



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Aalborg Universitet

Udbud af og efterspørgsel efter CCUS-relateret arbejdskraft og kompetencer

Relevante eksisterende analyser

Holm, Jacob Rubæk

Publication date:
2022

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Holm, J. R. (2022). *Udbud af og efterspørgsel efter CCUS-relateret arbejdskraft og kompetencer: Relevante eksisterende analyser.*

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

UDBUD AF OG EFTERSPØRGSEL EFTER CCUS-RELATERET ARBEJDSKRAFT OG KOMPETENCER

Relevante eksisterende
kompetenceanalyser

CO₂VISION

DEN EUROPÆISKE UNION
Den Europæiske Socialfond



DEN EUROPÆISKE UNION
Den Europæiske Fond
for Regionaludvikling



Finansieret som et led i EU's reaktion
på COVID-19-pandemien

Vi investerer i din fremtid

Projekt: CO2Vision - CCUS Fyrtårn Nordjylland. Aktivitet 2: Analyse & Vidensgrundlag

Fase 1 – Desk Research

Sidst redigeret 5. maj 2022.

Udarbejdet af: Jacob Rubæk Holm, Aalborg University Business School

Faglig sparringsgruppe: Ina Drejer, Aalborg University Business School.

Lasse Jungberg, Arbejdsmarkedskontor Midt-Nord

Lars Pilgaard, Arbejdsmarkedskontor Midt-Nord

Christian Richter Østergaard, Aalborg University Business School

Grafik: Valeria Gulieva, AAUBS



**BUSINESS
SCHOOL**

**AALBORG
UNIVERSITY**

INDHOLD

04	1: INTRODUKTION
07	2: GRØNNE KOMPETENCER OG KOMPETENCER FOR CCUS
15	3: METODER TIL FREMSKRIVNING
21	4: FREMSKRIVNINGER FOR ARBEJDSMARKEDET
28	5: KONKLUSIONER
31	REFERENCER

KAPITEL 1

INTRODUKTION



INDLEDNING

Denne rapport indeholder sammenfatning af eksisterende, relevante kompetenceanalyser, der så vidt muligt er direkte såvel som indirekte relateret til Carbon Capture Utilization and Storage (CCUS).

Formålet er at danne en baseline af viden om det arbejdsmarked, CO₂Vision skal operere i, både i forhold til udbud af og efterspørgsel efter CCUS-relateret arbejdskraft og kompetencer på kort og lang sigt.

Kort og lang sigt vil her blive behandlet som et analytisk koncept, og fortolket som de tre forskellige trin: 1) teknologiudvikling, 2) anlæg og 3) drift. Trinene er ikke strengt kronologiske – der vil eksempelvis fortsat være udvikling af teknologi når CCUS-projekter er i drift. Men de forudgående trin er en forudsætning for det efterfølgende, da der ingen drift er af et CCUS-projekt, hvis ikke teknologien først er udviklet og projektet er anlagt.

Brug af den indsamlede CO₂, 'U' i CCUS, er et meget bredt område. I denne rapport fokuseres ligesom i CO₂Vision projektet på Power-to-X, hvor indfanget CO₂ kan anvendes.

Nogle af de eksisterende analyser fokuserer mere snævert på CCS eller opdeler CCUS i CCS og CCU. Disse analyser er altså specifikke teknologisk set, men er for det meste meget generelle med hensyn til arbejdsmarkedet.

Denne rapport bruges CCS og kun delvist til at understrege, at et resultat eller et argument gælder for CCS og i kun delvist for CCU.

METODE

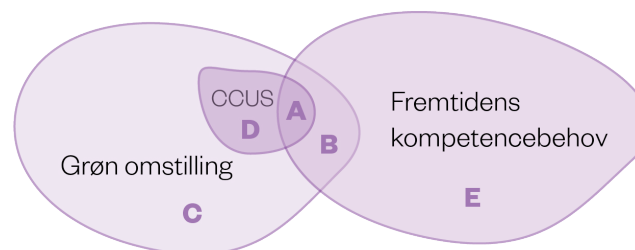
Litteraturen, som er undersøgt i denne rapport, er identificeret ved sneboldmetoden suppleret med søgninger på internettet. Det vil sige, at der er taget udgangspunkt i et antal mere eller mindre centrale rapporter om den grønne omstilling, om fremtidige kompetencebehov og om CCUS. Snebolden er så rullet baglæns og forlæns: der er først set på de kilder, som rapporterne anvender, og dernæst på analyser, som henviser til de allerede fundne rapporter.

De initiale udgangspunkter var Dansk Energi (2020), Concito (2022) og Østergaard m.fl. (2019). Sidstnævnte var valgt med henblik på også at inkludere akademisk litteratur.

Denne snebold har primært opfanget rapporter om og fra Danmark. Internetsøgning er anvendt til også at finde internationale rapporter om kompetencekrav til CCUS og beskæftigelseseffekter af CCUS. Dette ledte blandt andet til SINTEF (2018), som har været udgangspunkt for endnu en snebold.

En stor del af de fundne analyser er udarbejdet af konsulenter på bestilling af en interessent. Eftersom konsulenterne reelt set har udarbejdet analysen, så henvises der så vidt muligt til konsulenterne som forfattere og interessenten som udgiver eller forlag. SINTEF (2016) rapporten er eksempelvis udarbejdet af SINTEF for The Nordic CCS Competence Centre og publiceret af NordForsk, og henvises derfor til som SINTEF (2016). I andre tilfælde er konsulenternes rolle i analysearbejdet ikke specificeret i selve rapporten, så selvom Oxford Research umiddelbart står bag den faglige del af FremKom4 rapporten, så henvises den til som FremKom (2022).

Den relevante litteratur kan opdeles i grupperne A, B, C, D og E som illustreret i Venn-diagrammet.



Denne rapport søger at afdække litteratur om fremtidens kompetencebehov i forbindelse med CCUS, hvilket er gruppe A i Venn-diagrammet. Denne litteratur er dog forsvindende lille, så meget fokus har i stedet været på gruppe B: fremtidens kompetencebehov i forbindelse med den grønne omstilling. Her finder man analyser såsom Dansk Energi (2020), Østergaard m.fl. (2021), Concito (2022) og FremKom (2022). Litteraturen i gruppe D: CCUS er også inkluderet. Dette med henblik på at vurdere hvor meget af konklusionerne fra gruppe B, der kan forventes også at gælde for CCUS. Det drejer sig bl.a. om Nordic Energy Research (2020) og (2022).

Litteratur i gruppe E er studier af fremtidens generelle kompetencebehov. Disse er inkluderet sporadisk med henblik på at vurdere, hvorvidt kompetencebehovene for CCUS er specifikke for CCUS eller mere generelle. Det er eksempelvis World Economic Forum (2020).

Litteratur i gruppe C: Den grønne omstilling foruden CCUS og foruden kompetencelitteraturen er meget bred og er generelt ekskluderet. Den indeholder dog stadig analyser af effekter på arbejdsmarkedet. Et eksempel er Klima- og Omstillingsrådet (2021), som opgør de brancher i Danmark, hvor beskæftigelsen kan forventes at blive påvirket af den grønne omstilling igennem omstillingspres, afvikling eller nye kommercielle muligheder.

KAPITEL 2

GRØNNE KOMPETENCER OG KOMPETENCER FOR CCUS



KOMPETENCER: GENERELT GRØNNE VS. CCUS

I denne rapport er der fokus på at opsummere, hvad tidligere projekter har fundet for grønne kompetencer generelt. Til sidste relateres resultatet til kompetencer for CCUS.

Undtagelsesvis peges der på specifikke kompetencer, som er nødvendige for CC(U)S, hvor nogle lande har en relativ fordel, da disse kompetencer er relativt udbredte i arbejdsstyrken. F.eks. har Norge og sekundært Danmark en fordel da 'geologiske kompetencer', som er nødvendige for lagring i undergrunden, er relativt udbredte (Nordic Energy Research, 2020; Energy Cluster Denmark, 2021). Dette kan bredes ud til at omfatte offshore metal- og ingeniørarbejde mere bredt (Dansk Metal, 2021; Nordic Energy Research, 2022). For Norges vedkommende kan man argumentere for, at eksisterende kompetencer til hydrogenproduktion fra gas-branchen bliver værdifulde, da hydrogenproduktion bliver en vigtigere aktivitet, når den kombineres med CCUS (SINTEF, 2018).

Det er især svært at identificere konkrete kompetencer for U'et i CCUS – utilization/anvendelse. CO₂ har været anvendt industrielt i lang tid, bl.a. i drikkevarer, i brandslukkere eller i drivhuse. CO₂ kan også anvendes til tøris, svejsning og andre industrielle processer.¹ Men da de fleste fremtidige anvendelser er ukendte kan man argumentere for, at den vigtigste kompetence for anvendelse af indfanget CO₂ er iværksætterier (Europa-kommissionen, 2019). Dette er i tråd med FremKom (2022) som finder blandt nordjyske virksomheder, at de primære kompetencer for den grønne omstilling er innovation samt omstillingsparathed blandt medarbejderne, som skal anvende deres eksisterende kompetencer

¹ Eksempler på anvendelse kan fx ses hos en CO₂ distributør <https://www.strandmolen.dk/gas/gasser/kuldioxid-go-co2> (sidst besøgt 21. april 2022)

på en ny, grønnere, måde.

Mange typer af anvendelse resulterer i at den indfangede CO₂ igen udledes, eller at der endda sker en yderligere forurening – f.eks. ved anvendelse til flybrændstof (Niras, 2020). Sådanne anvendelser er 'nettoneutral' når den anvendte CO₂ er indfanget fra atmosfæren eller indsamlet ved såkaldt biogen udledning, men ikke når den eksempelvis er indsamlet fra udledning fra forbrænding af fossile brændstoffer.

En klassisk definition af en kompetence, er "evnen for en sekvens af koordineret handling, som normalt er tilstrækkeligt for et givent formål i en given kontekst" (Nelson og Winter (1982) s. 73; egen oversættelse).

KOMPETENCER OG OPGAVER I JOBBET – DEFINITIONER

Kort sagt er en kompetence altså evnen til at udføre en opgave tilfredsstillende. Kompetencer erhverves gennem arbejdserfaring, træning på jobbet og gennem formel uddannelse. Som forskere kan vi ikke observere en persons kompetencer, men vi kan observere de opgaver, som personer udfører. Man kan dermed 'måle' kompetencekravene til et job ved at kortlægge jobbet opgaver.

Hvis det antages, at beskæftigede personer som udgangspunkt udfører deres job tilfredsstillende, så har en medarbejder i et job altså som udgangspunkt jobbet kompetencer. Medarbejderen har dog også flere, uobserverede, kompetencer, som potentielt kan anvendes til at løse andre opgaver. Denne tilgang til kompetencebegrebet kaldes "The Job Requirements Approach". (Holm og Lorenz, 2022).

I registerdata er man oftest henvist til tre koder for at tilnærme sig opgaverne for en person i et job:

1. Uddannelseskode(r), som viser personens formelle uddannelser og efter- og videreuddannelse.
2. Funktionskode, som nogenlunde svarer til personens stillingsbetegnelse.
3. Branchekode(r), som viser den eller de aktiviteter, hvor hovedparten af virksomhedens omsætning er skabt.

I nogle lande, bl.a. i USA, findes der officielle registre over hvilke opgaver, man kan forvente, at et job indeholder, givet jobbet funktionskode. Consoli m.fl. (2016) identificerer på denne måde grønne jobs i USA. Re-

sultatet er en meget bred gruppe af jobs, som omfatter meget generiske jobs såsom eksempelvis 'økonom'. Det er dog tvivlsomt, hvorvidt sådanne registre kan generaliseres på tværs af lande og over tid (Holm og Lorenz, 2022).

En grundig søgning i det ovennævnte amerikanske register, O*Net, viser, at den eneste funktion/stilling, som eksplicit kræver CCUS kompetencer er "Power plant operator", der kræver færdigheder til opgaven at "Betjene, kontrollere og monitorere udstyr, såsom syre- eller gas-kuldioxid-fangstenheder, kuldioxid-fortættende eller -rør, til at indfange, opbevare eller transportere udledt kuldioxid." ²

²"Operate, control, or monitor equipment, such as acid or gas carbon dioxide removal units, carbon dioxide compressors, or pipelines, to capture, store, or transport carbon dioxide exhaust." Kilde: <https://www.onetonline.org/link/summary/51-8013.00>. Sidst besøgt 4. april 2022.

HVEM HAR GRØNNE OPGAVER I SIT JOB?

En alternativ metode, fremfor det amerikanske register, er, at kortlægge jobs efter indholdet i stillingsopslag som Damvad Analytics (2021). Kort fortalt består denne metode af de følgende skridt:

1. Først sorteres nogle historiske stillingsopslag manuelt i grønne og ikke grønne stillinger.
2. Et computerprogram baseret på kunstig intelligens bruges derefter til at finde ord, som går igen i hver gruppe, og som kan bruges til at adskille grønne stillingsopslag fra andre stillingsopslag.
3. Programmet kan nu klassificere nye stillingsopslag som grønne eller ej ud fra ordene i stillingsopslaget uden manuel sortering. En fordel er, at programmet også finder grønne jobs, som man ikke ville have fundet ved manuel sortering. Det giver primært et billede af 'nye' grønne jobs.

Med denne metode blev der identificeret 2.035 grønne jobopslag ud af i alt 26.550 opslag i juni 2021 – dvs. 8% af jobs opslået denne måned var grønne (Concito, 2022).

Fælles for både tilgangen baseret på det amerikanske O*Net register og tilgangen baseret på stillingsopslag er, at de, for at kunne sige noget om nye kompetencebehov, primært fokuserer på direkte grønne opgaver. Dermed fokuserer de primært på nye opgaver, der i vid udstrækning er opstået i forbindelse med den grønne omstilling. Men mange opgaver, som skal løses for at realisere den grønne omstilling, er de samme, som løses i dag i andre forbindelser. Mange opgaver inden for eksempelvis anlægsarbejde er på denne måde indirekte grønne opgaver.

Foruden evt. behov for nye kompetencer til direkte grønne opgaver, så vil der komme øget efterspørgsel efter kompetencertil indirekte grønne opgaver. Disse hører under faglærte fag såsom smed og elektriker. Der kan med andre ord blive mangel på faglært arbejdskraft.

HVEM HAR GRØNNE OPGAVER I SIT JOB?

Man kan finde jobs med grønne kompetencekrav ved at spørge ind til medarbejderens opgaver i et spørgeskema. Denne tilgang tillader fleksibilitet, så man fanger både de direkte og de indirekte grønne opgaver.

Spørgeskemaet kan enten stiles til arbejdsgiveren eller direkte til medarbejderen. Eksempelvis: 'Har du / Hvilken andel af dine medarbejdere har [denne opgave]?'.

Spørgeskemaundersøgelse 'Flash Eurobarometer 456' gennemføres på virksomhedsniveau og indeholder bl.a. spørgsmål om antal grønne jobs i virksomhederne (Moreno-Mondejar m.fl., 2021). Flash Eurobarometer 456 følger International Labour Organizations (ILOs) definition af et grønt job: *'A green job is one that directly deals with information, technologies, or materials that preserves or restores environmental quality. This requires specialized skills, knowledge, training, or experience (e.g., verifying compliance with environmental legislation, monitoring resource efficiency within the company, promoting and selling green products and services).'*

Opgaverne, som gør et job grønt, er altså her opgaver direkte relateret til information, teknologi eller materialer, som bevarer eller genopretter miljøet.

Concito (2022) / Damvad Analytics (2021) foreslår en definition af grønne kompetencer og jobs, som kan fortolkes til at være bredere

end ILOs definition:³ **Jobs i samfundets grønne omstilling:** Jobs, som bidrager til miljøbeskyttelse, ressourcebesparelse og klimaindsats.

Kompetencer, som bidrager til samfundets grønne omstilling: kompetencer, som ved deres anvendelse i et job bidrager til miljøbeskyttelse, ressourcebesparelse og klimaindsats.

³ Disse definitioner ligger i praksis til grund for deres tidligere nævnte analyse af jobopslag, selvom den manuelle sortering af jobopslag nødvendigvis må fokusere på direkte grønne opgaver, hvorimod disse definitioner tydeligvis også indeholder indirekte grønne opgaver.

GRØNNE JOBS I REGISTERDATA

I registerdata observeres opgaver forbundet med jobs ikke. Man kan i analyser med registerdata enten:

- a) Fokuserer på direkte grønne jobs
- b) Fokuserer bredt på jobs, som potentielt kan være grønne

Østergaard m.fl. (2019) sammenholder direkte grønne jobs fundet ud fra koderne for uddannelser, funktioner og brancher i registerdata. Der er relativt få personer med grønne uddannelser, funktioner eller brancher i de nordiske lande, og der er meget begrænset overlap mellem koderne. Eksempelvis har få med grøn uddannelse også en grøn funktion eller er ansat i en grøn branche. I et relateret studie, viser Østergaard m.fl. (2021) en positiv sammenhæng mellem grønne jobs og virksomheders introduktion af grønne innovationer.

Østergaard m.fl. (2019) fokuserer på direkte grønne jobs, og foreslår implicit en model for grøn omstilling, hvor den grønne omstilling har tre overordnede aktiviteter:

1. Udvikling af teknologi til grønne løsninger.
2. Anlæg og produktion af grønne løsninger.
3. Drift og vedligehold af grønne løsninger.

Ved at finde direkte grønne jobs i registerdata finder Østergaard m.fl. (2019) først og fremmest jobs relateret til (1.): udvikling af teknologierne. Selvom udvikling af teknologier til grøn omstilling er uundværlig for omstillingen, så findes de fleste arbejdsmarkedseffekter muligvis i anlæg, produktion, drift og vedligehold. Her vil mange jobs være indirekte grønne såsom smede og elektrikere. En lignende konklusion ses

i FremKom (2022) specifikt for Nordjylland: Den 'grønne sektor', hvor man udvikler de løsninger og ny teknologi, der er nødvendige for den grønne omstilling, vil kræve nogle snævre grønne kompetencer, men den primære beskæftigelseseffekt vil være en stigning i efterspørgslen efter faglærte medarbejdere.

Med registerdata kan man også identificere og beskrive kompetencer for en given aktivitet (for eksempel CCUS) ved at sætte navn på de andre, relaterede aktiviteter, hvor disse kompetencer udvikles. For eksempel: hvilke brancher afgiver typisk arbejdskraft til en ny og voksende CCUS-branche?

REGISTERDATA OG 'RELATEREDE AKTIVITER'

CCUS indgår i en værdikæde af flere brancher, så det er kompliceret at identificere de brancher, der afgiver arbejdskraft til 'CCUS-branchen'. Forskning i relaterede brancher har da også kun kigget på grønne brancher eller grønne aktiviteter generelt. På grund af de tidligere nævnte problemer med at identificere grønne jobs og grønne virksomheder i registerdata, så har forskning indtil videre været afhængige af data på patenter og ikke branche som mål for aktiviteter.

Det vil sige, at studierne beskriver kompetencerne for 'grøn teknologi' ud fra hvilken anden teknologi, der går forud for den grønne teknologi. Med andre ord: indenfor hvilket teknologiområde har virksomheden typisk udtaget patenter, inden virksomheden begynder at udtage grønne patenter?

Spørgsmålet er så, om tilstedeværelsen af 'forudgående' teknologier kan forudsige hvor **ny** grøn teknologi opstår. Kompetencerne for grøn teknologi er altså ikke direkte identificeret med denne tilgang. Det er kun de relaterede aktiviteter, som antageligt opbygger de kompetencer, der er tilknyttet grøn teknologi. Men metoden kan umiddelbart overføres til arbejdsmarkedet, hvor man vil identificere de arbejdsgivere, der 'går forud' for, at en person får et grønt job.

Forskning viser, at 'relaterede aktiviteter' er en god forklaring på hvor ny grøn teknologi opstår (van den Berge og Weterings, 2014; Corradini, 2019; Santoalha m.fl., 2021). Ny grøn teknologi er mere sandsynlig, hvis der også er IKT-kompetencer til stede (Santoalha m.fl., 2021). Forklaringen gælder ikke kun 'ny teknologi' men også nye virksomheder. Nye

grønne virksomheder opstår, hvor der findes 'forudgående teknologi' (Corradini, 2014). Kvalitative studier viser endvidere, at forklaringen ikke kun gælder patenter/forskning (van den Berge og Weterings, 2014). Eksempler på brancheniveau omfatter:

- Clean-tech-klynge som følge af agro-food, IKT og biotek virksomheder.
- Vindmøller og solvarme som følge af landbrugsmaskiner og maritim teknologi.
- Solceller og biofuel som følge af agro-food og minedrift.

AFRUNDING OM KOMPETENCER

Kompetencekravet for CCUS og anden grøn omstilling handler ikke nødvendigvis om personer med en specifik uddannelsesbaggrund (Iris Group, 2022).

Den samlede værdikæde for CCUS vil kræve et bredt spektrum af kompetencer:

- Specialiserede grønne kompetencer i forbindelse med udvikling af teknologi.
- Relativt generiske faglærte og ingeniørfaglige kompetencer i forbindelse med anlæg, produktion, drift og vedligehold.

Der er især jobs til anlæg og produktion af varer og tjenester, der er i fokus i de fremskrivninger, som er beskrevet i de følgende kapitler. Det kan man kalde "kort sigt". På længere sigt er der behov for kompetencer til drift og vedligehold samt udvikling.

På lang sigt vil innovation og iværksætteri kunne spille en rolle for anvendelse af den indfangede CO₂.

Behovet for anlæg og produktion af varer og tjenester vil handle mindre om nye kompetencer, og mere om sammensætningen af kompetencer samt om anvendelse af eksisterende kompetencer på en ny måde eller i forbindelse med en ny opgave.

Der vil sandsynligvis være behov for erhvervsfaglige kompetencer indenfor bl.a. metal-arbejde og offshore-arbejde.

Identifikation af relaterede brancher - det vil sige brancher, hvorfra man ofte rekrutterer til CCUS aktiviteter - vil hjælpe med at beskrive de relevante kompetencer for CCUS nærmere. Denne tilgang er tidligere anvendt med henblik på eksempelvis social- og sundhedsassistenter kompetencer (Arbejdsmarkedskontor Midt-Nord (2021)).

KAPITEL 3

METODER TIL FREMSKRIVNING



YDERLIGERE BRUTTOEFTERSPØRGSEL

Der bør skelnes mellem fremskrivninger for arbejdsmarkedet som helhed, og estimater for den yderligere bruttoefterspørgsel, som en ny aktivitet (f.eks. CCUS) genererer. Desværre skelner alle fremskrivninger ikke på denne måde.

Den yderligere bruttoefterspørgsel kan typisk findes ved nedenstående tre trin (Dansk Energi, 2020; Arbejderbevægelsens Erhvervsråd 2020; Fagbevægelsens Hovedorganisation, 2020)

1. Bed en ekspertgruppe vurdere hvilke investeringer, en aktivitet vil medføre. Investeringerne skal opdeles i arbejdskraft, som underopdeles efter faggruppe, og en række andre indkøb. Det hele skal desuden opdeles over tid. Dette giver et tal for den direkte efterspørgsel efter arbejdskraft fordelt på faggrupper og år.
2. Brug input-output tabeller til at vurdere den effekt, som de 'andre indkøb' vil have på andre branchers beskæftigelse. Dette giver et tal for den indirekte efterspørgsel efter arbejdskraft fordelt på faggrupper (efter leverandørbranchens beskæftigelses sammensætning) og år.
3. Personerne i de nye jobs vil skabe yderligere privat efterspørgsel efter varer og tjenester. Brug multiplikatorer fra nationalregnskabet til at vurdere hvordan denne efterspørgselsstigning vil skabe jobs i andre sektorer. Dette er en afledt effekt, som ikke altid er regnet med i totalen, da den ikke nødvendigvis kan siges at være yderligere bruttoefterspørgsel efter arbejdskraft.

De direkte og indirekte effekter (trin 1 og 2 herover) er gode bud på den yderligere bruttoefterspørgsel. Ved trin 3, de afledte effekter, bevæger man sig over i en fremskrivning for det samlede arbejdsmarked. Her må man ikke glemme, at de 'nye jobs' fra de direkte og indirekte effekter nok ikke er 'yderligere jobs', da investeringer i f.eks. CCUS til dels vil ske på bekostning af andre investeringer.

Man skal være opmærksom på hvorvidt en given fremskrivning tager højde for, at andre investeringer ikke gennemføres, når man investerer i den grønne omstilling. Desuden skal man huske på, at der i mange fremskrivninger er fokus på beskæftigelseseffekterne ved anlæg og den produktion i andre brancher, som anlægsfasen medfører, mens teknologisk udvikling, drift og vedligehold ikke er medregnet. Samtidig skal det huskes, at forskellen i genereret bruttoefterspørgsel mellem de forskellige faser ofte er ret markant.

UDBUD OG DET SAMLEDE ARBEJDSMARKED

Fremskrivninger af udbuddet af arbejdskraft såsom Dansk Energi (2020) bygger generelt på især to eksplicitte antagelser og en implicit antagelse:

1. En demografisk udvikling med færre personer i den erhvervsaktive alder.
2. Uddannelsesmønstret fra de seneste år (hvem søger hvilke uddannelser, hvor mange gennemfører, ...) antages at forblive fast for den relevante periode.
3. Derudover antages implicit, at både den samlede produktion af varer og tjenester i Danmark, og produktiviteten (dvs. produktion per beskæftiget), ligger fast. Dermed antages, at virksomheder ikke bliver mere effektive i at udføre CCUS aktiviteter over tid.

Med den implicitte antagelse (3) om fast produktion og produktivitet, så betyder den demografiske antagelse (1) i sig selv, at der vil være mangle på arbejdskraft i fremtiden. Senere tilbagetrækning fra arbejdsmarkedet er forsøgt indregnet i fremskrivningen, men det tilskrives en begrænset effekt på udbuddet af arbejdskraft (COWI, 2020).

Hvis man endvidere antager, at bruttoinvesteringer i grøn omstilling også er nettoinvesteringer – altså, at andre investeringer ikke udelades eller fortrænges, så bliver manglen på arbejdskraft endnu større.

Boks: Investeringer

Anlægsinvesteringer i forbindelse med CCUS-aktiviteter i Nordjylland kan eksempelvis være kajanlæg eller rørledninger. Investeringerne kan i princippet være private eller offentlige. Vælger man at investere i CCUS, så er der generelt en anden investering, som man fravælger. Eksempelvis offentlig infrastruktur eller udvidelse af en privat virksomheds kapacitet.

Uanset hvilken af disse investeringer, der gennemføres, vil man have behov for rådgivende ingeniører, entreprenører osv. Betragter man bruttoinvesteringen i CCUS som en stigning i nettoinvesteringer, så ignorerer man dette fravalg. Da der nu er dobbelt så mange investeringer, så har man også behov for dobbelt så mange rådgivende ingeniører og dobbelt så mange entreprenører.

STATISTISK FREMSKRIVNING

Boks: Hvad mangler for at kunne sige noget om arbejdskraftsmangel?

Det er nødvendigt at tage hensyn til, at når man vælger investeringer i CCUS og anden grøn omstilling til, så vælger man andre investeringer fra.

Det kræver muligvis et entreprenørfirma og et selskab af rådgivende ingeniører at anlægge et CCUS-kajanlæg, men i det omfang, at etableringen af kajanlægget betyder fravalg af investeringer i eksempelvis infrastruktur og dermed mindre behov for arbejdskraft, så er nettoændringen i arbejdskrafts efterspørgslen muligvis nul.

Ydermere er grøn omstilling og demografisk udvikling ikke de eneste trends, der kommer til at påvirke arbejdsmarkedet i fremtiden. To andre trends er stagnerende globalisering og øget automatisering med bl.a. robotter og kunstig intelligens. Desuden vil den demografiske udvikling ikke kun betyde ændring i udbuddet af arbejdskraft, men også i efterspørgslen – ikke mindst i sundhedssektoren. Det er også muligt, at COVID-19 pandemien vil have en effekt på udviklingen af arbejdsmarkedet (World Economic Forum, 2020; FremKom, 2022).

Især øget automatisering kan potentielt føre til lavere efterspørgsel efter arbejdskraft, da det øger produktiviteten. Dvs. produktionen per beskæftiget stiger.

Samtidigt er det sandsynligt, at virksomhederne bliver mere effektive til at løse CCUS relaterede aktiviteter over tid (gennem learning-by-doing og innovation) og at der opstår specialiserede virksomheder, der kan løse specifikke opgaver med mindre arbejdskraft end eksisterende virksomheder.

Trin for trin er metoden til at anslå effekten på efterspørgslen efter arbejdskraft, som beskrevet først i dette kapitel, fornuftig. Den giver et godt bud på den efterspørgsel, som vil blive genereret af CCUS og andre aktiviteter i den grønne omstilling.

Den er dog utilstrækkelig som en vurdering af effekterne for det samlede arbejdsmarked, og dermed for at kunne sige noget om arbejdskraftsmangel eller manglende kompetencer.

STATISTISK FREMSKRIVNING

I det efterfølgende kapitel præsenteres resultater af fremskrivninger efter den metode, som er præsenteret i det foregående.

Disse fremskrivninger anvender ens metode og er alle lavet kort efter Klimaloven af 2020, og forsøger med varierende detaljeniveau at forudsige Klimalovens konsekvenser.

Fremskrivninger, som skiller sig ud, er Damvad Analytics (2017) og FremKom (2022). Damvad Analytics (2017) er baseret på en 'statistisk fremskrivning af omsætningen indenfor grøn økonomi'. Det er altså umiddelbart en fremskrivning, der er mere metodedreven og ikke afhænger nær så meget af antagelser om økonomiske sammenhænge.

En fordel ved statistiske metoder er, at de ikke bare giver et bud på den forventede udvikling, men også et bud på usikkerheden for denne udvikling. Med andre ord: sådanne metoder siger også, hvor usikker fremskrivningen er, hvorimod man med andre metoder må nøjes med generelle forbehold om usikkerhed. I Damvad Analytics (2017) rapporteres fremskrivningens usikkerhed dog ikke.

FremKom (2022) er derimod baseret på fremskrivninger i SAM-K/LINE modellen. Dette er eksplicit en fuld regionaløkonomisk model, som fremskriver den samlede regionale økonomi.⁴

⁴ Detaljer kan findes her: <https://crt.dk/sam-k-line/> (sidst besøgt 6. april 2022)

AFRUNDING OM METODER

Metoder som Dansk Energi (2020), Arbejderbevægelsens Erhvervsråd (2020) og Fagbevægelsens Hovedorganisation (2020) søger at give et overslag på, hvor mange, der vil blive beskæftiget med en given investering. Dette betyder slet ikke, at der er tale om nye jobs. Men det giver en ide om de kompetencekrav, som investeringen medfører direkte og indirekte i sin anlægsfase.

En ren statistisk fremskrivning, som umiddelbart er anvendt i Damvad Analytics (2017), betyder, at man fremskriver en tidsserie ud fra dens historiske udvikling, samt den historiske udvikling i andre relevante tidsserier. Eksempelvis vil tidsserien for beskæftigelse i Nordjylland ikke kun afhænge af sin egen tidligere udvikling, men også afhænge af udviklingen i tidsserier for nyuddannede i regionen samt tidsserier for efterspørgsel efter goder, som produceres i regionen. En sådan metode kan potentielt give et fagligt set godt bud på udvikling i udbud og efterspørgsel fremover.

Det sidste alternativ er at fremskrive ved hjælp af en økonomisk model, såsom SAM-K/LINE anvendt af FremKom (2022). Denne metode er ikke så forskellig fra "statistisk fremskrivning" i og med at både den statistiske fremskrivning og den økonomiske model består af et antal ligninger, der specificerer, hvordan forskellige økonomiske variable hænger sammen. I begge tilfælde vil evnen til at fremskrive være testet på historiske data for at validere metoden inden den anvendes til fremskrivning.

Ved den samlede økonomiske model, som SAM-K/LINE, får man dog en fremskrivning af den samlede regionale økonomi, og ikke kun et resultat for den eller de variable, som en statistisk model er opbygget omkring.

Uanset metode, så skal man huske på, at fremskrivningerne ikke tager hensyn til ændringer, der ikke i dag kan forudses. Dette inkluderer ændringer i tilstrømningen af udenlandsk arbejdskraft, ændringer i muligheder og incitament for offshoring, ændringer i taksonomierne for arbejdskraft (f.eks. nye stillinger og uddannelser opstår), og teknologisk forandring bredt; herunder automatisering (FremKom, 2022).

KAPITEL 4

FREMSKRIVNINGER FOR

ARBEJDSMARKEDET



FREM TIL 2030: KLIMALOVEN

Klimaloven af 2020 forpligter Danmark til at nedbringe udledningen af drivhusgasser med 70% inden 2030 (Concito, 2022). Loven medførte flere forsøg på at anslå effekten på bl.a. arbejdsmarkedet: Dansk Energi (2020), Arbejderbevægelsens Erhvervsråd (2020), Fagbevægelsens Hovedorganisation (2020). I Concito (2022) sammenholdes disse tre fremskrivninger endvidere med Damvad Analytics (2017).

Fælles for Dansk Energi (2020), Arbejderbevægelsens Erhvervsråd (2020) og Fagbevægelsens Hovedorganisation (2020) er, at de forsøger at anslå hvor mange, der vil blive beskæftiget med de investeringer, der er nødvendige for at nå klimalovens mål. De anvender dermed alle en variant af metoden beskrevet i første del af i forrige kapitel.

Fagbevægelsens Hovedorganisation (2020) skiller sig ud ved at forsøge at tage højde for, at der er andre investeringer, som fortrænges af investeringer i grøn omstilling. Der er desuden ikke bare fokus på en generel effekt, men på effekten af Fagbevægelsens Hovedorganisationens egne forslag til en politik, der bl.a. vil opnå en reduktion i udledningen af drivhusgasser på 70%. Resultatet er en øget nettoefterspørgsel for perioden 2021-2030 på 208.390 årsværk, og derudover 157.660 årsværk fra anlæggelse af en energio.

Dvs. ca. 36.600 årsværk om året i de ti år. Dette er summen af de direkte og indirekte effekter, jf. den tidligere diskussion af metoden.

Danske Energi (2020) tager eksplicit ikke hensyn til, at andre investeringer ikke vil blive udført. Et faldende udbud af arbejdskraft som følge af den demografiske udvikling, er derimod indregnet i fremskrivningen. Begge forskelle i forhold til Fagbevægelsens Hovedorganisation (2020) burde give højere estimater for arbejdskraftbehovet, men alligevel er vurderingen blot 290.000 årsværk i alt, eller gennemsnitligt 29.000 om året.

En anden forskel er dog, at Fagbevægelsens Hovedorganisation (2020) ikke blot har regnet på de tiltag, der er nødvendige for klimalovens målsætning, men på Fagbevægelsens Hovedorganisationens egne foreslåede tiltag.

Arbejderbevægelsens Erhvervsråd (2020) har til fælles med Dansk Energi (2020), at man fokuserer på bruttoeffekten, og altså ikke tager højde for alternative investeringer, som udelades. Unikt for Arbejderbevægelsens Erhvervsråd (2020) er dog, at man ikke kun medregner den midlertidige beskæftigelse ved anlæg og deraf følgende produktion i andre brancher, men også blivende jobs til drift og vedligehold.

Resultatet er 380.000 årsværk eller gennemsnitligt 38.000 om året, hvoraf de 17.000 er 'permanente jobs'. Det er uklart, hvornår i perioden frem mod 2030, at disse permanente jobs opstår og hvor lang tid de forventes at eksistere efter 2030.

FREM TIL 2030: KLIMALOVEN

Analysen i Damvad Analytics (2017), som er lavet før Klimaloven, bruger en noget anden metode end de øvrige tre studier. Med en fremskrivning af det globale marked for grønne varer og tjenester, og en antagelse om, at Danmark kan fastholde sin globale markedsandel målt ved omsætning, vil der i Danmark kunne skabes 52.000-95.000 nye fuldtidsjobs frem mod 2035, alt efter, hvor meget, der investeres i grøn omstilling globalt.

Dansk Energi (2020), Arbejderbevægelsens Erhvervsråd (2020), Fagbevægelsens Hovedorganisation (2020) og Damvad Analytics (2017) har forskellig detaljeringsgrad i deres analyser. De har alle en delvis opdeling på brancher mens Dansk Energi (2020) også viser resultater for specifikke teknologier:

- Klimaloven vurderes at skabe 29.000 årsværk om året i gennemsnit frem mod 2030. Men disse er ulige fordelt i tid. Toppen er 43.000 årsværk i 2028.
- CCS vurderes at bidrage med 8.000 årsværk ud af de i alt 290.000 årsværk. 90% af CCS-årsværkene vil ligge i årene 2028-2030.
- Arbejdskraftefterspørgsel fra anvendelse af indfanget CO₂ er ikke inkluderet. Dog vurderes Power-to-X at bidrage med 12.000 årsværk ud af de i alt 290.000 årsværk, og igen forventes langt størstedelen af årsværkene at ligge i årene 2028-2030. Det forventes bl.a., at 6.000 af de 12.000 årsværk efterspørges i år 2030.

TYPER AF ARBEJDSKRAFT

Fremskrivningerne foretaget af Dansk Energi (2020), Arbejderbevægelsens Erhvervsråd (2020), Fagbevægelsens Hovedorganisation (2020) og Damvad Analytics (2017) fokuserer på antallet af jobs, og inddrager i varierende grad de typer jobs, der vil blive tale om. Fælles er dog, at der især forventes jobs for faglærte og ufaglærte. De ufaglærte, som der bliver efterspørgsel efter, vil dog have relevante kompetencer erhvervet gennem erfaring fra andre brancher (Dansk Energi, 2020).

Ud over de tidligere nævnte fremskrivninger, så forventer andre også, at efterspørgslen især kommer til at være efter faglært og evt. ufaglært arbejdskraft for grøn omstilling generelt, og specifikt for CCUS (Fremkom, 2022; Concito, 2022; Damvad Analytics, 2021; Dansk Metal, 2021; SINTEF, 2018).

Dansk Metal (2021) vurderer, at 3.290 jobs i Nordsøen kan bibeholdes ved at lagre CO₂ under Nordsøen. Jobbene ville ellers forsvinde efterhånden som man nedtrapper udvindingen af olie og gas.

Global CCS Institute (2021) henviser til to konkrete projekter i Canada, som beskæftigede hhv. 1700 og 2000 personer i anlægsfasen. I driftsfasen vil et kommercielt anlæg beskæftige op mod 20 personer direkte, foruden understøttelse af jobs hos leverandører.

For at nå Parisaftalens mål vurderes det, at der skal bygges 70-100 CCS-faciliteter årligt på globalt plan. Det vil betyde 100.000 jobs til anlæg, og 30-40.000 jobs til drift og vedligehold (Global CCS Institute,

2021). Det er uklart i hvilken grad denne fremskrivning tager højde for andre grønne teknologiers bidrag mod Parisaftalens mål.

SINTEF (2018) vurderer, at et norsk 'full-scale' projekt for CCS kræver 2.560 årsværk i anlægsfasen og 89 årsværk om året i drift. Dette dækker fangst (50% af jobbene), transport (20%) og lagring af CO₂ (30%).

HVAD KAN MAN LÆRE FRA NORGE

Udviklingen CC(U)S er relativt fremskreden i Norge (Global CCS Institute, 2021). I Norge startede man de første test-sites i 2013, mens det første projekt i fuld skala påbegyndes i 2018 og forventes komplet i 2022. Fuldskala-projektet skulle bestå af indvinding af CO₂ fra tre kilder: en cementfabrik, en gødningsfabrik og et varmeværk, hvorfra CO₂ fragtes med skib til en central hub. Fra hubben skulle gassen føres til lagring under Nordsøen via et rør (SINTEF, 2018). Der er uklart, i april 2022, hvorvidt projektet endnu er komplet, men det har fået et nyt navn "The Longship Project" og er en del af "Northern Lights", som er et internationalt projekt med deltagere fra de fleste Nord-Vesteuropæiske lande, dog ikke fra Danmark. Northern Lights er et af EU-kommisionens "projects of common interest" til at forbinde EU-landenes energisystemer, og har som ambition at være et fælles netværk til CCS tilgængeligt for tredjeparter med lagring i den norske del af Nordsøen. Fodnoten indeholder et antal links til yderligere information om Longship og Northern Lights.⁵

Den tekniske viden om CCS, herunder også om infrastruktur til transport af CO₂, er umiddelbart veludviklet internationalt. Fagbevægelsens Hovedorganisation (2020) argumenterer da også for, at danske aktører med fordel kan samarbejde med norske aktører, når CC(U)S skal udvides i Danmark. Derudover vurderer SINTEF (2016), at den billigste transport af CO₂ er med skib, og at det kan betale sig at samle udledning fra de store skandinaviske CO₂-udledere, herunder Aalborg Portland, i et fælles norsk offshore-depot.

⁵ <https://norlights.com/>
<https://northernlightsccs.com/about-the-longship-project/>
<https://ccsnorway.com/>
<https://norlights.com/news/northern-lights-designated-a-project-of-common-interest-by-the-european-union/>

SINTEF (2018) forventer, at CCUS skaber 30-40.000 jobs i Europa i 2030, og 80-90.000 i 2050. Alene CO₂-lagring i Nordsøen kan skabe 10.000 jobs i Norge i 2050, foruden indirekte jobs. Skibstransport af CO₂ kan kræve mere end 600 skibe i 2050, hvilket giver 8-10.000 jobs. CO₂-fangst-teknologi og installation af anlæg kan beskæftige mere end 40.000 i 2050. Norges tidlige opstart med CCS kan betyde, at branchen i Norge opbygger en komparativ fordel, og at mange af disse jobs derfor placeres i Norge (SINTEF, 2018).

SINTEF (2018) har generelt høje tal for jobskabelsen af CCUS i Norge og høje forventninger til branchen i Norge. Dette er relevant fra et nordjysk perspektiv, da mange af de snævre kompetencer dermed kan rekvireres som service og ikke behøver være fast tilgængelige i Nordjylland. Aker Carbon Capture har netop i februar i år annonceret et samarbejde med Microsoft om etablering af en platform for CCUS services.⁶ Det er endvidere muligt, at relativt snævre CCUS kompetencer findes andetsteds i Danmark i forbindelse med f.eks. de to store CCS projekter Greensand og Bifrost, som er finansierede af Energistyrelsen.⁷

⁶ <https://www.offshore-energy.biz/aker-carbon-capture-and-microsoft-to-scale-up-ccus-value-chain-with-power-of-tech/> Sidst besøgt 19. april 2022.

⁷ <https://ens.dk/presse/270-mio-kr-til-co2-lagring-i-nordsoeens-oliefelter/> Sidst besøgt 19. april 2022.

HVAD KAN MAN LÆRE FRA NORGE

Baseret på det tidligere nævnte norske 'full-scale' projekt' (2.560 årsværk i anlægsfasen og 89 årsværk om året i drift), forsøger SINTEF (2018) at forudsige, hvor mange jobs CCS skaber i Europa og i Norge i 2030 og i 2050. Alt efter hvor udbredt CCS bliver, så vurderer SINTEF, at CCS vil beskæftige mellem 6.000 og 38.000 personer i Europa i 2030 og 18-86.000 personer i 2050. Ud fra antagelser om norske virksomheders markedsandele (10% af fangst, 25% af transport, 40% af lagring) betyder dette 1.400-8.300 jobs i Norge i 2030 og 4.000-19.000 jobs i Norge i 2050. Disse tal er kun den direkte beskæftigelse. SINTEF ganger med faktoren 1,8 for også at inkludere den indirekte beskæftigelse; dvs. beskæftigelse hos leverandører.

Det forventes altså, at CCS kan skabe mange jobs, og at mange af disse vil placeres i Norge på grund af Nordsøens potentiale som CO₂-lager og de norske virksomheders konkurrencedygtighed.

AFRUNDING OM FREMSKRIVNINGER

Der er lavet et antal fremskrivninger i anledning af klimaloven af 2020. Disse fokuserer primært på den efterspørgsel efter arbejdskraft, som vil skabes af de investeringer, der er nødvendige for at nå klimalovens mål. Dette kan ikke siges at være overslag for antallet af jobs, som vil blive skabt, og derfor heller ikke bruges som et mål for arbejdskraftsmangel.

Modelbaserede fremskrivninger, ikke mindst FremKom4 rapporten (FremKom, 2022), giver et mere samlet billede af den forventelige udvikling på arbejdsmarkedet. Her påpeges især ubalancer: selvom der ikke vil mangle personer, så vil der mangle kompetencer i Nordjylland i de kommende år. Og netop de kompetencer, der vil mangle, er de samme kompetencer, som forventes efterspurgt i analyserne af klimalovens effekter. Det er faglært arbejdskraft generelt, og med hensyn til den grønne omstilling generelt og CCUS specifikt, så er det især elektrikere og smede. I denne generelle mangel på faglært arbejdskraft vil efterspørgslen fra CCUS-aktiviteter tilsyneladende være relativt beskeden.

Fremskrivninger i litteraturen har fokus på anlægsfasen, men behandler generelt ikke driftsfasen af CCUS-projekter. I Norge er CCS (uden 'U') dog relativt veludviklet og her ser man, at en del jobs i driftsfasen er indenfor transport. Ikke mindst shipping af CO₂. For så vidt som indsamling af CO₂ er en stort set automatiseret proces, så er det sandsynligt, at nye arbejdsopgaver vil falde under de ingeniør-, offshore- og industrimæssige kompetencer, der allerede er til stede ved store industrianlæg som cementfabrikker, kraftværker og i offshore-industrien.

Store CCS-projekter i Norge og øvrige nabolande vil betyde, at behovet for de mest specialiserede kompetencer vil være begrænset i Nordjylland, da kompetencerne med fordel kan indkøbes fra udenlandske leverandører.

KAPITEL 5

KONKLUSIONER



KONKLUSIONER - HOVEDPUNKTER

Først listes de vigtigste konklusioner. Dernæst perspektiveres konklusionerne.

Hvilke kompetencer bliver der behov for:

1. Grøn teknologiudvikling kræver konkrete grønne kompetencer såsom ingeniører specialiseret indenfor miljø. Der er dog tale om ret få jobs. Relativt snævre kompetencer, uundværlige for CO₂-vision, men som bruges relativt sporadisk, findes sandsynligvis omkring Nordjylland i andre store CCUS-projekter, og kan med fordel rekvireres som en serviceydelse.
2. Anlæg samt produktion af varer og tjenester til CCUS vil skabe mange jobs. Der er umiddelbart ikke noget i den eksisterende litteratur, som tyder på, at det vil kræve nye kompetencer, men det vil skabe øget efterspørgsel efter relativt generelle kompetencer – primært faglærte kompetencer. Der ventes i forvejen mangel på disse faglærte kompetencer, og efterspørgslen fra CCUS-aktiviteter er et relativt beskedent bidrag til at øge denne mangel.
3. Drift og vedligehold af CCUS, herunder transport, vil skabe et antal faste jobs. Nogle jobs vil kræve generelle kompetencer indenfor f.eks. skibsfart, men der kan også være nogle mere specifikke kompetencer, som vi ikke har observeret i Danmark endnu. Et feltstudie i f.eks. Norge ville kunne afklare dette.
4. Man kan derudover pege på kompetencer, der helt generelt vil blive vigtigere i den kommende tid – også i CCUS-relaterede jobs indenfor anlæg, produktion, drift og vedligehold. Især relevant er omstillingsparathed, da litteraturen netop påpeger, at man skal anvende eksisterende kompetencer på en ny måde. Derudover

er listen af kompetencer dog relativt abstrakt. F.eks.: Virtuelt samarbejde, selvledelse, problemløsning, kreativitet, teknologi-forståelse, ressourcebevidsthed... (FremKom, 2022; Iris Group, 2022; World Economic Forum, 2020; Institute for the Future, 2011).

5. En sidste vigtig pointe er, at man, så vidt mulig, skal se CCUS i en bredere kontekst af grøn omstilling med både muligheder for synergier og risikoer for konkurrence om kompetencer mellem de forskellige aktiviteter (Nordic Energy Research 2022). Og den grønne omstilling skal tilsvarende, så vidt muligt, ses i en bredere kontekst med teknologiske, demografiske og globaliseringsmæssige forandringer (FremKom, 2022; World Economic Forum, 2020).

KONKLUSIONER - PERSPEKTIVER

Ifølge litteraturen vil udviklingen af teknologierne til CCUS sandsynligvis kræve nogle konkrete grønne kompetencer på højt niveau. Hertil kan tilføjes, at anvendelse af nye teknologier også er betinget af forståelse af teknologierne, men det er alligevel ikke sikkert, at der vil blive behov for deciderede kurser eller uddannelser indenfor disse grønne teknologier i Nordjylland. Derimod vil teknologiforståelse generelt være en vigtig kompetence for anvendelse af nye teknologier – også de grønne.

Fremskrivninger i litteraturen viser, at anlæg af CCUS-projekter primært kræver erhvervsfaglige kompetencer, og dette må også gælde i Nordjylland. Selvom der måske ikke skal startes nye uddannelser, så kan dette stadig have implikationer for de lokale uddannelsesinstitutioner. De erhvervsfaglige kompetencerne, f.eks. smedekompetencer, skal anvendes i en ny kontekst og man kan med fordel derfor anvende denne kontekst allerede under uddannelse. Alt efter uddannelse kan dette være lærepladser, praktik, cases og projektarbejde mv. For så vidt som denne nye kontekst endnu er ukendt, er det naturligvis ikke muligt at inddrage konteksten gennem lærepladser mv. Man må derfor fokusere på evnen til at omstille sig til ny og ukendt kontekst.

Bladts CEO, Anders Søe-Jensen citeret på teknovation.dk 14. februar 2022 kan således meget vel få ret i at:

“Kompetencerne er der allerede – du skal bare dreje dem det rigtige sted hen. Og så skal folk have den faglige stolthed med, i det de gør. Hvis jeg går ud og ser på smedene eksempelvis, så mener jeg ikke, at det har været nogen stor omvæltning. Det er et andet produkt, de begynder at producere, så det har krævet en anden instruktion, men kompetencemæssigt mener jeg, at det er det samme [...] Jeg uddanner jo ikke grønne smede. Jeg uddanner smede, der kommer til at producere på den mest grønne måde til en grøn omstilling”.

<http://www.teknovation.dk/?type=page&id=1034&itemid=21159>

“Kompetencerne er der allerede – du skal bare dreje dem det rigtige sted hen. Og så skal folk have den faglige stolthed med, i det de gør. Hvis jeg går ud og ser på smedene eksempelvis, så mener jeg ikke, at det har været nogen stor omvæltning. Det er et andet produkt, de begynder at producere, så det har krævet en anden instruktion, men kompetencemæssigt mener jeg, at det er det samme [...] Jeg uddanner jo ikke grønne smede. Jeg uddanner smede, der kommer til at producere på den mest grønne måde til en grøn omstilling”.

<http://www.teknovation.dk/?type=page&id=1034&itemid=21159>

REFERENCER

- Arbejderbevægelsens Erhvervsråd (2020) "Grøn omstilling kan skabe tusindvis af nye job i Danmark", AE - Arbejderbevægelsens Erhvervsråd, København.
- Arbejdsmarkedskontor Midt- Nord (2021) "SOSU Nordjylland" Styrelsen for Arbejdsmarked og Rekruttering.
- Concito (2022) "Just transition / Fremtidens grønne arbejdsmarked". MEA seminar 2. Marts 2022.
- Consoli, D., Marin, G., Marzucchi, A., & Vona, F. (2016). Do green jobs differ from non-green jobs in terms of skills and human capital?. *Research Policy*, 45(5), 1046-1060.
- Corradini, C. (2019). Location determinants of green technological entry: evidence from European regions. *Small Business Economics*, 52(4), 845-858.
- COWI (2020) "Dansk Energi – Metodenotat". COWI, Kongens Lyngby.
- Damvad Analytics (2017) "Grøn Vækst i Danmark og Greater Copenha-gen". Analyse for Gate 21, april 2017, København.
- Damvad Analytics (2021) "Den grønne omstilling af arbejdsmarkedet – definitioner og indledende analyse". Damvad Analytics, København.
- Dansk Energi (2020) "Beskæftigelseseffekter af investeringerne i den grønne omstilling: Konsekvensanalyse". Oktober 2020, Dansk Energi, Frederiksberg.
- Dansk Metal (2021) "Fastholdelse Af Arbejdskraft I Nordsøen Ved Eta- blering Af CCS-Anlæg". Dansk Metal, september 2021.
- Energy Cluster Denmark (2021) "New large CCS project aims to restruc- ture oil and gas companies and create new business areas". <https://www.energycluster.dk/en/new-large-ccs-project-aims-to-restructure-oil-and-gas-companies-and-create-new-business-areas/> Sidst tilgået 17. marts 2022.
- Europa-Kommissionen (2019) "Identification and analysis of promising carbon capture and utilisation technologies, including their regulatory as- pects" . Publications Office, Brussel.
- Fagbevægelsens hovedorganisation (2020) " Teknisk baggrundsnotat. Sammen skaber vi Danmark - sammen skaber vi grøn omstilling: FH's hel- hedsplan for en retfærdig grøn omstilling". Fagbevægelsens Hovedorgan- isation, maj 2020, København.
- Global CCS Institute (2021) "Global Status of CCS 2021". Global CCS In- stitute, Melbourne.
- Holm, J. R., & Lorenz, E. (2022). "The impact of artificial intelligence on skills at work in Denmark". *New Technology, Work and Employment*. 37, 79– 101.
- Iris Group (2022) "Kvalificeret arbejdskraft til den grønne omstilling – Fak- ta, trends og virkemidler" for Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse, feb- ruar 2022, København.
- Klima- og Omstillingsrådet (2021) "Klimaeksponeret beskæftigelse i Dan- mark: En indledende analyse". Marts 2021, København.
- Moreno-Mondejar, L., Triguero, Á., & Cuerva, M. C. (2021). Exploring the association between circular economy strategies and green jobs in Eu- ropean companies. *Journal of Environmental Management*, 297, 113437.
- Nelson, R. R. og Winter, S. G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press.
- Niras (2020) "CCS og CCU: Potentialer, omkostninger og virkemidler". Notat for Klimarådets Sekretariat, Januar 2020, Allerød.
- Nordic Energy Research (2020) "Carbon Capture, Utilization and Stor- age: An essential technology for facilitating carbon neutrality". <https://www.nordicenergy.org/project/ccus/> Sidst tilgået 17. marts 2022.

REFERENCER

- Nordic Energy Research (2022) "Hydrogen, electrofuels, CCU and CCS in a Nordic context". Nordic Energy Research, Oslo.
- FremKom (2022) "Nordjyllands kompetencedagsorden: FremKom4 analyse om kompetence- og arbejdskraftsbehovene i Nordjylland". Region Nordjylland, Aalborg.
- Santoalha, A., Consoli, D., & Castellacci, F. (2021). Digital skills, relatedness and green diversification: *A study of European regions. Research Policy*, 50(9), 104340.
- SINTEF (2016) "Building Nordic Excellence in CCS: NordiCCS – The Nordic CCS Competence Centre". NordForsk, Oslo
- SINTEF (2018) "Industrial opportunities and employment prospects in large-scale CO2 management in Norway". SINTEF, Trondhjem.
- Van Den Berge, M., & Weterings, A. (2014). Relatedness in eco-technological development in European regions. *Papers in Evolutionary Economic Geography*, 14(13), 1-30.
- World Economic Forum, Oktober 2020 "The Future of Jobs Report 2020". World Economic Forum, Geneve.
- Østergaard, C. R., Holm, J. R., Iversen, E., Schubert, T., Skålholt, A., Sotarauta, M., Saarivirta, T., & Suvinen, N. (2019). "The Geographic Distribution of Skills and Environmentally Innovative Firms in Denmark, Norway, Sweden and Finland". *GONST project WP2 report*. Aalborg University, Denmark.
- Østergaard, C. R., Holm, J. R., og Park, E. (2021). "Firms' contribution to the green transition of the Danish national system of innovation: Changes in technological specialisation, skills and innovation". I Christensen, J. L., Gregersen, B., Holm, J. R. og Lorenz, E. (red.) *Globalization, New and Emerging Technologies, and Sustainable Development–The Danish Innovation System in Transition*. Ss. 231-252, Routledge.