Klimaeksponeret beskæftigelse i Danmark

- en indledende analyse

Marts 2021

KOR

KLIMA- OG OMSTILLINGSRÅDET

Indhold

Sammenfatning 2

Indledning 3

Retfærdig omstilling i Danmark 5

Analyse: Klimaeksponeret beskæftigelse i Danmark 9

Præsentation af metode 9

De fjorten direkte klimaeksponerede brancher 10

Tilknyttede brancher: Leverandører 15

Tilknyttede brancher: Aftagere 19

Sammenfatning af analyse 23

Konsekvenser for Danmarks omstilling 26

Behov for en grøn jobgaranti? 30

Konklusion 31

Bilag. Analysemetode. Den metodiske diskussion af input-output-analysen 33

Slutnoter 41

Forsidefoto:
Korevlerne, Odsherred af Jens Friis Lund

Henvisning til dette notat:
Klima- og Omstillingsrådet (2021). Klimaeksponeret beskæftigelse i Danmark: En indledende analyse. Marts 2021

Sammenfatning

- Den grønne omstilling kommer til at kræve en stor mængde arbejdskraft i nye jobs i takt med at økonomiens produktions- og forbrugsformer transformeres. Der har imidlertid ikke været opmærksomhed på, hvilke personer som er eksponeret for at skulle opkvalificeres og omstilles til nyt arbejde i løbet af omstillingen.
- I den danske debat har spørgsmålet om tiltag for de beskæftigede i risikozonen for negative konsekvenser af omstillingen med rette været mødt med opfordringer om opkvalificering, videreuddannelse og omskoling til nye grønne jobs. I dette notat bidrager vi til denne debat med en analyse af, hvilken nuværende beskæftigelse som må forventes at opleve størst omstillingspres.
- Ved at have bedre blik for hvilke brancher og geografiske områder, hvor omstillingen kan medføre midlertidigt højere ledighed og konkret behov for nye færdigheder mv., kan trygheden på arbejdsmarkedet styrkes og flaskehalse undgås.
- Analysen er baseret på data fra 2017 og viser, at der er fjorten *direkte klimaeksponerede brancher* i Danmark, som har høj udledningsintensitet i produktionen. Disse fjorten brancher står tilsammen for 91% af erhvervslivets drivhusgasudledninger og 79% af Danmarks samlede udledninger. De ca. 185.000 beskæftigede personer i disse brancher betegnes derfor som eksponerede over for den grønne omstilling.
- Dertil er ca. 115.000 personer indirekte eksponeret gennem beskæftigelse i *tilknyttede brancher*, som enten er leverandører til eller anvender produkter i egen produktion fra de klimaeksponerede brancher.
- Den samlede klimaeksponerede beskæftigelse i Danmark var dermed ca. 300.000 personer i 2017, svarende til ca. 10% af den samlede beskæftigelse.
- Den grønne omstilling betyder ikke, at alle i den klimaeksponerede gruppe vil miste sit arbejde eller blive negativt ramt. Det betyder, at brancherne som konsekvens af den grønne omstilling kan forvente betydelige forandringer af sine produktions-, konkurrence- og reguleringsmæssige forhold, der i *overvejende grad* kan forventes at have en negativ effekt for de nuværende beskæftigede.
- Der er behov for analyser med større detaljeringsgrad til at belyse, hvem i gruppen med klimaeksponeret beskæftigelse, som kan forvente at skulle omstille sig til ny beskæftigelse, hvilke kompetencer denne undergruppe besidder, samt med hvilken timing omstillingen bør finde sted, bl.a. med henblik på at undgå flaskehalse på arbejdsmarkedet.

Indledning

Den grønne omstilling kommer til at betyde ændrede erhvervsstrukturer. Nogle produktionsformer udfordres af behovet for afkarbonisering af økonomien, mens andre omvendt har et positivt potentiale. Denne omstrukturering indebærer risici for de mennesker i Danmark, som er beskæftiget i brancher, som nedskaleres eller forandres grundlæggende i løbet af omstillingen. I følge en medlemsundersøgelse fra Fagbevægelsens Hovedorganisation i 2020, frygter 23% af deres medlemmer faldende efterspørgsel efter deres kompetencer som følge af den grønne omstilling.[1] Ansatte i den danske olie- og gasindustri vil eksempelvis på sigt skulle finde et andet arbejde, efterhånden som råstofudvindingen i Nordsøen afvikles. Corona-epidemien har også medført et brat fald i flytrafikken og aktivitet hos rejsebureauer og det er endnu uklart, om disse brancher kan forventes at vende tilbage til samme niveau som før epidemien, ikke mindst i lyset af de ændrede arbejds- og ferieformer som kan blive en del af den grønne omstilling.[2]

I dette notat åbner vi en ny analysedagsorden med henblik på at skabe en mere detaljeret forståelse for det omstillingspres, som den grønne omstilling vil medføre for mennesker, virksomheder og lokalsamfund i Danmark. Vi belyser først beskæftigelsen i brancherne med de højeste udlednings-intensiteter i produktionen. Dette suppleres med en analyse af beskæftigelsen i hhv. leverandør- og aftagerbrancher, som er økonomisk knyttet til de direkte klimaeksponerede brancher. På sigt kan dette analysespor anvendes til bedre at matche den grønne omstillings behov for arbejdskraft med de personer og kompetencer som løbende frigives under omstillingen.

Det er ikke nok at bekræfte hinanden i de positive konsekvenser af at omstille samfundet til bæredygtighed. Hvis ikke der tages ordentlig hånd om de personer og lokalsamfund som i dag ernærer sig gennem de brancher, som belaster klimaet, er der betydelig risiko for, at opbakningen til den grønne omstilling svinder ind. Der er en udbredt konsensus om, at omstillingen skal være *retfærdig*, hvilket indebærer en kollektiv forpligtelse om, at klimaeksponerede personer og lokalsamfund skal hjælpes videre til nye muligheder for at leve med trivsel og velstand. I dette notat anlægger vi en snæver forståelse af begrebet *retfærdig omstilling*, da vi kun fokuserer på omstillingen af den danske samfundsøkonomi og ikke indbefatter bredere hensyn til globale retfærdighedsaspekter, som fortjener selvstændig behandling.

Hvis omstillingshastigheden først intensiveres senere i forløbet, øges risikoen for flaskehalse og overophedning i visse geografiske områder og brancher, samtidig med stagnation og afvikling i andre områder og brancher. Som Nationalbanken har bemærket i sin vurdering af finansielle risici i relation til klimaforandringer, vil en udskudt grøn omstilling medføre større behov for en hurtigere og mere omkostningsfyldt omstilling senere i forløbet.[3] Regeringens strategi, baseret på at udskyde en del betydelig del af omstillingen frem for at benytte en mere lineær redukti-

onssti, lægger derfor større pres på arbejdsmarkedets egen evne til hurtigt at omfordele den klimaeksponerede beskæftigelse på tværs af andre brancher og virksomheder. En mere abrupt omstilling kan derfor øge presset på ordningerne i det sociale sikkerhedsnet og arbejdsmarkedspolitikken, og risikere at destabilisere opbakningen til den grønne omstilling. Med henblik på at styrke omstillingsprocessen, optegner KORs notat om *En Grøn Jobgaranti i Danmark*[4] en arbejdsmarkedsreform, som kan styrke samfundets værdiskabelse, retfærdighed, modstandsdygtighed og fleksibilitet i den grønne omstillingsproces.

Kort om Klima- og Omstillingsrådet

Klima- og Omstillingsrådet (KOR) er et frivilligt formidlingsinitiativ bestående af forskere på tværs af samfund, historie, hverdagsliv og teknologi. KOR har til formål at foretage tværfagligt funderede vurderinger af aktuelle klima- og miljørelaterede spørgsmål, for derved at bidrage til den offentlige debat om bæredygtig omstilling.

KOR er ikke primært et rådgivende organ for danske beslutningstagere. Det er derimod KORs formål at bidrage til en saglig offentlig debat om klimaudfordringernes egentlige omfang og om realistiske scenarier for reel samfundsomstilling. Dette betyder at alle aspekter af samfundets nuværende indretning er til debat, herunder også ideer om vækst, forbrug og trivsel. Herudover ønsker KOR at bidrage til en saglig og åben diskussion af de usikkerheder omkring fremskrivninger af teknologi-, økonomi- og samfundsudviklingen, som ikke altid fremgår tydeligt i den offentlige debat og rådgivning af beslutningstagere.

For yderligere information henvises til KOR's hjemmeside:
www.klimaogomstillingsraadet.dk

Retfærdig omstilling i Danmark

Parisaftalen inkluderer en gensidig forpligtelse om at sikre en 'just transition', eller 'retfærdig omstilling' på dansk. I den brede aftale om indførelse af en dansk klimalov fra 2020 var der enighed om, at "samtidig bibeholde et stærkt velfærdssamfund, hvor sammenhængskraften og den sociale balance sikres."[5] Den Internationale Arbejdsorganisation (ILO) under FN har vedtaget en række guidelines for at sikre retfærdig omstilling, herunder at man "anticiperer konsekvenserne for beskæftigelsen" og sikrer "tilstrækkelig og bæredygtig social beskyttelse mod tab af job".[6] Både ILO og International Trade Union Confederation lægger stor vægt på, at den retfærdige omstilling sikres gennem social dialog og rettidig omhu.[7] I Danmark har Fagbevægelsens Hovedorganisation udgivet en klimaplan med betydeligt fokus på at sikre retfærdig omstilling, herunder på at sikre et "solidt sikkerhedsnet og gode muligheder for sporskifte".[8] Dette foreslås understøttet ved at udvikle *omstillingsstrategier* på lokalt niveau i kommunerne, som "specifikt adressere[r] retfærdighed i omstillingen, herunder løsninger for virksomheder og borgere for hvem omstillingen udgør en udfordring, f.eks. fordi virksomheden har et højt klimaaftryk, eller efterspørgslen på dens produkter kan forventes at falde i fremtiden." Strategierne foreslås forankret kommunalt og regionalt med inddragelse af borgere, virksomheder og medarbejdere. Der efterlyses desuden konsekvensberegninger af lovforslags beskæftigelseskonsekvenser, som kan anskueliggøre, hvor der vil opstå udfordringer for virksomheder, lønmodtagere og lokalsamfund. Et andet initiativ til at fremme retfærdig omstilling i Danmark er alliancen *Broen til fremtiden*[9], som er et netværk bestående af grønne og sociale bevægelser, faglige organisationer og forskere. Netværket arbejder for, at Danmark netto ikke udleder drivhusgasser i 2040 og samtidigt agerer socialt og globalt ansvarligt.

Endeligt, har der i debatten om dansk klimapolitik været stort fokus på at sikre, at højere CO2-afgifter ikke bliver regressive vha. modgående overførsler ('grøn check'/'klimabonus').[10] Dette er et vigtigt aspekt af en retfærdig grøn omstilling, som tager udgangspunkt i forbrugssiden af omstillinge. Et andet vigtigt aspekt er produktionssiden. Når højere CO2-afgifter fører til ændrede forbrugs- og produktionsformer, tager universelle kontante kompensationsordninger ikke højde for de negative effekter, som personer og lokalsamfund med nuværende afhængighed af den klimabelastende produktion vil opleve.

Den hjemlige offentlige debat har hidtil haft fokus på job-potentialet i den grønne omstilling[11]. AE-Rådet har eksempelvis beregnet at Fagbevægelsens Hovedorganisations klimaplan vil skabe over 200.000 ekstra årsværk[12] og at IDAs klimaplan vil skabe 415.000 årsværk frem mod 2030.[13] Der mangler imidlertid analyser af, hvordan omstillingen vil påvirke den nuværende beskæftigelse. Et vigtigt bidrag til at analysere udfordringerne ved omstillingen er Dansk Energis (og COWIs) arbejdsmarkedsanalyse af, hvilke former for arbejdskraft som omstillingen kommer til at kræve. Konklusionen er, at der forekommer et betydeligt mismatch mellem omstillingens

specifikke efterspørgsel og udbuddet af færdigheder. De forventer, at der sammenlagt (fra år 2021 til år 2030) bliver efterspurgt 290.000 årsværk ekstra ift. status quo, med et højdepunkt på 43.000 årsværk i 2028. Efterspørgslen vil særligt stige efter elektrikere og andre faglærte som smede og VVS- og gasteknikere. Den gruppe, som vil opleve den største stigning i efterspørgsel, er ifølge analysen ikke-faglærte – særligt personer med specialkompetencer inden for byggeri, anlægsarbejde, montage, betjening af store maskiner, transport og logistik mv. Denne gruppe udgør kun 25% af de beskæftigede ikke-faglærte og er ifølge Dansk Energi ofte efterspurgt, højt specialiseret arbejdskraft med mange års erfaring fra relevante job og brancher. Der vil derfor være gode muligheder for at overføre personer fra denne særlige gruppe i klimaeksponerede brancher til ny beskæftigelse. De resterende ikke-faglærte vil derimod kræve en større opkvalificeringsindsats for at blive relevante for ansættelse i de grønne investeringsbrancher. Denne form for analyser er et vigtigt styringsredskab for at kunne planlægge omstillingen på et oplyst grund.

Vinklen om den grønne efterspørgsel efter arbejdskraft udgør altså kun den ene del af historien om den grønne omstilling. Der er behov for detaljerede analyser af, hvilke brancher der kan forventes at blive ramt hårdest af omstillingen. Den danske offentlighed har endnu ikke forholdt sig systematisk til de mange personer, som i dag er beskæftiget i brancher, der vil mærke konsekvenserne af Folketingets mål om at reducere drivhusgasudledningerne med 70% i 2030. Det kan hænge sammen med en frygt for at tabe den folkelige opbakning til målsætningen. Ved ikke at adressere denne udfordring mere strategisk, øges sandsynligheden for, at omstillingens konsekvenser svækker opbakningen senere i forløbet.

Forskningslitteraturen om bæredygtig omstilling har understreget vigtigheden af at analysere sammenhængene mellem økonomiens brancher for at forstå implikationerne og udfordringerne ved en omfattende strukturel forandring af økonomien.[14,15,16] For at forstå hvordan den grønne omstilling vil påvirke den danske økonomi og den danske befolkning, har vi behov for detaljerede beskrivende analyser af erhvervsforbindelserne og scenariebaserede analyser af fremtidige konsekvenser. Det er vores opfattelse, at det danske vidensberedskab har betydelige mangler på dette område. På nuværende tidspunkt mangler der en dybdegående analyse af den danske beskæftigelses eksponering over for klimabelastende aktiviteter. Hvem risikerer at miste sin beskæftigelse? Hvilke færdigheder og ressourcer kan bruges til den grønne omstilling eller andre brancher med efterspørgsel? Hvilke forudsætninger har de for ny opkvalificering? Kraka har i sin analyse af at gennemføre den grønne omstilling vha. CO_2-afgift vurderet, at afgiftstilgangen særligt vil hæve varepriserne på transport, boligopvarmning og elektricitet, samt føde- og drikkevarer.[17] Det er imidlertid en langsigtet ligevægtsanalyse, og det er endnu uklart, hvordan scenariet ville påvirke beskæftigelsen både blandt brancher og over tid. Dertil kommer usikkerheden om, hvilken rolle CO_2-afgift vil spille i den grønne omstilling.[18] Dette understreger behovet for en scenarie-baseret tilgang til analyser af den grønne omstilling.

ILO har foretaget en global analyse af de forventede beskæftigelseskonsekvenser af omstillingen mod bæredygtighed, som viser faldende beskæftigelse inden for fossil energi, forsyningsvirksomhed, landbrug, minedrift og fremstillingsvirksomhed.[19] På mere regionalt plan, har EU-Kommissionen i forbindelse med sin 'Just Transition Fund' ('Fonden for Retfærdig Omstilling') til afbødning af sociale og erhvervsmæssige følger af grøn omstilling udvalgt Nordjylland som eneste mulige danske støttemodtager pga. tilstedeværelsen af Aalborg Portland. EU-Kommissionen skriver om cementsektoren i Nordjylland, at:

> "*Kulstofintensiteten fra industrien i området fremhæver omfanget af afkarboniseringsudfordringen, og det betyder, at sektoren formodentlig vil skulle foretage en betydelig omlægning af sine industriprocesser frem mod 2030. Det risikerer at få negative følger for de omkring 350 personer, der er direkte ansat i produktionen, ligesom det også risikerer at påvirke underleverandører og økonomien i området. En omlægning, der tager hensyn til de sociale aspekter, kræver innovative løsninger i hele værdikæden. På baggrund af den foreløbige vurdering synes det berettiget, at Fonden for Retfærdig Omstilling koncentrerer sine tiltag i dette område.*"[20]

EU-Kommissionen fremhæver dermed, hvordan visse virksomhedsaktiviteter ikke er kompatible med den grønne omstilling. Selv hvis innovative løsninger skulle blive udviklet til at bevare produktionen, kan det have store sociale følger for ansatte og de virksomheder, der afhænger af produktionsformen i status quo. EU-Kommissionens grovkornede metode til at udpege udsatte regioner bør suppleres af mere detaljerede analyser af udsatte erhverv og stillingskategorier i dansk økonomi. Skotland er et eksempel på et land, der er gået ambitiøst til værks med at analysere sine omstillingsudfordringer. Her har regeringen nedsat en 'Just Transition Commission' til at rådgive sig i implementeringen af en retfærdig grøn omstilling. Tænketanken Institute for Public Policy Research har bidraget til dagsordenen med en udførlig rapport om, hvordan landets lønmodtagere og virksomheder i olie- og gasindustrien kan blive omstillet til fremtidens lav-kulstoføkonomi.[21] Med den politiske aftale om en slutdato for udvinding af olie og gas i Nordsøen, er der behov for lignende tiltag i Danmark. Den nuværende strategi for olie- og gassektoren fokuserer på "hvordan sikrer vi en optimal udnyttelse af vores ressourcer?",[22] men nævner hverken klima eller grøn omstilling. Regeringen og dens aftalepartnere har i *Aftale om fremtiden for olie- og gasindvinding i Nordsøen af 3. december 2020* taget første skridt i denne retning ved dels at afsætte 90 mio. kr. i 2025 til udvikling af Esbjerg Havn til at kunne servicere havvind i større skala. Der tilkendegives desuden en hensigt om at oprette vækstteams i Sydjylland til at frembringe anbefalinger til investeringer i landsdelens erhvervsstyrker. Aftaleparterne fastslår, at "evnen til at sikre en retfærdig omstilling for mennesker i udsatte erhverv vil være en afgørende forudsætning for klimahandling på tilstrækkeligt ambitionsniveau, såvel i Danmark som globalt."

Der er således bred opbakning i Danmark til at sikre den sociale balance i løbet af den grønne omstilling, men endnu sparsomt med initiativer til at analysere omstillingens konsekvenser i dybden. I dette notat åbner vi op for denne nationale diskussion og analysedagsorden.

Analyse: Klimaeksponeret beskæftigelse i Danmark

I dette afsnit fremlægges en indledende analyse af beskæftigelsen i Danmark, som er eksponeret over for udledning af CO_2-ækvivalenter (herefter 'drivhusgasser'). For at få et retvisende estimat for beskæftigelsens tilknytning til udledning af drivhusgasser, må det både undersøges, hvilke brancher der direkte udleder drivhusgasser, samt hvilke brancher der, som leverandører eller aftagere, er tilknyttet brancherne med direkte udledninger. Disse tilknyttede brancher er altså indirekte eksponerede for den grønne omstilling. Her følger en kort præsentationen af analysens metode. En mere detaljeret metodebeskrivelse kan findes i bilaget.

Præsentation af metode

I analysen identificerer vi antallet og branche-fordelingen af *klimaeksponeret beskæftigelse*. Eksponering over for den grønne omstilling betyder ikke, at man nødvendigvis vil miste sit job, men at ens personlige indkomst afhænger af en branche som i sin nuværende form udfordres af den grønne omstilling. En række personer og virksomheder vil nyde godt af omstillingen f.eks. ved at sælge ny teknologi til de klimaeksponerede brancher. Andre beskæftigede vil løbende finde attraktive job i andre brancher og virksomheder. Men der vil også være negative konsekvenser, ikke mindst i form af utryghed om fremtiden, i løbet af omstillingen.

Vi har kategoriseret alle 117 brancher i Danmarks Statistiks branchekategorisering som enten 1) *direkte klimaeksponerede* eller primært 2) *leverandør*- eller 3) *aftager*-branche til de direkte klimaeksponerede brancher. Visse leverandør- og aftagerbrancher udelades ved at indføre en bagatelgrænse for indirekte klimaeksponering. Vi identificerer de *direkte klimaeksponerede brancher* som brancherne med højest udledningsintensitet, som tilsammen står for 90% af Danmarks samlede drivhusgasudledninger. Udledningsintensitet i produktionen måles ved branchens udledninger relativt til bruttoværditilvæksten (BVT). Vi inkluderer altså brancherne som udleder flest drivhusgasser per tjente krone (BVT) og som tilsammen udleder 90% af Danmarks udledninger, inkl. fra afbrænding af biomasse. Denne udvælgelsesmetode angiver 13 direkte klimaeksponerede brancher, hvoraf den laveste udledningsintensitet er 89 ton CO_2æ-udledning per mio. kr. (BVT). Til denne gruppe tilføjer vi branchen 'bilværksteder mv.', som er direkte eksponeret over for husholdningernes høje udledning af drivhusgasser fra bilkørsel ved at servicere bilparkens forbrændingsmotorer. Samtlige beskæftigede i disse brancher betegnes som *klimaeksponerede* i analysen.

Vi definerer de *tilknyttede brancher* som brancher, der enten er leverandører til eller anvender produkter i egen produktion fra de direkte klimaeksponerede brancher. Virksomheder der leverer input til de direkte klimaeksponerede brancher risikerer at miste sit kundegrundlag. Et

eksempel kunne være en servicevirksomhed for oliebranchen. Virksomheder som anvender de direkte klimaeksponerede virksomheders produkter i egen produktion er ligeledes udsatte for stigende input-priser eller nedskalering af branchen. Et eksempel kunne være slagterier, som er aftager kød fra landbrugets klimabelastende kødproduktion.[23]

Beskæftigelsen i de tilknyttede brancher er således indirekte og delvist eksponerede over for udledningen af drivhusgasser i de direkte klimaeksponerede brancher. Da det ikke er de tilknyttede branchers totale produktion, som er koblet op på de direkte klimaeksponerede brancher, medregnes kun beskæftigelse proportionalt med branchernes økonomiske tilknytning til de direkte klimaeksponerede brancher. Hvis en leverandør-branche tjener en stor andel af sin omsætning ved at sælge råvarer, halvfabrikater, services og produktionsudstyr til de direkte klimaeksponerede brancher, inkluderes en tilsvarende stor andel af branchens beskæftigelse som klimaeksponeret i analysen. Endeligt, har de tilknyttede brancher hver fået tilskrevet en eksponering over for både absolut drivhusgasudledning samt drivhusgasintensitet i økonomiens klimaeksponerede brancher. Disse klimaeksponeringer beregnes som vægtede gennemsnit på baggrund af branchernes tilknytning til de direkte klimaeksponerede brancher. Jo mere tilknyttet branchen er til brancher med høje direkte absolutte og relative udledninger, jo højere hhv. absolut og relativ eksponering vil leverandøren eller aftageren tilskrives i analysen.

Data for de økonomiske sammenhænge mellem brancher stammer fra Danmarks Statistiks input-output-data, som senest er til rådighed for 2017, hvorfor analysen giver et let forskudt øjebliksbillede.

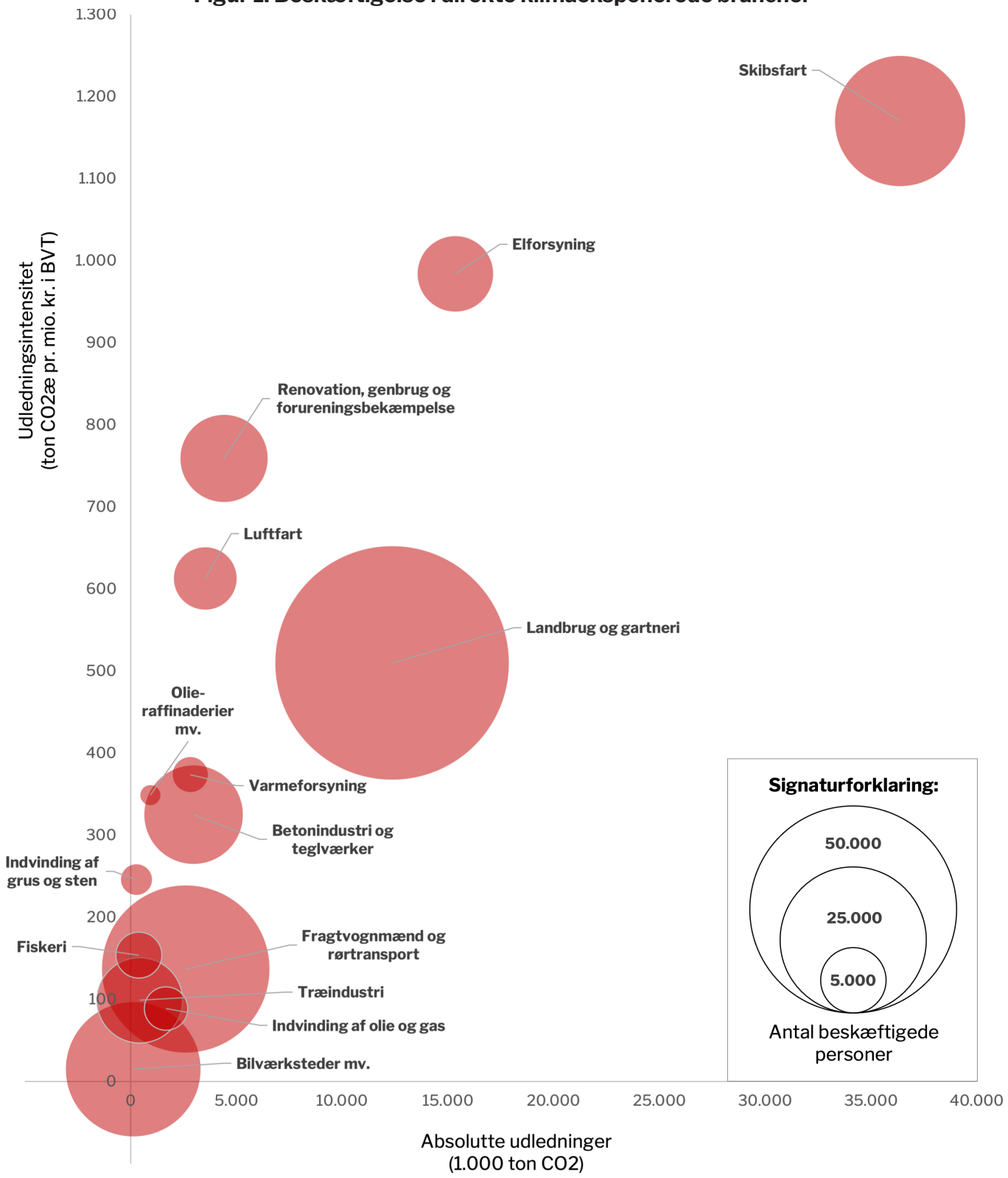
De fjorten direkte klimaeksponerede brancher

De *direkte klimaeksponerede brancher* omfatter 14 brancher, som i alt beskæftigede 184.268 personer inkl. selvstændige i år 2017, hvilket svarer til 6,3% af beskæftigelsen. De beskæftigede præsterede i alt 287 mio. timers arbejde. Til sammen udledte de 14 brancher 84,2 mio. ton drivhusgasser ud af Danmarks totale 92,8 mio. ton emissioner, jf. Danmarks Statistiks grønne nationalregnskab. Det udgør 91% af erhvervslivets udledninger (inkl. den offentlige sektor) og 79% af Danmarks samlede udledninger (inkl. husholdningernes udledninger).

Tabel 1 viser de 14 brancher i tabelform og figur 1 viser brancherne i et boblediagram. Boblediagrammet anskueliggør beskæftigelsen i de direkte klimaeksponerede brancher i konteksten af hver branches absolutte udledninger og udledningsintensitet. Figur 1 viser vha. boblernes størrelse, hvor stor beskæftigelsen er i antal personer. Jo længere mod højre boblen befinder sig, jo højere absolut drivhusgasudledning har branchen. Jo længere oppe boblen befinder sig, jo højere drivhusgasintensitet har branchen. Boblediagrammet illustrerer, hvor signifikant udled-

ningsintensiteten fortsat er i elforsyningen pga. afbrænding af biomasse, samt skibsfartens store klimabelastning i absolut forstand. I midten af diagrammet findes landbrug og gartneri, som både er kendetegnet ved høje udledninger, moderat høj udledningsintensitet og stor beskæftigelse. Udfordringen i landbruget er altså signifikant også fra et socialt perspektiv. Renovation, genbrug og forureningsbekæmpelse samt betonindustri og teglværker udskiller sig begge ved at have både høj udledningsintensitet, samt moderat stor beskæftigelse og moderate absolutte udledninger. Den politiske aftale om nedskalering af affaldssektoren er et eksempel på, hvordan en klimaeksponeret branche (Renovation, genbrug og forureningsbekæmpelse) kan blive berørt af omstillingspres. Varmeforsyningen, luftfarten og olieraffinaderier har også høj relativt høj udledningsintensitet og moderate absolutte udledninger, men færre beskæftigede.

Figur 1. Beskæftigelse i direkte klimaeksponerede brancher



Note: *Boblernes størrelse angiver beskæftigelsen i de direkte klimaeksponerede brancher, jf. signaturforklaringen. Den lodrette akse viser branchens udledningsintensitet (ton CO_2æ pr. mio. kr. i bruttoværditilvækst). Den vandrette akse viser branchens absolutte CO_2æ-udledninger opgjort inkl. CO_2 fra afbrænding af biomasse.*

Kilder: *Danmarks Statistik input-output data fra 2017, Danmark statistik (NABP117) og Danmarks Statistik (DRIVHUS2)*

Der er fem klimaeksponerede brancher i Danmark med over 10.000 beskæftigede: Landbrug og gartneri, fragtvognmænd og rørtransport, bilværksteder mv., skibsfart og betonindustri og teglværk. De beskæftigede i alt 147.898 personer i 2017. Landbrug og gartneri er eksponerede over for regulering, der får omkostningen ved udledningerne til at fremgå af priserne, samt ændringer i forbrugsvaner, fx mindre kød i kosten, og nye produktionsmetoder. Transportsektoren kan blive sat under pres af øget beskatning af fossile drivmidler og forbedring af kollektive transportformer. Mekanikerbranchen kan desuden forventes at blive reduceret pga. det mindre behov for vedligehold af elbiler, som har færre bevægelige dele og den voksende interesse for delebilsordninger, som kan reducere antallet af biler på vejene. Fragtbranchen vil kunne kompensere ved at skifte til fartøjer drevet af el og el-baserede brændstoffer, men stigende opbakning til CO2-afgifter og -tariffer kan dæmpe transportbehovet. Som nævnt af EU-Kommissionens Fond for retfærdig omstilling, har betonindustrien betydelige udfordringer. Aalborg Portland har tilkendegivet en ambition om at reducere sine udledninger med 30% (660.000 tons CO_2æ) inden 2030 gennem bl.a. energieffektivisering, udskiftning af brændsler og CO2-fangst, hvilket vil kræve udvikling af ny teknologi og have ukendte konsekvenser for virksomhedsdriften.

Elforsyningen har den næsthøjeste absolutte udledning på 15,3 mio. ton CO2æ og næsthøjeste udledningsintensitet på 985 ton CO2æ pr. mio. kr. BVT, hovedsageligt på grund af den fortsatte anvendelse af biomasse. Varmeforsyningen har ligeledes en høj udledningsintensitet på 374. De hhv. 6.673 og 1.424 personer i disse brancher må derfor betegnes som betydeligt eksponerede for den grønne omstilling, i det omfang de er tilknyttet afbrænding af biomasse. Mere decentraliseret elproduktion og varmeforsyning kan således sætte beskæftigelsens nuværende struktur under pres, om end der også vil blive behov for store anlæg med varmepumper og geotermi.[24,25] De resterende brancher i gruppen med relativt høj CO2-intensitet er skibsfart (1170), renovation, genbrug og forureningsbekæmpelse (759), luftfart (613), landbrug og gartneri (510), olieraffinaderier (349) og betonindustri og teglværker (325).

Tabel 1. Eksponeret beskæftigelse i direkte klimaeksponerede brancher

Branche	Klima-eksponeret beskæftigelse (antal personer)	Andel af DK's samlede beskæftigelse (antal personer)	Klimaeksponeret beskæftigelse (mio. arbejdstimer årligt)	Andel af DK's samlede beskæftigelse (arbejdstimer årligt)	Eksponering over for absolutte udledninger (1.000 ton CO2æ)	Eksponering over for udlednings-intensitet (ton CO2æ pr. mio. kr. i BVT)
Landbrug og gartneri	63.358	2,%	92,5	2,3%	12.358	510
Fragtvognmænd og rørtransport	32.500	1,1%	56,9	1,4%	2.603	137
Bilværksteder mv.	21.049	0,7%	32,0	0,8%	117	15
Skibsfart	19.717	0,7%	29,4	0,7%	36.366	1.170
Betonindustri og teglværker	11.274	0,4%	18,5	0,5%	2.979	325
Renovation, genbr ug og forurenings-bekæmpelse	8.860	0,3%	14,1	0,3%	4.412	759
Træindustri	8.599	0,3%	12,9	0,3%	431	99
Elforsyning	6.673	0,2%	11,1	0,3%	15.344	984
Luftfart	4.545	0,2%	8,3	0,2%	3.523	613
Fiskeri	2.481	0,1%	2,9	0,1%	389	154
Indvinding af olie og gas	2.201	0,1%	3,6	0,1%	1.673	89
Varmeforsyning	1.424	0,0%	2,3	0,1%	2.814	374
Indvinding af grus og sten	1.111	0,04%	1,8	0,04%	274	246
Olieraffinaderier mv.	477	0,02%	0,8	0,02%	930	349
Total	**183.791**	**6,3%**	**286,2**	**7,0%**	**83.283**	

Note: *Brancherne er rangeret efter klimaeksponeret beskæftigelse (antal personer). Antal beskæftigede er inkl. selvstændige og personer på orlov.*

Kilder: *Danmarks Statistik input-output data fra 2017, Danmark statistik (NABP117) og Danmarks Statistik (DRIV-HUS2)*

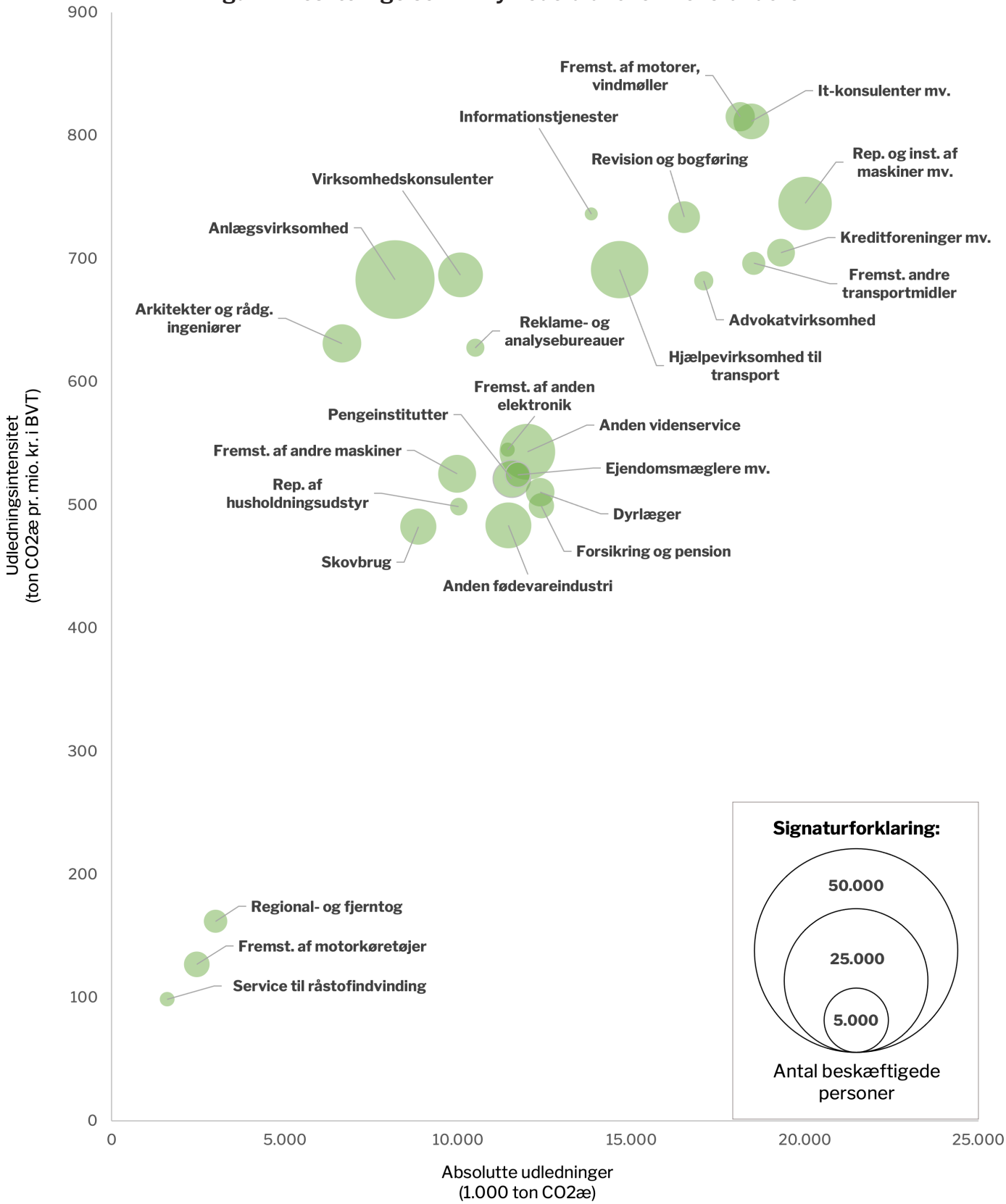
Tilknyttede brancher: Leverandører

Den ene måde, hvor de direkte klimaeksponerede brancher er tilknyttet resten af økonomien, er via deres leverandører. Det kan f.eks. være en virksomhed i oliebranchen, som køber nyt anlægs- eller IT-udstyr. Det antages, at beskæftigelsen i de tilknyttede brancher er proportionalt fordelt ift. omfanget af deres økonomiske relationer til andre brancher, hvorfor leverandørernes økonomiske afhængighed af de direkte klimaeksponerede brancher antages at afspejle beskæftigelsens eksponering over for den grønne omstilling.

Da virksomhederne i de tilknyttede brancher er forskelligt eksponerede over for de specifikke direkte klimaeksponerede brancher, er de også forskelligt eksponeret over for den grønne omstilling. Nogle brancher er mere eksponerede over for brancher med høje absolutte udledninger, mens andre er mere eksponerede over for brancher med høj udledningsintensitet. Ved at tilskrive vægtede gennemsnit for disse to former for eksponering, kan boblediagrammet i Figur 2 vise den eksponerede beskæftigelse i leverandør-brancherne. Den horisontale og vertikale akse viser altså ikke leverandørernes egen direkte klimabelastning, men klimabelastningen af de direkte klimaeksponerede brancher, som de sælger varer og kapitaludstyr til.

Ud fra Figur 2 identificerer vi fire klynger af leverandørbrancher. Øverst i højre side findes leverandørerne, som er eksponeret over for brancher med både høj udledningsintensitet og høje absolutte udledninger. De er dermed eksponerede over for bl.a. skibsfarten og elforsyningen. Blandt brancherne finder vi bl.a. reparation og installation af maskiner mv., fremstilling af motorer, kreditforeninger, IT-konsulenter, revision og bogføring, samt hjælpevirksomhed til transport. Den anden klynge består af leverandørerne med eksponering over for høj udledningsintensitet, men færre absolutte udledninger. Her finder vi anlægsvirksomhed, arkitekter og rådgivende ingeniører, og virksomhedskonsulenter. De er bl.a. eksponerede gennem leverancer til renovation, genbrug og forureningsbekæmpelse. Midt i boblediagrammet findes en koncentreret klynge, som bl.a. er eksponeret over for landbruget. Denne klynge indbefatter bl.a. anden fødevareindustri, pengeinstitutter, fremstilling af andre maskiner, anden vidensservice, skovbrug og dyrlæger. Endeligt, er der en fjerde klynge af tre brancher som er eksponeret over for brancher med lavere udledningsintensitet og absolutte udledninger; regional- og fjerntog, fremstilling af motorkøretøjer og service til råstofindvinding.

Figur 2. Beskæftigelse i tilknyttede brancher: Leverandører



Note: *Boblernes størrelse angiver den eksponerede beskæftigelse i leverandørbrancherne, jf. signaturforklaringen. Den lodrette akse viser et vægtet gennemsnit over udledningsintensitet (ton CO_2æ pr. mio. kr. i bruttoværditilvækst) hos de direkte klimaeksponerede brancher, som branchen leverer til. Den vandrette akse viser et vægtet gennemsnit over de absolutte CO_2æ-udledninger hos de direkte klimaeksponerede brancher, som branchen er leverandør til.*

Kilder: *Danmarks Statistik input-output data fra 2017, Danmark statistik (NABP117) og Danmarks Statistik (DRIVHUS2)*

Tabel 2 viser den eksponerede beskæftigelse i leverandør-brancherne på baggrund af deres økonomiske tilknytning til de direkte klimaeksponerede brancher i 2017. Den samlede beskæftigelse i disse leverandørbrancher er 45.618 personer, svarende til 1,6% af den samlede beskæftigelse i Danmark, og 72,4 mio. arbejdstimer. Leverandør-brancherne med størst beskæftigelse er anlægsvirksomhed (8.183), hjælpevirksomhed til transport (4.342), anden vidensservice (4.115), reparation og installation af maskiner mv. (3.763), anden fødevareindustri (2.791), virksomhedskonsulenter (2.675), arkitekter og rådgivende ingeniører (1.957), fremstilling af andre maskiner (1.907), samt pengeinstitutter (1.873). Vi ser her, at udpræget service- og vidensbaserede brancher også eksponeres over for den grønne omstilling.

Anlægsvirksomhederne er bredt eksponerede gennem salg til elforsyningen, indvinding af olie- og gas, landbrug og gartneri, varmeforsyning, renovation, genbrug og forureningsbekæmpelse, samt fragtvognmænd og rørtransport. Hertil kommer et anseeligt salg til branchen for service til råstofindvinding, som dog ikke er kategoriseret som en direkte klimaeksponeret branche, hvilket er en kilde til undervurdering af den eksponerede beskæftigelse i anlægsbranchen. Branchen for hjælpevirksomhed til transport er primært eksponeret gennem sine serviceydelser til fragtvognmænd og rørtransport, skibsfart og luftfart. Branchen reparation og installation af maskiner mv. er primært eksponeret over for landbrug og gartneri og skibsfart, og leverer også en nævneværdig mængde ydelser til luftfarten.

Visse brancher er mere intenst eksponerede over for de direkte klimaeksponerede brancher ved at en større del af deres indtjening stammer fra salg til de pågældende fjorten brancher. De mest eksponerede brancher er dyrlæger (32%), skovbrug (30%), reparation og installation af maskiner (30%), anden fødevareindustri (28%), service til råstofindvinding (26%), fremstilling af andre transportmidler (26%), anlægsvirksomhed (24%), samt fremstilling af motorkøretøjer (22%). Beskæftigelsen i disse brancher er samlet set 19.384 personer.

Blandt leverandører fremgår også den finansielle sektor, hvoraf der også er et anseeligt antal eksponeret beskæftigede i pengeinstitutter (1.873), kreditforeninger mv. (1.030) og forsikring og pension (841). Nationalbanken har i de senere år opprioriteret overvågning af den finansielle stabilitet i relation til klima-relaterede risici.

En betydelig kilde til undervurdering af den klimaeksponerede beskæftigelse i Danmark er, at eksponeringen over for omstillingen af direkte klimaeksponerede brancher i udlandet via eksporten ikke indgår. Dette bør være en prioritet for videre undersøgelser.

Tabel 2. Eksponeret beskæftigelse blandt leverandør til direkte klimaeksponerede brancher

Branche	Klima-eksponeret beskæftig-else (antal personer)	Andel af DK's samlede beskæftig-else (antal personer)	Klima-eksponeret beskæftig-else (mio. arbejdstimer årligt)	Andel af DK's samlede beskæftig-else (arbejdstimer årligt)	Eksponering over for absolutte udledninger (1.000 ton CO2æ)	Eksponering over for udlednings-intensitet (ton CO2æ pr. mio. kr. i BVT)	Økonomisk eksponering over for direkte eksponerede belastende brancher
Anlægsvirksomhed	8.183	0,28%	13,3	0,33%	8.172	683	24%
Hjælpevirksomhed til transport	4.342	0,15%	7,1	0,17%	14.646	691	15%
Anden videnservice	4.115	0,14%	6,4	0,16%	11.990	543	19%
Rep. og inst. af maskiner mv.	3.763	0,13%	6,2	0,15%	20.001	745	30%
Anden fødevareindustri	2.791	0,10%	4,3	0,10%	11.443	484	28%
Virksomheds-konsulenter	2.675	0,09%	4,4	0,11%	10.061	687	8%
Arkitekter og rådg. ingeniører	1.957	0,07%	3,2	0,08%	6.642	631	4%
Fremst. af andre maskiner	1.907	0,07%	3,1	0,08%	9.961	525	7%
Pengeinstitutter	1.873	0,06%	2,9	0,07%	11.540	521	5%
Skovbrug	1.721	0,06%	2,5	0,06%	8.847	482	30%
It-konsulenter mv.	1.705	0,06%	2,8	0,07%	18.449	811	4%
Revision og bogføring	1.320	0,05%	2,1	0,05%	16.509	734	7%
Fremst. af motorer, vindmøller	1.112	0,04%	1,8	0,04%	18.129	815	5%
Dyrlæger	1.082	0,04%	1,5	0,04%	12.358	510	32%
Kreditforeninger mv.	1.030	0,04%	1,5	0,04%	19.305	705	12%
Fremst. af motorkøretøjer	854	0,03%	1,3	0,03%	2.452	127	22%
Ejendomsmæglere mv.	852	0,03%	1,2	0,03%	11.711	525	5%
Forsikring og pension	841	0,03%	1,3	0,03%	12.394	499	4%
Regional- og fjerntog	717	0,02%	1,2	0,03%	2.994	162	12%
Fremst. andre transportmidler	710	0,02%	1,1	0,03%	18.520	696	26%
Advokatvirksomhed	484	0,02%	0,7	0,02%	17.072	682	4%
Reklame- og analysebureauer	426	0,01%	0,6	0,02%	10.487	628	3%
Rep. af husholdnings-udstyr	398	0,01%	0,7	0,02%	10.007	499	6%
Service til råstofindvinding	280	0,01%	0,5	0,01%	1.601	99	26%
Fremst. af anden elektronik	261	0,01%	0,4	0,01%	11.425	545	2%
Informationtjenester	219	0,01%	0,3	0,01%	13.832	736	3%
Total	**45.618**	**1,6%**	**72,4**	**1,8%**			

Note: *Brancherne er rangeret efter klimaeksponeret beskæftigelse (antal personer). Antal beskæftigede er inkl. selvstændige og personer på orlov og vægtet vha. branchens økonomiske eksponering som leverandør til direkte klimaeksponerede brancher. Den økonomiske eksponering er beregnet som branchens salg til de direkte klimaeksponerede brancher som andel af branchens samlede produktionsværdi. Eksponering over for absolutte udledninger og udledningsintensitet beregnes som et vægtet gennemsnit for de direkte klimaeksponerede brancher, som branchen er leverandør til.*

Kilder: *Danmarks Statistik input-output data fra 2017, Danmark statistik (NABP117) og Danmarks Statistik (DRIVHUS2)*

Tilknyttede brancher: Aftagere

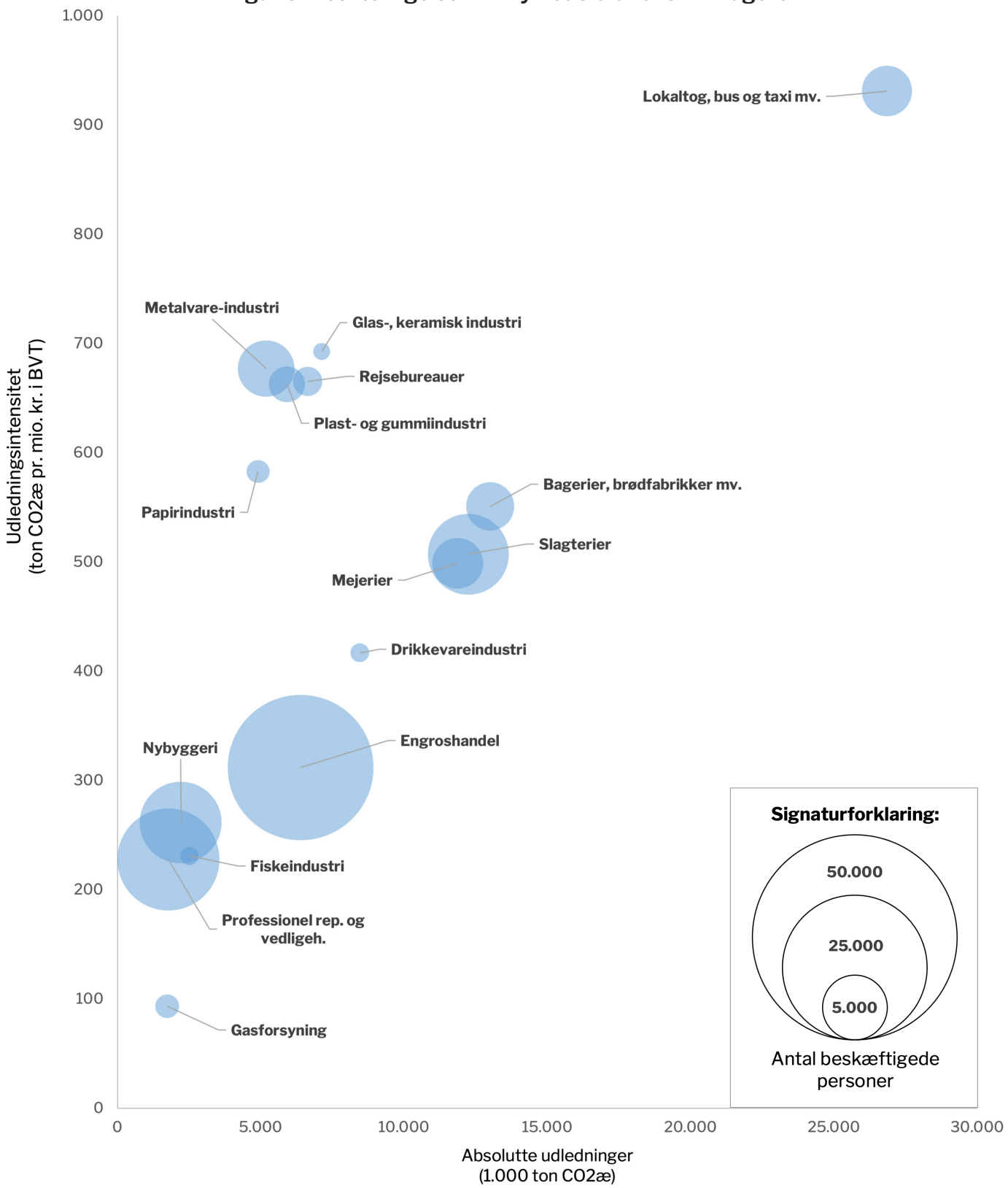
Den anden gruppe af brancher med økonomisk tilknytning til de direkte klimaeksponerede brancher er *aftagerbrancherne*. De anvender produkterne fra de direkte klimaeksponerede brancher i deres egen produktion, som sidenhen finder deres endelige anvendelse hos forbrugere og som investeringer i andre virksomheder. Det kan f.eks. være et slagteri, som aftager klimabelastende kød fra landbruget. Når omstillingen medfører højere priser for udledning, nye produktionsmetoder, nye produkttyper og/eller forandrede livsstile og forbrugerpræferencer, kan disse brancherne komme under betydeligt pres. Under forudsætning af, at andelen af branchernes input i produktionen, der stammer fra de direkte klimaeksponerede brancher, afspejler branchernes klimaeksponering, kan antallet af personer i eksponeret beskæftigelse estimeres. I alt var 71.103 personer eksponerede for den grønne omstilling i aftagerbrancherne i 2017, svarende til 2,4% af den samlede beskæftigelse. De præsterede 111 mio. arbejdstimer samme år.

I boblediagrammet i figur 3, viser boblernes størrelse beskæftigelsen i aftagerbrancherne til de direkte klimaeksponerede brancher, som kan betegnes som klimaeksponerede. Boblernes placering angiver vægtede gennemsnit over hhv. drivhusgasudledninger og udledningsintensitet i de specifikke direkte klimaeksponerede brancher, som aftagerne køber deres input fra. Der fremgår tre klynger af brancher. Øverst til venstre, findes fire industribrancher udviser høj eksponering over for brancher med høj udledningsintensitet: glas- og keramisk industri, plast- og gummiindustri, metalvareindustri, samt papirindustrien, hvoraf metalvareindustrien har flest beskæftigede kategoriseret som eksponerede (3.791). Metalvareindustrien er primært eksponeret over for branchen renovation, genbrug og forureningsbekæmpelse, bl.a. ved at aftage metal fra shreddervirksomheder, som neddeler og sorterer bl.a. biler, hårde hvidevarer og jern fra genbrugspladser til genanvendelse, deponi eller forbrænding. Eksponeringen over for branchen renovation, genbrug og forureningsbekæmpelse er særligt kompleks på grund af branchens rolle i den cirkulære økonomi, som bidrager til økonomiens bæredygtighed og samtidig har en betydelig klimabelastning. Det vil være en udfordring at få genanvendelse mv. til at foregå på en måde som ikke belaster klimaet. Der er med den politiske aftale om affaldssektoren fra 2020 et styrket fokus på at øge genanvendelsen i branchen, hvilket kunne skabe nye muligheder for metalvareindustrien i en mere cirkulær økonomi.

Den anden klynge består af tre brancher i midten af diagrammet, som både har anseelig eksponeret beskæftigelse samt relativt høj eksponering over for både absolutte udledninger og udledningsintensitet i de direkte klimaeksponerede brancher. Denne klynge er altså relateret til den såkaldte fødevareklynge, der handler med og forarbejder landbrugets produktion. Særligt slagterierne er eksponerede i kraft af deres tilknytning til kødproduktion, som har en relativt høj udledningsintensitet og som udfordres af den stigende interesse for vegetariske og veganske alternativer.[26] Brødfabrikker mv. kan ikke forventes at blive negativt ramt af den igangværende omstilling til mere plantebaseret kost.

Endeligt identificeres en klynge domineret af tre brancher med høj eksponeret beskæftigelse, men med relativt lav eksponering over for udledningsintensitet: engroshandel, nybyggeri og professionel reparation og vedligeholdelse. Engroshandel er særligt eksponeret gennem sit indkøb af transportydelser hos fragtvognmænd og rørtransport. Det øgede fokus på at omstille transportsektoren kan have afsmittende effekter i form af højere transportomkostninger – om end der er stigende optimisme ang. mulighederne for at elektrificere godstransporten til lands. Eksponeringen i både nybyggeri og professionel reparation og vedligeholdelse skyldes særligt aftagning af produkter fra betonindustri og teglværker, træindustri og olieraffinaderier mv.
Herudover skiller lokaltog, bus og taxi mv. sig ud ved at være særligt eksponeret over for både absolut og relativ udledning på grund af branchens køb af skibsfartsydelser, hvilket formentlig hovedsageligt skyldes busfart mellem Sjællands Odde og Århus samt busrejser til udlandet.

Figur 3. Beskæftigelse i tilknyttede brancher: Aftagere



Note: *Boblernes størrelse angiver den klimaeksponerede beskæftigelse i aftagerbrancherne, jf. signaturforklaringen. Den lodrette akse viser et vægtet gennemsnit over udledningsintensitet (ton CO_2 æ pr. mio. kr. i bruttoværditilvækst) hos de direkte klimaeksponerede brancher, som branchen aftager varer fra. Den vandrette akse viser et vægtet gennemsnit over de absolutte CO_2 æ-udledninger hos de direkte klimaeksponerede brancher, som branchen aftager varer fra.*

Kilder: *Danmarks Statistik input-output data fra 2017, Danmark statistik (NABP117) og Danmarks Statistik (DRIVHUS2)*

Tabel 3 viser, at aftagerbrancherne med flest eksponerede ansatte er engroshandel (25.296), slagterier (7.752), professionel reparation og vedligehold (12.442), nybyggeri (7.964), metalvareindustri (3.791) og mejerier (3.057).

Brancherne med størst økonomisk afhængighed af input fra de direkte klimaeksponerede brancher er gasforsyning (72%), slagterier (63%), og mejerier (55%) som til sammen har 9.773 personer i eksponeret beskæftigelse. I disse forarbejdnings- og leveringsorienterede brancher udgør det samlede input en relativt høj andel af branchens samlede omsætning. De høje inputandele understreger branchernes afhængighed af de direkte klimaeksponerede brancher for at kunne oppebære lønninger og indtjening. Til sammen beskæftigede disse leverandørbrancher 11.474 personer i 2017.

Tabel 3. Eksponeret beskæftigelse blandt aftagere til direkte klimaeksponerede brancher

Branche	Klima-eksponeret beskæftig-else (antal personer)	Andel af DK's samlede beskæftig-else (antal personer)	Klima-eksponeret beskæftig-else (mio. arbejdstimer årligt)	Andel af DK's samlede beskæftig-else (arbejdstimer årligt)	Eksponering over for absolutte udledninger (1.000 ton CO2æ)	Eksponering over for udlednings-intensitet (ton CO2æ pr. mio. kr. i BVT)	Økonomisk eksponering over for klima-belastende brancher
Engroshandel	25.296	0,87%	40,7	0,99%	6.388	312	14%
Professionel rep. og vedligeh.	12.442	0,43%	20,5	0,50%	1.778	228	14%
Nybyggeri	7.964	0,27%	12,6	0,31%	2.206	262	13%
Slagterier	7.752	0,27%	11,4	0,28%	12.240	507	63%
Metalvareindustri	3.791	0,13%	5,9	0,14%	5.187	677	10%
Mejerier	3.057	0,10%	4,6	0,11%	11.871	499	55%
Lokaltog, bus og taxi mv.	3.032	0,10%	4,5	0,11%	26.843	931	12%
Bagerier, brødfabrikker mv.	2.770	0,09%	3,0	0,07%	13.003	551	20%
Plast- og gummiindustri	1.546	0,05%	2,4	0,06%	5.914	663	12%
Rejsebureauer	1.024	0,04%	1,5	0,04%	6.632	665	15%
Gasforsyning	665	0,02%	1,1	0,03%	1.734	93	72%
Papirindustri	624	0,02%	1,0	0,02%	4.903	583	14%
Drikkevareindustri	408	0,01%	0,7	0,02%	8.454	417	13%
Fiskeindustri	388	0,01%	0,6	0,01%	2.508	231	12%
Glas-, keramisk industri	343	0,01%	0,5	0,01%	7.122	693	17%
Total	**71.103**	**2,4%**	**111**	**2,7%**			

Note: *Brancherne er rangeret efter klimaeksponeret beskæftigelse (antal personer). Antal beskæftigede er inkl. selvstændige og personer på orlov og vægtet vha. branchens økonomiske eksponering som aftager til direkte klimaeksponerede branchers produkter. Den økonomiske eksponering er beregnet som branchens køb af input hos de direkte klimaeksponerede brancher som andel af branchens samlede anvendelse af input i produktionen. Eksponering over for absolutte udledninger og udledningsintensitet beregnes som et vægtet gennemsnit for de direkte klimaeksponerede brancher, som branchen aftager varer fra.*

Kilder: *Danmarks Statistik input-output data fra 2017, Danmark statistik (NABP117) og Danmarks Statistik (DRIVHUS2)*

Sammenfatning af analyse

Ovenstående skal ses som et første skridt mod en kortlægning og nærmere analyse af beskæftigelse i direkte klimaeksponerede brancher samt de tilknyttede leverandører og aftager-brancher. Vi har med den valgte metode identificeret 300.988 personer, hvis beskæftigelse enten er direkte eller indirekte eksponeret over for den grønne omstilling. Det svarer til 10,3% af den samlede beskæftigelse i år 2017. Samme gruppe præsterede 470 mio. arbejdstimer, svarende til 11,5% af det samlede arbejde i Danmark. Heraf er ca. 184.000 personer (6,3% af totalen) beskæftiget i de direkte klimaeksponerede brancher. Ca. 45.600 (1,6%) er beskæftiget i leverandørbrancher, mens ca. 71.300 (2,4%) er beskæftiget i aftager-brancher. Som uddybet yderligere i bilaget, er der både forhold som trækker i retning af, at disse antal over- og undervurderer omstillingsudfordringen. For det første, er det vigtigt at det at være ansat i en eksponeret branche ikke betyder, at man er i direkte fare for at miste sit job. Analysens resultat skal forstås som et udtryk for det omstillingspres, som forskellige dele af økonomien må forventes at blive udsat for. Yderligere undersøgelser med basis i mere detaljerede data vil kunne danne basis for en nærmere vurdering af, hvem der f.eks. leverer input der understøtter den grønne omstilling i en klimaeksponeret branche, f.eks. vindmøller, solceller og varmepumper til forsyningsbrancherne, og hvem der er knyttet til status quo. Et vigtigt forhold som fører til underestimering af klimaeksponeringen i denne analyse er, at eksporten ikke er inddraget i mangel på data. Danmark har en særdeles eksportorienteret økonomi, som bør analyseres nærmere for strukturelle grønne risici. Det er omvendt en velkendt succeshistorie, at eksporten af grønne varer og tjenesteydelser har været i fremgang.[27]

Tabel 4. Estimering af Danmarks samlede klimaeksponerende beskæftigelse

Branche	Klimaeksponeret beskæftigelse (antal personer)	Andel af DK's samlede beskæftigelse (antal personer)	Klimaeksponeret beskæftigelse (mio. arbejdstimer årligt)	Andel af DK's samlede beskæftigelse (arbejdstimer årligt)
Direkte eksponerede	183.791	6,3%	286	7,0%
Leverandører	45.618	1,6%	72	1,8%
Aftagere	71.103	2,4%	111	2,7%
Total	**300.511**	**10,3%**	**470**	**11,5%**

Kilder: *Danmarks Statistik input-output data fra 2017, Danmark statistik (NABP117) og Danmarks Statistik (DRIVHUS2)*

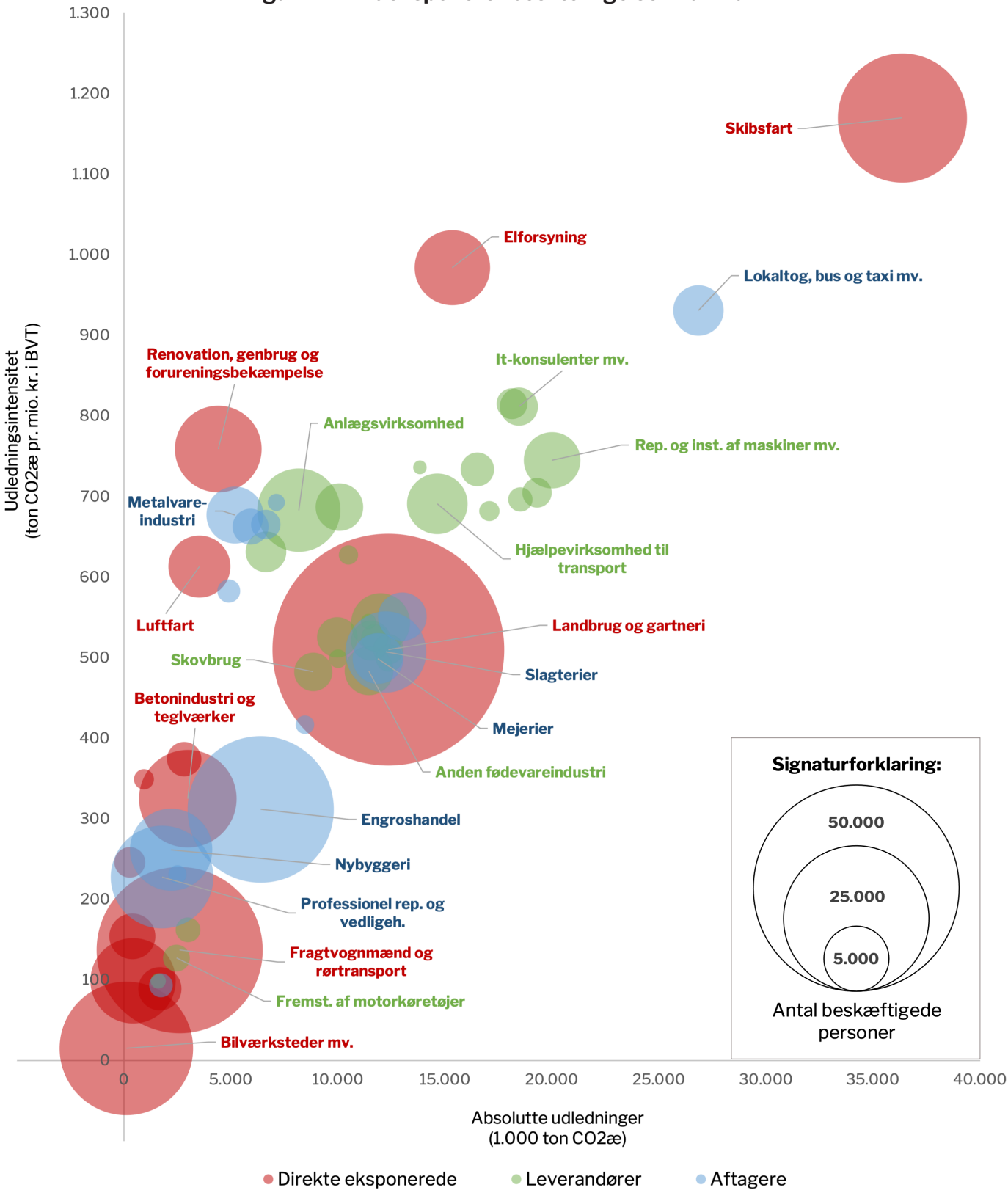
De tre boblediagrammer for de klimaeksponerede og de tilknyttede brancher fra figur 1-3 er kombineret i det samlede diagram nedenfor (figur 4). Brancherne med de største grupper af klimaeksponerede beskæftigede er at finde blandt de direkte direkte klimaeksponerede brancher og aftagerbrancherne. Landbrug og gartneri er med afstand branchen med størst eksponeret

beskæftigelse (63.358), hvilket er ca. dobbelt så stor beskæftigelse som i branchen for fragtvognmænd og rørtransport, som har næststørst eksponeret beskæftigelse (32.500). Blandt de direkte klimaeksponerede brancher pegede analysen desuden på den betragtelige beskæftigelse i skibsfarten, elforsyningen og renovation- og genbrugsbranchen, som alle har høj udledningsintensitet i produktionen. Bilværkstederne er ikke direkte klimaeksponerede, men tæt knyttet til husholdningernes udledninger via forbrændingsmotorer i privatbilismen. De 21.049 beskæftigede personer i denne branche fortjener derfor også nærmere analyse af fremtidsaspekterne og potentialet for nogle af de ansatte i andre brancher og virksomhedstyper.

Blandt aftagerbrancherne fremstår tre branche-klynger med fokus på hhv. landbruget, industrien og byggebranchen. Særligt slagterierne og mejeriernes afhængighed af input fra landbruget fremstår som en risikofaktor.

Generelt set har leverandørbrancherne færre eksponerede end aftagerne både i enkelte brancher og samlet set. De har imidlertid højere eksponering over for både udledningsintensitet og absolutte udledninger pga. af deres forbindelser til renovation- og genbrugsbranchen, elforsyningen, luftfarten og skibsfarten. Særligt branchen for anlægsvirksomhed har en større mængde klimaeksponeret på 8.183 personer. Aftagerbrancherne er mere spredt i mindre klynger, men en stor andel af den eksponerede beskæftigelse findes i brancherne engroshandel, nybyggeri og professionel reparation og vedligeholdelse, som ikke er eksponeret mod brancher med lige så høj udledningsintensitet.

Figur 4. Klimaeksponeret beskæftigelse i Danmark



Note: *Boblernes størrelse angiver den klimaeksponerede beskæftigelse i brancherne, jf. signaturforklaringen. Den lodrette akse viser branchens egen eller indirekte eksponering over for udledningsintensitet (ton CO2æ-udledninger pr. mio. kr. i bruttoværditilvækst). Den vandrette akse viser branchernes egne CO2æ-udledninger (røde brancher) eller branchernes indirekte eksponering over for udledninger (grønne og blå brancher). En leverandørs eller aftagers indirekte klimaeksponering er vægtede gennemsnit for eksponeringen i de direkte klimaeksponerede brancher, som de handler med.*

Kilder: *Danmarks Statistik input-output data fra 2017, Danmark statistik (NABP117) og Danmarks Statistik (DRIVHUS2)*

Konsekvenser for Danmarks omstilling

Vi har i denne analyse anskueliggjort, at en væsentlig andel af de som er i beskæftigelse herhjemme er eksponeret for den grønne omstilling. Eksponering er ikke nødvendigvis negativt, hvis man f.eks. leverer vindmøller til elforsyningen. Trods de positive forhold, har vi behov for mere systematisk at forholde os til de negative aspekter for visse nuværende beskæftigede med afhængighed af klimabelastende aktiviteter. Den grønne omstilling er allerede ved at forandre måderne vi producerer og forbruger på, hvilket vil udfordre mange, som i dag ernærer sig direkte eller indirekte ved klimabelastende aktiviteter. Den dominerende fortælling i den danske debat om de positive muligheder i nye grønne jobs er fortsat afgørende at have i centrum. Denne analyse viser dog behovet for yderligere vidensindsamling og beredskab i forhold til at adressere de reelle og stigende omstillingsbehov for de lønmodtagere, selvstændige, virksomheder og lokalsamfund som vil blive udfordret i denne proces.

Vi opfordrer andre organisationer til at bidrage med yderligere analyser med henblik på at opnå større detaljegrad i forhold til de kvalitative aspekter af eksponering, udlandsforhold, kompetencefordeling og -udvikling, de geografiske aspekter af omstillingen, samt de dynamiske processer, som kan forventes, når brancherne interagerer med hinanden i løbet af omstillingen. Vi opfordrer i særdeleshed til større fokus på følgende:

1. Kvalitative aspekter af eksponering
I denne analyse har vi benyttet høje absolutte udledninger og høj udledningsintensitet som mål for eksponering for den grønne omstilling. Fremtidige analyser vil med fordel også kunne tage udgangspunkt i scenarier for efterspørgsel, teknologiske alternativer, ændrede samfundsnormer og teknologi-udvikling for at bidrage med mere realistiske forudsigelser af de forventede forandringer og udfordringer for beskæftigelsen i forskellige brancher.

For eksempel vil det være oplagt at beskæftigelsen i elforsyningen overordnet vil vokse eftersom elproduktionen må forventes at stige i forbindelse med elektrificering af en stigende andel af samfundet. Ligeledes er beskæftigelseskonsekvenserne for de beskæftigede i olie- og gasindustrien afhængige af kompetencesammenfaldet med den hastigt voksende offshore vindenergiforsyning og af udviklingen inden for CO2-fangst og -lagring, hvor offshore ekspertise og teknologi kan komme til at spille en vigtig rolle. Heroverfor står slagterierne som allerede trues af stigende udflytning, men nu også den hastigt voksende efterspørgsel efter vegetariske og veganske fødevare-alternativer.

Fremtidige analyser kan som nævnt med fordel belyse de kvalitative teknologiske forhold i sektorerne, som betinger hvordan den grønne omstilling konkret kan forventes at påvirke virksomheder, beskæftigede og lokalsamfund. Der vil være forskellige omkostningspotentialer for

at reducere klimabelastningen gennem investeringer i tilgængelige løsninger.[28] Omlægningsmulighederne kan have videre konsekvenser for, hvilke kompetencer der efterspørges i branchen. F.eks. bør det afklares, hvordan kompetencerne, der i dag er beskæftiget med afbrænding af biomasse i elforsyningen, kan indgå i varme- og elproduktion med vedvarende energikilder uden negative sideeffekter for miljø og klima. I disse analyser vil det være relevant at inddrage studier af læringskurver (dvs. præstationsforbedringer som konsekvens af læring gennem øget installationsmængde) for de lovende teknologier til brug for scenariebaserede analyser. Energistyrelsens løbende arbejde med teknologikataloger inden for seks teknologiske områder bør derfor inddrages i analyserne af den eksponerede beskæftigelse.[29]

2. Omkostninger for reduktion af udledninger

Forskellige brancher har typisk forskellige omkostninger forbundet med reduktion af udledninger. Det betyder at eksponering af arbejdspladser ikke udelukkende har at gøre med høje absolutte udledninger og høj udledningsintensitet. F.eks. ligger elforsyningen højt på begge disse parametre, mens den fortsatte teknologiudvikling af f.eks. vindmøller gør at denne branche forventes relativt billigt at kunne foretage markante reduktioner i udledning, og dermed også i udledningsintensitet. Derimod er der andre brancher, så som cementproduktion, hvor yderligere reduktion i udledningsintensitet estimeres at være relativt omkostningsfuldt. Disse forskelle i omkostninger betyder at forskellige brancher formentlig vil reagere forskelligt på en ny CO2 afgift eller andre policy-tiltag. Afhængigt af størrelsen på afgiften vil nogle brancher i høj grad producere som hidtil, hvormed afgiften giver udslag i en højere pris per produkt, hvilket så kan føre til lavere efterspørgsel. Derimod vil andre brancher i højere grad reagere ved at investere i ny infrastruktur og indføre nye arbejdsgange for at sænke deres udledninger. Begge disse typer af reaktioner kan have konsekvenser for beskæftigelse på kort og langt sigt og fremtidige analyser af beskæftigelse bør derfor i højere grad estimere, hvordan forskellige brancher vil reagere på nye policy-tiltag så som en stigende CO2-afgift.

3. Udlandsforhold

Grundet mangel på data, har vi kun analyseret den danske beskæftigelse eksponering over for danske direkte klimaeksponerede brancher. En mere fyldestgørende analyse vil inkludere nærmere studier af, hvorledes vores eksport er eksponeret over for den grønne omstilling i udlandet som leverandører og/eller aftagere fra udenlandske direkte klimaeksponerede brancher.

4. Kompetencer, omskoling og videreuddannelse

Denne analyse udgør et første spadestik for at konkretisere opkvalificerings- og omskolingsdagsordenen. For at kunne planlægge og strukturere indsatserne, er man nødt til at have et detaljeret kendskab til kompetencerne, som frigives til andre aktiviteter i økonomien i takt med at omstillingen intensiveres. Hvor kan man f.eks. finde den ikke-faglærte arbejdskraft med spe-

cialkompetencer, som omstillingen vil kræve? Og hvor vil der være de bedste muligheder for at lave de mere krævende kompetenceløft til enten faglærte elektrikere, smede og VVSere eller ikke-faglærte med relevante specialkompetencer?

5. Geografiske aspekter

Denne analyse har belyst beskæftigelsen i de danske brancher i sin helhed. Analysen har imidlertid ikke inddraget det geografiske aspekt. Der er derfor behov for nærmere studier af, hvordan den grønne omstilling vil ramme lokalsamfund og værdikæder lokalt set. Som nævnt, har EU-Kommissionen identificeret Region Nordjylland som særligt eksponeret pga. beton- og cementindustrien. Et andet eksempel på eksponeret beskæftigelse med en klar geografisk skæv fordeling er branchen for råstofindvinding. 34% af de ansatte i branchen er ansat i landsdelen Sydjylland, drevet af olie- og gasindustrien i nærheden af Esbjerg (se tabel 5). Danmarks Statistik oplyser at branchen samlet set har 4.179 ansatte, mens Olie og Gas Danmark vurderer selv, at branchen inkl. underleverandører beskæftiger 15.000 personer. Den grønne omstilling kan derfor få stærke geografisk koncentrerede effekter, hvor skævt fordelte effekter får negative følgevirkninger for forsyningskæder og det sociale liv i lokalsamfundene. Det klassiske eksempel er 'rustbæltet' af stater midt i USA, hvor nye konkurrenceforhold og manglende omstilling i bilindustrien gik hårdt ud over lokalsamfundene, som havde ernæret sig i branchen. Omvendt har Danmark tidligere vist evne til at gennemføre strukturel omstilling, da tekstilproduktion i Jylland blev offshoret til Asien.

Tabel 5. Beskæftigelse i branchen for råstofindvinding

Landsdel	Antal personer	Andel af branchens ansatte
Sydjylland	1.421	34%
Byen København	561	13%
Nordjylland	462	11%
Nordsjælland	335	8%
Københavns omegn	297	7%
Østjylland	296	7%
Vest- og Sydsjælland	280	7%
Fyn	200	5%
Vestjylland	194	5%
Østsjælland	113	3%
Bornholm	20	0,5%
Total	**4.179**	**100%**

Note: *Data fra 1. kvartal 2020. Lønmodtagere uden for Danmark er frasorteret.*

Kilder: *Danmarks Statistik (LBESK68)*

6. Dynamiske aspekter

Det geografiske aspekt opridsede én form for negativ dynamisk effekt, hvor koncentrerede udfordringer med omstilling kan skabe forstærkende negative følgevirkninger i et bestemt område. Et andet dynamisk aspekt er, hvordan de direkte klimaeksponerede brancher er eksponeret over for hinanden. Det foreliggende datamateriale viser, at de direkte klimaeksponerede brancher var gennemsnitligt mere eksponerede over for hinanden end andre brancher. De direkte klimaeksponerede brancher er ved vægtet gennemsnit (iht. bruttoværditilvækst) 20% eksponerede for andre direkte klimaeksponerede brancher (enten som leverandør eller aftager). Både brancher som primært er leverandører og aftagere er gennemsnitligt 8% eksponeret over for de direkte klimaeksponerede brancher. I disse tal for eksponering er der ikke anvendt en bagatelgrænse, som i resten af analysen, hvormed alle brancher indgår som enten direkte klimaeksponerede, leverandør eller aftager. Der tegner sig altså et billede af en klimaeksponeret klynge, som er relativt mere afhængige af interne økonomiske relationer end resten af økonomien er afhængig af klyngen. Denne selveksponering i de direkte klimaeksponerede brancher udgør en risiko for en feedback-effekt, hvor økonomisk nedgang i brancherne kan føre til styrket økonomisk nedgang i de samme brancher. I dynamiske systemanalyser undersøger man, om systemer udviser sådanne feedbackeffekter og om der i så fald kan opstå 'tippepunkter', hvor udviklingen hurtigt accelererer. I denne analyse har vi kun benyttet de direkte leverandører og aftagere. Det vil i henseende af mere dynamiske analyser være relevant at udvide analysen med flere niveauer af underleverandører og aftagere for at forstå de dybere tilknytninger til de direkte klimaeksponerede brancher og identificere det den kulstof-klynge, som vi ser tegn på i denne analyse. Danmarks Statistiks beskæftigelsesmultiplikatorer vil muligvis kunne være behjælpelige, men det er usikkert, om den grønne omstilling med fordel kan modelleres som et 'stød' til brancherne, når der er tale om en strukturel forandring.

Formodningen om selvforstærkende processer er en af årsagerne til, at den internationale finansdebat i stigende grad har fokuseret på klima-relaterede finansielle risici, hvor klimakrisen kan gribe om sig via finansielle chok, når omstillingen accelereres. Bank for International Settlements har bl.a. udgivet en rapport om de store usikkerheder involveret i klimakrisen og argumenterer for, at de potentielle finansielle konsekvenser kræver kraftigere anvendelse af forsigtighedsprincippet i håndteringen af omstillingen.[30] Nationalbanken er også trådt ind i Network for Greening the Financial System, bestående af centralbanker og finanstilsyn, og har i sin indledende klimastresstest vurderet, at ikke-systemiske bankers erhvervskunder har større konkursrisiko i et scenarie med klimastress og en ugunstig makroøkonomisk situation, end de systemiske banker. Det kunne eksempelvis være af relevans for olie- og gasindvindingen i Sydjylland, at to af de ti ikke-systemiske banker i Nationalbankens stresstest er lokalt engagerede i dette område: Vestjysk Bank og Ringkjøbing Landbobank. Det er i den forbindelse en risiko for, at nedgang for bankernes fossilt baserede kunder, kan påvirke kreditgivningen i området negativt. Vi anbefaler, at denne form for lokale værdikæder og finansielle forhold analyseres, så fremtidige systemiske effekter kan vurderes.

Behov for en grøn jobgaranti?

Endeligt rejser den markante omstillingsudfordring for den danske arbejdsstyrke også spørgsmet, om det nuværende sociale sikkerhedsnet kan bære den ekstra belastning som den kommende strukturelle forandring vil medføre? Med en stødt faldende kompensationsgrad for overførselsindkomsterne og lettere mulighed for at ende uden hverken dagpenge eller kontanthjælp[31] er der en reel risiko for at opbakningen til den grønne omstilling kan blive svækket samtidig med at omstillingen accelereres. Med den nuværende strategi om at koncentrere omstillingshastigheden på færre år, vil arbejdsmarkedets egen evne til at omstille personer til ny beskæftigelse sættes under yderligere pres. Vi har siden 1970erne haft grupper fastholdt i vedvarende arbejdsløshed, som den aktive arbejdsmarkedspolitik i store træk ikke har kunnet afhjælpe. I rapporten *En Grøn Jobgaranti i Danmark*[32] fremlægger vi derfor grundplanerne til at indføre en beskæftigelsesbaseret opgradering af det sociale sikkerhedsnet. En jobgaranti er en stående individuel rettighed til beskæftigelse i den offentlige sektor eller civilsamfundssektoren, indtil ved ordinært job igen tilbydes på arbejdsmarkedet. Med en sådan institutionel innovation vil Danmark kunne gå mere modstandsdygtigt, retfærdigt og værdiskabende gennem den grønne omstilling – og derigennem bevare opbakningen til forandringerne.

Konklusion

Den grønne omstilling vil betyde store forandringer i forbrug og produktion herhjemme over de kommende årtier. Specifikt i forhold til beskæftigelse står vi med en todelt udfordring med dels at finde kvalificeret arbejdskraft til den grønne omstilling og dels at finde ny beskæftigelse til personer ansat i brancher, som kommer under pres af den grønne omstilling. Der er med rette stor fokus i den danske debat på opkvalificering og omskoling af arbejdsstyrken, men vi har identificeret et fravær af konkrete analyser af den klimaeksponerede beskæftigelse i Danmark, som opkvalificerings- og rekrutteringsindsatsen skal rettes imod.

I denne analyse har vi belyst den klimaeksponerede beskæftigelse i Danmark ved at identificere beskæftigelsen i de direkte direkte klimaeksponerede brancher, samt i brancherne som er tilknyttede som enten leverandører eller aftagere til de direkte klimaeksponerede brancher i år 2017. Analysen estimerede, at ca. 300.000 personer er i beskæftigelse, som er eksponeret for den grønne omstilling. Heraf befinder ca. 185.000 sig i de direkte klimaeksponerede brancher, og ca. 115.000 i de tilknyttede brancher, som leverer eller aftager varer fra de direkte klimaeksponerede brancher. Her blev der identificeret ca. 45.000 i leverandørbrancherne og ca. 70.000 i aftagerbrancherne i klimaeksponeret beskæftigelse. I analysen blev visse brancherne fremhævet for at have både en anseelig mængde beskæftigelse og relativt høj klimaeksponering. Det indbefattede bl.a. landbruget, elforsyningen, renovation- og affaldsbranchen, skibsfarten, anlægsvirksomheder, slagterier og betonindustrien. Også beskæftigelsen i mekaniker-branchen kan komme under pres, når bilparken omstilles til elbiler med mindre servicebehov.

Eksponering over for den grønne omstilling betyder ikke, at samtlige jobs forsvinder, men at beskæftigelse i disse brancher er særligt udsatte. Nogle af brancherne vil blive reducerede, mens andre kan forny sig med ny teknologi, der kan stille nye krav til medarbejdernes kompetencer. Mange af disse eksponerede ansatte vil kunne finde nye veje til personlig velstand i de mange grønne jobs, som vil blive skabt, men det er nødvendigt at have en konkret og analytisk tilgang til den socioøkonomiske udfordring, som følger med strukturel økonomisk forandring. Analysen har derfor givet anledning til en fornyet diskussion af, om vores sociale sikkerhedsnet er optimalt ift. udfordringerne med at omstille beskæftigelse i kontekst af grøn strukturel forandring. Samfundet kan få brug for øget modstandsdygtighed, så ingen efterlades tilbage ved at falde gennem huller ikke sikkerhedsnettet eller mangle beskæftigelse i for lange perioder. Hvis ikke der gives tilstrækkelig støtte til de personer og lokalsamfund, som i dag ernærer sig direkte eller indirekte ved klimabelastende aktiviteter, kan den politiske opbakning til den grønne omstilling forsvinde og genpolitisere klimamålsætningerne i negativ retning. KOR har i dette henseende udgivet rapporten *En grøn jobgaranti i Danmark*[33] om, hvordan en opgradering af arbejdsmarkedspolitikken kan øge modstandsdygtigheden, værdiskabelsen og retfærdigheden i Danmark.

Endeligt, har analysen vist behovet for yderligere studier af den klimaeksponerede beskæftigelse i Danmark. Nærmere bestemt, bør fremtidige analyser prioritere mere detaljeret undersøgelse af eksponeringen via udenrigshandlen, kompetencerne i den eksponerede del af arbejdsstyrken, de specifikke teknologiske forhold i brancherne, geografiske aspekter vedr. hvor de negative konsekvenser vil indfinde sig, samt mere dynamiske forhold, herunder feedback-effekter mellem de klimaeksponerede brancher.

Bilag. Analysemetode. Den metodiske diskussion af input-output-analysen

Datakilder

Data om branchernes udledning af drivhusgasser stammer fra Danmarks Statistiks grønne nationalregnskab. Data om branchernes beskæftigelse og interne økonomiske relationer stammer fra Danmarks Statistiks input-output tabeller for 2017. Data om branchernes produktion, forbrug i egen produktion og bruttoværditilvækst stammer fra Danmarks Statistiks Nationalregnskab (NABP117).

Al data benyttes på 117-branchegruppeniveau for år 2017, som er seneste år med så detaljeret input-output-data over, hvordan brancherne er økonomisk forbundet til hinanden som leverandører og aftagere. Den eneste undtagelse er data over investeringer fra direkte klimaeksponerede brancher i kapitaludstyr fra leverandører, hvor data fra 69- branchegruppeniveau er imputeret til 117-niveau for de relevante brancher (se mere nedenfor).

Analysemetode

I denne analyse er der to centrale kategoriseringer: *Direkte klimaeksponerede brancher* og *tilknyttede brancher*. *Direkte klimaeksponerede brancher* betragtes som i risiko for enten at måtte transformere produktionsmetoder eller nedskalere aktiviteterne for, at samfundets udvikling kan blive kompatibel med Paris-aftalen. Vi identificerer de *direkte klimaeksponerede brancher* som brancherne med højest udledningsintensitet, som tilsammen står for 90% af Danmarks samlede drivhusgasudledninger. Udledningsintensitet i produktionen måles ved branchens udledninger, inkl. fra afbrænding af biomasse, relativt til bruttoværditilvæksten (BVT). Vi inkluderer altså brancherne som udleder flest drivhusgasser for at tjene 1 mio. kr. (BVT) og som tilsammen står for 90% af Danmarks udledninger. Denne udvælgelsesmetode fører til 13 direkte klimaeksponerede brancher, hvoraf den laveste udledningsintensitet er 89 ton CO2æ-udledning per mio. kr. Medianen for udledningsintensitet blandt alle brancher er 4 ton CO2æ pr. mio. kr. BVT. Den gennemsnitlige udledningsintensitet er 61 ton CO2æ pr. mio. kr. BVT, trukket op særligt af skibsfart, elforsyning og renovation- genbrug og forureningsbekæmpelse. På trods af ikke at være en stor direkte udleder af drivhusgasser, tilføjes branchen 'bilværksteder mv.' til gruppen af klimaeksponerede brancher. Bilværkstederne er direkte eksponeret over for husholdningernes høje udledning af drivhusgasser fra bilkørsel ved at servicere bilparkens forbrændingsmotorer. Da husholdningernes udledninger ikke indgår som en branche i analysen, ville bilværkstedernes klimaeksponering blive betydeligt undervurderet. Elbiler har en simplere konstruktion med færre bevægelige dele, som kræver mindre reparation, hvorfor bilværkstederne både skal omstille sig til ny teknologi og mindre behov for deres services. Samtlige beskæftigede i de 14 *direkte klimaeksponerede brancher* betegnes som *klimaeksponerede* i analysen.

De 14 direkte klimaeksponerede brancher fremgår af tabel 1 og beskæftigede i 2017 samlet set 184.268 personer, som tilsammen arbejdede over 287 mio. timer i løber af året. Brancherne med de højeste udledningsintensiteter blandt de resterende 103 brancher indbefatter en række industri-brancher, som indeholder nogle af de største enkeltstående udledere i Danmark, herunder Arla i branchen 'mejerier' og Nordic Sugar i branchen 'anden fødevareindustri'. Nogle beskæftigede i disse brancher indgår som eksponerede i kraft af tilknytning til de direkte klimaeksponerede brancher (se underneden), men, som nævnt i notatet, er der behov for mere detaljerede studier af den klimaeksponerede beskæftigelse i disse brancher.

De *tilknyttede brancher* er udsatte for den grønne omstilling i kraft af deres erhvervsmæssige tilknytning til de direkte klimaeksponerede brancher. Således vil forandringerne i de *direkte klimaeksponerede brancher* have indirekte konsekvenser for deres leverandører og visse aftagere af branchernes produkter. Ved hjælp af input-output data fra Danmarks Statistik kan vi analysere, hvilke brancher som er afhængige af at sælge til de direkte klimaeksponerede brancher eller af deres produkter til forarbejdning og videresalg. I første trin, fordeles alle brancher der ikke er kategoriseret som direkte klimaeksponerede (jf. ovenfor), som enten primær aftager eller primær leverandør til en direkte klimaeksponeret branche. I andet trin udelukkes nogle af disse brancher vha. bagatelgrænser, som beskrives nærmere nedenfor. Vi analyserer kun første led af leverandører og aftagere, men der vil også være konsekvenser i fjernere led i værdikæderne.

Økonomisk eksponering i tilknyttede brancher

Vi vægter den eksponerede beskæftigelse i de tilknyttede brancher efter deres økonomiske eksponering for de direkte klimaeksponerede brancher efter logikken om, at udfordringer i de direkte klimaeksponerede brancher vil smitte af på deres værdikæde. De tilknyttede brancher vil enten mangle kunder eller input i egen produktion. Med andre ord, er de primært eksponerede som leverandører eller aftagere ift. de direkte klimaeksponerede brancher. For leverandørbrancherne opgøres den eksponerede andel af beskæftigelsen som proportional til branches andel af indtjening fra de direkte klimaeksponerede brancher ud af branchens samlede produktionsværdi (dvs. BVT + forbrug i egen produktion). Dvs. jo større en del af en branches omsætning, der stammer fra de direkte klimaeksponerede brancher, jo større en andel af branchens beskæftigede inkluderes som eksponeret i denne analyse. Et eksempel på en eksponeret leverandør er et IT-firma, som leverer IT-løsninger til styring af kødproduktionen. Hvis kødproduktionen reduceres, svinder firmaets kundebase ind. De direkte klimaeksponerede branchers investeringer i kapitalgoder produceret i andre brancher indgår i opgørelsen over leverandørers økonomiske eksponering. Læs nærmere om behandling af investeringer nedenfor. Den økonomiske eksponering for leverandører beregnes dermed som følger:

$$\text{Økonomisk eksponering som leverandør} = \frac{\text{Salg til klimabelastende brancher}}{\text{Samlet produktion}}$$

$$= \text{klimaeksponeret andel af branchens beskæftigelse}$$

Aftagerne er eksponerede på deres input-side i produktionen. For aftagerne af produkterne fra de direkte klimaeksponerede brancher, opgøres den eksponerede andel af branchens beskæftigede som inputtet fra de direkte klimaeksponerede brancher som andel af branchens samlede anvendelse af produkter og materialer i egen produktionen.

$$\text{Økonomisk eksponering som aftager} = \frac{\text{Køb af input hos klimabelastende brancher}}{\text{Samlet input i produktionen}}$$

$$= \text{klimaeksponeret andel af branchens beskæftigelse}$$

Et eksempel på en eksponeret aftagerbranche er slagterierne, som er eksponeret for omlægning af landbruget væk fra kødproduktion. Investeringerne foretaget ved at købe kapitaludstyr i direkte klimaeksponerede brancher indregnes ikke, da de udgør 0,5% af de danske branchers investeringer og ikke over 5% i nogen brancher.

Bagatelgrænser til eksklusion af tilknyttede brancher

I første trin blev samtlige brancher tildelt en kategori som enten primært leverandør eller aftager. Det er dog ikke alle brancher som i substantiel forstand er i risikozonen for omstilling. Vi udelukker derfor en række brancher vha. 'bagatelgrænser' af hensyn til ikke at inkludere brancher, som ikke er substantielt eksponerede. For leverandører ekskluderes brancher, hvor der er færre end 200 i eksponeret beskæftigelse, som følge af økonomiske forbindelser til direkte klimaeksponerede brancher. Fem brancher lå under bagatelgrænsen og de er opstillet i nedenstående tabel 6.

Tabel 6. Ekskluderede leverandør-brancher (2017)

Branche	Klima-eksponeret beskæftig-else (antal personer)	Andel af DK's samlede beskæftig-else (antal personer)	Klima-eksponeret beskæftig-else (mio. arbejdstimer årligt)	Andel af DK's samlede beskæftig-else (arbejdstimer årligt)	Eksponering over for absolutte udledninger*	Eksponering over for udlednings-intensitet**	Økonomisk eksponering over for klima-belastende brancher
Finansiel service	196	0,007%	0,3	0,007%	17.382	789	2%
Fremst. af it-udstyr	142	0,005%	0,2	0,006%	9.083	530	3%
Fremst. af husholdningsapp.	140	0,005%	0,2	0,005%	11.612	668	5%
Tekstilindustri	135	0,005%	0,2	0,005%	15.007	588	4%
Fremst. af el-motorer mv.	78	0,003%	0,1	0,003%	9.229	531	2%

Note: Tabellen angiver de brancher som er frasorteret i analysen på grund af de anvendte bagatelgrænser. 'Klima-eksponeret beskæftigelse' i anden kolonne, angiver derfor, hvor mange personer der ville være inkluderet, såfremt bagatelgrænserne ikke var blevet anvendt.

Kilder: *Danmarks Statistik input-output data fra 2017, Danmark statistik (NABP117) og Danmarks Statistik (DRIV-HUS2)*

For aftagerbrancherne ekskluderes brancher med under 10% økonomisk eksponering, under 200 eksponerede ansatte eller under 40% forbrug (input) i produktionen som andel af endelig produktionsværdi. Den sidste grænse for aftagerbrancher, tilføjes for ikke at overvurdere eksponeringen i brancher, som beror på en relativt lille mængde input i sin økonomiske aktivitet. Grænsen på 10% økonomisk eksponering anvendes for at frasortere brancher, som ikke tænkes at blive belastet af, at de direkte klimaeksponerede brancher ændrer karakter. F.eks. fører dette til frasortering af 23.616 beskæftigede personer i branchen 'daginstitutioner, -centre mv.', som ellers ville være blevet vurderet som klimaeksponerede. Det virker ikke sandsynligt, at beskæftigelsen i daginstitutioner skulle komme under pres ved, at elforsyningen eller fødevareindustrien ændrer karakter. Det samme kan f.eks. ikke siges om slagterier, som aftager 63% af sit input fra de direkte klimaeksponerede brancher. De tre bagatelgrænser tilsammen ekskluderer 32 brancher, som er opstillet i tabel 7, med samme informationer, som de medtagne aftager-brancher i analysens tabel 3.

Tabel 7. Ekskluderede aftager-brancher (2017)

Branche	Klima-eksponeret beskæftig-else (antal personer)	Andel af DK's samlede beskæftig-else (antal personer)	Klima-eksponeret beskæftig-else (mio. arbejdstimer årligt)	Andel af DK's samlede beskæftig-else (arbejdstimer årligt)	Eksponering over for absolutte udledninger*	Eksponering over for udlednings-intensitet**	Økonomisk eksponering over for klima-belastende brancher
Daginstitutioner, -centre mv.	23.616	0,81%	30,4	0,74%	9174	723	9%
Grundskoler	9.701	0,33%	13,0	0,32%	10483	727	9%
Hospitaler	6.342	0,22%	8,8	0,21%	7108	717	5%
Læger, tandlæger mv.	5.474	0,19%	7,5	0,18%	8273	739	7%
Offentlig administration	3.453	0,12%	5,0	0,12%	6980	558	4%
Videregående udd.institutioner	3.388	0,12%	4,7	0,11%	11344	736	7%
Arbejdsformid., vikarbureauer	2.500	0,09%	3,2	0,08%	9727	629	5%
Gymnasier, erhvervsskoler	2.149	0,07%	3,1	0,07%	9521	674	4%
Frisører, vaskerier mv.	1.574	0,05%	2,0	0,05%	5629	439	6%
Organisationer og foreninger	1.400	0,05%	1,8	0,04%	9907	713	4%
Biblioteker,museer,ikke-marked	1.227	0,04%	1,4	0,04%	7997	638	9%
Teater, musik og kunst	766	0,03%	1,0	0,03%	8998	678	6%
Redningskorps mv., markedsm.	549	0,02%	0,9	0,02%	5922	551	6%
Medicinalindustri	518	0,02%	0,9	0,02%	13459	738	2%
Voksenundervisn.mv, markedsm.	360	0,01%	0,5	0,01%	11029	665	3%
Vagt og sikkerhedstjeneste	296	0,01%	0,5	0,01%	10888	603	5%
Udgivelse af computerspil mv.	204	0,007%	0,3	0,01%	7734	702	4%
Fremst. af legetøj mv.	192	0,007%	0,3	0,01%	4738	302	3%
Vandforsyning	167	0,006%	0,2	0,00%	12965	881	12%
Radio- og tv-stationer	163	0,006%	0,2	0,01%	8286	639	3%
Kloak- og rensningsanlæg	155	0,005%	0,3	0,01%	7481	583	10%
Trykkerier mv.	154	0,005%	0,2	0,01%	8339	576	2%
Fremst. af medicinsk udstyr	103	0,004%	0,2	0,004%	7765	517	2%
Fremst. af ledninger og kabler	102	0,003%	0,2	0,004%	6469	414	6%
Forskning og udv., ikke-marked	86	0,003%	0,1	0,003%	9740	738	6%
Boliger, husleje i lejebolig	77	0,003%	0,1	0,003%	7615	565	0%
Biblioteker,museer, markedsm.	73	0,003%	0,1	0,002%	5317	490	3%
Beklædningsindustri	50	0,002%	0,1	0,002%	18263	728	3%
Lotteri og andet spil	46	0,002%	0,1	0,001%	9970	651	3%
Tobaksindustri	12	0,0004%	0,0	0,0004%	5393	356	4%
Læder- og fodtøjsindustri	5	0,0002%	0,0	0,0002%	9892	473	2%
Boliger, ejerbolig mv.	-	-	-	-	3754	439	0%

Note: Tabellen angiver de brancher som er frasorteret i analysen på grund af de anvendte bagatelgrænser. 'Klimaeksponeret beskæftigelse' i anden kolonne, angiver derfor, hvor mange personer der ville være inkluderet, såfremt bagatelgrænserne ikke var blevet anvendt.

Kilder: *Danmarks Statistik input-output data fra 2017, Danmark statistik (NABP117) og Danmarks Statistik (DRIVHUS2)*

Investeringer

Input-output data for de investerende brancher findes kun på et mere aggregeret niveau end branchedata for resten af analysen. De investerende brancher er opgjort i 69 brancher, mens resten af analysen foregår mere detaljeret med 117 brancher. Data for de 69 investerende brancher er dog udspecificeret på, hvilke af de 117 brancher, som de køber kapitaludstyr hos. Indtjeningens fordeling ved salg af kapitalgoder er altså på samme detaljerede niveau som resten af analysen. I det mere aggregerede niveau (69 brancher), er visse relevante brancher lagt sammen til en enkelt kategori, hvorfor det ikke er muligt at se nøjagtigt, hvilken indtjening der stammer fra hvilke direkte klimaeksponerede brancher. Vi har derfor vha. relativ produktionsmængde mellem brancherne estimeret fordelingen af investeringer i de kategorier, hvor detaljeret data for de direkte klimaeksponerede brancher ikke er tilgængelig. Eksempelvis, hvis to direkte klimaeksponerede brancher er slået sammen i en samlet kategori (i 69-branchegrupperingen), fordeles branchens samlede investeringer mellem de to direkte klimaeksponerede underbrancher (i 117-branchegrupperingen) efter hvor stor en del af branchens samlede produktion, som underbrancherne bidrager med.

Følgende brancher i 69-branchegrupperingen er estimeret på 117-branchegrupperingsniveau:

Råstofindvinding 06090

- Indvinding af olie og gas 060000
- Indvinding af grus og sten 080090
- Service til råstofindvinding 090000

Bilhandel og -værksteder mv. 45000

- Bilhandel 450010
- Bilværksteder mv. 450020

Energiforsyning 35000

- Elforsyning 350010
- Gasforsyning 350020
- Varmeforsyning 350030

Glas- og betonindustri 23000

- Glas-, keramisk industri 230010
- Betonindustri og teglværker 230020

Landtransport 49000

- Regional- og fjerntog 490010
- Lokaltog, bus og taxi mv. 490020
- Fragtvognmænd og rørtransport 490030

Indirekte klimaeksponering for tilknyttede brancher

Vi estimerer desuden en *indirekte* drivhusgaseksponering for de tilknyttede brancher. Hvis en branche har økonomisk tilknytning til en branche, som enten har høje absolutte udledninger og/eller høj udledningsintensitet, kan det tænkes at påvirke den tilknyttede branches form for eksponering. Det nuancerer altså eksponeringens karakter. Både eksponeringen over for absolut drivhusgasudledning og drivhusgasintensitet beregnes for en given tilknyttet branche som et vægtet gennemsnit af hhv. udledningerne og intensiteten i de direkte klimaeksponerede brancher proportionalt med fordelingen af økonomisk tilknytning til brancherne. Eksempelvis, vil en branche som sælger 2/3 til en branche med udledningsintensitet på 200 ton/mio. kr. og 1/3 til en branche med udledningsintensitet på 50 ton/mio. kr., vil den pågældende leverandør tilskrives det vægtede gennemsnit på 150 ton/mio. kr. som udtryk for branchens større eksponering for den branchen med højest udledningsintensitet. Denne fremgangsmåde gør sig også gældende for absolutte udledninger. Denne to-dimensionelle vægtning af branchernes eksponering giver mulighed for at indføre de klimaeksponerede brancher i samme form for boblediagram som de direkte direkte klimaeksponerede brancher (figur 1).

Fejlkilder og forbehold

Denne analyse åbner op for en ny analysedagsorden, som bør beriges med mere detaljerede studier. Der er visse forhold som taler for, at resultaterne i denne analyse både over- og underestimerer den klimaeksponerede beskæftigelse. En primær kilder til *overvurdering* af den klimaeksponerede beskæftigelse er, at leverandører af teknologi til de direkte klimaeksponerede branchers omstilling regnes som eksponerede. En leverandør af vindmøller til elforsyningsbranchen kan f.eks. ikke substantielt siges at være negativt eksponeret over for den grønne omstilling. Hertil kommer, at samtlige beskæftigede i 'de direkte klimaeksponerede brancher' betegnes som lige dele klimaeksponerede. Der er betydelig variation mellem virksomhederne internt i brancherne og mellem brancherne, hvilket til dels afspejles i de forskellige niveauer for udledningsintensitet og absolutte udledninger. Vi anskuer derfor, at metoden viser beskæftigelsen, som i *overvejende grad* er negativt eksponeret over for omstillingen.

Der er omvendt en række forhold, som taler for, at vi undervurderer beskæftigelsen i Danmark, som er negativt eksponeret for den grønne omstilling. For det første, inddrager vi kun ét led i vurderingen af leverandører og aftagere. Der er i praksis både underleverandører og senere aftagere i værdikæderne, som også vil mærke effekter af omstillingen. Videre studier kan med fordel undersøge disse dybere multiplikatoreffekter. Et andet signifikant forhold er, at vi ikke vurderer klimaeksponeringen i forbindelse med eksporten. Man kunne med fordel undersøge, hvordan eksporten er afhængig af klimabelastende aktiviteter, som ikke kan forventes at fortsætte. Den danske økonomi har opnået stor succes med eksport af bæredygtige løsninger,[34] men der ikke klart overblik over klimarisici i eksporten.

De mest udledningsintensive brancher som ikke blev inkluderet i kategorien 'direkte klimaeksponerede brancher' er også en kilde til undervurdering af den klimaeksponerede beskæftigelse. Disse brancher inkluderer en række industrier med enkelte store udledere, som er substantielt klimaeksponerede. En del af branchernes beskæftigelse er inkluderet som eksponeret i kraft af tilknytning til de 14 klimaeksponerede brancher, men dette afspejler givetvis ikke eksponeringen hos de enkeltstående store udledere.[35]

I vurderingen af klimaeksponeringen af tilknyttede brancher, undervurderes brancher som enten er leverandører til eller aftagere fra mekanikerbranchen. Da branchen er tilføjet på baggrund af en kvalitativ vurdering af branchens eksponering over for husholdningernes udledninger, vil denne branches tilknyttede brancher blive påvirket af, at mekanikerbranchen ikke selvstændigt er klimabelastende.

Eksponeringen undervurderes desuden på grund af dobbelteksponering. De fleste brancher har både økonomisk eksponering som leverandører og aftagere ift. de direkte klimaeksponerede brancher. Vi har dog valgt kun at inddrage den højeste (dvs. primære) eksponeringskanal. Vi benytter altså ikke den mindste eksponeringskoefficient i tillæg til den højeste. Dette skyldes, at nogle beskæftigede givetvis både arbejder med leverancer og aftagning fra de direkte klimaeksponerede brancher, hvormed vi anvender en konservativ estimationsmetode.

Endelig er der en mulig fejlkilde ved at bruge data fra et enkelt år (2017). Videre analyser kan med fordel undersøge den klimaeksponerede beskæftigelse over tid for at undgå at lade særlige forhold i et enkelt år påvirke resultaterne uforholdsmæssigt. I relation hertil, er det en betydelig udfordring, at den nyeste input-output data typisk udkommer omkring 3 år bagefter virkeligheden. Den grønne omstilling er hastigt undervejs og det er værd at overveje, hvordan man hurtigere kan opnå den samme form for information gennem andre kanaler eller tidligere adgang til nyere data med forbehold for senere justeringer.

Slutnoter

1 Fagbevægelsens Hovedorganisation (2020). 'Sammen skaber vi Danmark – sammen skaber vi grøn omstilling' (link)

2 KOR (2020). 'Fra corona til klima' (link)

3 Nationalbanken (03.11.2020). 'En gradvis grøn omstilling understøtter finansiel stabilitet' (link)

4 Klima- og Omstillingsrådet (2021). 'Grøn Jobgaranti i Danmark – Forslag til en retfærdig økonomisk omstilling mod et bæredygtigt samfund'. Marts 2021. (link)

5 Klima- energi- og forsyningsministeriet (2019). 'Aftale om klimalov af 6. december 2019' (link)

6 ILO (2017). 'A just transition to a sustainable future - Next steps for Europe (link)

7 ITUC (2018). 'The Role of Social Protection in a Just Transition' (link)

8 FH (2020) ' FH's helhedsplan for en retfærdig grøn omstilling' (link)

9 Broen til Fremtiden (link)

10 Small Great Nation (2020): En klimareform der leverer de magiske 70 procent (link)

11 Concito (2019). 'Den danske grønne beskæftigelse' (link)

12 FH (2020). ' Investeringer i grøn omstilling vil skabe mere end 200.000 årsværk' (link)

13 IDA (2020). 'Massive grønne investeringer kaster 415.000 job af sig over 10 år' (link)

14 Andersen, Allan Dahl et. Al. (2020). 'The role of inter-sectoral dynamics in sustainability transitions: A comment on the transitions research agenda' (link)

15 Andersen, Allan Dahl & Jochen Markard (2020). 'Multi-technology interaction in socio-technical transitions: How recent dynamics in HVDC technology can inform transition theories' (link)

16 Battiston, S., A. Mandel, I. Monasterolo, F. Schütze and G. Visentin (2017). 'A Climate Stress-test of the Financial System', Nature Climate Change 7:283–88. (link)

17 Small Great Nation (2020): En klimareform der leverer de magiske 70 procent (link)

18 Rosenbloom et al. (2020). 'Why carbon pricing is not sufficient to mitigate climate change—and how "sustainability transition policy" can help'. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (link)

19 ILO (2018). World Employment and Social Outlook 2018: Greening with jobs (link)

20 19 Europa-kommissionen (2020). 'Landerapport for Danmark 2020', (link)

21 Emden J, Murphy L and Gunson R (2020) Net zero North Sea: A managed transition for oil and gas in Scotland and the UK after Covid-19, IPPR. (link)

22 Energistyrelsen (2017): "Fremtidens Olie- og Gassektor i Danmark - Hvordan sikrer vi en optimal udnyttelse af vores ressourcer?" (link)

23 Concito (01.02.2021). 'Den store klimadatabase' (link)

24 Ingeniørforeningen (2020). 'IDAs Klimasvar – Transport- og energiløsninger 2030' (link)

25 Dansk Energi (2021). 'Ny analyse: Varmepumper vinder frem og reducerer markant behov for bæredygtig biomasse' (link)
26 Christian Bugge Henriksen (08.02.2021). 'Forsker: Uændret animalsk produktion risikerer at afvikle landbruget'(link)
27 Danmarks Statistik (19.11.2020). 'Vækst i ressourcebesparende aktiviteter' (link)
28 EA Energianalyse (2019). ' Muligheder og omkostninger ved drivhusgas-reduktionstiltag frem mod 2030' (link)
29 Energistyrelsen (2021). 'Teknologikataloger' (link)
30 BIS v. Bolton m.fl. (2020). 'The green swan: central banking and financial stability in the age of climate change' (link)
31 AE-Rådet (30.09.2018). '160.000 personer er ikke i job eller uddannelse og får ikke understøttelse' (link)
32 Klima- og Omstillingsrådet (2021). 'Grøn Jobgaranti i Danmark – Forslag til en retfærdig økonomisk omstilling mod et bæredygtigt samfund'. Marts 2021. (link)
33 Klima- og Omstillingsrådet (2021). 'Grøn Jobgaranti i Danmark – Forslag til en retfærdig økonomisk omstilling mod et bæredygtigt samfund'. Marts 2021. (link)
34 Energistyrelsen m.fl. (2020) 'Eksport af energiteknologi og -service 2019' (link)
35 DR (2020). 'Danske CO2-giganter øger udslip, men slipper for at betale klima-afgifter' (link)

Klimaeksponeret beskæftigelse i Danmark

Udgivet marts 2021

Kontakt evt. Asker Voldsgaard, asker.voldsgaard.18@ucl.ac.uk, for uddybning vedr. forskningsreferencer.

KLIMA- OG OMSTILLINGSRÅDET

mail@klimaogomstillingsraadet.dk

klimaogomstillingsraadet.dk

@KOR_Danmark