

DANSK ENERGI

METODENOTAT

NOTAT

ADRESSE COWI A/S
 Parallelvej 2
 2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Indledning	2
2	Klimapartnerskabets investeringsforslag	2
3	Efterspørgselsmodellen	3
3.1	Beregningsmetode og datagrundlag	4
3.2	Centrale forudsætninger	6
3.3	Output	6
4	Udbudsmodellen	7
4.1	Beregningsmetode og datagrundlag	9
4.2	Centrale forudsætninger	12
4.3	Output	13

BILAG

Bilag A	Beskrivelse af udvalgte faggrupper	16
---------	------------------------------------	----

PROJEKTNR.

A203363

DOKUMENTNR.

05

VERSION

01

UDGIVELSESDATO

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

pos/hle

KONTROLLERET

mho

GODKENDT

hle

1 Indledning

Rammesætning

COWI har udarbejdet **to beregningsmodeller** til Dansk Energi til brug for at kunne vurdere de beskæftigelsesmæssige konsekvenser af Klimapartnerskabets investeringsforslag.

Den ene beregningsmodel giver mulighed for at beregne de direkte, indirekte og afledede beskæftigelseseffekter af konkrete investeringer og dermed påvirkningen af efterspørgslen efter arbejdskraft på faggruppeniveau og over tid (investeringsperioden). Denne beregningsmodel omtales i det følgende som **efterspørgselsmodellen**.

Den anden beregningsmodel giver mulighed for at beregne i hvilket omfang det er muligt at imødekomme den mere efterspørgsel, som investeringerne giver anledning til. Modellen giver hermed mulighed for at opnå et billede af, i hvilket omfang, der er risiko for, at der kan opstå enten rekrutteringsproblemer eller egentlig mangel på konkrete faggrupper og af hvornår risikoen herfor opstår. Denne beregningsmodel omtales i det følgende som **udbudsmodellen**.

Indhold

Dette notat indeholder en **beskrivelse af den metode**, der er anvendt i forbindelse med udviklingen af de to beregningsmodeller, og af de forudsætninger og det datagrundlag, som modellerne er baseret på.

2 Klimapartnerskabets investeringsforslag

De investeringer der er regnet på

De to beregningsmodeller er udviklet til at kunne beregne de beskæftigelsesmæssige konsekvenser af 16 forskellige investeringsområder inden for grøn omstilling:

- 1 Udbygning af havvind
- 2 Udbygning af landvind
- 3 Udbygning af solenergi
- 4 Udbygning af biogas
- 5 Udbygning af eldistributionsnettet
- 6 Udbygning af eltransmissionsnettet (EI-net inkl. smarte tiltag)
- 7 Udbygning af fjernvarmenet
- 8 CO₂-fangst og -lagring (CCS)
- 9 Power-to-X (PtX)
- 10 Erstatning af kul, olie og gas i dansk fjernvarme produktion
- 11 Erstatning af olie, gas i individuelle fyr med varmepumper
- 12 Varmepumper i industriprocesser
- 13 Energieffektivisering industri
- 14 Energieffektivisering boliger
- 15 Udbygning af ladestandere
- 16 Etablering af gensorteringsanlæg.

De 16 investeringer er udvalgt af Dansk Energi, og repræsenterer både investeringer i energiproduktion, infrastruktur, nye teknologier og industri, bygninger og transport. Investeringerne repræsenterer de typer af investeringer, som Klimapartnerskaberne har peget på, er nødvendige for at nå klimalovens mål om 70 procent CO₂ reduktion i 2030. Klimapartnerskabet foreslår til investeringer i

elbiler og landbrug er dog ikke medtaget. Årsagen hertil er, at de vurderes at have en minimal beskæftigelseeffekt i dansk regi.

3 Efterspørgselsmodellen

Hvad kan efterspørgselsmodellen?

Efterspørgselsmodellen kan beregne hvor mange ekstra årsværk investeringerne i den grønne omstilling vil skabe i investeringsperioden fordelt på investeringstyper, faggrupper og år, samt geografi (regioner). Sagt med andre ord kan efterspørgselsmodellen give et billede af dels hvor mange ekstra fuldtidsstillinger, investeringerne skaber og hvornår, dels hvilke faggrupper, der bliver en særlig stor efterspørgsel efter og hvornår, samt af hvornår de enkelte regioner kan imødesee en ændring i efterspørgslen efter arbejdskraft som følge af investeringerne i den grønne omstilling.

Efterspørgselsmodellen kan beregne følgende tre typer beskæftigelsesmæssige effekter:

- > De **direkte beskæftigelseeffekter**, dvs. den arbejdskraftefterspørgsel, som investeringerne skaber i forbindelse med gennemførelsen af selve investeringen. Det omfatter projektering og tilsyn, installation og evt. anlægsarbejde, byggeri og installation (afhængig af investeringens karakter) samt anskaffelse af større komponenter/anlæg, som ikke er standardløsninger.
- > De **indirekte beskæftigelseeffekter**, dvs. den arbejdskraftefterspørgsel, som indkøbet af varer og tjenester genererer hos leverandørerne af de indkøb, som investeringerne indebærer ekskl. indkøbet af ikke-standard komponenter/anlæg.
- > De **afledte beskæftigelseeffekter**, dvs. den arbejdskraftefterspørgsel, der opstår, som et resultat af den øgede indkomstdannelse i økonomien, som investeringerne vil medføre. De øgede indkomster vil resultere i øget forbrug, som igen vil resultere i øget produktion og beskæftigelse.

Efterspørgselsmodellen kan bl.a. **give svar på følgende typer af spørgsmål:**

- > Hvor mange fuldtidsbeskæftigede (årsværk) kræver det i alt at gennemføre de samlede investeringer inden for en tiårig periode og hvornår forventes efterspørgslen efter arbejdskraft at være særlig stor?
- > Hvor mange fuldtidsbeskæftigede (årsværk) kræver det at gennemføre de enkelte investeringer og er der investeringer, som afstedkommer en særlig stor stigning i efterspørgslen efter arbejdskraft og i givet fald hvornår?
- > Hvilke grupper af arbejdstagere og hvilke kvalifikationer vil der særligt være efterspørgsel efter og hvornår og kan denne efterspørgsel imødeses?
- > Er der regioner, der vil opleve en særlig stor stigning i efterspørgslen efter arbejdskraft og i givet fald hvornår?

3.1 Beregningsmetode og datagrundlag

De tre typer af beskæftigelseseffekter er beregnet forskelligt.

De direkte beskæftigelseseffekter

Beregningen af de **direkte beskæftigelseseffekter** tager udgangspunkt i følgende oplysninger:

- > Investeringstype (de 16 forskellige beskrevet i afsnit 2)
- > Samlet investeringssum
- > Investeringens fordeling på tid
- > Andel af investeringssummen, som anvendes til indkøb af henholdsvis standard og ikke-standard komponenter/anlæg
- > Lønandel af investeringen
- > Prisår.

I beregningen af de direkte effekter har COWI inddraget en række erfarne projektledere med særligt indblik i de typer af investeringsprojekter, som der her er tale om, samt virksomheder, selskaber og organisationer med særlig viden om energibranchen og/eller bestemte typer af faggrupper. Analysen baserer sig derfor i høj grad på konkrete erfaringer med projekter, som svarer til de planlagte investeringer, deres planlægning og udførelse, typisk fordeling på løn, omkostninger til køb af anlæg og materiel, samt typiske træk på faggrupper mv. Ved at bruge denne metode kommer vi tættere på at kunne sige noget om denne type investeringers træk på faggrupper end vi ville kunne ved at tage udgangspunkt i branchernes generelle træk på faggrupper.

For hver af de 16 investeringer er der taget stilling til præcis, hvor meget af den samlede investering, der går til løn, køb af ikke standard-komponenter/anlæg samt til indkøb af varer og tjenester i øvrigt (inkl. standard komponenter), samt hvordan efterspørgslen efter arbejdskraft fordeles sig på faggrupper.

Vi har valgt at sondre mellem ikke-standard komponenter/anlæg og standard komponenter/anlæg. Det gør vi fordi, vi har en forventning om, at ikke-standard komponenter i deres træk på faggrupper og kvalifikationer vil adskille sig fra de komponenter og services som den udførende branche typisk indkøber.

De indirekte beskæftigelseseffekter

Beregningen af de **indirekte beskæftigelseseffekter** baserer sig på multiplikatorer udledt fra nationalregnskabets input-output tabeller.

Den indirekte beskæftigelseseffekt er beregnet med udgangspunkt i den del af den samlede investering, som ikke går til henholdsvis aflønning af den direkte beskæftigelse og til produktion af ikke-standard anlæg/komponenter. Den resterende andel antages at gå til indkøb af varer og tjenester fra andre brancher i en række definerede underbrancher. Det er her input-output tabellen kommer ind i billedet. Input-output-tabeller (IO tabel) angiver, hvor meget den enkelte branche (den branche hvor investeringen finder sted (primær branche)) bidrager til produktionen i alle andre brancher. Den IO tabel, som efterspørgselsmodellen er baseret på, er opgjort på 117 branche niveau. Dette er det mest detaljerede niveau Danmarks Statistik leverer.

Nedenstående tabel viser de brancher, som er valgt som primær branche i forhold til de 16 investeringer, jf. tabellen på næste side.

Tabel 3-1 Valg af primærbranche fordelt på investeringstype

Investeringstype	Primær branche (Udførselsbranche)	
1	Erstatning af kul, olie og gas i fjernvarmen	430003 Professionel rep. og vedligeh.
2	Erstatning af olie, gas i individuelle fyr	430003 Professionel rep. og vedligeh.
3	CCS	430003 Professionel rep. og vedligeh.
4	Varmepumper i industriprocesser	430003 Professionel rep. og vedligeh.
5	Energieffektivisering industri	430003 Professionel rep. og vedligeh.
6	Energieffektivisering boliger	430003 Professionel rep. og vedligeh.
7	Havvind	420000 Anlægsvirksomhed
8	Landvind	420000 Anlægsvirksomhed
9	Sol	420000 Anlægsvirksomhed
10	Biogas	430003 Professionel rep. og vedligeh.
11	PtX	430003 Professionel rep. og vedligeh.
12	Ladestandere	430003 Professionel rep. og vedligeh.
13	Distribution	420000 Anlægsvirksomhed
14	Transmission	420000 Anlægsvirksomhed
15	Fjernvarmenet	420000 Anlægsvirksomhed
16	Gensorteringanlæg	430003 Professionel rep. og vedligeh.

Beregningen af de indirekte effekter går gennem følgende trin:

- > Investeringssummen fordeles ud på brancher ift. det ressourcetræk, som den primære branche genererer i andre brancher. Da de direkte beskæftigelseseffekter af investeringen allerede er beregnet, er det vigtigt ikke komme til at dobbelttælle disse, når vi anvender multiplikatorerne. Dette sker ved at trække 1 fra faktoren for den primære branches træk på egne ressourcer.
- > Ressourcetrækket summeres over alle brancher. Her korrigeres også for forskellen mellem den gennemsnitlige lønandel for den primære branche generelt og den anvendte lønandel i denne model.
- > Ved hjælp af statistik om timeforbrug og produktionsværdi i hver branche omregnes kronebeløb til antal fuldtidsbeskæftigede (årsværk).
- > Årsværk fordeles ud på faggrupper på 6-cifret DISCED niveau ved hjælp af data trukket fra Danmarks Statistiks forskermaskine på baggrund af UDDA og RAS registrene. Det giver os mulighed for at tage højde for, at trækket på faggrupper vil være forskelligt fra branche til branche.

I Bilag A findes en oversigt om de uddannelser, som de tre faggrupper, som der forventes at komme størst efterspørgsel efter, dækker.

Afledte effekter

Ved opgørelsen af de **afledte effekter** anvendes ligeledes multiplikatorer udledt fra nationalregnskabets input-output tabeller.

- > De makroøkonomiske effekter **omhandler det merforbrug der opstår ved at flere personer kommer i arbejde**. Ved hjælp af statistik om lønmodtageres gennemsnitlige årlige forbrug omdannes antallet af direkte og indirekte årsværk til en værdi af merforbruget.

- > Merforbruget fordeles ud på brancher ved hjælp af fordelingen af det private forbrug på andre brancher i input-output tabellerne.

Herefter følger opgørelsen af de afledte effekter samme fremgangsmåde som de indirekte effekter.

3.2 Centrale forudsætninger

Efterspørgselsmodellen er baseret på en række centrale forudsætninger:

- > Modellen viser arbejdskraftefterspørgsel – uanset om arbejdskraftefterspørgslen imødekommes af dansk eller udenlandsk arbejdskraft.
- > De faggrupper, som er medtaget selvstændigt i modellen og dashboardet (se nedenfor) er de faggrupper, som modellen viser, at der vil komme størst efterspørgsel efter.
- > Modellen tager ikke hensyn til eventuelle **fortrængningseffekter** af andre investeringer/projekter:
 - > For det første tager modellen ikke hensyn til, at den økonomiske investering i klimatiltag alternativt *kunne* have været brugt til andre tiltag/investeringer, som også ville have skabt arbejdskraftefterspørgsel.
 - > For det andet tages der ikke hensyn til, om der faktisk er ledig arbejdskraft på arbejdsmarkedet, eller om andre investeringer eller andre opgaver må udskydes eller helt opgives, pga. manglende arbejdskraft og/eller lønpres.
- > Ved beregning af beskæftigelseseffekter anvendes gængse timesatser for de anvendte faggrupper, det vil sige den pris, som en arbejdstime typisk sælges for inden for bygge- og anlægsbranchen.

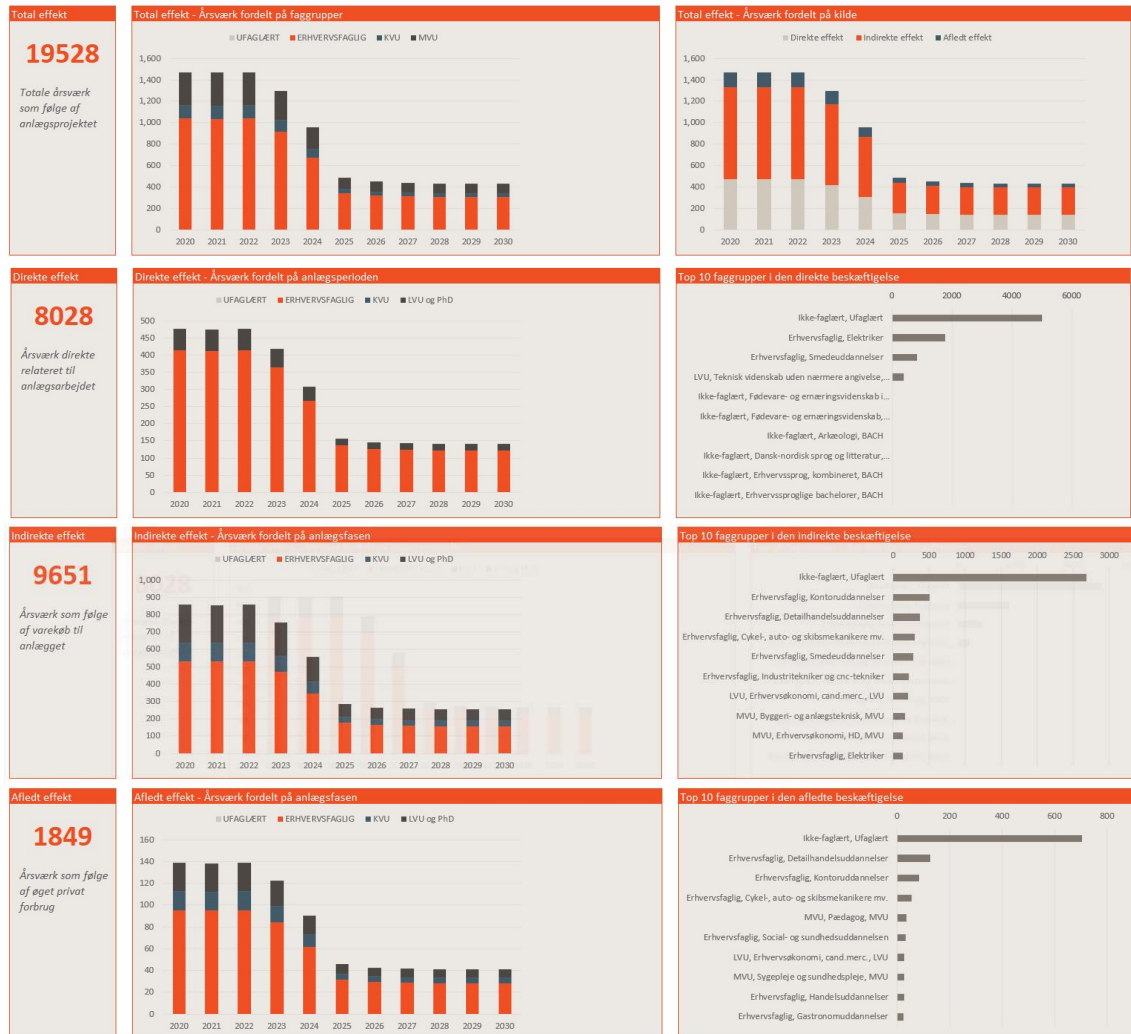
3.3 Output

Outputtet fra efterspørgselsmodellen består af et dashboard (se figuren på næste side), som viser

- > Den **samlede beskæftigelseseffekt** målt i antal årsværk fordelt på år og uddannelser samt på år og type af effekt (direkte -, indirekte - og afledt effekt)
- > Den **direkte beskæftigelseseffekt** målt i antal årsværk fordelt på år og uddannelsesgrupper samt på år og på faggrupper
- > Den **indirekte beskæftigelseseffekt** målt i antal årsværk fordelt på år og uddannelsesgrupper samt på år og på faggrupper
- > Den **afledte beskæftigelseseffekt** målt i antal årsværk og fordelt på år og uddannelsesgrupper samt på år og på faggrupper.

Modellen giver mulighed for at beregne de beskæftigelsesmæssige konsekvenser af forskellige værdier af investeringsomfanget og forskellige investeringsperioder, samt forskellige geografiske placeringer af investeringerne. Det er alle tre parametre som kan ændres i modellen.

Figur 3-1 Eksempel på output fra efterspørgselsmodellens dashboard



Kilde: COWIs beregningsmodel – efterspørgselsmodellen

4 Udbudsmodellen

Hvad kan udbudsmodellen

Udbudsmodellen giver mulighed for at sammenholde den stigning i efterspørgslen efter konkrete faggrupper, som investeringerne indebærer med den forventede udvikling i udbuddet af de pågældende faggrupper i investeringsperioden. Sagt med andre ord giver udbudsmodellen mulighed for at beregne, i hvilket omfang det er muligt at imødekomme den mere efterspørgsel efter arbejdskraft, som investeringerne medfører.

Grundlæggende indeholder udbudsmodellen en teknisk fremskrivning af udbuddet og efterspørgslen på faggruppeniveau baseret på **kendt og målbar viden**.

Udbuddet er defineret som det samlede antal personer, som har en specifik uddannelse, fx. elektriker (opgjort som højeste fuldførte), og som står til rådighed for arbejdsmarkedet, dvs. at de enten er beskæftigede eller ledige. Udbuddet af en faggruppe, svarer således til det **samlede antal personer i arbejdsstyrken med den pågældende uddannelse** (opgjort som højeste fuldførte).

Efterspørgslen er defineret som det **samlede antal arbejdspladser i Danmark, som er besat af personer med en specifik uddannelse** fx. elektriker (opgjort som højeste fuldførte), dvs. samtlige beskæftigede uanset hvilken branche, de er beskæftiget i.

De **faggrupper**, som er fremskrevet i forbindelse med vurderingerne af de beskæftigelsesmæssige konsekvenser af investeringerne i grøn omstilling, er de faggrupper, som – alt andet lige - kan imødesee en særlig stor stigning i efterspørgslen, som følge af Klima-partnerskabets investeringsforslag. Det drejer sig om følgende:

- > Civilingeniører
- > Diplomingeniør
- > KVVU teknisk
- > Maskinarbejdere
- > Mekanikere
- > Murer
- > Smede og skibsteknik
- > Tømrer
- > VVS- og gasteknik
- > Elektrikere
- > Kontor

Faggrupperne er udvalgt på baggrund af resultaterne fra efterspørgselsmodellen. Efterspørgselsmodellen fordeler efterspørgslen på uddannelser på 6-cifret DISCED niveau, hvilket svarer til godt 400 uddannelser. Ud af disse 400 uddannelser, er det altså uddannelserne i listen ovenfor, der forventes at opleve den største efterspørgsel.

Udbudsmodellen kan bl.a. **give svar på følgende typer af spørgsmål:**

- > Kan den mere efterspørgsel efter de enkelte faggrupper, som investeringerne giver anledning til, imødekommes på det tidspunkt, der bliver behov for de pågældende faggrupper?
- > Hvordan påvirker investeringerne den nuværende rekrutteringssituation og fremtidige rekrutteringssituation?
- > Er der risiko for, at investeringerne vil forværre eksisterende rekrutteringsudfordringer og i givet fald hvornår i investeringsperioden?

4.1 Beregningsmetode og datagrundlag

Fremskrivningen af udbuddet

Udbuddet af de enkelte faggrupper er fremskrevet med udgangspunkt i den **demografiske udvikling**, **tilgangen** til de konkrete uddannelser og **produktionen af nyuddannede** samt **tilbagetrækningsmønstrene** blandt de personer, der befinder sig i arbejdsstyrken.

I forbindelse med fremskrivningen tages der afsæt i Danmarks Statistiks befolknings fremskrivning og den uddannelse, befolkningen allerede har gennemført - dvs. de uddannelsesfrekvenser befolkningen i de enkelte aldersgrupper har, den tilgang og produktion af nyuddannede, der tegner sig i de kommende år, og den erhvervsaktivitet befolkningen har i dag - dvs. erhvervsfrekvenserne blandt befolkningen i de enkelte aldersgrupper med de enkelte uddannelser. Figuren neden for illustrerer, hvordan data anvendes i fremskrivningen.



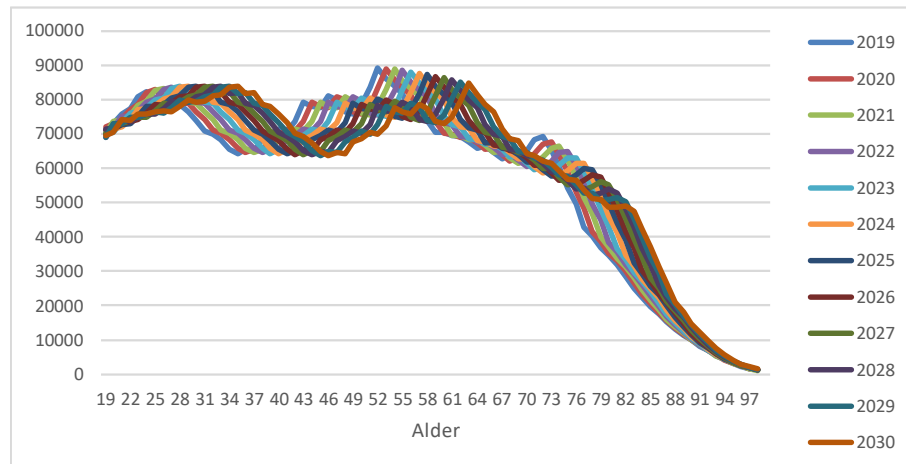
Værdien af hovedparten af de variabler, som indgår i fremskrivningen, er kendt i dag. Det gælder mere konkret:

- > **De 16-66-åriges aldersudvikling de næste 10 år.** De aldersgrupper, der indgår i fremskrivningen, er allerede født i dag. Derfor er usikkerheden på befolkningsprognosen for denne gruppe de næste ti år meget lille. Den fremskrivning, der anvendes, er Danmarks Statistiks befolkningsfremskrivning for perioden 2020-2030.
- > **Befolkningens uddannelsesfrekvenser**, dvs. andelen af befolkningen i hver aldersgruppe (et-års aldersgrupper), der har fuldført de pågældende uddannelser. Her anvendes Danmarks Statistiks opgørelser over højeste fuldførte uddannelse for befolkningen.
- > **Udviklingen i tilgangen til uddannelserne og fuldførelsesprocenterne for uddannelserne.** Tilgangen til uddannelserne er kendt frem til 2018, og det antages, at tilgangen i de efterfølgende år svarer til niveauet i 2018. Tallene er baseret på Danmarks Statistiks elevregister KOTRE.
- > **Befolkningens erhvervsfrekvenser**, dvs. hvor stor en andel af befolkningen med de pågældende uddannelser, der enten er beskæftiget eller ledig og dermed en del af den samlede arbejdsstyrke.
- > **De forventede effekter af efterløns- og pensionsreformen.** Effekterne af reformen er indarbejdet i fremskrivningen, idet der dog ikke er taget højde for, hvor mange flere der vil forlade arbejdsmarkedet før tid pga. af kritisk sygdom eller lignende end i dag.

Konkret beregnes udbuddet på følgende måde:

Udgangspunktet er Danmarks Statistiks **befolkningsfremskrivning** af det forventede antal personer i de enkelte et-årsaldersgrupper hvert år frem til 2030. Fremskrivningen heraf er vist i figuren neden for.

Figur 4-1 Fremskrivningen af antallet af personer i de enkelte aldersgrupper i perioden 2019-2030.



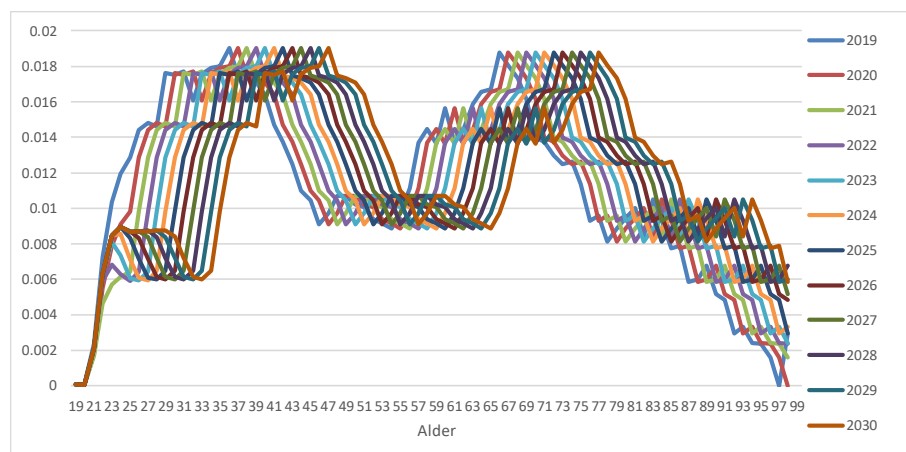
Kilde: Danmarks Statistiks befolkningsfremskrivning og COWIs egne beregninger

For hver aldersgruppe beregnes herefter, hvor stor en del af befolkningen i den pågældende aldersgruppe, som har fuldført den specifikke uddannelse, dvs. de aldersfordelte uddannelsesfrekvenser.

På grundlag af data KOTRE om udviklingen i **tilgangen til uddannelserne** samt beregnede **fuldførelsesprocenter** - og de hidtidige aldersfordelte uddannelsesfrekvenser - beregnes herefter de forventede, fremtidige uddannelsesfrekvenser for de kommende 'generationer'.

I udbudsmodellen antages de x-årige **uddannelsesfrekvenser** i år y at svare til de x+1-årige uddannelsesfrekvenser i år y+1 (idet befolkningsfremskrivningen bestemmer, hvor mange personer der forventes at være i den pågældende aldersgruppe i det pågældende år). På dette grundlag beregnes antallet af personer i befolkningen i et-årsaldersgrupper, der har den pågældende uddannelse i det enkelte år. Effekten heraf er illustreret i figuren neden for:

Figur 4-2 Fremskrivningen af de aldersfordelte uddannelsesfrekvenser for en specifik uddannelse her tømrer.



Kilde: Danmarks Statistik og COWIs egne beregninger

På grundlag af data fra Danmarks Statistik beregner modellen **erhvervsfrekvenserne** i efteråret 2019 for hver af de analyserede uddannelser for befolkningen fordelt på et-årsaldersgrupper.

I udbudsmodellen antages det som udgangspunkt, at de x-åriges erhvervsfrekvenser i år y er den samme som de x-åriges erhvervsfrekvenser i år y+1. Konsekvenserne af efterløns- og pensionsreformen indgår dog i beregningen af den fremtidige arbejdsstyrke. Alt i alt betyder det, at de enkelte aldersgruppers erhvervsfrekvenser ikke ændrer sig over tid bortset fra de ændringer, der følger af efterløns- og pensionsreformen.

På dette grundlag beregnes antallet af personer i et-årsaldersgrupper, der har den pågældende uddannelse, og som indgår i arbejdsstyrken i det enkelte år.

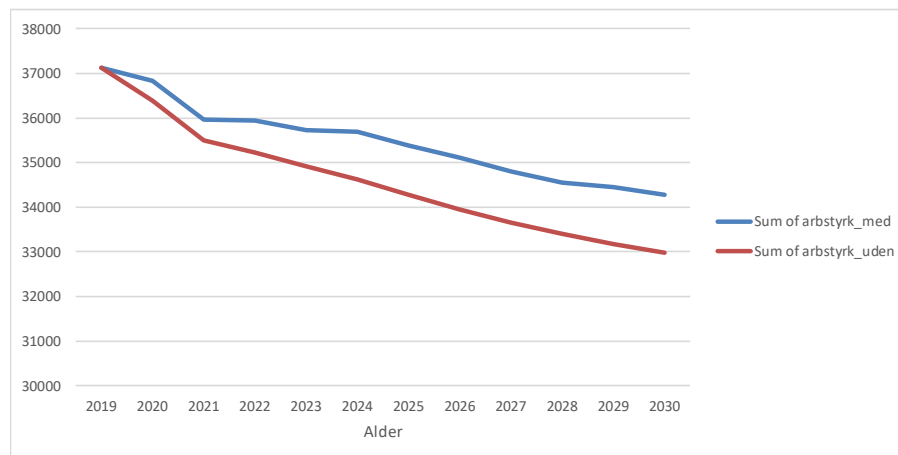
Den samme fremskrivning foretages for alle et-årsaldersgrupper mellem 16 og 99 år for alle årene i fremskrivningsperioden. Fremskrivningen af den samlede arbejdsstyrke fremkommer ved efterfølgende at summere over alle aldersgrupperne.

I forbindelse med fremskrivningen af udbuddet er der udarbejdet tre scenarier:

- > **Fuld implementering af tilbagetrækningsreformen.** I dette scenarie antages det, at de enkelte faggrupper bliver lige så længe på arbejdsmarkedet, som de skal ifølge tilbagetrækningsreformen i de kommende ti år.
- > **Nulstilling af tilbagetrækningsreformen fremadrettet.** I dette scenarie antages det, at de enkelte faggrupper i de kommende år trækker sig tilbage fra arbejdsmarkedet, som de gjorde før implementeringen af tilbagetrækningsreformen. Det vil sige, at vi ikke tilpasser erhvervsfrekvenser til fremtidige ændringer i tilbagetrækningsreformen. De faktiske erhvervsfrekvenser frem til og med 2019 vil dog afspejle, at tilbagetrækningsreformen allerede har udskudt tilbagetrækningen til en vis grad. Dette bibeholdes.
- > **Tilgangen til uddannelserne vil i hele fremskrivningsperioden ligge på det niveau, som det gjorde i 2015,** dvs. før implementeringen af erhvervsskole-reformen.

Resultatet kan se ud, som vist i figuren på næste side.

Figur 4-3 Den forventede udvikling i arbejdsstyrken i perioden 2019-2030. Opgjort for tømrer.



Fremskrivningen af efterspørgslen

Efterspørgslen er fremskrevet med udgangspunkt i Konvergensprogram 2019 (KP19). Selvom KP19 afspejler den tidligere regerings politik, har vi vurderet, at det er det mest anvendelige til en baseline i denne analyse. For det første var KP20 endnu ikke udgivet, da denne analyse blev udarbejdet. For det andet, og lige så vigtigt, ville KP20 skulle tage højde for en del af de investeringer, der indgår i den grønne omstilling. Altså ville KP20 ikke være velegnet som en baseline, for udviklingen uden grøn omstilling. Til baseline har vi lagt den mere efterspørgsel efter de enkelte faggrupper, som investeringerne i den grønne omstilling giver anledning til. **Mere efterspørgslen er hentet fra Efterspørgselsmodellen.** Sagt med andre ord har vi lagt den beregnede udvikling i efterspørgslen efter de enkelte faggrupper fordelt på år til den efterspørgsel efter faggruppen, som der vil være, hvis investeringerne ikke blev gennemført.

For at fremskrive baseline efterspørgslen efter de enkelte faggrupper, har vi taget udgangspunkt i hvilke brancher faggrupperne er beskæftiget i. Dette har vi anvendt til at vægte væksten i beskæftigelsen på brancheniveau, så vi får en vægtet vækstrate for faggruppen. Modellen forudsætter, at de enkelte faggrupper fremover udgør samme andel af det samlede antal beskæftigede i de enkelte brancher som i dag.

4.2 Centrale forudsætninger

Udbudsmodellen er baseret på en række centrale forudsætninger:

- > **Udviklingen i udbuddet og efterspørgslen er fremskrevet uafhængig af hinanden.** Der er således ikke taget højde for, at øget udbud af en faggruppe kan føre til øget efterspørgsel, eller at øget efterspørgsel kan føre til et øget udbud.
- > Der er **ikke taget hensyn til substitutionseffekter** og dermed det forhold, at mangel på en faggruppe kan føre til, at arbejdsgiverne efterspørger andre, beslægtede faggrupper.

- > Det er antaget, at arbejdsstyrken bliver lige så lang tid på arbejdsmarkedet, som de skal ifølge tilbagetrækningsreformen. Sagt med andre ord får **tilbagetrækningsreformen fuld effekt i modellen**.
- > Sidste observerede tilgang (dvs. 2018), bliver holdt fast for de efterfølgende år – medmindre vi laver et specifikt scenarie
- > Fuldførelsesprocenten er holdt konstant
- > Det antages, at de enkelte faggrupper udgør en konstant andel af det samlede antal beskæftigede inden for de enkelte brancher.

4.3 Output

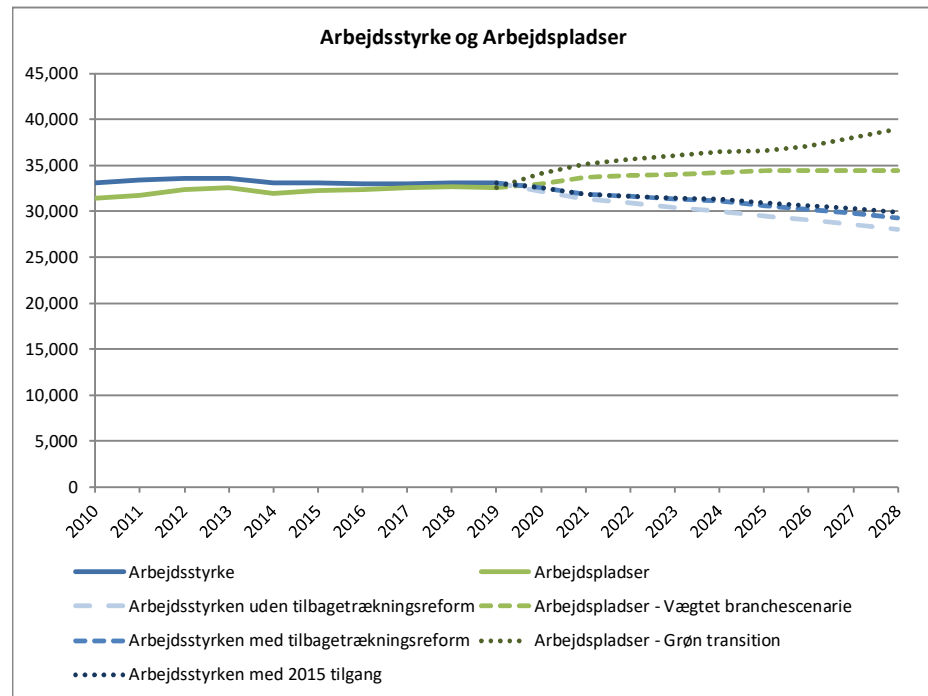
Outputtet fra udbudsmodellen består af faktaark for de enkelte faggrupper. Faktaarket indeholder dels resultaterne af den historiske udvikling (2010-2019) og fremskrivningerne af udbuddet (arbejdsstyrken) og efterspørgslen (beskæftigede) (2020-2030), dels den historiske udvikling i en række centrale indikatorer med betydning for udviklingen i udbuddet (arbejdsstyrken) og efterspørgslen (beskæftigede på danske arbejdspladser).

Indikatorerne omfatter følgende:

- > **Ledighedsprocenten**, dvs. andelen af faggruppen, der befinder sig i arbejdsstyrken, som er ledige
- > **Erhvervsfrekvensen**, dvs. andelen af den enkelte faggruppe, som enten er i beskæftigelse eller ledige, dvs. i arbejdsstyrken, og som er mellem 16 og 66 år
- > **Aldersfordelingen blandt de beskæftigede**
- > **Tilgangen til uddannelsen**, dvs. antallet, der hvert år starter på de enkelte uddannelser

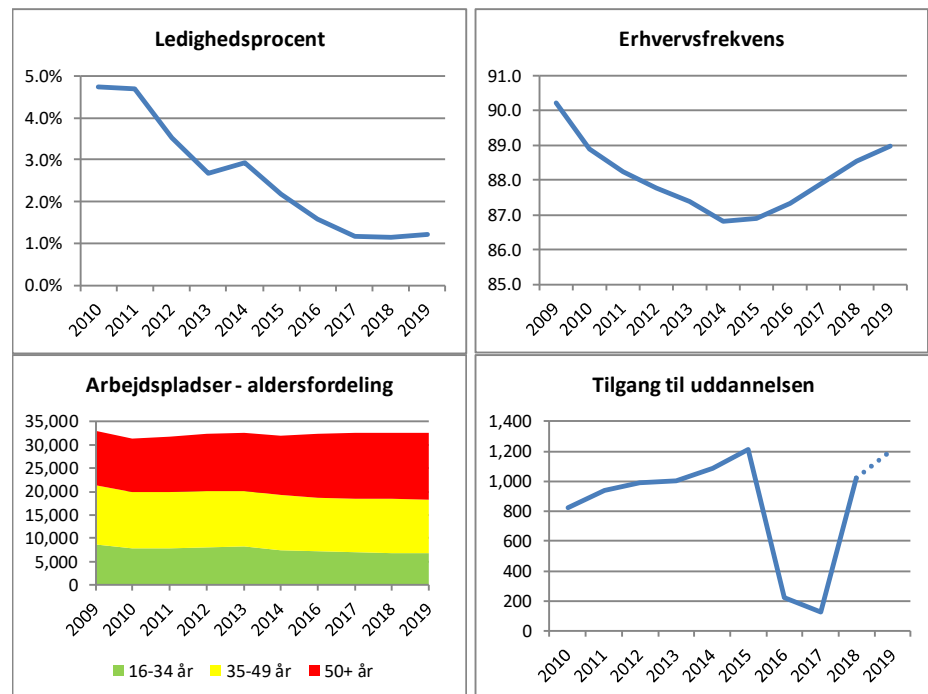
På de to næste sider er vist eksempler på de figurer, som er indeholdt i faktaarkene.

Figur 4-4 Den historiske og forventede udvikling i udbuddet (arbejdsstyrken) og efterspørgslen (arbejdspladser) 2010-2030. Opgjort for elektrikere



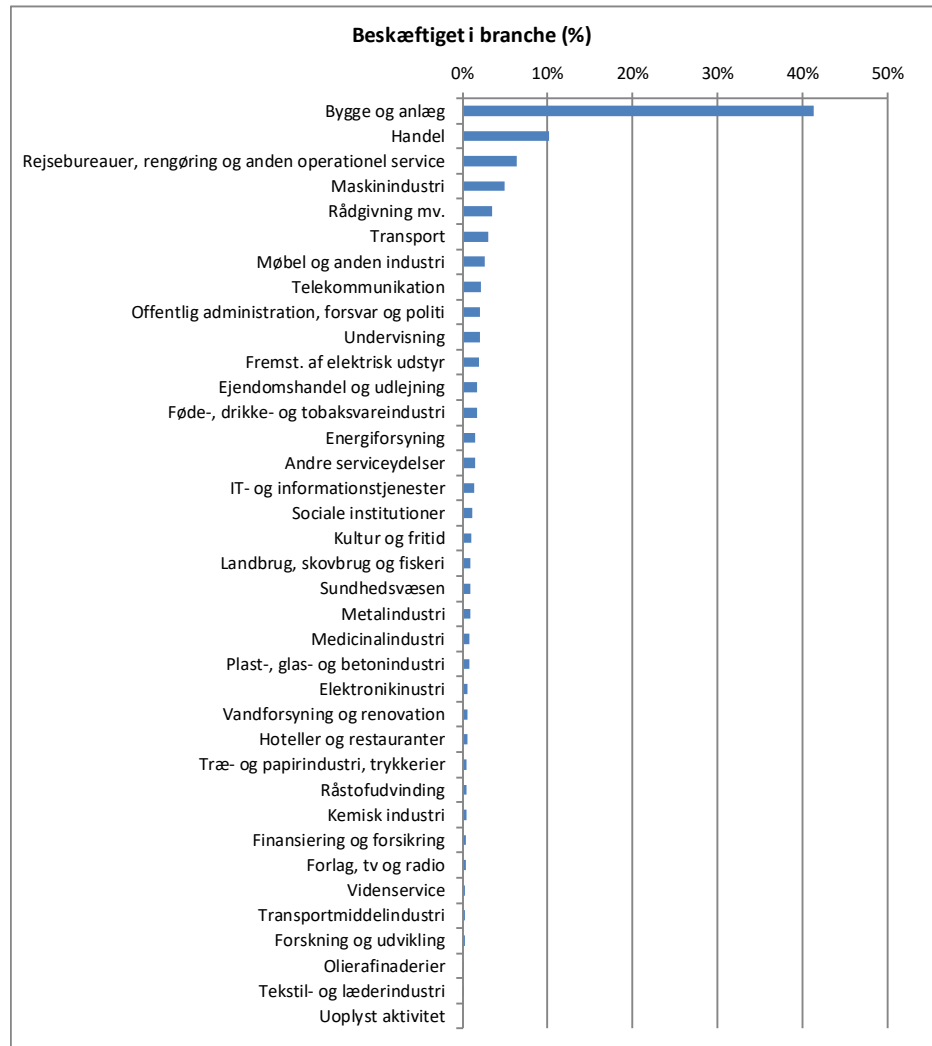
Kilde: COWIs fremskrivningsmodel, FREMAD

Figur 4-5 Den historiske udvikling i ledighedsprocent, erhvervsfrekvens, aldersfordelingen blandt de beskæftigede og tilgangen til uddannelsen. Opgjort for elektrikere



Kilde: COWIs fremskrivningsmodel, FREMAD

Figur 4-6 Antallet af beskæftigede elektrikere fordelt på brancher.



Kilde: COWIs fremskrivningsmodel, FREMAD

Bilag A Beskrivelse af udvalgte faggrupper

Tabellen neden for uddyber, hvad det mere konkret er for uddannelser, som de tre faggrupper, som der forventes at komme størst efterspørgsel efter, dækker:

- > Smede- og skibsteknik
- > VVS- og gasteknik
- > Elektrikere.

Smede- skibsteknik

35543005 : Vvs-rørsmed
35543007 : Vindmølleoperatør, vingeproduktion
35543008 : Ventilationssmed
35543009 : Vindmølleoperatør, mekanik og montage
35543010 : Smedeuddannelse u.n.a.
35543011 : Industriel rørsmed
35543012 : Vindmølleoperatør
35543013 : Smed, rustfast
35543014 : Plade- og konstruktionssmed
35543015 : Vvs-energiteknik
35543016 : Smed, bearbejdning
35543017 : Kedelsmed
35543019 : Skibstekniker u.n.a.
35543020 : Skibsbygger
35543021 : Skibstekniker, reparation
35543022 : Skibstekniker, konstruktion
35543023 : Skibstekniker, maritime rør
35543024 : Skibsbygningsarbejder
35543025 : Skibsteknikerassistent
35543026 : Skibstekniker, design
35543027 : Grovsmed
35543030 : Skibsmontør
35543031 : Støberitekniker, sandstøbning
35543032 : Industrimontør
35543033 : Bygnings- og landbrugssmed
35543034 : Støberiassistent
35543035 : Støberitekniker, støbning i permanente forme
35543036 : Klejnsmed
35543037 : Smed, aluminium
35543038 : Smed, energiteknik
35543039 : Klejnsmed, rustfast
35543042 : Svejsere
35543044 : Plastsvejsere
35543046 : Industrisvejsere
35543050 : Beslagsmed
35543065 : Karrosserismed
35543066 : Karrosseriopretter
35543067 : Karrosseribygger
35543068 : Karetmager og karrosseribygger
35543074 : Gravør

35543082 : Kobbersmed
35543085 : Gørtler
35543090 : Gørtler, armatur
35543094 : Metaltrykker
35543096 : Jern- og metalsliber.

VVS- og gasteknik

35535010 : Vvs-uddannelse u.n.a.
35535020 : Vvs og blikkenslager
35535030 : Rustfast industriblikkenslager
35535040 : Vvs-montør
35535045 : Forsyningsoperatør
35535046 : Forsyningsoperatør, kraftværkssektor
35535047 : Forsyningsoperatør, el-forsyning
35535050 : Teknisk isolatør
35535055 : Ventilationstekniker
35535060 : Vvs- og energispecialist
35535070 : Rustfast industrimontør
35535080 : Vvs- og ventilationsmontør
35535085 : Oliefyrstekniker.

Elektrikere

35536510 : Elektriker u.n.a.
35536520 : Elektriker, installationsteknik
35536530 : Elektriker, kommunikationsteknik
35536540 : Elektriker, styrings- og reguleringsteknik
35536550 : El-montør
35536555 : Elektriker, bygningsautomatik.