

DREAM

# Mismatch på det danske arbejdsmarked

Andreas Østergaard Iversen,  
Peter Stephensen og  
Jonas Zangenberg Hansen

November 2016

# Mismatch på det danske arbejdsmarked

## Indholdsfortegnelse

1. Indledning.....	2
2. Fremskrivning af udbuddet af arbejdskraft .....	6
3. Fremskrivning af efterspørgslen efter arbejdskraft .....	13
4. Mismatch .....	20
5. Samfundsøkonomisk effekter af mismatch på arbejdsmarkedet .....	23
6. Referencer .....	28
Bilag 1. Data til fremskrivning af efterspørgslen af arbejdskraft .....	29
Bilag 2. Data til CGE-modellen. ....	30
Bilag 3. Metode til fremskrivning af andele.....	37
Bilag 4. Valg af fremskrivningsmetode .....	38
Bilag 5. Makromodel til vurdering af samfundsøkonomiske effekter af mismatch på arbejdsmarkedet. .	43
Bilag 6. Arbejdskraftefterspørgsel over brancher, uddannelsesfordelt .....	47
Bilag 7. Arbejdskraftefterspørgsel over uddannelse, branchefordelt.....	53
Bilag 8. Erhvervsfaglig og kandidatuddannet arbejdskraftefterspørgsel på mellemgruppeniveau. ....	58
Bilag 9. Fordelingen af kandidater på mellemgrupper over ADAMs 12 brancher.....	62
Bilag 10. Fordelingen af erhvervsfaglige på mellemgrupper over ADAMs 12 brancher .....	64
Bilag 11. Sammenhængen mellem uddannelses hovedgrupper og mellemgrupper .....	66
Bilag 12. Sammenhængen mellem ADAMs og Nationalregnskabets brancher .....	68

## 1. Indledning

Den teknologiske udvikling ændrer den private og den offentlige sektors behov for arbejdskraft. Set over de seneste 50 år har der været en tendens til at faglærte erstatter ufaglærte, og at arbejdskraft med en videregående uddannelse erstatter faglært arbejdskraft. Heldigvis er denne udvikling fulgt af en tilsvarende tendens til at befolkningen opnår et stadigt højere uddannelsesniveau. I den indflydelsesrige bog "The Race between Education and Technology" af Claudia Goldin og Lawrence F. Katz fra 2008 beskrives det hvorledes der foregår et evigt kapløb mellem den teknologiske udvikling og uddannelsessystemet. Et værktøj til at overvåge dette kapløb er *mismatch-analyse*.

I denne rapport beskrives en nyudviklet mismatch-analyse for det danske arbejdsmarked, og der opstilles en makroøkonomisk model der muliggør vurderingen af de samfundsøkonomiske effekter af mismatch. Grundidéen i mismatch-analyse er, at fremskrive de historiske tendenser på arbejdsmarkedets udbuds- og efterspørgselsside. Målet er, at opdage hvis der er tendenser til at uddanne for mange eller for få af givne uddannelser.

Fremskrivningen af *udbuddet* af arbejdskraft fordelt på uddannelse er baseret på DREAM's socioøkonomiske fremskrivning (Zangenberg Hansen, 2016). Denne fremskrivning benyttes i forvejen i den såkaldte DREAM-model, som er en model der især anvendes til langsigtede analyser af finanspolitisk holdbarhed (DREAM, 2016). Udbudsfremskrivningen er baseret på fremskrivninger af demografi, uddannelsesvalg og socioøkonomisk tilknytning. Det antages, at erhvervstilknytning og arbejdsløshedsprocenter gradvist bevæger sig mod langsigtede strukturelle niveauer.

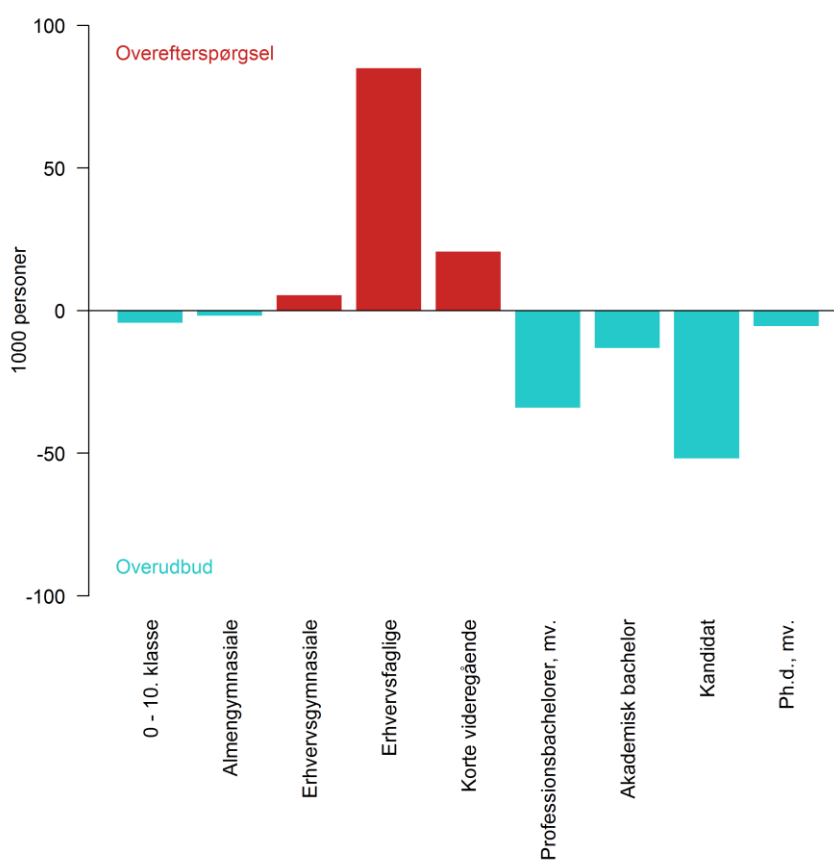
*Efterspørgselssiden* er nyudviklet i forbindelse med denne analyse. Den grundlæggende ide bag fremskrivningsmetoden er at opbygge et system der automatisk indregner de mange forskelligartede strukturelle udviklingstendenser der ses på det danske arbejdsmarked. Her tænkes både på forskydninger mellem økonomiske sektorer og mellem uddannelser. Historisk set er der sket betydelige skift i de økonomiske branchers størrelser. I øjeblikket ses fx en betydelig vækst i beskæftigelsen i de private servicesektorer på bekostning af især fremstillingserhvervene. Disse forskydninger forklares typisk ved forskelle i hastigheden hvormed de teknologiske fremskridt opstår (Acemoglu and Autor, 2012). På samme måde ses skift i efterspørgslen efter uddannet arbejdskraft. Disse ændringer forklares typisk med såkaldte 'skill biased' teknologiske fremskridt (Goldin and Katz, 2008; Acemoglu and Autor, 2012).

Fremskrivningsmetodens evne til at indregne strukturelle udviklingstendenser er opnået på to måder. For det første anvendes et meget detaljeret datamateriale, idet der tages udgangspunkt i beskæftigelsen fordelt på nationalregnskabets 117 sektorer og 9 uddannelsesniveauer. For det andet, anvendes en nyudviklet automatiseret procedure der gør det muligt at udføre det nødvendige meget store antal tidsrækkeanalyser. I modsætning til tidligere analyser af denne art på dansk data (Arbejderbevægelsens Erhvervsråd 2014, REG LAB 2016), anvendes ikke lineær regression men i stedet den mere generelle metode tidsrækkeanalyse. For hver af de 117 sektorer er uddannelsesfordelingen fremskrevet til 2035 baseret på data for 1993-2014.

Størrelsen af det uddannelsesfordelte mismatch vurderes ved at sammenstille udbud af og efterspørgsel efter personer med de 9 uddannelsesniveauer. Den her brugte metode beregner det mismatch der opbygges i perioden 2014-2025. Der er derfor ikke indregnet et eventuelt initialt mismatch i 2014. I andre lignende analyser (fx Arbejderbevægelsens Erhvervsråd 2014) er et sådant initialt mismatch indregnet. Dette skal man være opmærksom på ved sammenligning med andre analyser.

Den automatiske metode som her er anvendt har både fordele og ulemper. Som tidligere nævnt er det en fordel at strukturelle skift beskrives relativt præcist. Det kan også ses som en fordel, at metoden ikke er baseret på forskellige mere eller mindre "håndholdte" antagelser foretaget af analytikerne for at inddrage så mange problemstillinger som muligt. I relation hermed kan analysen ses som et eksempel på såkaldt "reproducible research" – dvs. analyser som andre i princippet ville kunne eftergøre ned til mindste detalje. Omvendt har den automatiserede metode også sine ulemper. Metoden er ikke baseret på detaljeret viden om de enkelte sektorer og uddannelser, men udelukkende på den historiske udvikling. Dette gælder både på udbuds- og efterspørgselssiden. På udbudssiden er der ikke indbygget særskilte kapacitetsgrænser for optag på forskellige uddannelser, og på efterspørgselssiden er der ikke inddraget konkret viden om den seneste teknologiske udvikling. Grundforestillingen er, at sådanne forhold nok har betydning på kort sigt, men at de på længere sigt vil påvirke historisk data og således blive inddraget i analysen.

Figur 1. Mismatch 2025.



Kilde: Egne beregninger

Det skal understreges, at der er betydelig usikkerhed på resultaterne af en mismatch-analyse og at man derfor især bør benytte analyserne som "advarselslamper", dvs. som markører af fremtidige potentielle problemer. Der er flere årsager til denne usikkerhed. For det første er mismatch-analyse en *ekstrapolativ* metode: man ekstrapolerer fortidens tendenser ind i fremtiden. Fremtiden har det imidlertid med at overraske. For det andet er det estimerede mismatch beregnet ved at trække to fremskrivninger (udbud og efterspørgsel efter en given uddannelse) fra hinanden. Dette giver en større usikkerhed end hvis man kun betragtede udbuddet eller efterspørgslen for sig. Endelig har vi det lidt filosofiske problem, at fremskrivninger af denne type har det med at dementere sig selv: hvis det problem vi påviser senere bliver løst af beslutningstagerne (måske fordi vi påviste det), vil det bagefter rent datamæssigt se ud som om vi påpegede et ikke-eksisterende problem.

Det fremskrevne mismatch er vist i Figur 1. Der forventes at være et samlet mismatch på ca. 110.000 personer i 2025. Der forventes at mangle ca. 85.000 erhvervsfaglige, ca. 21.000 personer med korte videregående uddannelser og ca. 5.000 personer med en erhvervsgymnasial uddannelse. Til gengæld forventes der at være et overskud på ca. 57.000 kandidater og ph.d.'er, ca. 34.000 personer med en professionsbachelor, ca. 13.000 akademiske bachelors og ca. 6.000 personer med grundskole eller almengymnasial uddannelse.

Et centralt resultat er, at der ikke er nævneværdigt mismatch for ufaglærte. Mismatchet for grundskoleuddannede og personer med en gymnasial uddannelse er beregnet til i alt -928 personer i 2025. Hovedårsagen til dette er især at udbud og efterspørgsel efter grundskoleuddannede forventes at falde nogenlunde lige hurtigt. Udbuddet falder fordi uddannelsesniveaet forventes gradvist at vokse i arbejdsstyrken. Efterspørgslen falder fordi de fleste sektorer søger over mod mere kvalificeret arbejdskraft. Baggrunden for at efterspørgslen falder lige så langsomt som udbuddet skal især findes i den private servicesektor. Det forventes, at den private service sektor efterspørger et voksende antal ufaglærte frem mod 2025. Dette skyldes dels den voksende arbejdsstyrke/beskæftigelse, dels at servicesektoren forventes at vokse hurtigere end andre sektorer.

Afslutningsvis søges det vurderet hvilken effekt det beregnede mismatch har på samfundsøkonomien. Der opstilles en dynamisk makromodel i hvilken virksomhederne producerer med input af materialer, kapital og 9 typer arbejdskraft (svarende til de 9 uddannelser der fremgår af Figur 1). I modellens grundforløb kalibreres produktionsfunktionen (de såkaldte "skill biased" teknologiske fremskridt) således at analysens efterspørgselsfremskrivning replikeres for uændrede relative lønninger. I modellens alternativforløb indføres i stedet udbudsfremskrivningens beskæftigelsesudvikling for de 9 typer arbejdskraft, og de relative lønninger tilpasser sig således at der opnås ligevægt på de 9 arbejdsmarkeder. Den samfundsmæssige effekt måles ved at sammenligne realt BNP i de to forløb.

Det viser sig at den samfundsøkonomiske effekt i meget høj grad afhænger af hvor nemt – eller hvor vanskeligt – det antages at være at erstatte erhvervsfaglige med andre typer arbejdskraft, navnlig højere uddannede. Den såkaldte *substitutionselasticitet* mellem erhvervsfaglige og andre er helt central. Hvis denne elasticitet er mindre end 1 fås et samfundsøkonomisk tab som følge af det beregnede mismatch. Hvis elasticiteten er større end 1 fås en gevinst.

Substitutionselasticiteten mellem erhvervsfaglige og andre er dårligt empirisk belyst på danske (og udenlandske) data. Det er derfor nødvendigt at tage udgangspunkt i elasticiteter estimeret på bredere uddannelsesgrupper. Et ofte anvendt bud på substitutionselasticiteten er 1,6 (Høegh, 2015, Finansministeriet, 2016). Denne elasticitet giver anledning til en gevinst i

2025 svarende til 0,5 pct. af BNP. I Arbejderbevægelsens Erhvervsråd (2014) benyttes en elasticitet på 0,8 (dvs. mindre end 1). Dette giver anledning til et tab svarende til 0,1 pct. af BNP i 2025. Antages det at erhvervsfaglige grundlæggende ikke kan erstattes med andre typer uddannelser (her eksemplificeret ved en elasticitet på kun 0,15) fås meget betydelige samfundsøkonomiske tab på 4,2 pct. af BNP i 2025. Alle tre beregninger er behæftet med betydelig usikkerhed. Der kan også være mismatch inden for de overordnede uddannelsesgrupper, hvilket alt andet lige vil øge omkostningen for samfundet.

Årsagen til den meget store variation i de samfundsøkonomiske effekter er grundlæggende, at vi mangler personer midt i uddannelsesspektret og har for mange oppe i toppen. Hvis vi havde haft for mange ufaglærte i stedet for personer med en længerevarende uddannelse, ville sagen have været en anden. Da ville mismatch-analysen have medført et tab uanset substitutionselasticiteten, idet den gruppe der var for talrig have været karakteriseret af både lav beskæftigelsesfrekvens og lav individuel produktivitet. Det ville derfor umiddelbart være en god forretning for samfundet at erstatte en ufaglært med en faglært.

Mismatch-analysen og den efterfølgende samfundsøkonomiske analyse synes at antyde at Danmark kan stå overfor et "luxus-problem". Fremadrettet er der en tendens til at arbejdsstyrken overuddannes. Hvis fleksibiliteten i produktionen er stor nok (høj substitutionselasticitet) kan dette medføre en gevinst for samfundet. Årsagen er, at ændringer i de relative lønninger drejer efterspørgslen over mod grupper med længere uddannelser. Disse gruppers høje produktivitet og arbejdsmarkedstilknytning giver anledning til en samlet gevinst for samfundet. Samfundet vil dog under alle omstændigheder kunne øge velstanden ved at sikre et bedre match mellem virksomhedernes efterspørgsel efter kompetencer og udbuddet af kompetencer.

## 2. Fremskrivning af udbuddet af arbejdskraft

### 2.1 Metode

Udbuddet af arbejdskraft er baseret på en modificeret udgave af DREAMs socioøkonomiske fremskrivning (også kaldet Befolkningsregnskabet). I forhold til standard-versionen arbejdes med primo-tal i stedet for medio, og der foretages fremskrivninger både med udgangspunkt i faktiske og konjunkturrensede frekvenser.

I den socioøkonomiske fremskrivning sker fremskrivningsprocessen sekventielt i tre trin. Først fremskrives befolkningens demografiske udvikling, så der haves et skøn over udviklingen i den samlede befolkning fordelt efter alder og køn. Når DREAM fremskriver udviklingen i den samlede danske befolkning, sker det ved at tage udgangspunkt i en given befolkning, der fremskrives ét år ad gangen.

De mekanismer, som bestemmer udviklingen i den danske befolkning, er relativt få. Befolkningen vokser på grund af fødsler samt indvandring og formindskes på grund af dødsfald samt udvandring. Fremskrivningen af den samlede befolkning sker ved at fremskrive hver af disse fire begivenheder (Hansen og Stephensen, 2013).

I andet skridt modelleres hver persons vej gennem uddannelsessystemet. Uddannelsesmodellen (Markeprand, 2014) tager udgangspunkt i befolkningsfremskrivningen beskrevet ovenfor. I modellen tildeles hver person i tillæg til demografiske karakteristika en uddannelsesstatus, der opdateres i takt med, at personen påbegynder, afslutter, fortsætter på eller frafalder en uddannelse. I fremskrivningen antages alle personer at påbegynde grundskolen, hvorefter overgangssandsynligheder bestemmer personens videre forløb gennem uddannelsessystemet.

Overgangene mellem forskellige trin i uddannelsessystemet er således modelleret på baggrund af overgangssandsynligheder. En sådan sandsynlighed angiver, hvor tilbøjelig en person med givne karakteristika er til at træffe givne valg. For en studerende i gang med en uddannelse er der for eksempel en vis sandsynlighed for at fortsætte til næste studieår, at færdiggøre uddannelsen eller at frafalde. For en person uden for uddannelsessystemet vil der være en sandsynlighed for at påbegynde de forskellige uddannelsestyper. Overgangssandsynlighederne afhænger af individets karakteristika såsom alder, køn, studieår, type af igangværende uddannelse mv.

Overgangssandsynlighederne beregnes på baggrund af den observerede uddannelsesadfærd de seneste år. I fremskrivningen bestemmes befolkningens uddannelsesniveau således ved at anvende den studiemæssige adfærd, som observeres historisk. Resultatet af fremskrivningen er dermed, at fremtidige ungdomsårgange vil være tilbøjelige til at vælge samme uddannelser, som en tilsvarende ungdomsårgang vælger i dag.

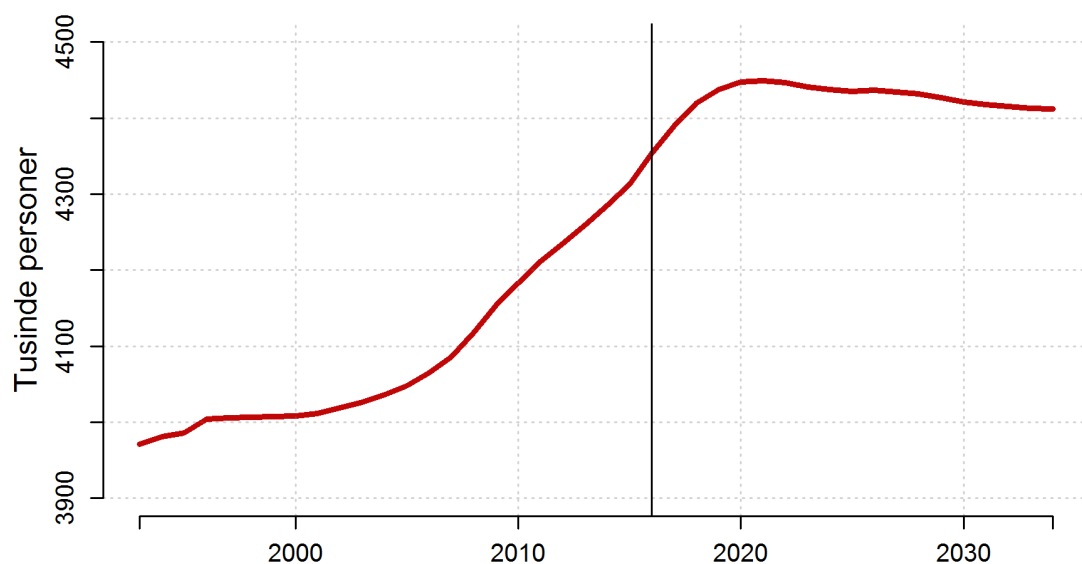
På baggrund af befolkningsudviklingen og udviklingen i befolkningens uddannelsesniveau består tredje og sidste trin i at bestemme befolkningens arbejdsmarkedstilknytning (som beskæftiget, ledig, midlertidigt udenfor arbejdsstyrken, førtidspensionist, efterlønsmodtager, folkepension mv.). Resultatet heraf er en fremskrivning af den samlede beskæftigelse fordelt på uddannelsesgrupper (Zangenberg Hansen, 2016).

Opdelingen efter arbejdsmarkedsstatus sker grundlæggende ved at beregne bestandsfrekvenser for personer i en given aldersklasse og med et givet køn, en given oprindelse og en given højst fuldførte uddannelse, der er i én bestemt statusgruppe. Disse frekvenser er beregnet på baggrund af data fra den Registerbaserede Arbejdsstyrkestatistik (RAS) november 2013. Arbejdsmarkedstilknytning tillades at variere på tværs af otte

uddannelseskategorier foruden kategorien indeholdende personer med uoplyst uddannelsesniveau.

Som udgangspunkt er frekvenserne konstante over tid. I fremskrivningen indregnes dog den forventede effekt af vedtaget arbejdsmarkedspolitik såsom stigende lovbestemte tilbagetrækningsaldrer, reform af efterlønnen, som gøres 3-årig og med øget pensionsmodregning, reform af fleksjob- og førtidspension mv.

**Figur 2. Den samlede befolkning på 15–75 år, 1993–2034.**



Anm: Den vertikale linje i 2016 angiver starten på fremskrivningsperioden.

Kilde: Danmarks Statistik og DREAMs befolkningsfremskrivning 2016.

## 2.2 Fremskrivning

Den socioøkonomiske fremskrivnings bud på antallet af beskæftigede med en givet uddannelsestype anvendes som et udtryk for arbejdsudbuddet af denne uddannelsesgruppe. Heri ligger implicit en række antagelser om beskæftigelses- og erhvervsfrekvenser. Der foretages to fremskrivninger: en baseret på gældende frekvenser og en baseret på konjunkturrensede frekvenser. I denne analyse anvendes et vægtet gennemsnit af disse to, hvor den konjunkturrensede version får større og større vægt over tid.

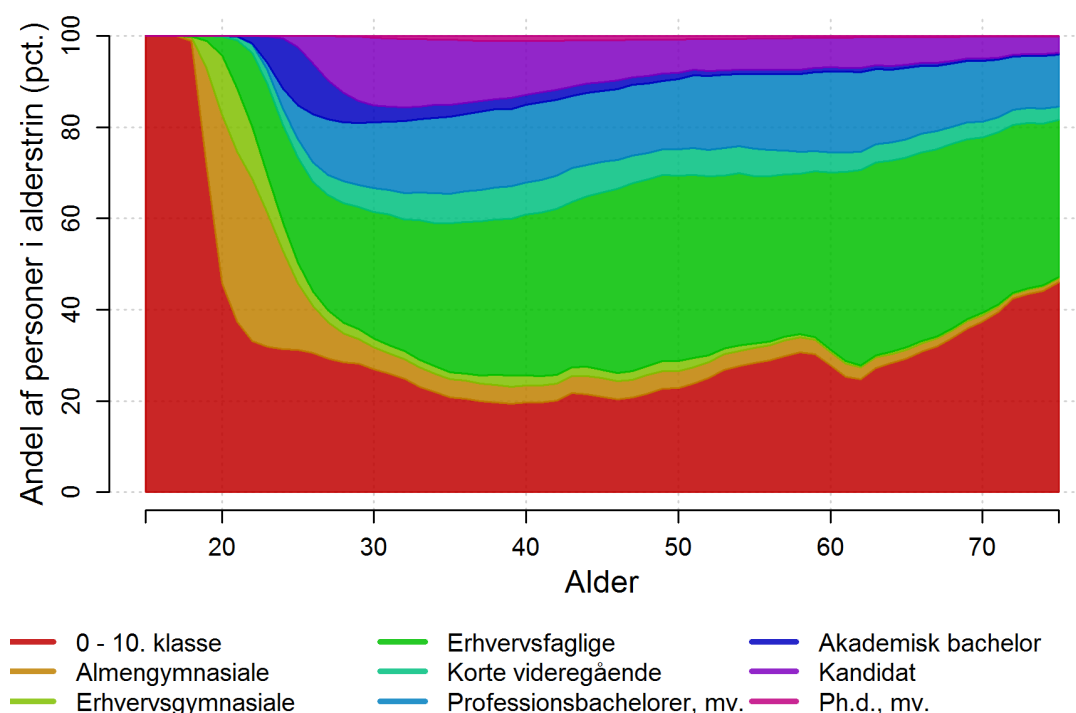
### Den demografiske udvikling

Ifølge DREAMs seneste befolkningsfremskrivning skønnes det, at antallet af personer på 15–75 år vil vokse med cirka 150.000 personer i perioden 2014–25, jf. Figur 2. Befolkningstilvæksten skyldes en stigning blandt de ældste personer i det betragtede aldersinterval. Antallet af personer på 60 år eller ældre forventes således at stige med cirka 128.000 personer i perioden. Modsat ses et fald i antallet af personer, der er yngre end 60 år.

At ældre vil udgøre en betydeligt større andel af den samlede danske befolkning fremadrettet følger af, at disse generationer dels er store og dels forventes at leve længere end tilsvarende ældre gør i dag.



**Figur 3. Højst fuldførte uddannelse for givet alderstrin, 2014.**



Kilde: Danmarks Statistik og egne beregninger.

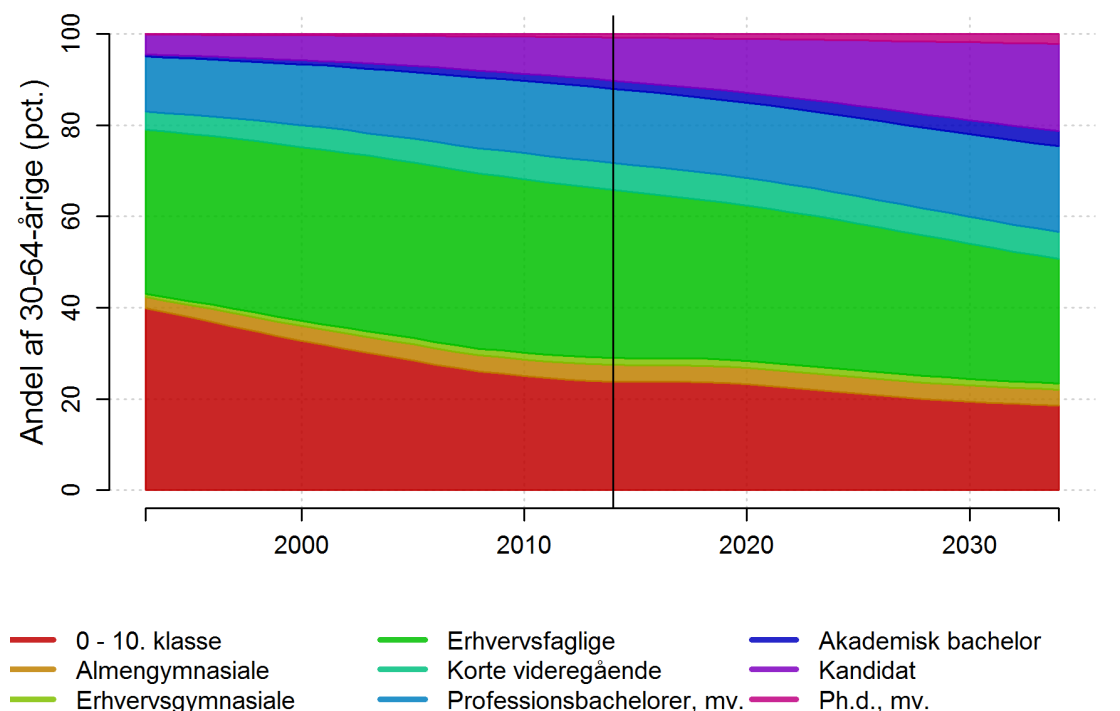
### Uddannelsesniveau

Befolkningens uddannelsesniveau fremskrives ved for fremtidige studerende at anvende den studiemæssige adfærd, som observeres historisk. Resultatet af fremskrivningen er dermed, at fremtidige ungdomsårgange vil være tilbøjelige til at vælge samme uddannelser, som en tilsvarende ungdomsårgang vælger i dag.

Uddannelsesniveau måles typisk ud fra begrebet "højst fuldførte uddannelse". Det indebærer en rangordning af uddannelser på en skala, hvor grundskolen rangerer nederst og en Ph.d. grad øverst.

Fra omkring 18-års alderen begynder folk at færdiggøre en erhvervsrettet- eller studieforberedende ungdomsuddannelse. Det fremgår af Figur 3, som viser den danske befolkning i hvert af alderstrinnene mellem 15 og 75 år fordelt efter højst fuldførte uddannelse. I begyndelsen af 20'erne har mere end hver anden en studieforberedende ungdomsuddannelse som sin højst fuldførte. Herefter er andelen aftagende i takt med, at nogle færdiggør deres videre studie på en videregående uddannelse.

**Figur 4. Befolkningen på 30–64 år inddelt efter højst fuldførte uddannelse, 1981–2060.**



Anm.: Højst fuldførte uddannelse er vist som andel af den samlede befolkning på 30–64 år. Personer med uoplyst højst fuldførte uddannelse er indregnet i grundskolen. Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden.

Kilde: Danmarks Statistik og DREAMs uddannelsesfremskrivning 2015.

Ved 35-års alderen, hvor en årgang må formodes at være færdiguddannet i den forstand, at kun få herefter videreuddanner sig, er det omkring hver femte, som er ufaglært. Yderligere 5 pct.point har en gymnasial uddannelse. Omkring hver tredje har fuldført en erhvervsuddannelse, mens godt 40 procent har en videregående uddannelse. Blandt de senest færdiguddannede årgange er det knap hver femte, der færdiggør en lang videregående uddannelse.

Nyuddannede i dag har i gennemsnit et højere uddannelsesniveau end ældre generationer, jf. Figur 3. For årgangene på 50–55 år er det således 30 procent, der er ufaglært, cirka 36 procent er erhvervsuddannede og 30 procent har en videregående uddannelse.

De seneste år har der således været en klar tendens til, at en stigende andel af hver ungdomsårgang påbegynder en ungdomsuddannelse. Heraf vil en større andel fortsætte på en videregående uddannelse. Andelen af ufaglærte i de arbejdsdygtige aldre er dermed aftaget, så arbejdsstyrken i dag hovedsageligt består af faglærte og personer med en videregående uddannelse.

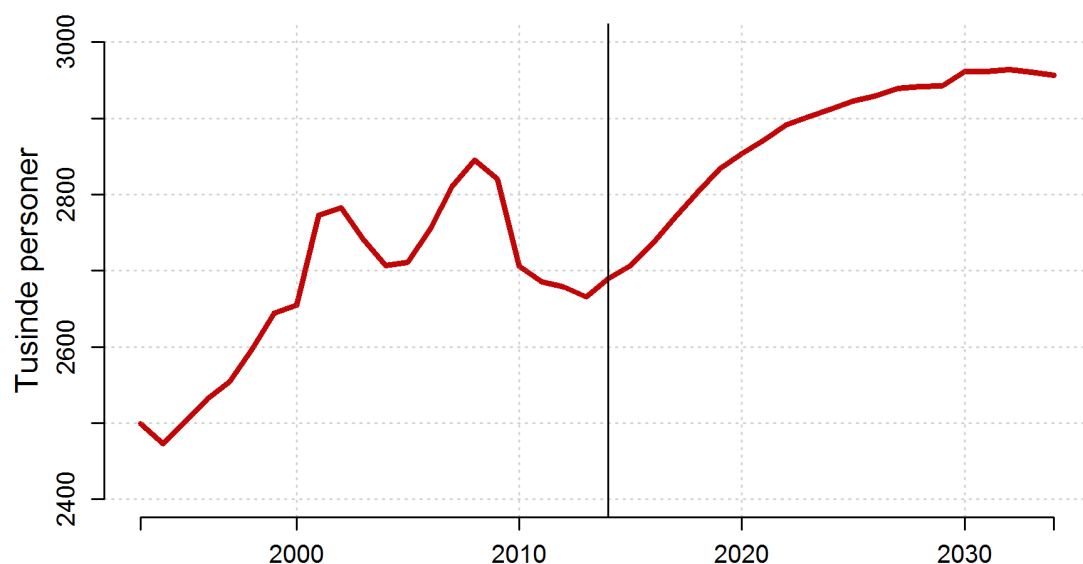
Uddannelsesniveauet for den samlede befolkning kan udtrykkes ved at betragte den potentielle arbejdsstyrkes højst fuldførte uddannelse, der er vist i Figur 4. Den potentielle arbejdsstyrke aldersafgrænses ved at betragte de 30–64-årige, som typisk vil have færdiggjort deres uddannelse og samtidig være til rådighed for arbejdsmarkedet.

Tendensen til et stigende uddannelsesniveau for den potentielle arbejdsstyrke forventes at fortsætte i de kommende år i takt med, at ungdomsårgange med et relativt højt uddannelsesniveau erstatter de ældste årgange, der i gennemsnit har et lavere

uddannelsesniveau, jf. Figur 4. Især ses andelen af personer med en lang videregående uddannelse at stige på bekostning af erhvervsuddannede.

Idet fremtidige generationer antages at opnå samme uddannelsesniveau som de senest færdiguddannede årgange, vil uddannelsesniveaut for befolkningen i alle de arbejdsdygtige aldre over tid konvergere mod niveauet for de senest uddannede generationer.

**Figur 5. Antal beskæftigede, 1993–2034.**



Kilde: Danmarks Statistik og DREAMs socioøkonomiske fremskrivning 2015.

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden.

## Beskæftigelse

På baggrund af befolkningsudviklingen og udviklingen i befolkningens uddannelsesniveau foretages en fremskrivning af beskæftigelsesudviklingen frem mod år 2034. I de kommende årtier forventes en betydelig stigning i beskæftigelsen, jf. Figur 5, der viser udviklingen i beskæftigelsen frem mod 2034. Frem mod år 2025 stiger beskæftigelsen med godt 233.000 personer. Stigningen i beskæftigelsen er således større end stigningen i befolkningen i de erhvervsaktive aldre, jf. Figur 2.

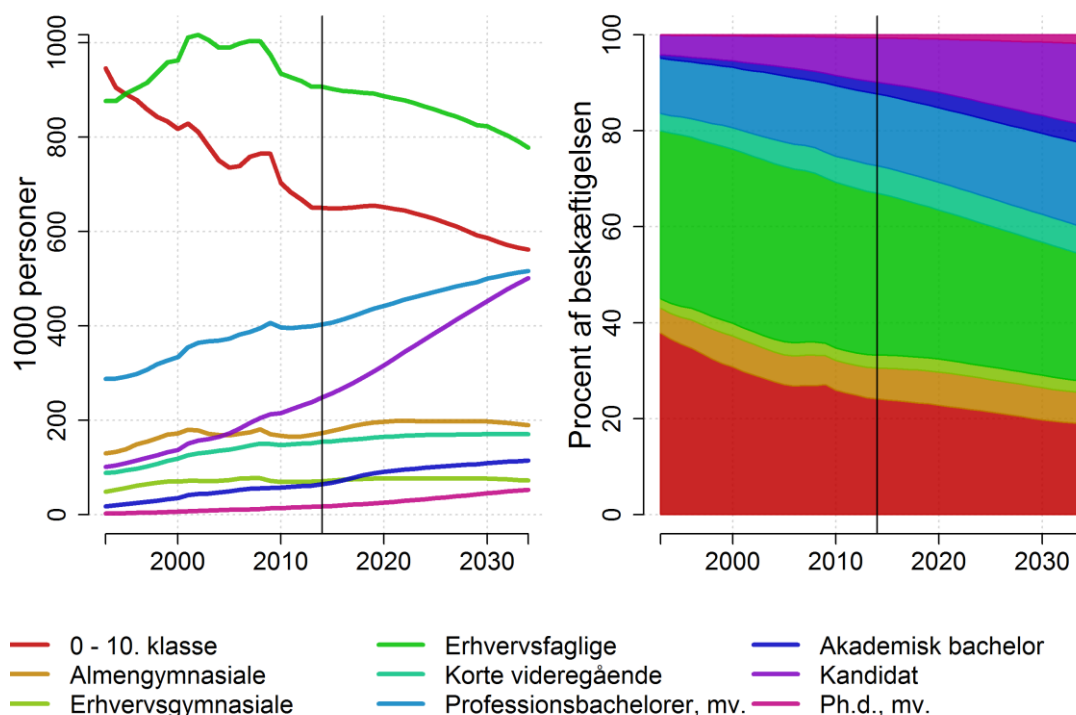
Beskæftigelsesstigningen skyldes hovedsageligt følgende to faktorer: For det første en normalisering af konjunktursituationen. Beskæftigelsen er i dag under sit strukturelle niveau, og i fremskrivningen antages beskæftigelsen at konvergere til strukturelt niveau i løbet af fremskrivningens første år. For det andet de vedtagne arbejdsmarkedsreformer, som blandt andet øger den første mulige alder for efterløn og afkorter efterlønsperioden. Desuden øges den første mulige folkepensionsalder fra år 2019. Øvrige arbejdsmarkedsreformer såsom dagpengereform, vækstplan, fleksjob- og førtidspensionsreform mv. bidrager ligeledes positivt til beskæftigelsesudviklingen.

Efter 2025 skønnes beskæftigelsen at stige med yderligere 33.000 personer frem mod 2034. Dette skyldes primært, at den tidligste alder for folkepension øges.

Befolkningens uddannelsesniveau forventes at stige de kommende år i takt med, at de ældre generationer forlader arbejdsmarkedet og erstattes af unge, hvor der i gennemsnit er betydeligt flere, som har gennemført en videregående uddannelse. Idet personer med en

højere uddannelse i gennemsnit har højere erhvervsdeltagelse, vil den forventede stigning i uddannelsesniveaet ligeledes have en positiv effekt på beskæftigelsen gennem hele den betragtede periode.

**Figur 6. Uddannelsesopdelte beskæftigelse, 1993–2034.**



Kilde: Egne beregninger på RAS data.

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden.

Mens der ses en betydelig stigning i den samlede beskæftigelse over de kommende årtier, er der stor forskel på udviklingen for de enkelte uddannelses typer. Overordnet forventes et større udbud af især kandidatuddannede og professionsbachelorere de kommende år, mens antallet af beskæftigede ufaglærte og erhvervsuddannede forventes at aftage. Udviklingen for hver uddannelsesgruppe er en videreførelse af de historiske tendenser observeret siden 1993. Det fremgår af Figur 6, som viser den forventede udvikling i den uddannelsesopdelte beskæftigelse de kommende årtier.

Hovedårsagen til, at der forventes flere med en videregående uddannelse og færre ufaglærte og erhvervsuddannede er, at de årgange, der de kommende år færdiguddannes, i gennemsnit er bedre uddannede end de generationer, som forlader beskæftigelsen.

I perioden 2014–25 forventes udbuddet af grundskoleuddannede at aftage med cirka 25.000 personer svarende til et fald på knap 4 pct., jf. Tabel 1, der viser den skønnede udvikling i den uddannelsesfordelte beskæftigelse gennem perioden. Dette medfører, at ufaglærtes andel af beskæftigelsen falder fra 24,2 pct. i 2014 til 21,4 pct. i 2025.

Arbejdsudbuddet blandt personer med en gymnasial uddannelse forventes at stige med cirka 30.000 personer frem mod 2025. Dette følger af, at der de seneste år er betydeligt flere, som har gennemført en studieforberegende ungdomsuddannelse. En del af disse fuldfører ikke en videregående uddannelse. Over tid stiger antallet af personer med en gymnasial uddannelse i beskæftigelse derfor i takt med, at nye årgange med forholdsvis mange gymnasialt

uddannede erstatter ældre årgange med relativt få. Med stigningen fastholdes den andel som gymnasialt uddannede udgør af den samlede beskæftigelse på lige under 10 pct. gennem hele den betragtede periode.

**Tabel 1. Uddannelsesfordelt beskæftigelse, 2014 og 2025.**

	2014	2025	Ændring
<b>1000 Personer</b>			
Beskæftigelse i alt	2690	2923	233
- 0 - 10. klasse	650	626	-25
- Almengymnasiale	173	198	25
- Erhvervsgymnasiale	71	77	5
- Erhvervsfaglige	907	858	-49
- Korte videregående	154	169	15
- Professionsbachelor, mv.	403	473	69
- Akademisk bachelor	65	101	37
- Kandidat	249	386	138
- Ph.d., mv.	18	35	18
<b>Andel af beskæftigelsen</b>			
- 0 - 10. klasse	24.18	21.41	-2.77
- Almengymnasiale	6.42	6.77	0.34
- Erhvervsgymnasiale	2.65	2.63	-0.02
- Erhvervsfaglige	33.71	29.36	-4.35
- Korte videregående	5.74	5.79	0.05
- Professionsbachelor, mv.	14.99	16.17	1.17
- Akademisk bachelor	2.40	3.46	1.06
- Kandidat	9.24	13.21	3.97
- Ph.d., mv.	0.65	1.20	0.55

*Kilde: Egne beregninger på RAS data*

Arbejdsudbuddet af faglærte forventes at aftage med cirka 50.000 personer frem mod 2025. Dette følger af, at relativt mange erhvervsuddannede de kommende år når tilbagetrækningsalderen, mens færre i de årgange, som træder ind på arbejdsmarkedet har en erhvervsuddannelse. Senere tilbagetrækning er i et vist omfang med til at fastholde erhvervsuddannede i beskæftigelse, så faldet er mindre end hvis tilbagetrækningsalderen forbliver uændret. Erhvervsfagliges andel af den samlede beskæftigelse falder således fra 33,7 pct. i 2014 til 29,4 pct. i 2025.

Beskæftigelsen blandt personer med en videregående uddannelse forventes at blive forøget med cirka 275.000 personer frem mod 2025. Dette svarer til en stigning på 31 pct. Der ses en betydelig stigning blandt alle videregående uddannelser, dog er stigningen størst blandt kandidatuddannelser og professionsbachelor. Halvdelen af stigningen skyldes således flere beskæftigede med en kandidat uddannelse, og en fjerdedel af stigning skyldes flere professionsbachelor. PhD'er er uddannelsesgruppen, der forventes at opnå den største relative fremgang, idet antallet fordobles.

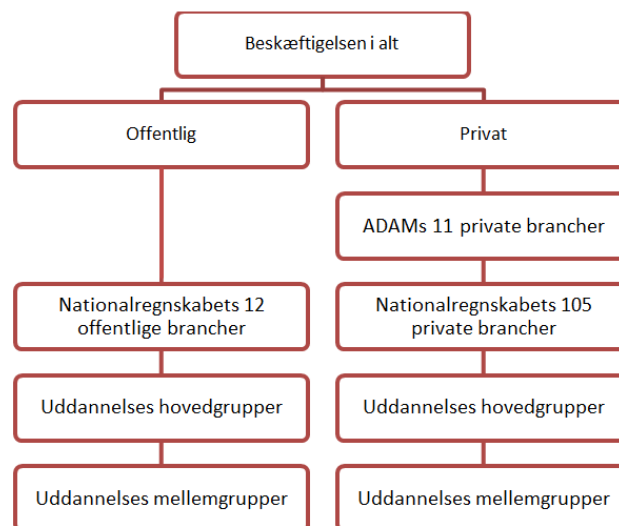
### 3. Fremskrivning af efterspørgslen efter arbejdskraft

#### 3.1 Metode

Mismatch kan opstå både som følge af kortsigtede flaskehalsproblemer og langsigtede strukturelle tendenser. Valget af metode i denne analyse har som central målsætning at kunne belyse de langsigtede strukturelle tendenser. Den teknologiske udvikling ændrer hele tiden den uddannelsesstruktur der er behov for i økonomien. Det er dette fænomen der kaldes "skill biased" teknologisk fremskridt og som Goldin & Katz (2008) kalder "*the race between education and technology*". Fænomenet påvirker de økonomiske sektorer forskelligt. I traditionelle sektorer som landbrug og visse fremstillingssektorer ses fx en permanent tendens til at faglærte overtager ufaglærte jobs. I mere moderne videns- og it-tunge sektorer ses en stigende andel af personer med længere uddannelse på bekostning af faglærte.

For at fange de strukturelle ændringer fremskrives uddannelsesfordelingen for den enkelte økonomiske sektor på basis af data for efterspørgslen efter arbejdskraft. På samme måde fremskrives den enkelte sektors andel af den samlede beskæftigelse. Den samlede beskæftigelse antages at følge fremskrivningen af udbuddet beskrevet i sidste afsnit. Heri ligger en forestilling om, at udbuddet af arbejdskraft på længere sigt vil være bestemmende for den samlede beskæftigelse, idet arbejdsløshedsprocenter og erhvervsfrekvenser bevæger sig mod deres strukturelle niveauer. Metoden giver nogenlunde samme resultater som ville opnås hvis man tog udgangspunkt i fremskrivningen fra en makroøkonomisk model såsom ADAM eller SMEC. I disse modeller bevæger den samlede beskæftigelse fra det faktiske niveau til et langsigtet strukturelt niveau via den såkaldte Philipskurve.

Figur 7. Hierarkisk opdeling af efterspørgslen efter arbejdskraft.



For at kunne fange de meget forskellige strukturelle udviklinger i økonomiens sektorer, er mismatch-analysen baseret på nationalregnskabets 117 sektorer og på Danmarks Statistiks 12 uddannelseshovedgrupper. Der laves herudover en efterspørgselsanalyse opdelt på 55 uddannelser (de såkaldte mellemgrupper). Se bilag 6 og 7 for beskrivelse af de forskellige

grupperinger. Data til fremskrivningerne er RAS-data for perioden 1993-2014 opdelt på 117 sektorer og 12 (eller 55) uddannelser.

Fremskrivningerne sker ifølge den hierarkiske struktur vist i Figur 7. Først opdeles den samlede beskæftigelse i offentlig og privat beskæftigelse. Hertil benyttes Finansministeriets seneste ADAM-fremskrivning. Herefter sker alle opsplittings ved hjælp af tidsrækkeanalyse. Den offentlige beskæftigelse opdeles på 12 undersektorer. For hver af disse sektorer sker en underopdeling på uddannelses-hovedgrupper. Hver af disse opdeles igen på mellemgrupper.

Den private beskæftigelse opdeles først på 11 ADAM-brancher. Disse underopdeles på nationalregnskabssektorer. Herefter sker en uddannelsesmæssig underopdeling på samme måde som i den offentlige sektor (den højre side af Figur 7).

**Figur 8. Beskæftigelse 2014 fordelt på uddannelse og ADAM-branche.**

	0 - 10. klasse	Almennymsiale	Erhvervs-gymnasiale	Erhvervsfaglige	Korte videregående	Professionsbachelor, mv.	Akademisk bachelor	Kandidat	Ph.d., mv.	I alt
Landbrug	31.643	1.580	711	22.373	9.267	2.726	344	1.585	44	70.273
Bygge-anlægsvirksomhed	42.335	2.453	1.662	98.712	9.531	7.134	424	1.412	10	163.672
Udvinding af kulbrinter mv.	1.284	92	75	1.564	290	561	68	443	36	4.412
Bolig	4.629	556	299	7.957	730	1.220	278	818	0	16.488
Gas-, El- og fjernvarmeforsyning	1.391	283	228	4.206	978	2.032	227	1.748	85	11.181
Næringsmiddelindustri	19.765	2.604	1.371	19.119	3.268	1.585	550	1.642	42	49.946
Olieraffinaderier	91	23	14	299	51	86	7	59	3	634
Fremstilling	56.163	5.725	4.379	101.485	19.328	19.007	3.365	15.675	2.326	227.453
Offentlige tjenester	98.901	47.487	11.961	205.792	30.695	248.569	19.735	94.245	10.706	768.091
Finansiell virksomhed	6.627	4.461	3.062	30.694	9.366	7.360	3.129	11.514	238	76.452
Søtransport	3.208	1.039	619	5.258	1.417	4.862	491	1.405	32	18.331
Private tjenester	384.403	106.406	46.993	409.262	69.445	108.107	35.940	118.011	4.005	1.282.571
I alt	650.440	172.710	71.374	906.721	154.366	403.249	64.558	248.557	17.527	2.689.503

Kilde: Egne beregninger på RAS data

Alle disse opsplittings giver anledning til tusindevis af tidsrækkeanalyser. Disse analyser foretages ved en automatiseret procedure. Den valgte tidsrækkemetode er en såkaldt hybrid af to metoder (Shaub and Ellis, 2016): ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) og Exponential Smoothing. Den første metode benyttes ofte af økonomikere. Den relativt omstændelige Box–Jenkins-metode til identifikation er automatiseret af Hyndman & Khandakar (2008). Exponential Smoothing benyttes sjældnere af økonomikere, men bruges ofte af forecastere indenfor andre områder. I Bilag 2 er det demonstreret på det anvendte data, at kombinationen af de to metoder er bedre end metoderne hver for sig. I Bilag 1 beskrives fremskrivningsmetoden mere præcist.

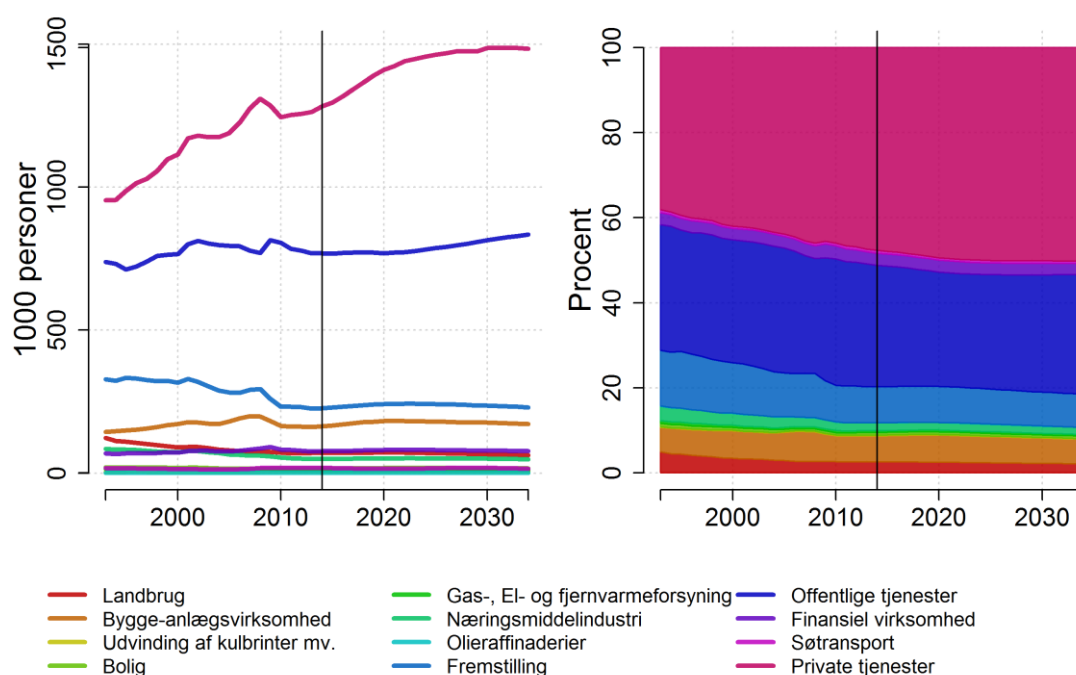
### 3.2 Fremskrivning

Følgende afsnit beskriver resultaterne af fremskrivningen af arbejdskraftefterspørgselssiden af mismatch-analysen. Makrobeskæftigelsen opsplittes som tidligere nævnt først i ADAMs og Nationalregnskabets brancher, og herefter på højst fuldført uddannelsesniveau.

#### Arbejdskraftefterspørgsel på brancheniveau

For at identificere eventuelle strukturelle skift i arbejdskraftefterspørgslen imellem brancher, fokuseres der først på efterspørgslen fordelt på brancheniveau. **Figur 9**, Tabel 2 og Tabel 3 viser arbejdskraftefterspørgslen fordelt på ADAMs 12 brancher.

**Figur 9. Branchefordelt arbejdskraftefterspørgsel, 1993-2034.**



Kilde: Egne beregninger på RAS data.

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden.

Private tjenester er den branche, der efterspørger mest arbejdskraft, jf. **Figur 9**, **Tabel 2** og **Tabel 3**. Historisk og i fremskrivningen ses en klar tendens til et strukturelt skifte imod en større privat tjenestesektor målt i efterspørgsel efter arbejdskraft. I 2014 udgjorde private tjenester 47,6 procent af den samlede beskæftigelse, og denne andel er stigende i fremskrivningen. I 2025 er private tjenesters andel af den samlede beskæftigelse vokset med 2,35 procent point til omkring 50 procent, hvilket svarer til en øget arbejdskraftefterspørgsel på 180.000 personer. Private tjenester er den største branche, målt i antal beskæftigede, og er derudover også den branche, der relativt vokser mest frem til 2025. Den relative ændring i arbejdskraftefterspørgslen i 2025 i forhold til 2014 er på 5 procent jf. Tabel 3. Det er et kendt strukturelt fænomen i de fleste udviklede økonomier, at service sektoren vokser på bekostning af alle andre sektorer (herunder fremstillingssektoren).



**Tabel 2. Branchefordelt arbejdskraftefterspørgsel, niveau.**

	2014	2025	Ændring personer	Relativ ændring procent
Beskæftigelse i alt	2690	2923	233	8.68
Landbrug	70	70	-1	-1.03
Bygge-anlægsvirksomhed	164	180	16	9.89
Udvinning af kulbrinter mv.	4	5	0	6.14
Bolig	16	17	1	5.34
Gas-, El- og fjernvarmeforsyning	11	12	1	5.34
Næringsmiddelindustri	50	51	1	2.51
Olieraffinaderier	1	1	0	5.34
Fremstilling	227	241	14	6.12
Offentlige tjenester	768	786	18	2.37
Finansiell virksomhed	76	81	4	5.34
Søtransport	18	17	-1	-7.18
Private tjenester	1283	1463	180	14.03

Kilde: Egne beregninger på RAS data

Bygge-anlægsvirksomhedsbranchen stiger også som andel af den samlede beskæftigelse med 1,1 procent fra 2014 til 2025. Branchen er en mindre branche, og udgør ca. 6 procent af den samlede beskæftigelse, hvilket svarer til ca. 16.000 personer.

**Tabel 3. Branchefordelt arbejdskraftefterspørgsel, andel af beskæftigelsen**

	2014	2025	Ændring procent-point	Relativ ændring procent
Landbrug	2.61	2.38	-0.23	-8.93
Bygge-anlægsvirksomhed	6.09	6.15	0.07	1.12
Udvinning af kulbrinter mv.	0.16	0.16	0.00	-2.33
Bolig	0.61	0.59	-0.02	-3.07
Gas-, El- og fjernvarmeforsyning	0.42	0.40	-0.01	-3.07
Næringsmiddelindustri	1.86	1.75	-0.11	-5.68
Olieraffinaderier	0.02	0.02	0.00	-3.07
Fremstilling	8.46	8.26	-0.20	-2.36
Offentlige tjenester	28.56	26.90	-1.66	-5.80
Finansiell virksomhed	2.84	2.76	-0.09	-3.07
Søtransport	0.68	0.58	-0.10	-14.59
Private tjenester	47.69	50.04	2.35	4.93

Kilde: Egne beregninger på RAS data

De 10 andre brancher oplever alle et fald som andel af den samlede beskæftigelse. Især landbrug og søtransport falder som andel af beskæftigelsen, med henholdsvis 8,9 procent og 14,6 procent. Begge brancher er dog forholdsvis små, og efterspørgselsfaldet svarer kun til ca. 2.000 personer.

Fra Figur 9 og Tabel 3 ses, at offentlige tjenester er den anden største arbejdskraftefterspørgende branche, og i 2014 udgør den 28,5 procent af den samlede

beskæftigelse. I 2025 er denne andel faldet med 1,7 procent point, hvilket svarer til et relativt fald på 5,8 procent. Dette fald er baseret på Finansministeriets seneste fremskrivning.

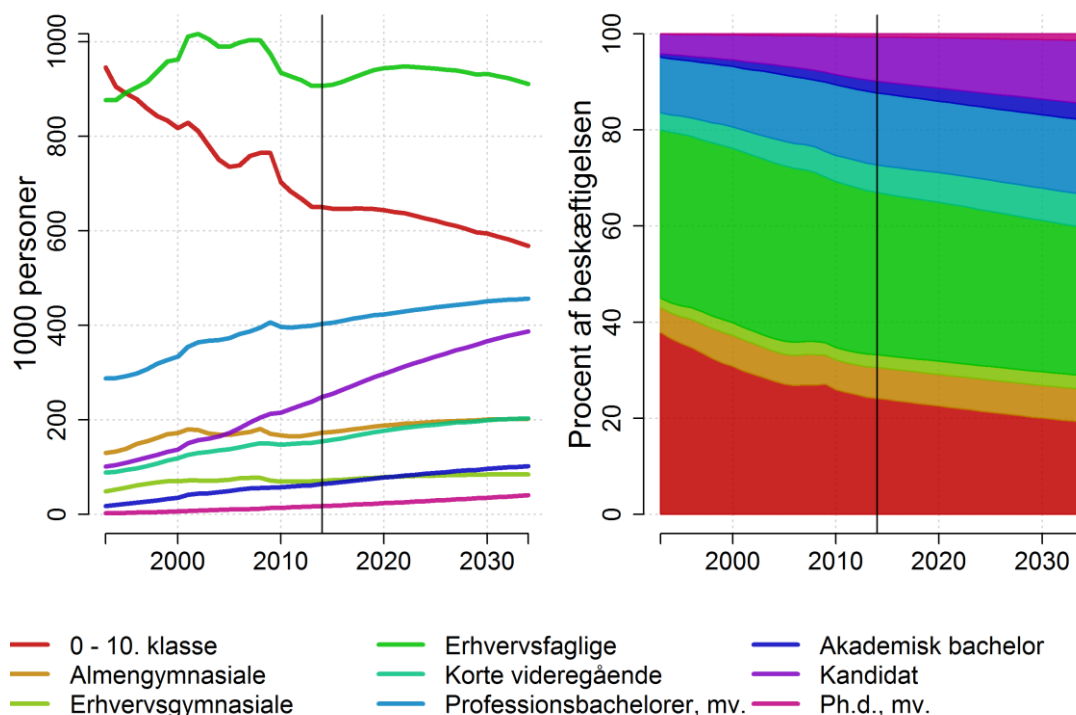
Opsummerende fremgår det, at der i fremskrivningen er sket et strukturelt skifte fra næsten alle andre brancher, over imod private tjenester. Derfor vil arbejdskraftefterspørgslen af de uddannelses typer private tjenester hovedsageligt efterspørger i fremskrivningen alt andet lige opleve et løft i forhold til de andre uddannelses typer.

### Arbejdskraftefterspørgsel på uddannelsesniveau.

Figur 10 og Tabel 4 viser arbejdskraftefterspørgslen fordelt på 9 uddannelsesgrupper. I Bilag 6 findes figurer med arbejdskraftefterspørgslen for de enkelte ADAM brancher fordelt over uddannelse. I Bilag 7 findes de omvendte figurer med arbejdskraftefterspørgslen for de enkelte uddannelses typer fordelt over brancher.

Det ses fra Figur 10 at antallet af beskæftigede vokser for alle uddannelser undtagen grundskoleuddannede (0-10. klasse). Dette er hovedsageligt forklaret af den generelle stigning i udbuddet af arbejdskraft. I 2025 er den samlede beskæftigelse steget med 233.000 personer i forhold til 2014.

**Figur 10. Uddannelsesfordelt arbejdskraftefterspørgsel.**



Kilde: Egne beregninger på RAS data.

Efterspørgslen efter grundskoleuddannet arbejdskraft er historisk set faldende og fra 2014 til 2025 falder efterspørgslen med 29.000 personer, hvilket svarer til et fald på 2,9 procent point af den samlede beskæftigelse.

Fra Bilag 6 og Bilag 7 fremgår det, at stort set alle brancher, med undtagelse af private tjenester, efterspørger et mindre antal og en mindre andel af grundskoleuddannet arbejdskraft. Den mindre efterspørgsel er især tydelig for landbrug og fremstilling.

Fra Figur 10 ses dog, at efterspørgslen efter grundskoleuddannet arbejdskraft ikke falder med samme hastighed i fremskrivningen som historisk. Dette skyldes forventningerne til en voksende beskæftigelse i fremtiden. Betragtes figur 5, ses det at beskæftigelsen forventes at vokse permanent frem mod 2035 efter at den i de seneste 15 år har svinget omkring et fast niveau på ca. 2,75 mio. personer. Der sker derfor en afdæmpning i hastigheden hvormed antallet af grundskoleuddannede falder.

**Tabel 4. Arbejdskraftefterspørgsel, uddannelsesfordelt.**

	2014	2025	Ændring
<b>1000 Personer</b>			
Beskæftigelse i alt	2690	2923	233
- 0 - 10. klasse	650	621	-29
- Almengymnasiale	173	196	23
- Erhvervsgymnasiale	71	82	11
- Erhvervsfaglige	907	943	37
- Korte videregående	154	190	36
- Professionsbachelorer, mv.	403	438	35
- Akademisk bachelor	65	88	23
- Kandidat	249	334	85
- Ph.d., mv.	18	29	12
<b>Andel af beskæftigelsen</b>			
- 0 - 10. klasse	24.18	21.26	-2.93
- Almengymnasiale	6.42	6.70	0.28
- Erhvervsgymnasiale	2.65	2.82	0.17
- Erhvervsfaglige	33.71	32.28	-1.44
- Korte videregående	5.74	6.51	0.77
- Professionsbachelorer, mv.	14.99	15.00	0.00
- Akademisk bachelor	2.40	3.01	0.61
- Kandidat	9.24	11.43	2.19
- Ph.d., mv.	0.65	1.01	0.36

*Kilde: Egne beregninger på RAS data*

Frem mod 2020 ses en næsten konstant efterspørgsel efter grundskoleuddannede. Dette kan overraske i lyset af at stort set alle sektorer har en faldende andel af grundskoleuddannet arbejdskraft. Effekten er dels forklaret af den stigende samlede beskæftigelse. Men herudover er der tale om en såkaldt *sammensætningseffekt*. Over 30 pct. af de ansatte i den private service sektor er grundskoleuddannede. Og selv om andelen af grundskoleuddannede forventes at være faldende i privat service (ligesom i andre sektorer), så forventes der faktisk et voksende antal grundskoleuddannede i sektoren. Årsagen er at privat service er den sektor i systemet der har den største beskæftigelsesvækst.

I 2014 er 33 procent af den samlede beskæftigelse personer med en erhvervsfaglig uddannelse, og dette er den mest efterspurgte uddannelsesstype. I 2025 er efterspørgslen efter denne uddannelsesstype steget med 37.000 personer, men som andel af den samlede beskæftigelse er efterspørgslen dog faldet med 1,4 procent point. Bilag 8 undersøger

sammensætningen af efterspørgslen efter erhvervsfaglig arbejdskraft opsplittet på såkaldte uddannelsesmellemgrupper.

Den største efterspørgselsstigning, er efterspørgslen efter kandidatuddannet arbejdskraft som er steget i antal hoveder, men også som andel af den samlede beskæftigelse. I 2025 er efterspørgslen efter personer med en kandidatuddannelse, steget med omkring 85.000 personer i forhold til 2014. Det svarer til en stigning på 2,2 procent point i forhold til den samlede beskæftigelse. Fra Bilag 6 fremgår det, at stort set alle brancher efterspørger mere kandidatuddannet arbejdskraft, især finansiel, fremstilling-, forsyningsvirksomhed, offentlige og private tjenester har en større efterspørgsel i fremskrivningen. Bilag 8 undersøger sammensætningen af efterspørgslen efter kandidatuddannet arbejdskraft opsplittet på mellemgruppeniveau.

## 4. Mismatch

Det beregnede mismatch findes, som nævnt, ved at sammenholde fremskrivningen af det uddannelsesfordelte arbejdsudbud med arbejdskraftefterspørgslen. Disse er beskrevet detaljeret ovenfor.

I Tabel 5 ses mismatch i 2025 og i Figur 11 ses det fremskrevne udbud og efterspørgsel af uddannet arbejdskraft.

**Tabel 5. Uddannelses-mismatch i 2025.**

	Efterspørgsel	Udbud	Mismatch Personer	Mismatch Procent
0 - 10. klasse	621292	625820	-4528	-0.72
Almengymnasiale	195817	197775	-1958	-0.99
Erhvervs-gymnasiale	82429	76871	5558	7.23
Erhvervsfaglige	943390	858154	85236	9.93
Korte videregående	190190	169299	20891	12.34
Professionsbachelor, mv.	438303	472548	-34244	-7.25
Akademisk bachelor	87962	101266	-13304	-13.14
Kandidat	334031	386085	-52054	-13.48
Ph.d., mv.	29469	35065	-5596	-15.96
Beskæftigelsen i alt	2922883	2922883	0	0

*Kilde: Egne beregninger på RAS data*

Det fremgår, at der stort set ikke er et mismatch mellem udbuddet og efterspørgslen efter personer med grundskoleuddannelse (0-10. klasse). I 2025 er der et overudbud på 4500 personer, hvilket svarer til 0,72 procent af det samlede antal grundskoleuddannede. Fra Figur 11 ses det, at både udbud og efterspørgsel følger den samme nedadgående tendens i hele fremskrivningsperioden. Ovenfor forklares det at den fremskrevne efterspørgsel efter grundskoleuddannede er faldende fordi stort set alle sektorer søger væk fra grundskoleuddannet arbejdskraft. For udbuddet er hovedårsagen til det faldende antal grundskoleuddannede, at de årgange, der de kommende år færdiguddannes, i gennemsnit er bedre uddannet end de generationer, som forlader beskæftigelsen. Årsagen til at efterspørgslen efter grundskoleuddannede falder lige så langsomt som udbuddet, er som nævnt ovenfor, dels vækstens i den samlede beskæftigelse, dels at den private service sektor understøtter efterspørgslen efter grundskoleuddannede på grund af sin høje vækst og høje andel af grundskoleuddannede.

For de studieforberedende ungdomsuddannelser er der stort set ikke et mismatchproblem. I 2025 er der et overudbud på 2000 personer med almen-gymnasial uddannelse som højst fuldført uddannelse, mens der er en overefterspørgsel på 5500 personer efter personer med erhvervs-gymnasial uddannelse som højst fuldført uddannelse. De studieforberedende ungdomsuddannelser følger den samme tendens i fremskrivningen. På kort sigt er der et overudbud, som med tiden bliver til overefterspørgsel.

Historisk ses en stigning i antallet af gymnasialt uddannede. Dette skyldes to overordnede tendenser, dels af den demografiske udvikling, hvor større årgange i perioden færdiggør en ungdomsuddannelse, dels af en klar tendens til en større søgning mod de gymnasiale uddannelser. Udbuddet af gymnasialt uddannede ses desuden at være forholdsvis

konjunkturfølsomt med store stigninger i beskæftigelsen omkring begyndelsen af 00'erne og frem mod finanskrisen begyndelse i 2007.

Frem mod år 2020 forventes en fortsat stigning i udbuddet af gymnasialt uddannede. Dette skyldes de forholdsvis store årgange, som færdiggør deres ungdomsuddannelse frem til år 2016 og først 3-4 år senere fuldfører en videregående uddannelse. I perioden 2020–30 stabiliseres udbuddet af gymnasialt uddannede, dog med en svagt faldende tendens over perioden. Dette sker, da størrelsen af fødselsårgangene 1992–2011 (der typisk færdiggør en gymnasial uddannelse knap 20 år senere) er forholdsvis konstant. Sidst i den betragtede periode ses et betydeligt fald i udbuddet af personer med en gymnasial uddannelse. Dette skyldes, at forholdsvis få personer færdiggør en ungdomsuddannelse i disse år, da det er de relativt små årgange født i perioden 2012–14, som når færdiggørelsesalderen for en ungdomsuddannelse.

Det største mismatch ses for personer med en erhvervsfaglig uddannelse. I 2025 er der en overefterspørgsel på 85.000 personer. Ovenfor så vi, at private tjenester havde den største efterspørgselsstigning af alle brancher, og fra Bilag 6 ses, at størstedelen af den efterspurgte arbejdskraft netop er erhvervsfaglig. Dette er med til at forklare den positive efterspørgselsudvikling fra 2014 til 2025 målt i personer.

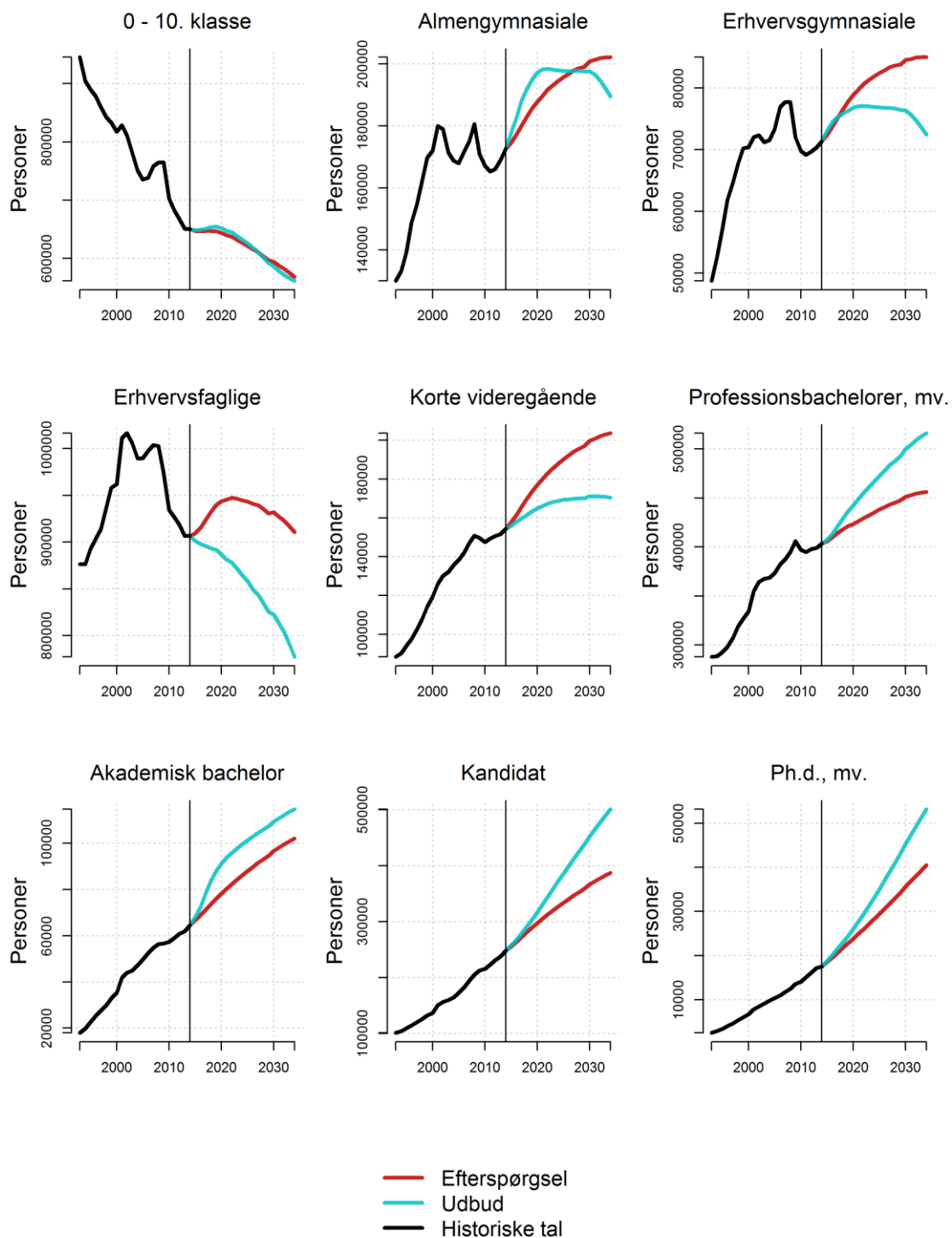
I 2025 er der en overefterspørgsel efter personer med en kort videregående uddannelse på omkring 21.000 personer, hvilket svarer til en 12,3 procent uddannelses-mismatch. Personer med kort videregående uddannelse udgør en forholdsvis lille andel af beskæftigelsen i alle brancher, jf. Bilag 6. Men der er en øget efterspørgsel efter denne uddannelsestype i finansielle virksomheder og private tjenester. Som tidligere nævnt har private tjenester en stor og voksende arbejdskraftefterspørgsel i fremskrivningen. Dette er herved med til at forklare overefterspørgsel af personer med en kort videregående uddannelse.

Fra 2025 er der et overbud af personer med en lang og mellemlang uddannelse på mellem 7 og 16 procent mismatch. Fra Figur 11 kan man dog se, at der er en forskel på hvordan uddannelses-mismatch skabes over tid for disse uddannelsestyper.

Det ses, at hældningen af udbud og efterspørgselskurverne omkring 2014 stort set er ens for personer med en kandidatuddannelse og ph.d. Dette tyder på, at der er et begrænset mismatch på kort sigt for disse uddannelsestyper. Hvorimod uddannelses-mismatchet for bachelorer hurtigere bliver mere udtalt.

Arbejdsudbuddet af akademiske bachelorer har været stigende i hele perioden siden 1993. Dette følger af den demografiske udvikling og en opadgående trend i søgningen til de gymnasiale uddannelser. Heraf videreuddanner en andel sig og opnår en bacheloruddannelse som sin højst fuldførte. Fremadrettet forventes en fortsat stigning i udbuddet af universitetsbachelorer. Dette følger af, at der i de årgange som færdiguddannes fremadrettet er flere bachelorer end i de årgange, som forlader beskæftigelsen. I perioden 2015–20 ses en større stigning i udbuddet af bachelorer, end den historiske tendens tilsiger. Dette følger af en stigning i antallet af gymnasialt uddannede 3-4 år tidligere. Denne stigning er forårsaget af store årgange og en stor søgning mod de gymnasiale uddannelser.

Figur 11 Uddannelsesfordelte arbejdsudbud og arbejdskraftefterspørgslen.



Kilde: Egne beregninger.

## 5. Samfundsøkonomisk effekter af mismatch på arbejdsmarkedet

Vores analyse har sandsynliggjort eksistensen af et mismatch-problem på det danske arbejdsmarked. Spørgsmålet er nu hvilken indflydelse dette problem har på samfundsøkonomien. Som vi skal se, er svaret på dette spørgsmål i høj grad afhængigt af hvor nemt - eller hvor vanskeligt - vi antager det er at erstatte erhvervsfaglig arbejdskraft med andre typer arbejdskraft. Mismatch-problemet består ifølge vores analyse især i mangel på erhvervsfaglige og overskud af personer med længerevarende uddannelser. I fremskrivningen får vi ikke et overskud af ufaglærte. Vi står derfor overfor en lidt speciel udfordring: vi kan *ikke* løse manglen på erhvervsfaglige ved at sørge for at flere ufaglærte får en højere uddannelse. Løsningen er tilsyneladende i stedet at få personer der potentielt ville tage en længerevarende uddannelse til at blive erhvervsfaglige. Er det samfundsmæssigt optimalt? Som sagt afhænger dette af hvor vanskeligt det er at erstatte erhvervsfaglige, eller sagt på anden måde: hvor vigtige erhvervsfagligt uddannede er for samfundsøkonomien.

I den virkelige verden kan man forestille sig flere kilder til at løse et mismatch-problem. For det første kan arbejdsmarkedet reagere på klassisk måde via ændringer i de relative lønninger. Hvis der er voksende lønninger for de uddannelser der er mangel på, vil man se en reduktion i efterspørgslen (og måske på længere sigt en stigning i udbuddet). Herudover kan man forestille sig effekter der ikke umiddelbart fungerer via lønningerne, så som at personer kan søge mod andre jobs end dem de er uddannet til, eller at udenlandsk arbejdskraft importeres.

I dette kapitel søges de samfundsøkonomiske effekter af mismatch vurderet i en model der indregner effekten af ændrede relative lønninger – dvs. en model der beskriver en situation hvor arbejdsmarkedet reagerer på mismatch. Herudover medregnes effekter der skyldes uddannelsesmæssige forskelle i uddannelsesomkostninger, produktivitet og erhvervstilknytning. Lange uddannelser er dyrere end korte, men giver til gengæld anledning til højere produktivitet og erhvervstilknytning.

Det skal understreges at det anvendte omkostningsbegreb er relativt snævert. De tab eller gevinster der opstår skyldes udelukkende ændringer i de relative lønninger. Effekter der ikke skyldes lønnen, samt mulige effekter fra udenlandsk arbejdskraft er ikke inkluderet. Desuden er den sociale dimension af øget uddannelse ikke inddraget. Ud fra en snæver mismatch-synsvinkel er det muligvis ikke en gevinst at arbejde for færre ufaglærte unge, men derfor kan det sagtens være en god ide af andre grunde.

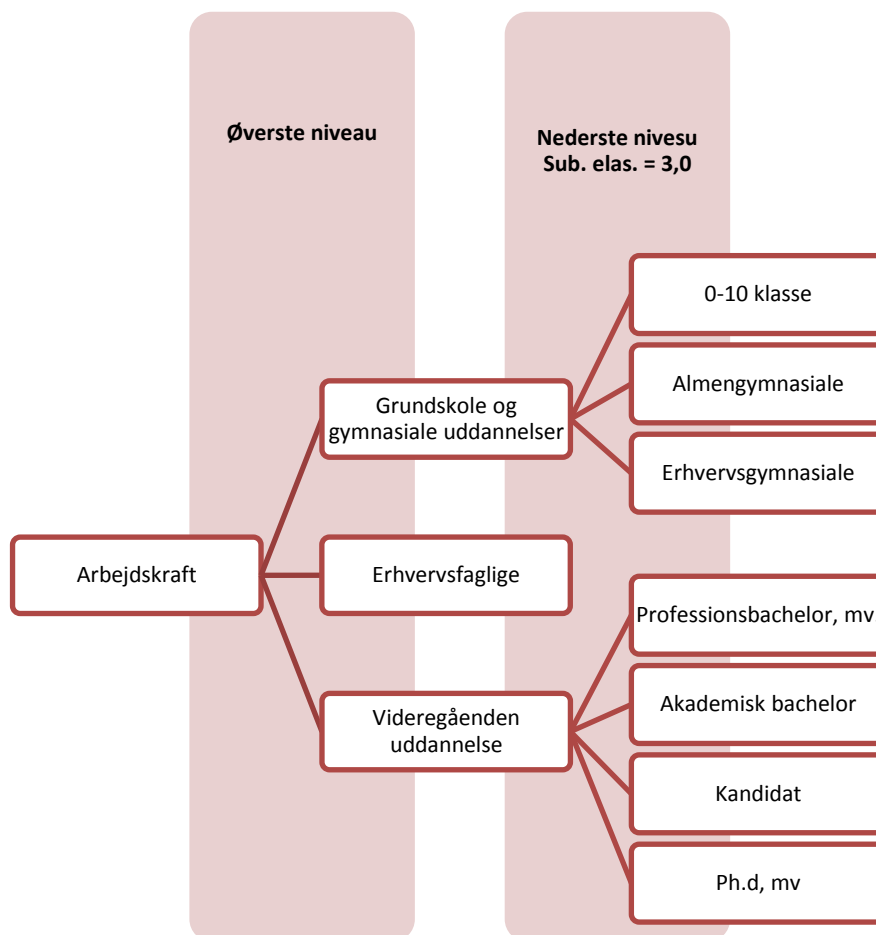
Der opstilles en makroøkonomisk model for en lille åben økonomi (se Bilag 5 for en formel beskrivelse). Virksomhederne antages at producere med input af materialer, kapital og 9 typer arbejdskraft. Et centralt element i analysen er at de 9 typer arbejdskraft er beskrevet ved en såkaldt *nest-struktur* (se Figur 12). På det øverste niveau skelnes mellem 3 grupper: 'Grundskole og gymnasiale uddannelse', erhvervsfaglige og videregående uddannelser. Muligheden for at erstatte disse 3 uddannelsesgrupper med hinanden afhænger af den såkaldte *substitutionselasticitet*. Substitutionselasticiteten mellem to uddannelsesgrupper måler hvor meget den relative beskæftigelse ændrer sig når den relative løn ændrer sig. Lad os fx forestille os at substitutionselasticiteten mellem faglære og alle andre er 0,8. Hvis faglærtes løn vokser 1 pct. relativt til alle andres løn, da vil efterspørgslen efter faglærte falde 0,8 pct. relativt til beskæftigelsen af andre. Hvis elasticiteten er større end 1 vil der altså være en relativt kraftig beskæftigelsesreaktion på ændringer i den relative løn. Vi vil i det følgende



vurdere de samfundsøkonomiske effekter af mismatch under alternative antagelser om netop denne substitutionselasticitet.

Hvad er et godt bud på substitutionselasticiteten mellem forskellige typer uddannet arbejdskraft? Det antages ofte at disse substitutionselasticiteter er større end 1. I Høegh (2015) og Finansministeriet (2014, 2015) findes en nest-struktur der minder en del om den her anvendte. Her findes elasticiteten 1,6 på det øverste niveau og 3,0 på det nederste niveau. I relation til valget af værdien 1,6 henvises til Jensen og Sørensen (2002) og Acemoglu og Autor (2012). I Arbejderbevægelsens Erhvervsråd (2014) antages en substitutionselasticitet mellem erhvervsfaglige og andre uddannelser som er mindre end 1, nemlig 0,8. Der er foretaget en del estimationer på amerikanske data der beregner substitutionselasticiteten mellem personer der har færdiggjort college eller high school (Johnson 1970; Katz and Murphy 1992; Autor 2002). Disse analyser giver alle en substitutionselasticitet større end 1.

Figur 12 Nest-struktur i produktionsfunktionen



Det kan undre at elasticiteterne systematisk er større end 1, således at lavtuddannede og højtuddannede tilsyneladende erstatter hinanden relativt let. En potentiel forklaring kunne være at elasticiteterne alle er estimeret på makro-niveau, dvs. beregnet for det samlede

arbejdsmarked og ikke i den enkelte produktionssektor. Man kunne have den hypotese at makro-substitutionselasticiteter er højere end mikro-substitutionselasticiteter fordi det samlede system indebærer fleksibilitet som ikke findes i den enkelte sektor. Fx indebærer det såkaldte Rybczynski-teorem at systemet kan tilpasse sig til et overskud af erhvervsfaglige ved at sektorer med mange erhvervsfaglige bliver større på bekostning af sektorer med få erhvervsfaglige. Analyser på danske data tyder imidlertid ikke på at Rybczynski er særligt relevant for danske forhold (Finansministeriet, 2016). I Danmark er tilpasningen til det højere uddannelsesniveau især sket ved at alle brancher gradvist skifter over mod højere uddannede. I mindre grad ved brancheforskydninger.

Der er bred enighed om at vi vil komme til at mangle erhvervsfaglig arbejdskraft i fremtiden (se fx Arbejderbevægelsens Erhvervsråd, 2014, 2016 og REG LAB, 2016). Substitutionselasticiteten mellem erhvervsfaglige og andre er derfor helt central for analyser af samfundsmæssige effekter af mismatch. Denne elasticitet er desværre dårligt belyst på danske data.

På baggrund af denne usikkerhed har vi valgt at lade substitutionselasticiteten på det øverste niveau (dette er netop substitutionselasticiteten mellem faglærte og andre) antage fire forskellige værdier, mens substitutionselasticiteten på det nederste niveau er sat til 3,0 ligesom i Høegh (2015) og Finansministeriet (2014, 2016). På det øverste niveau antager elasticiteten værdierne 0,15 (meget lav), 0,8 (middel - lav), 1,6 (middel - høj) og 3,0 (høj). Ved den meget lave elasticitet på 0,15 beregnes det samfundsmæssige tab der må forventes hvis erhvervsfaglige ikke kan erstattes af andre. Denne situation karakteriserer det bruttogab der opstår i et helt ufleksibelt system. De 3 andre elasticiteter haves fra Arbejderbevægelsens Erhvervsråd (2014), Høegh (2015) og Finansministeriet (2014, 2016). Disse er baseret på udenlandske studier og vedrører ikke specifikt mobiliteten mellem faglærte og personer med videregående uddannelser. Det kan derfor være tvivlsomt, om resultaterne fra disse studier direkte kan overføres til danske forhold og til et mismatch mellem faglærte og længere, videregående uddannelser.

Modellen er kalibreret til danske data for året 2014. Husholdningerne antages at forbruge en konstant andel af deres disponible indkomst. Kapitalapparatet tilpasser sig gradvist til et optimalt niveau der er bestemt af et user-cost-begreb der afhænger af afskrivningsraten for kapital og det internationale renteniveau. Modellen kører fra 2014 til 2035.

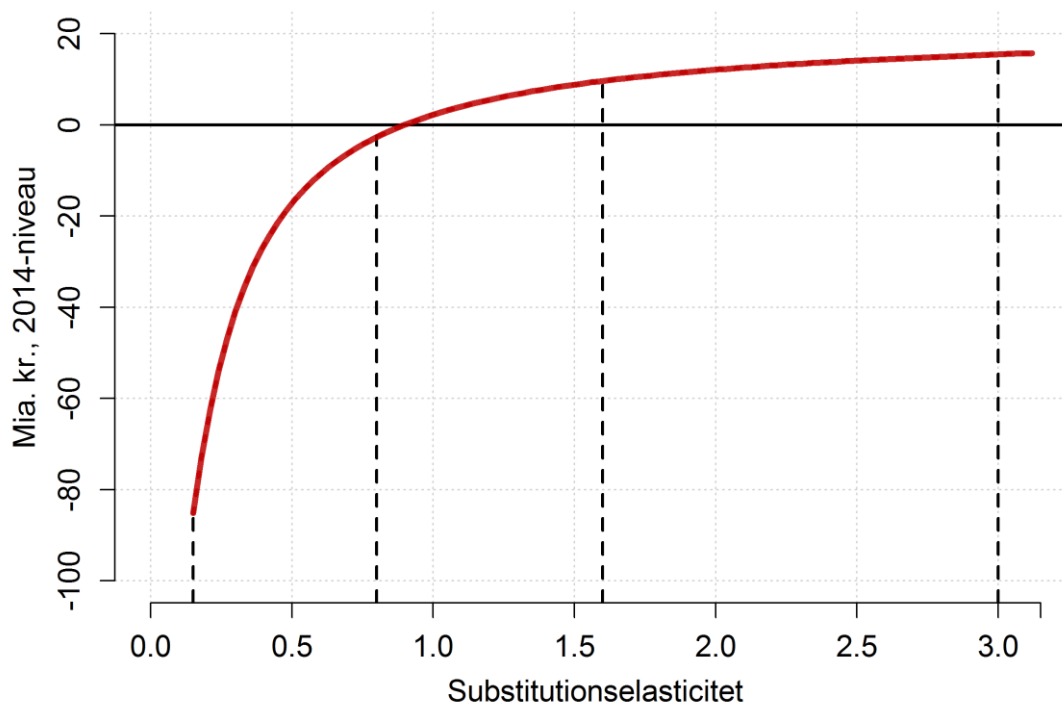
**Tabel 6 Uddannelsesfordelte karakteristika**

	Gennemsnitlig livsindkomst per år (1000 kr.)	Gennemsnitlig beskæftigelsesfrekvens per år	Uddannelsesomkostning per dimitteret (1000 kr.)
Ufaglærte	243	0.50	
Almengymnasiale	319	0.60	264
Erhvervsgymnasiale	370	0.70	249
Erhvervsfaglige	327	0.68	296
Korte videregående	358	0.70	445
Professionsbachelor	366	0.68	497
Akademisk bachelor	377	0.63	520
Kandidat	512	0.70	730
- Ph.d., mv.	536	0.69	939

Kilde: se Bilag2

Som nævnt er beskæftigelsesfrekvenser, individuel produktivitet og uddannelsesomkostninger opdelt på uddannelse (se Tabel 6). Den individuelle produktivitet måles som gennemsnitlig livsindkomst per år. Indkomsten beregnes som den gennemsnitlige lønindkomst et individ med det givne uddannelsesniveau vil opnå mellem vedkommende er 16 og 67 år gammel. Indkomsten sættes lig nul i de aldre, hvor personen vil være under uddannelse, hvis denne følger et normeret studieforløb for at opnå det givne uddannelsesniveau. Livsindkomsten beregnes på baggrund af tværsnitsdata indeholdende faktiske indkomster i 2014. Beskæftigelsesfrekvensen beregnes som den gennemsnitlige aldersfordelte beskæftigelsesfrekvens over hvert af alderstrinnene mellem 16 og 67 år. Gennem den normerede studietid for at opnå det givne uddannelsesniveau antages den aldersfordelte beskæftigelsesfrekvens at være lig nul. Uddannelsesomkostningerne pr dimitterende person inklusivt frafald er beregnet ud fra de enkelte uddannelses typer finanslovbevilling i 2014 samt data fra DREAMs uddannelsesfremskrivning 2016 (for yderligere dokumentation, se bilag 2).

**Figur 13 Samfundsøkonomisk effekt over forskellige substitutionselasticiteter, 2025.**



Kilde: Egne beregninger

I modellens grundforløb antages det, at den ovenfor fremskrevne efterspørgsel efter de 9 uddannelses typer netop tilfredsstilles af udbuddet, således at der intet mismatch er. Det antages derfor at de relative lønninger ikke udvikler sig over tid og fordelingsparametrene i produktionsfunktionen kalibreres netop således at den korrekte udvikling i efterspørgslen opnås. Dette svarer til at vi netop beregner de 'Skill-Biased' teknologiske fremskridt der generer sidste afsnits efterspørgselsfremskrivning. Med denne udvikling i virksomhedernes produktionsteknologi som udgangspunkt antager vi nu i alternativforløbet at udbuddet er som beskrevet tidligere, således at der opstår et mismatch. De 9 arbejdsmarkeder tilpasser sig til

dette udbud ved at ændre de relative lønninger. Effekten af mismatch kan herefter måles ved ændringen i fx det reale BNP.

Effekten af mismatch er vist i Figur 13 for de 4 forskellige substitutionselasticiteter. Hvis erhvervsfaglige meget vanskeligt kan erstattes af andre (substitutionselasticitet på 0,15) fås betydelige tab. I 2025 er tabet 85,1 mia. kr. Dette svarer til tab på hhv. 4,2 af BNP. På den anden side, hvis den høje elasticitet på 3,0 antages, fås gevinster på 15,5 mia. kr. i 2025. Dette svarer til gevinster på hhv. 0,8 pct. af BNP. Ved substitutionselasticiteter på hhv. 0,8 og 1,6 fås gevinster på -2,4 mia. kr. og 9,8 mia. kr., svarende til -0,1 pct. og 0,5 pct. af BNP.

Årsagen til den meget store variation i de samfundsøkonomiske effekter er grundlæggende at vi mangler personer midt i uddannelsesspektret og har for mange oppe i toppen. Hvis vi havde haft for mange ufaglærte i stedet for personer med en længerevarende uddannelse, ville sagen have været en anden. Da ville vores mismatch-analyse med sikkerhed have medført et tab uanset substitutionselasticiteten, idet den gruppe der var for talrig have været karakteriseret af både lav beskæftigelsesfrekvens og lav produktivitet (se Tabel 6). Det ville derfor umiddelbart være en god forretning for samfundet at erstatte en ufaglært med en faglært. Hvis man uden problemer kunne erstatte en faglært med en person med en længere uddannelse ville dette være samfundsmæssigt rentabelt, idet de to grupper har nogenlunde samme beskæftigelsesfrekvens, mens de erhvervsfaglige har en lavere individuel produktivitet. Det eneste der taler mod dette, er forestillingen om at det ikke giver mening ud fra en produktionsteknisk synsvinkel – dvs. at det trods alt er begrænset hvor høj substitutionselasticiteten er.

Mismatch-analysen og den efterfølgende samfundsøkonomiske analyse synes at antyde at Danmark kan stå overfor et "luxus-problem". Fremadrettet er der en tendens til at arbejdsstyrken overuddannes. Hvis fleksibiliteten i produktionen er stor nok (høj substitutionselasticitet) kan dette resultere i en gevinst for samfundet. Årsagen er at ændringer i de relative lønninger drejer efterspørgslen over mod grupper med længere uddannelser. Disse gruppers høje produktivitet og arbejdsmarkedstilknytning giver anledning til en samlet gevinst for samfundet.

Fremadrettet ville det være en god ide at forbedre det empiriske grundlag for denne type analyser. Dette vil især indebære økonometriske undersøgelser af substitutionsmuligheden mellem erhvervsfaglige og andre uddannede. Selve analyse-setup'et kunne forbedres på flere områder. Det ville være interessant at inddrage muligheden for at analysere betydningen af importeret arbejdskraft. Dette ville afhjælpe nogle af mismatch-problemerne, men ville samtidigt påvirke løndannelsen i Danmark. Det ville sandsynligvis skærpe analysen at inddrage mere disaggregeret data. I øjeblikke arbejder analysen med 9 uddannelser. Data tillader at arbejde med over 50 såkaldte mellemgrupper. I den samfundsøkonomiske analyse benyttedes en model med kun en sektor. Det ville forbedre analysen at skelne mellem et antal sektorer, fx offentlig service, privat service, fremstilling og andet.

## 6. Referencer

- Acemoglu, Daron and David Autor (2012) *What Does Human Capital Do? A Review of Goldin and Katz's The Race between Education and Technology*. Journal of Economic Literature 2012, 50:2, 426–463.
- Angrist, J. (1995). *The Economic Returns to Schooling in the West Bank and Gaza Strip*. American Economic Review, 85,1065-1087.
- Arbejderbevægelsens Erhvervsråd (2014). *Vejen til lighed og velstand er uddannelse og opkvalificering. November 2014*.
- Arbejderbevægelsens Erhvervsråd (2016): *Danmark kommer til at mangle faglærte*, marts 2016
- Finansministeriet (2014). *Finansredegørelse 2014*
- Finansministeriet (2016). *Økonomisk analyse: Uddannelse og arbejdsmarkedet*. Januar 2016.
- Goldin, Claudia and Lawrence F. Katz (2008). *The Race between Education and Technology*. Cambridge, Mass., Harvard University Press
- Hansen, Jonas Zangenberg (2016): *Fremskrivning af befolkningens arbejdsmarkeds-tilknytning*, DREAM rapport, august 2016.
- Hansen, Marianne Frank og Stephensen, Peter (2013): *Danmarks fremtidige befolkning*, DREAM rapport, juli 2013.
- Hougaard Jensen, Svend E. og Anders Sørensen. *Uddannelse, beskæftigelse og økonomisk vækst*. Nationaløkonomisk Tidsskrift, vol. 140, pp. 1-17, 2002.
- Hyndman, Rob J. and Yeasmin Khandakar (2008). *Automatic time series forecasting: the forecast package for R*. Journal of Statistical Software, 27(3).
- Hyndman, Rob J. and George Athanasopoulos (2016): *Forecasting: principles and practice*. <https://www.otexts.org/fpp>
- Hyndman, Rob J., Koehler, Anne B. (2006). *Another look at measures of forecast accuracy*. International Journal of Forecasting (2006). 22(4), 679-688.
- Høegh, Grane (2015). *Makroeffekt af øget uddannelse i Danmark*. DREAM Arbejdspapir 2015:3
- Johnson, G. (1970). *The demand for labor by educational category*, Southern Econ. J. 37
- Katz, L. and K. Murphy (1992). *Changes in relative wages 1963-1987: Supply and demand factors*, Quart. J. Econ. 107
- Kreinovich, Vladik; Nguyen, Hung T.; and Ouncharoen, Rujira, (2014). *How to Estimate Forecasting Quality: A System-Motivated Derivation of Symmetric Mean Absolute Percentage Error (SMAPE) and Other Similar Characteristics*. Departmental Technical Reports (CS). Paper 865. University of Texas at El Paso.
- Markeprand, Tobias (2014): *Uddannelsesfremskrivning 2014*, DREAM rapport, marts 2016.
- REG LAB (2016): *Kvalificeret arbejdskraft – fremtidens store udfordring for dansk erhvervsliv*, maj 2016
- Shaub, David and Peter Ellis (2016). *The R Package 'forecastHybrid'*.

## Bilag 1. Data til fremskrivning af efterspørgslen af arbejdskraft

Datasættet til fremskrivning af efterspørgslen af arbejdskraft er konstrueret ud fra RAS(1992-2013), BEF(1993-2014), BU(1993-2014), ADAM databanken KP16, nøglen 'Nogle\_DB730\_NBR108', formaterne DB93fmts, DB03fmts, DB07fmts, samt undervisningsministeriets hovedgrupper.

For at danne datasættet er alder, køn og højest fuldførte uddannelse trukket fra BU-sættene. Desuden er oprindelsen trukket fra BEF-sættene. Disse er sat sammen med personens tilknytning til arbejdsmarkedet givet ved en branchekode, om personen er beskæftiget eller ej, og hvis beskæftigede så om det er i et privat eller offentligt erhverv. Til sidst er det relevante format sat på, for at forklare branchekoden og det højest fuldførte uddannelsesniveau. Derefter er der ud fra hver kombination af ovenstående variable opgjort, hvor mange der er i hver branche med de givne karakteristika.

Branchenomenklaturen skifter tre gange mellem 1993 og 2014. Første skift sker i år 2000 (RAS 1999), hvor der skiftes fra DB93 til DB03. Førstnævnte gruppering indeholder 810 branchekoder, mens sidstnævnte indeholder 825. Dette skift giver ingen mærkbare databrud, og der er derfor ikke foretaget noget for at udjævne konsekvenserne af skiftet. Næste skift sker i 2008 (RAS 2007) hvor nomenklaturet skifter fra DB03 til DB07. Dette forårsager umiddelbart et databrud idet DB07 blot indeholder 726 brancher. Desuden er aggregeringsniveauet i disse to forskellige. DB93 og DB03 har begge 4 undergrupper med hhv. 111, 53, 27 og 9 grupper i hver, mens DB07 har 4 undergrupper med hhv. 127, 36, 19 og 10 grupper i hver. For at mindske effekterne af dette skifte bruges fra 2001 til 2008 datasættet RASDB07 (2000-2007), hvori samtlige branchekoder er givet både i DB03 og DB07. Dette giver en lettere overgang til årene 2008 til 2014 (RAS 2007-2013), hvor branchekoderne er givet i DB07-format.

For at omdanne datasættet til at indeholde Nationalregnskabet 108-gruppering af brancherne benyttes nøglen 'Nogle\_DB730\_NBR108'. To primære justeringer er foretaget for at udjævne databrud mellem de to grupperinger. I første trin omdannes Nationalregnskabets fire bygge- og anlægsvirksomhedsbrancher, 410009, 420000, 430003 og 430004, til én samlet branche i DB07 under branchekoden 420000. Denne kaldes 'bygge og anlæg'. Ligeledes samles Nationalregnskabets to boligbrancher, 680023 og 680024, til én branche i DB07 kaldet 'boliger'. Denne findes under branchekoden 680023. I trin to opdeles brancherne 720000, 840020, 850040, 910001 og 930010 fra DB07 til markedsræssige og ikke-markedsræssige grupperinger. Dette gøres med udgangspunkt i om den enkelte person er ansat i det offentlige eller det private.

## Bilag 2. Data til CGE-modellen.

### Uddannelsesomkostningerne

Uddannelsesomkostningerne pr dimitterende person inklusiv frafald er beregnet ud fra de enkelte uddannelsestypers finanslovsbevilling i 2014<sup>1</sup> samt 2014 data til DREAMs uddannelsesfremskrivning 2016<sup>2</sup>.

### **Samlede uddannelsesomkostninger i 2014 udover grundskole pr dimitterende person inklusiv frafald.**

I Tabel 1 findes de samlede uddannelsesomkostninger udover grundskolen pr dimitterende person inklusiv frafald. De samlede omkostninger til de videregående uddannelser udregnes i udgangspunktet som den "korteste vej" til uddannelsen. Således, at en person med en kandidatuddannelse som højst fuldførte uddannelse har omkostninger fra den almengymnasiale- (264.223 kr. i 2014-priser), universitetsbachelor- (256.042 kr. i 2014 priser) og kandidatuddannelsen (209.406 kr. i 2014-priser). Den samlede udgift til en person med en kandidatuddannelse som højst fuldførte uddannelse bliver derfor 729.671 kr. i 2014-priser.

Omkostningerne til erhvervsfaglige uddannelser tillægges dog 15 procent af omkostningerne fra almengymnasial uddannelse. Idet ca. 15 procent af alle personer med én erhvervsfaglig uddannelse også har en gymnasial uddannelse<sup>3</sup>.

**Tabel 7. De samlede uddannelsesomkostninger udover grundskole pr dimitterende person inklusiv frafald.**

	2014-priser
Almengymnasial	264222
Erhvervsgymnasial	249432
Erhvervsfaglige	296178
Kort videregående	444607
Professionsbachelor, mv	496945
Akademisk bachelor	520265
Kandidat	729671
Ph.d, mv.	939077

*Kilde: FL-2014,*

*Data til DREAMs uddannelsesfremskrivning 2016*

*Egne beregninger.*

<sup>1</sup> Grundbevillinger er forsøgt udeladt, således at udgiften primært er aktivitetsbetinget.

<sup>2</sup> Uddannelsesomkostningerne per dimitterende person inklusiv frafald er for de enkelte uddannelsestyper beregnet som: aktivitetsbetinget finanslovbevilling til uddannelsestypen divideret med antal personer, der færdiggør uddannelsen.

<sup>3</sup> Kilde: Ministeriet for Børn, Undervisning og Ligestilling.

***Omkostninger til de enkelte uddannelsestyper pr dimitterende person inklusiv frafald i 2014.***

Følgende beskriver de enkelte uddannelsestyper finanslovsbevillingerne samt antallet dimitterede personer.

**Almengymnasial uddannelse (Finanslov § 20.42, § 20.43)**

Kategorien omfatter §20.42 Offentlige gymnasier og hf-kurser samt §20.43 Private gymnasier, studenterkurser og hf-kurser. Den samlede bevilling til § 20.42 er i 2014 opgjort til 8602,8 mio. kr. i årets priser. For § 20.43 er den samlede bevilling i 2014 393,2 mio. kr. Den samlede bevilling til almen-gymnasial uddannelse er derfor i 2014 på 8996 mio. kr. opgjort i årets priser. Antallet af personer der færdiggør den almen-gymnasiale uddannelse er i 2014 34.047 personer ifølge DREAMs uddannelsesfremskrivning 2016. Omkostningerne per dimitterende person inkl. frafald, for hele uddannelsen bliver herved: 264.223 kr. i 2014-priser.

**Erhvervsgymnasial uddannelse (Finanslov § 20.41)**

Aktivitetsafhængige udgifter til erhvervsgymnasiale uddannelser antages omfattet af samtlige bevillinger under §20.41<sup>4</sup>, hvilket i 2014 samlet beløber sig til 2742,3 mio. kr. i årets priser. Antallet af personer der færdiggør en erhvervsgymnasial uddannelse er i 2014 11.264 personer ifølge DREAMs uddannelsesfremskrivning 2016. Omkostningerne per dimitterende person inkl. frafald, for hele uddannelsen bliver herved: 249.432 kr. i 2014-priser.

**Erhvervsuddannelser - EUD (Finanslov § 20.31)**

Erhvervsuddannelser er i mismatchanalysen én kategori sammenlagt af hhv. grund- og hovedforløb. Den samlede bevilling hertil er i år 2014 opgjort til 7052,4 mio. kr. i årets priser. Antallet af personer der færdiggør en erhvervsuddannelse er i 2014 27.490 personer ifølge DREAMs uddannelsesfremskrivning 2016. Omkostningerne per dimitterende person inkl. frafald, for hele uddannelsen bliver herved: 256.544 kr. i 2014-priser.

**Korte videregående uddannelser (Finanslov § 19.31.01)**

Udgiften til korte videregående uddannelser antages udgjort af bevillingen til erhvervsakademiuddannelser § 19.31.01, der i 2014 er opgjort til 1258,9 mio. kr. Antallet af personer, der dimitterer den korte videregående uddannelse er i 2014 27.490 personer ifølge DREAMs uddannelsesfremskrivning 2016. Omkostningerne per dimitterende person inkl. frafald, for hele uddannelsen bliver herved: 180.384 kr. i 2014-priser.

**Professionsbacheloruddannelser (Finanslov § 19.31.02)**

Den samlede bevilling til professionsbachelorere i 2012 er iht. §19.31.02 på 4108,7 mio. kr. Antallet af personer der dimitterer professionsbacheloruddannelsen er i 2014 17.655 personer ifølge data til DREAMs uddannelsesfremskrivning 2016. Omkostningerne per dimitterende person inkl. frafald, for hele uddannelsen bliver herved: 232.722 kr. i 2014-priser.

---

<sup>4</sup> Det vil sige bevilling til erhvervsgymnasiale uddannelser § 20.41.01 og afholdelse af erhvervsgymnasiale eksaminer § 20.41.31



### Universitetsbachelor- og kandidatuddannelser (Finanslov § 19.22)

Udgiften i alt til universitetsbachelor- og kandidatuddannelser antages udgjort af bevillingen til "Uddannelsesstøttskud fra UDS" under § 19.32, der i 2014 er opgjort til 7.408 mio. kr. Den samlede bevilling til uddannelserne uddeles via antal personer på de to uddannelsesstyper. Der er i alt 136.169 personer på universitetsbachelor- og kandidatuddannelsen (inkl. dimitterende personer) heraf er 57 procent tilknyttet universitetsbacheloruddannelsen og 43 procent tilknyttet kandidatuddannelsen. Bevillingen til henholdsvis universitetsbachelor- og kandidatuddannelsen bliver herved 4.229 mio. kr. og 3.179 mio. kr. i årets priser.

Antallet af personer der dimitterer universitetsbachelor- og kandidatuddannelsen er i 2014 henholdsvis 16.516 og 15.182 personer ifølge data til DREAMs uddannelsesfremskrivning 2016.

Omkostningerne per dimitterende person inkl. frafald, for hele universitetsbachelor- og kandidatuddannelsen bliver henholdsvis 256.042 kr. og 209.406 kr. i 2014-priser.

Det antages at omkostningerne per færdiggørende personer inkl. frafald på Ph.d uddannelsen er den samme som på kandidatuddannelsen.

### Erhvervsdeltagelsen

For hver uddannelsesgruppe opgøres erhvervsdeltagelsen ved at betragte gruppens beskæftigelsesfrekvens over et livsforløb. Frekvensen beregnes som den gennemsnitlige aldersfordelte beskæftigelsesfrekvens<sup>5</sup> over hvert af alderstrinnene mellem 16 og 67 år. Gennem den normerede studietid for at opnå det givne uddannelsesniveau antages den aldersfordelte beskæftigelsesfrekvens at være lig nul.

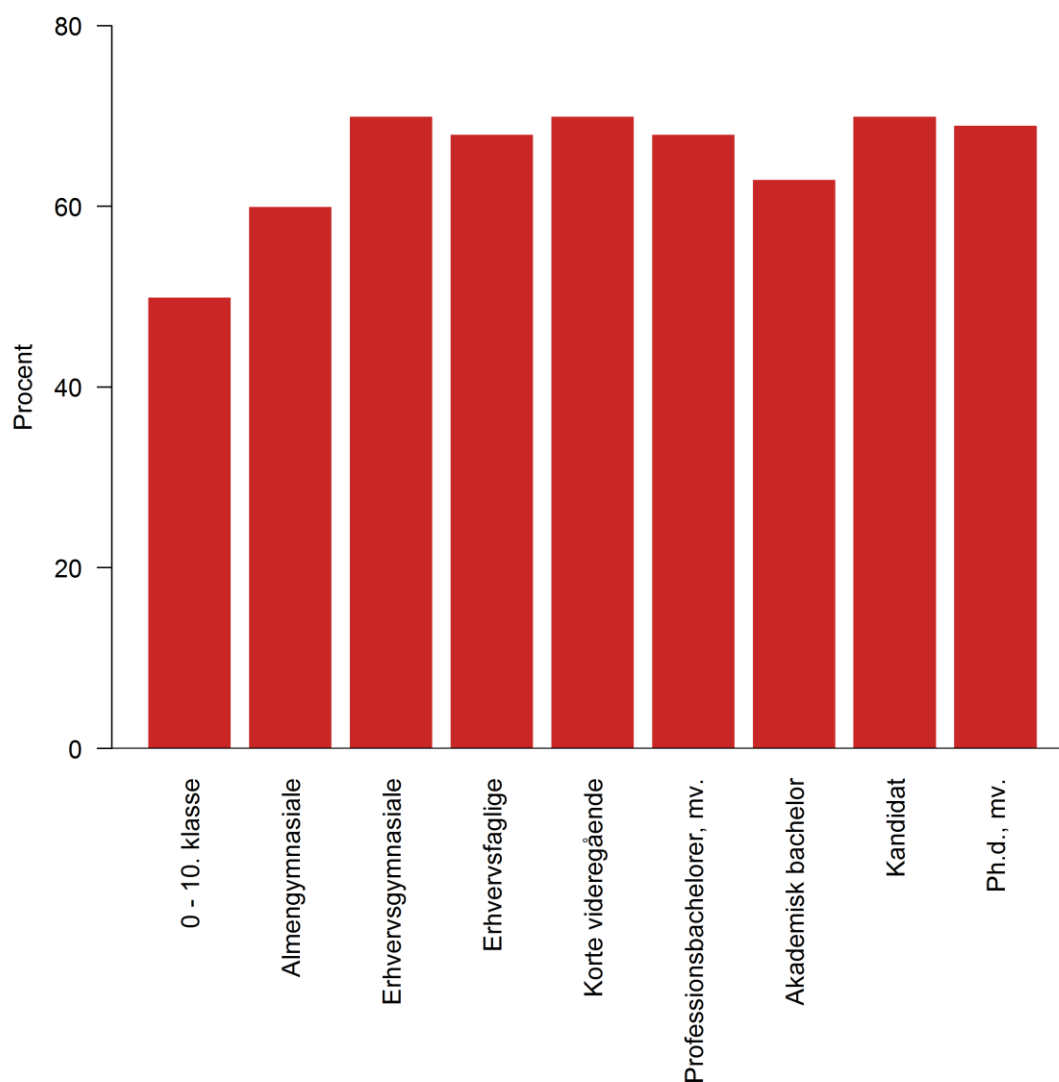
Ufaglærte er i gennemsnit beskæftigede gennem halvdelen af livet, hvilket er den svageste erhvervsdeltagelse blandt de ni indgående uddannelsesgrupper, jf. Figur 14. Blandt personer med en almen gymnasial uddannelse er beskæftigelsen over livet på cirka 60 pct. For erhvervsgymnasiale, erhvervsuddannede og for personer med en videregående uddannelse er beskæftigelsesgraden over livet knap 70 pct. For universitetsbachelor er beskæftigelsen lavere end blandt de øvrige videregående uddannelser, hvilket skyldes en forholdsvis svag beskæftigelse under videreuddannelse, som relativt mange i denne gruppe foretager.

Generelt er erhvervsdeltagelsen stigende i uddannelsesniveau forstået på den måde, at for givet alder er den gennemsnitlige beskæftigelse højere, jo højere uddannelsesniveau, som betragtes. Som beskæftigelsesgraden her er defineret, opvejes den relativt høje beskæftigelse for de højtuddannede sent i livet af antagelsen om ingen beskæftigelse i den tid, hvor personen uddannes. Beskæftigelsesgraden bliver herved nogenlunde ens for erhvervsgymnasiale, erhvervsuddannede og for personer med en videregående uddannelse.

---

<sup>5</sup> Den aldersfordelte beskæftigelsesfrekvens beregnes på baggrund af tværnsnitsdata fra den Registerbaserede Arbejdsstyrkestatistik (RAS) oktober 2014. Beskæftigelsesandelen beregnes for hver af de ni uddannelsesgrupper, som indgår i modellen. For hver uddannelsesgruppe og i hvert alderstrin mellem 16 og 67 år beregnes den aldersfordelte beskæftigelsesgrad som antal beskæftigede sat i forhold til det samlede antal personer i alderstrinnet.

**Figur 14. Gennemsnitlig beskæftigelse over et livsforløb for forskellige uddannelsesniveauer.**



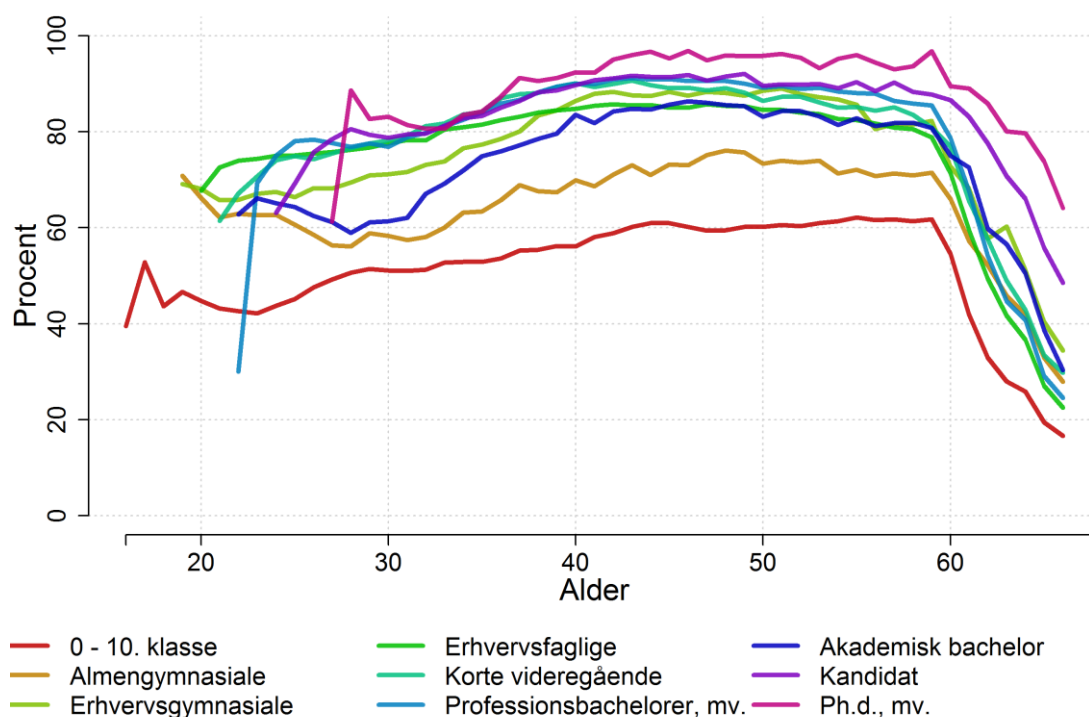
Kilde: Egne beregninger på baggrund af registerdata fra Danmarks Statistik.

Figur 15 viser den aldersfordelte beskæftigelsesfrekvens for de ni anvendte uddannelsesniveauer. Det ses, at ufaglærte over hele livet i gennemsnit har en beskæftigelsesgrad, der er markant lavere end personer, der gennemfører en erhvervskompetencegivende uddannelse. Frem til midt i 20'erne er beskæftigelsesfrekvensen relativt lav for de grundskoleuddannede. Dette hænger sammen med, at en stor andel af de grundskoleuddannede er under videreuddannelse i disse alderstrin. Samme fænomen gør, at beskæftigelsesgraden er lav for de gymnasiale uddannelser samt universitetsbachelorer frem til midt i 30'erne.

Af figuren fremgår desuden den tidligere omtalte tendens til, at beskæftigelsesgraden for færdiguddannede er stigende i uddannelsesniveauer. For personer ældre end 40 år ses således en rangering, hvor de ufaglærte har svagest beskæftigelsesandel efterfulgt af personer med en almen gymnasial uddannelse, erhvervsuddannede, videregående uddannelser og ph.d.'er som gruppen med den bedste erhvervstilknytning. I forhold til

uddannelseslængden har personen med erhvervsgymnasial uddannelse som højest fuldført uddannelse en forholdsvis stærk arbejdsmarkedstilknnytning, mens akademiske bachelorer ligger relativt lavt.

**Figur 15. Aldersfordelt beskæftigelse for forskellige uddannelsesniveauer.**



Anm.: Beskæftigelsen er sat til nul i de aldre, hvor en person som opnår uddannelsesniveaet på normeret studietid er under uddannelse.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af registerdata fra Danmarks Statistik.

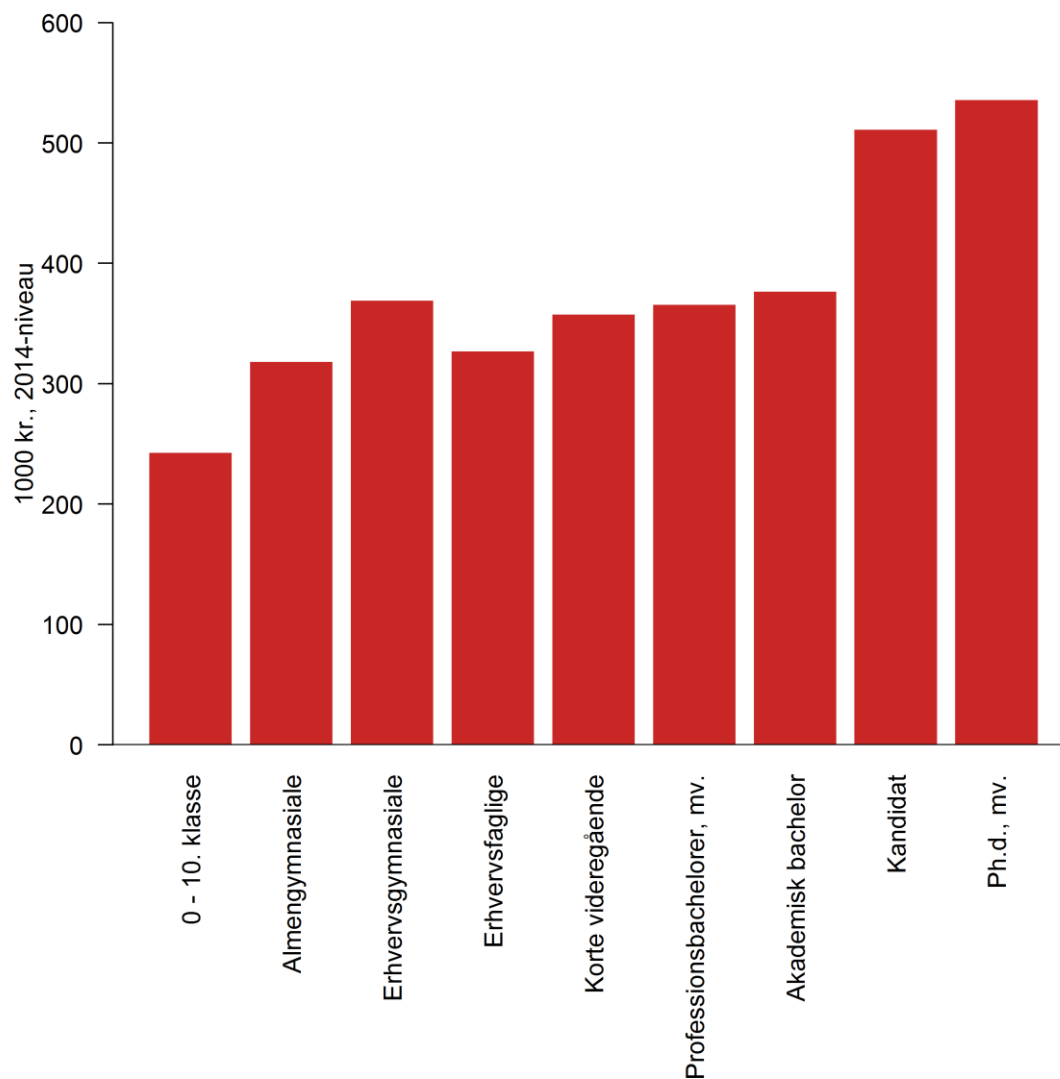
### Livsindkomst

Til hvert uddannelsesniveau knyttes en livsindkomst. Indkomsten beregnes som den gennemsnitlige lønindkomst et individ med det givne uddannelsesniveau vil opnå mellem vedkommende er 16 og 67 år gammel. Indkomsten sættes lig nul i de aldre, hvor personen vil være under uddannelse, hvis denne følger et normeret studieforløb for at opnå det givne uddannelsesniveau. Livsindkomsten beregnes på baggrund af tværnsnitsdata indeholdende faktiske indkomster i 2014<sup>6</sup>.

Livsindkomsten er generelt stigende i uddannelsesniveau således, at jo længere uddannelse en person har gennemført, jo højere er den gennemsnitlige lønindkomst over livet. Som det fremgår af Figur 16 er livsindkomsten for kandidat- og ph.d.-uddannede således mere end dobbelt så høj som livsindkomsten for en ufaglært.

<sup>6</sup> Lønindkomsten indeholder bidrag til arbejdsgiveradministrerede pensionsordninger. Den gennemsnitlige lønindkomst beregnes for personer, som har været ikke-ledige hele året. Bemærk, at livsindkomsten indeholder forskelle, der skyldes forskelle i den gennemsnitlige arbejdstid på tværs af uddannelsesniveau.

Figur 16. Gennemsnitlig livsindkomst for forskellige uddannelsesniveauer.

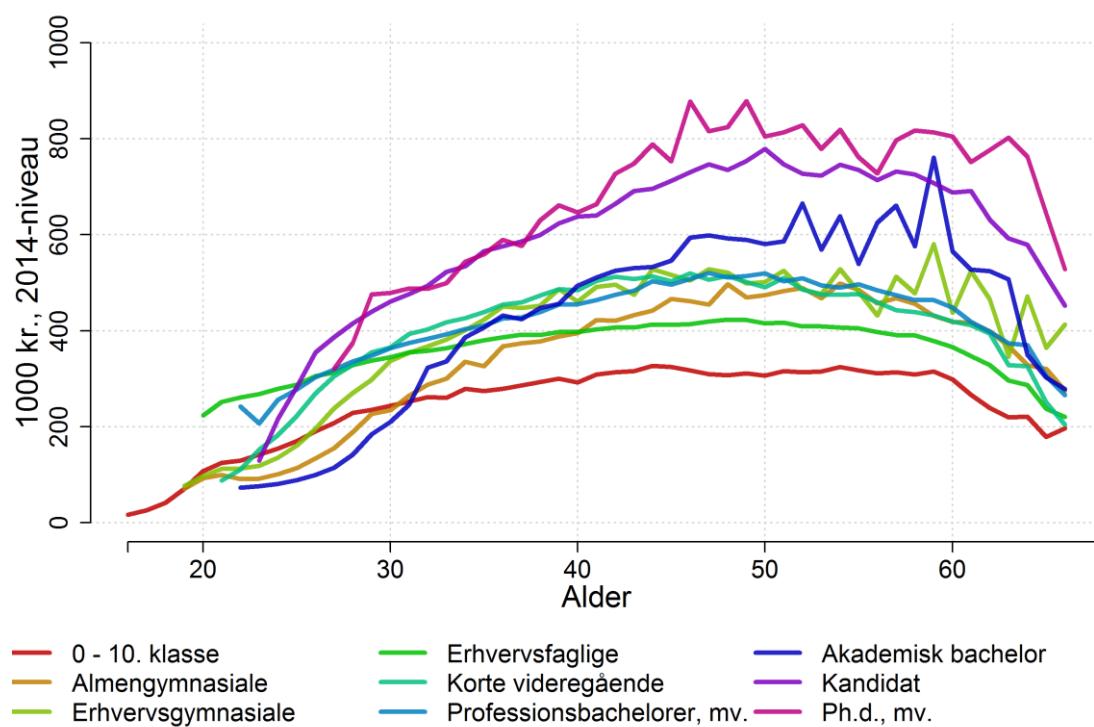


Kilde: Egne beregninger på baggrund af registerdata fra Danmarks Statistik.

Figur 17 viser de enkelte uddannelsesgruppers indkomstprofil for alderen 16–67 år. Af figuren ses det tydeligt, at frem til omkring 30-års alderen har personer med en gymnasial uddannelse eller en akademisk bachelor de laveste indkomster. Dette skyldes, at en stor del i disse uddannelseskategorier i de yngre aldersgrupper videreuddanner sig, og derfor blot har lønindkomst fra et studiejob.

Fra omkring 40-års alderen sker en forholdsvis klar rangering af indkomsten: de ufaglærte har den laveste årsindkomst på godt 300.000 kr. årligt. Herefter følger erhvervsuddannede (cirka 400.000 kr. årligt), gymnasialt uddannede (475.000 kr./år), kort videregående og professionsbachelor (knap 490.000 kr./år), akademisk bachelor (585.000 kr./år), kandidatuddannede (715.000 kr./år), mens ph.d.'er har de højeste gennemsnitlige lønindkomst på cirka 785. kroner årligt.

Figur 17. Aldersfordelt lønindkomst for forskellige uddannelsesniveauer.



Anm.: Lønindkomsten er sat til nul i de aldre, hvor en person som opnår uddannelsesniveaueet på normeret studietid er under uddannelse.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af registerdata fra Danmarks Statistik.

### Bilag 3. Metode til fremskrivning af andele

Lad  $p_{jt}$ ,  $j = 1, \dots, n$ ,  $t = -T_H, \dots, 0$  være en historisk serie af andele. Det gælder at

$$(0.1) \quad \sum_{j=1}^n p_{jt} = 1, \quad \forall t \leq 0$$

og

$$(0.2) \quad p_{jt} \geq 0, \quad \forall t \leq 0$$

Vi ønsker at konstruere en fremskrevet serie  $p_{jt}^E$  for perioden  $t = 1, \dots$ . Denne serie skal også overholde (0.1) og (0.2).

Vi starter med for hver tidsserie  $(p_{jt})_{t=-T_H, \dots}$  at konstruere en fremskrevet serie  $(\hat{p}_{jt})_{t=1, \dots}$  ved hjælp af en tidsrække-metode. Vi benytte her en hybrid af ARIMA og Exponential Smoothing (Shaub and Ellis, 2016). Valget af fremskrivningsmetode er beskrevet i Bilag 4. Problemet med  $\hat{p}_{jt}$  er at den typisk ikke overholder (0.1) og (0.2). Dette opnås ved at definere:

$$(0.3) \quad p_{jt}^E = \sum_i \frac{f\left(\frac{\hat{p}_{jt}}{p_{j0}}\right) p_{j0}}{f\left(\frac{\hat{p}_{it}}{p_{i0}}\right) p_{i0}}$$

hvor den voksende, positive, differentiable transformation  $f(x)$  er givet ved:

$$(0.4) \quad f(x) \equiv \begin{cases} x & \text{for } x > 1 \\ e^{x-1} & \text{for } x \leq 1 \end{cases}$$

Transformationen  $f(x)$  er karakteriseret ved at

$$f(x), f'(x) > 0 \quad \text{og} \quad f(1) = f'(1) = 1$$

og sikrer at andelene ikke bliver negative (0.2). Transformationen træder i kraft hvis den fremskrevne serie er aftagende og har især betydning hvis fremskrivningen  $\hat{p}_{jt}$  bliver negativ. Specifikationen (0.3) sikrer at andelene summer til 1 (0.1).

Da de historiske serier summede til 1 og da  $f(x) \approx 1$  for  $x$  tæt på 1, vil  $p_{jt}^E$  ligge tæt på  $\hat{p}_{jt}$ . Dette er det gode ved denne metode. Fremskrivningen af den enkelte andel vil i starten af fremskrivningen være stort set udelukkende bestemt af tidsrække-analysen. På længere sigt korrigeres den enkelte andel således at (0.1) og (0.2) passer for det samlede system.

## Bilag 4. Valg af fremskrivningsmetode

Afsnittet undersøger hvilken af tre fremskrivningsmetoder, der giver det mest præcise forecast af beskæftigelsen fordelt på ADAMs 12 brancher.

Valget er foretaget med baggrund i et one-step-ahead-forecast af den historiske beskæftigelse fordelt på ADAMs 12 brancher fra Danmarks Konvergensprogram 2016. Fremskrivningsmetoderne der evalueres er følgende:

- AutoARIMA,
- Exponential smoothing (ETS)
- Hybrid
  - En kombineret version af ETS og AutoARIMA,.

Metoderne er beskrevet i Hyndman (2013)

Til at vurdere præcisionen af de tre forskellige forecastningsmetoder anvendes:

- Mean absolut percentage error (MAPE)
- Symmetric mean absolut percentage error (sMAPE)
- Mean absolut scaled error (MASE).

Målene er defineret som:

MAPE af Armstrong (1985):

$$MAPE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left( \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{(|y_t|)} \right)$$

hvor  $y_t \neq 0$ ,

$y_t$  er den faktisk observerede historiske til tidspunkt  $t$ , værdi og  $\hat{y}_t$  er forecastet.

sMAPE af Chen and Ynag(2004) er defineret som:

$$sMAPE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left( \frac{2|y_t - \hat{y}_t|}{(|y_t| + |\hat{y}_t|)} \right),$$

hvor  $|y_t| + |\hat{y}_t| \neq 0$ .

MASE af Hyndman (2005) er defineret som:

$$MASE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left( \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{\frac{T}{T-1} \sum_{t=2}^T |y_t - y_{t-1}|} \right).$$

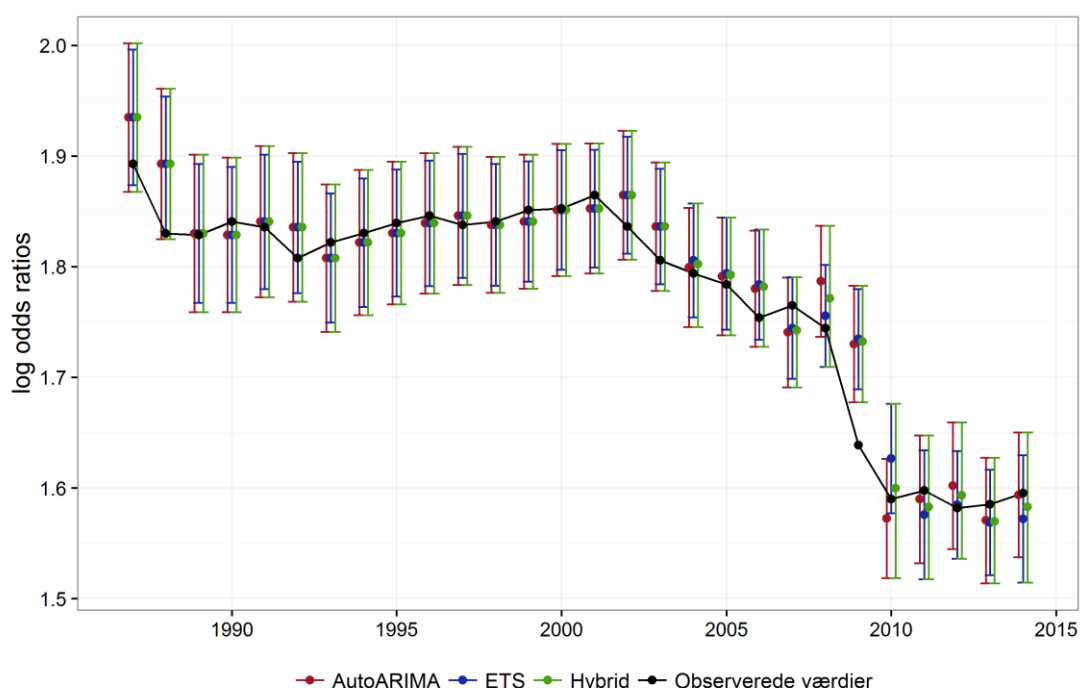
MAPE er det mest brugte mål af forecastningspræcision i litteraturen, men MAPE har en positiv bias imod fremskrivende værdier, der er lavere end den observerede værdi, sMAPE løser asymmetrien, men er som MAPE ikke defineret når  $y_t \rightarrow 0$ . MASE løser dette problem,

men kan ikke fortolkes som den procentvise fejl. Det kan dog bemærkes, at der i dette datasæt ikke er problemer med  $y_t \rightarrow 0$ .<sup>7</sup>

Beskæftigelsen fordelt på ADAMs brancher findes i databanken Danmarks Konvergensprogram 2016 fra 1966 til 2014. Den første estimationsperiode er valgt til 1966-1986, hvor 1987 forecastes med de tre metoder. Den næste estimationsperiode er one-step-ahead derfor 1966-1987, hvor 1988 forecastes og så fremdeles.

Figur 18 viser, som et eksempel, de enkelte punkt one-step-ahead forecastet af beskæftigelsen i fremstillingsbranchen med de tre forecastnings metoder: AutoARIMA, ETS og Hybrid. Figur 19 viser et one-step-ahead forecastene for alle brancherne. Bemærk at data er omregnet til log odds ratios.

**Figur 18. One-step-ahead forecast af beskæftigelsen i fremstillingsbranchen.**



Kilde: KP16 og egne beregninger.

De forecastede punkter er angivet med det tilhørende 95 procent konfidensinterval. Det fremgår fra figuren, at stort set alle de observerede værdier ligger indenfor 95 procent konfidensintervallet, uanset forecastningsmetode. Dette gælder dog ikke i 2009, hvor beskæftigelsen i fremstillingsbranchen falder drastisk pga. den finansielle krise.

Grafisk er det svært, at vurdere hvilken forecastningsmetode der rammer observeret data bedst. MAPE, sMAPE og MASE af AutoARIMA, ETS, Hybrid one-step-ahead forecast af beskæftigelsen i fremstillingsbranchen er angivet i Tabel 8.

<sup>7</sup> En sammenligning af de forskellige mål af forecastningspræcision kan findes i Hyndman (2006).



**Tabel 8. – præcisionen af one-step-ahead forecastet af beskæftigelsen i fremstillingsbranchen.**

	MAPE	sMAPE	MASE
AutoATIMA	1.102	1.092	1.013
ETS	1.154	1.144	1.054
Hybrid - ETS/AutoARIMA	<b>1.089</b>	<b>1.079</b>	<b>1.001</b>

*Kilde: egne beregninger på KP16*

*Anm: Laveste testværdi angivet med fed.*

Det ses, at Hybrid medfører den mindste forecastningsfejl af beskæftigelsen i fremstillingsbranchen. Dette er dog ikke et entydigt resultat over alle ADAMs brancher, jf. Tabel 10. Det kan se fra Tabel 10, at halvdelen af ADAMs brancher forecastes med mindst fejl, når Hybrid metoden anvendes.

**Tabel 9. – Gennemsnitlig præcisionen af one-step-ahead forecastene af beskæftigelsen i ADAMs brancher.**

	MAPE	sMAPE	MASE
- AutoATIMA	3.032	<b>3.050</b>	0.940
- ETS	3.126	3.159	0.964
- Hybrid - ETS/AutoARIMA	<b>3.031</b>	3.057	<b>0.937</b>

*Kilde: egne beregninger på KP16*

*Anm: Laveste testværdi angivet med fed.*

Tabel 9 viser den gennemsnitlige fejl for AutoARIMA, ETS og Hybrid over ADAMs 12 brancher. Fra tabellen ses det igen, at der ikke er et entydigt resultat. MAPE og MASE målene vælger Hybrid-metoden, mens sMAPE målet vælger AutoARIMA.

Resultatet af denne undersøgelse er derfor ikke entydig men peger på, at man enten skal vælge AutoARIMA eller Hybrid når beskæftigelsen for delt på ADAMs brancher forecastes<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> En alternativ Hybrid forecastningsmetode hvor der ikke er 50-50 procent vægt af AutoARIMA og ETS estimatet, men evt. mere vægt på ARIMA, kunne måske med fordel vælges. En sådan forecastningsmetode arbejder Peter Ellis i øjeblikket på at implementere i R: <http://ellisp.github.io/blog/2016/05/07/forecastHybrid/>

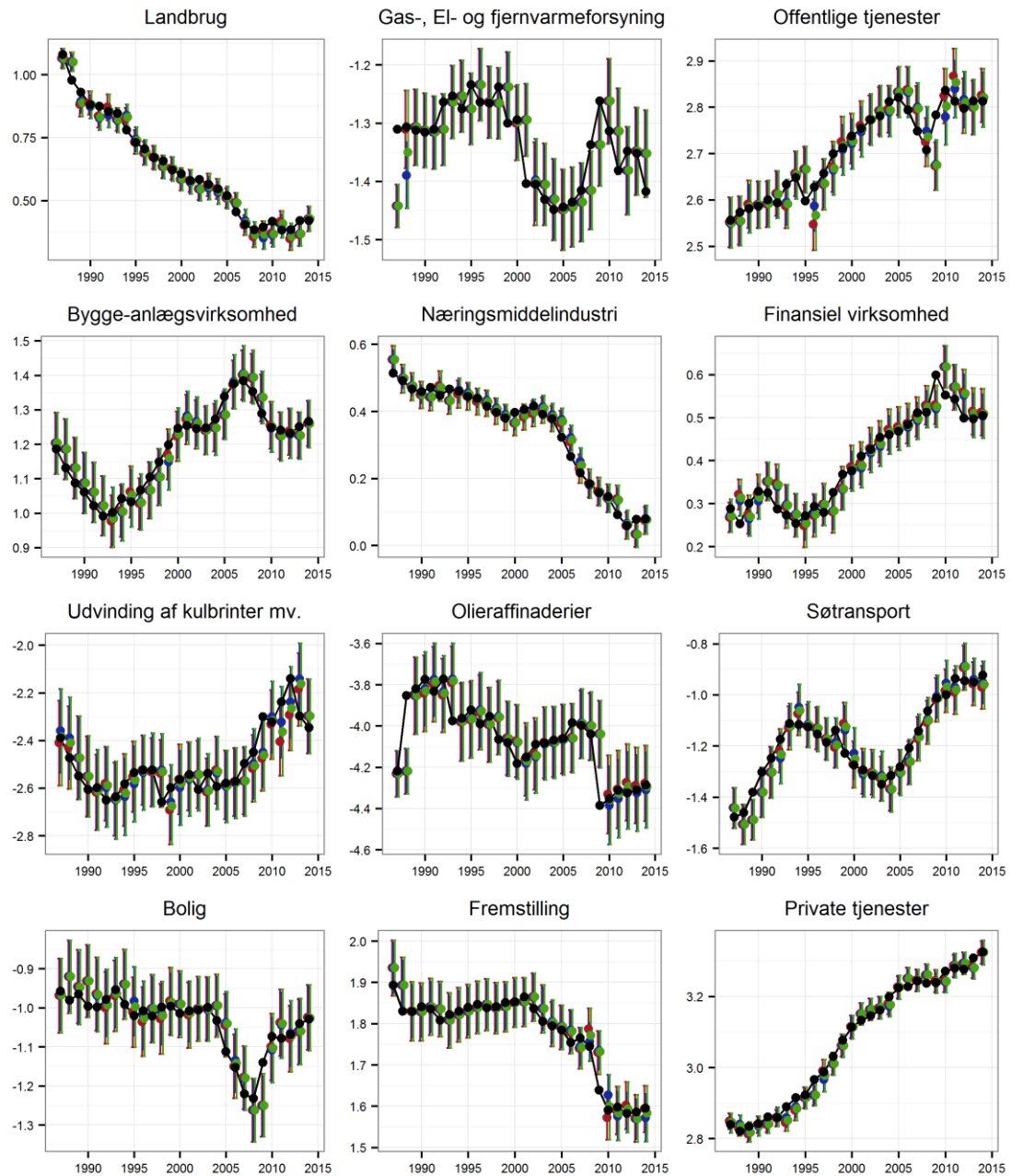
Tabel 10. – Præcisionen af one-step-ahead forecastene af beskæftigelsen i ADAMs brancher.

	Landbrug	Bygge-anlægsvirksomhed	Udvinning af kulbrinter mv.	Bolig	Gas-, El- og fjernvarmeforsyning	Næringsmiddelindustri	Olieraffinaderier	Fremstilling	Offentlige tjenester	Finansiel virksomhed	Søtransport	Private tjenester
<b>Mean absolut percentage error (MAPE)</b>												
AutoARIMA	4.104	2.324	2.344	2.757	<b>2.580</b>	<b>7.799</b>	1.613	1.102	0.927	7.087	<b>3.252</b>	<b>0.498</b>
ETS	4.277	2.314	2.302	<b>2.601</b>	2.807	8.764	1.670	1.154	0.913	<b>6.858</b>	3.344	0.510
Hybrid	<b>4.063</b>	<b>2.302</b>	<b>2.275</b>	2.669	2.693	8.124	<b>1.597</b>	<b>1.089</b>	<b>0.905</b>	6.908	3.253	0.499
<b>Symmetric mean absolut percentage error (sMAPE)</b>												
AutoARIMA	4.171	2.321	2.324	2.773	<b>2.573</b>	<b>8.155</b>	1.613	1.092	0.930	6.926	<b>3.229</b>	<b>0.499</b>
ETS	4.364	2.312	2.304	<b>2.621</b>	2.793	9.147	1.672	1.144	0.915	<b>6.788</b>	3.333	0.511
Hybrid	<b>4.137</b>	<b>2.300</b>	<b>2.267</b>	2.686	2.684	8.501	<b>1.598</b>	<b>1.079</b>	<b>0.907</b>	6.790	3.236	0.500
<b>Mean absolut scaled error (MASE)</b>												
AutoARIMA	0.779	0.892	0.992	1.102	<b>1.117</b>	<b>0.766</b>	0.937	1.013	1.000	1.041	<b>0.899</b>	<b>0.746</b>
ETS	0.826	0.897	0.983	1.047	1.215	0.865	0.971	1.054	0.989	1.020	0.931	0.766
Hybrid	<b>0.771</b>	<b>0.888</b>	<b>0.968</b>	<b>1.070</b>	1.166	0.800	<b>0.926</b>	<b>1.001</b>	<b>0.978</b>	<b>1.019</b>	0.905	0.749

Kilde: egne beregninger på KP16

Anm: Laveste testværdi angivet med fed.

**Figur 19. - One-step-ahead forecast af beskæftigelsen i ADAMs brancher, (log odds ratios, AutoARIMA, rød, ETS blå og Hybrid grøn)**



Kilde: egne beregninger på KP16

## Bilag 5. Makromodel til vurdering af samfundsøkonomiske effekter af mismatch på arbejdsmarkedet.

Der opstilles en generel ligevægtsmodel for en lille åben økonomi. Modellen har en produktionssektor der producerer ved hjælp af 9 typer arbejdskraft, materiale-input og kapital. Kapitalapparatet antages at tilpasse sig gradvist til det optimale niveau. Forbrugere og virksomheder efterspørger indenlandske og udenlandske varer. Forbrugerne antages at opspare en konstant andel af deres disponible indkomst. Den offentlige sektor udskriver lumpsum-skatter for at kæmpe eventuelle ekstra uddannelsesomkostninger relativt til grundforløbet.

Efterspørgslen efter arbejdskraft er givet ved en CES-nest-struktur. På det øverste niveau er der 3 uddannelsesgrupper: 'ufaglærte og gymnasiale uddannelser', erhvervsfaglige og længerevarende uddannelser. På det laveste niveau opdeles 'ufaglærte og gymnasiale uddannelser' på 3 uddannelser og længerevarende uddannelser opdeles på 5 uddannelser. Erhvervsfaglige er ikke opdelt yderligere. Lad  $L_t$  være efterspørgslen efter det totale aggregerede arbejdskraft-aggregat til tidspunkt  $t$ ,  $L_{st}^{TopNest}$  er efterspørgslen efter top-aggregat  $s$  (hvor  $s = \{ufaglært, erhvervsfaglig, videregående\}$ ), og  $l_{et}$  er efterspørgslen efter arbejdskraft i det nederste nest.

Efterspørgselssystemerne er givet ved:

$$L_{st}^{TopNest} = \gamma_{st}^{TopNest} \left( \frac{W_{st}^{TopNest}}{W_t} \right)^{-E_L} L_t$$

$$W_t L_t = \sum_s W_{st}^{TopNest} L_{st}^{TopNest}$$

$$l_{et} = \gamma_{et} \left( \frac{W_{et}}{W_{st}^{TopNest}} \right)^{-E_L^{TopNest}} L_{st}^{TopNest}$$

$$W_{st}^{TopNest} L_{st}^{TopNest} = \sum_e W_{et} l_{et}$$

hvor  $e$  er uddannelser i uddannelsesgruppe  $s$  så ledes at<sup>9</sup>.,:

$$e = \begin{cases} \{0 - 10 \text{ klasse, almengymnasiale, erhvervsgrymnasiale}\}, & \text{for } s = \text{ufaglært} \\ \{\text{erhvervsfaglig}\}, & \text{for } s = \text{erhvervsfaglig} \\ \{\text{kort videregående, professionsbachelor, mv., akademisk bachelor, kandidat, Ph.D}\}, & \text{for } s = \text{videregående} \end{cases}$$

og  $W_t$ ,  $W_{st}^{TopNest}$  og  $W_{et}$  er lønindeks og  $E_L$  og  $E_L^{TopNest}$  er substitutionselasticiteter mellem arbejdskraft. Parametrene  $\gamma_{et}$  kalibreres således at efterspørgslen efter arbejdskraft svarer til efterspørgselsfremskrivningen fra afsnit 3. Derved antages skill-biased teknologiske fremskridt at være forklaringen på udviklingen i efterspørgslen.

<sup>9</sup> Jf. Neststrukturen i Figur 12 side 24.

Efterspørgsel efter aggregeret arbejdskraft og kapital er givet ved CES-efterspørgselssystemet:

$$L_t = \gamma^L \left( \frac{W_t}{P_t^H} \right)^{-E_H} H_t$$

$$K_t^{optimal} = \gamma^K \left( \frac{(r + \delta)P_t^I}{P_t^H} \right)^{-E_H} H_t$$

$$P_t^H = (r + \delta)P_t^I K_t^{optimal} + W_t L_t$$

Hvor  $K_t^{optimal}$  er det optimale kapitalapparat givet user-cost  $(r + \delta)P_t^I$ , hvor  $r$  er renten (eksogent givet fra de internationale kapitalmarkeder),  $\delta$  er afskrivningsraten på kapital og  $P_t^I$  er prisindekset på investeringsvarer (defineret nedenfor). Kapitalapparatet  $K_t$  følger akkumulationsligningen:

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_t$$

Hvor  $I_t$  er løbende investeringer. Det antages at kapitalen tilpasser sig gradvist til det optimale niveau, således at:

$$K_t = \alpha^{optimal} K_t^{optimal} + (1 - \alpha^{optimal}) K_{t-1}$$

Det øverste nest i virksomhedernes efterspørgselsstruktur er givet ved:

$$M_t = \gamma^M \left( \frac{P_t^M}{P_t} \right)^{-E_Y} Y_t$$

$$H_t = \gamma^H \left( \frac{P_t^H}{P_t} \right)^{-E_Y} Y_t$$

$$P_t Y_t = P_t^H H_t + P_t^M M_t$$

hvor  $M_t$  er materiale input (et aggregat af indenlandske og udenlandske varer, se nedenfor) og  $H_t$  er et aggregat af arbejdskraft og kapital (se ovenfor).

Investerings efterspørgsel efter danske og udenlandske varer er bestemt ved:

$$I_t^D = \mu_{ID} \left( \frac{P_t}{P_t^I} \right)^{-E_I} I_t$$

$$I_t^F = \mu_{IF} \left( \frac{P_t^F}{P_t^I} \right)^{-E_I} I_t$$

$$P_t^I I_t = P_t I_t^D + P_t^F I_t^F$$

hvor  $I_t^D$  er investeringsefterspørgsel efter danske varer og  $I_t^F$  er efterspørgsel efter udenlandske varer.

Forbruget er bestemt af en simpel forbrugsfunktion:

$$P_t^C C_t = c(P_t Y_t - T_t)$$

Heraf fremgår det at forbrugerne forbruger en fast andel  $c$  af deres disponible indkomst (idet  $T_t$  er lumpsum skatter betalt til den offentlige sektor). Den resterende andel opspares.  $P_t^C$  er forbruger-prisindekset defineret nedenfor.

Forbrugs-budgettet splittes ud på indenlandsk og udenlandsk efterspørgsel:

$$C_t^D = \mu_{CD} \left( \frac{P_t}{P_t^C} \right)^{-E_C} C_t$$

$$C_t^F = \mu_{CF} \left( \frac{P_t^F}{P_t^C} \right)^{-E_C} C_t$$

$$P_t^C C_t = P_t C_t^D + P_t^F C_t^F$$

hvor  $C_t^D$  er forbrug af danske varer og  $C_t^F$  er forbrug af udenlandske varer. Inputefterspørgsel efter danske og udenlandske varer er givet ved:

$$M_t^D = \mu_{MD} \left( \frac{P_t}{P_t^M} \right)^{-E_M} M_t$$

$$M_t^F = \mu_{MF} \left( \frac{P_t^F}{P_t^M} \right)^{-E_C} M_t$$

$$P_t^M M_t = P_t M_t^D + P_t^F M_t^F$$

Hvor  $M_t^D$  og  $M_t^F$  er materialeinput af hhv. indenlandske og udenlandske varer.

Eksportfunktion er givet ved Armington-specifikationen:

$$X_t = \phi \left( \frac{P_t}{P_t^F} \right)^{-E_X}$$

I følge denne relation afhænger eksporten af det relative prisforhold mellem indenlandske og udenlandske priser.

Ligevægt på markedet for indenlandske varer er givet ved:

$$Y_t = C_t^D + I_t^D + X_t$$

Ligevægt på de 9 arbejdsmarkeder er givet ved:

$$l_{et} = \rho_{et} b_{et} \bar{N}_{et}$$

hvor  $r_{et}$  er produktivitet,  $b_{et}$  er beskæftigelsesfrekvens og  $\bar{N}_{et}$  er antal personer. Den offentlige sektor antages at sørge for at budgettet er balanceret på alle tidspunkter. I denne simple model antages det at den offentlige sektor eneste udgifter er eventuelle ekstraomkostninger til uddannelse i forhold til grundforløbet. Forbrugerne betaler derfor løbende lumpsum-skatter:

$$T_t = C_t^{Edu} - \bar{C}_t^{Edu}$$

hvor  $C_t^{Edu}$  er samlede uddannelsesomkostninger og  $\bar{C}_t^{Eud}$  er uddannelsesomkostninger i grundforløbet. For at beregne omkostningerne til uddannelse skal antallet af nyuddannede beregnes fordelt på de 9 uddannelser. Det antages at udviklingen i bestanden af personer med uddannelse  $e$  er givet ved:

$$N_{et} = N_{e,t-1} + UDD_{et} - \alpha N_{et}$$

hvor  $\alpha$  er andelen der trækker sig tilbage og  $UDD_{et}$  er antal nyuddannede. For en given fremskrivning af bestanden  $N_{et}$  kan vi approksimativt beregne antal nyuddannede ved

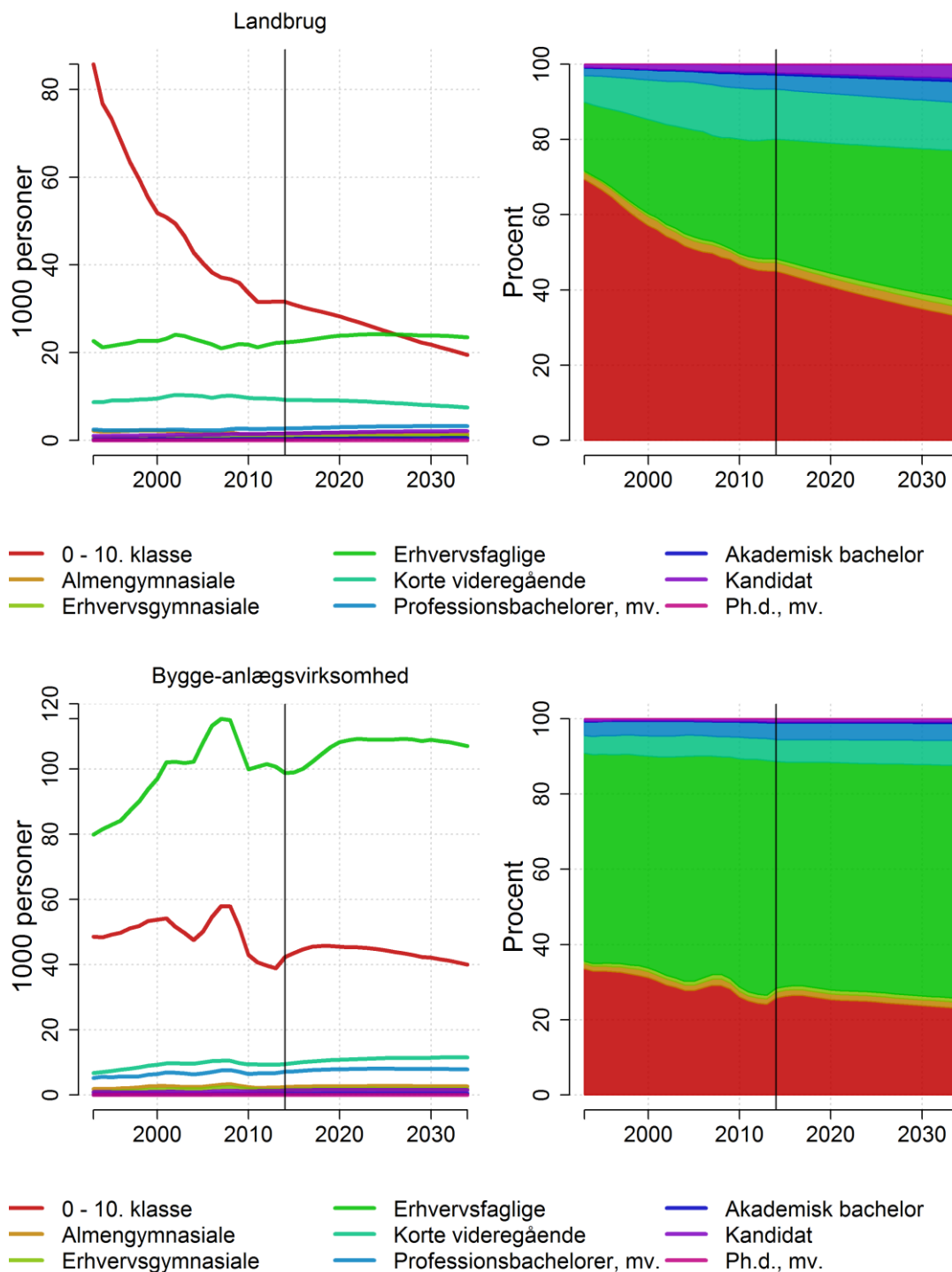
$$UDD_{et} = (1 + \alpha)N_{et} - N_{et-1}$$

Herefter kan de samlede uddannelsesomkostninger beregnes ved:

$$C_t^{Eud} = \sum_e \gamma_e^{Edu} UDD_{et}$$

Hvor  $\gamma_e^{Edu}$  er de estimerede omkostninger per nyuddannet.

## Bilag 6. Arbejdskraftefterspørgsel over brancher, uddannelsesfordelt.

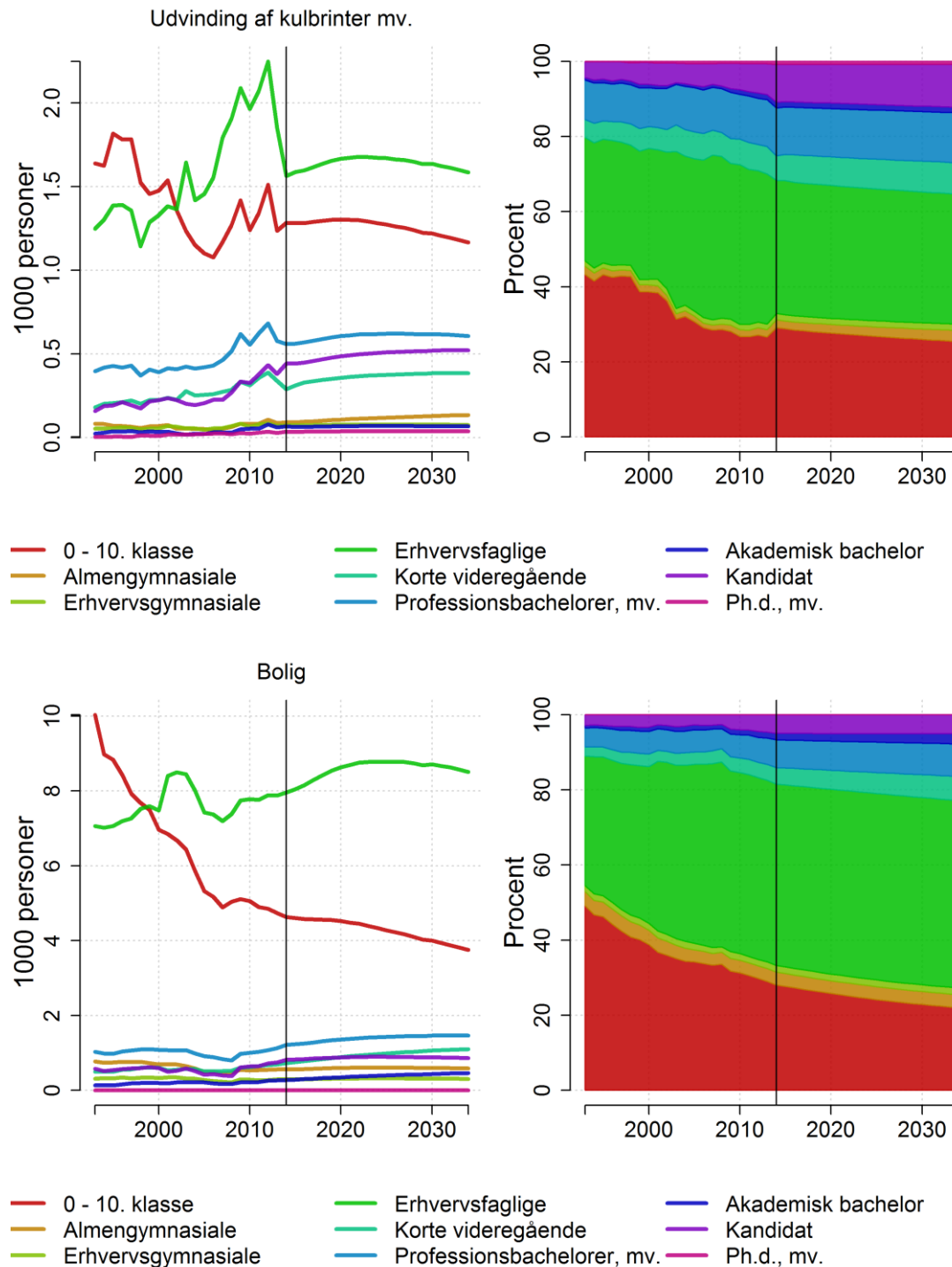


Kilde: Egne beregninger på RAS data.

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden.



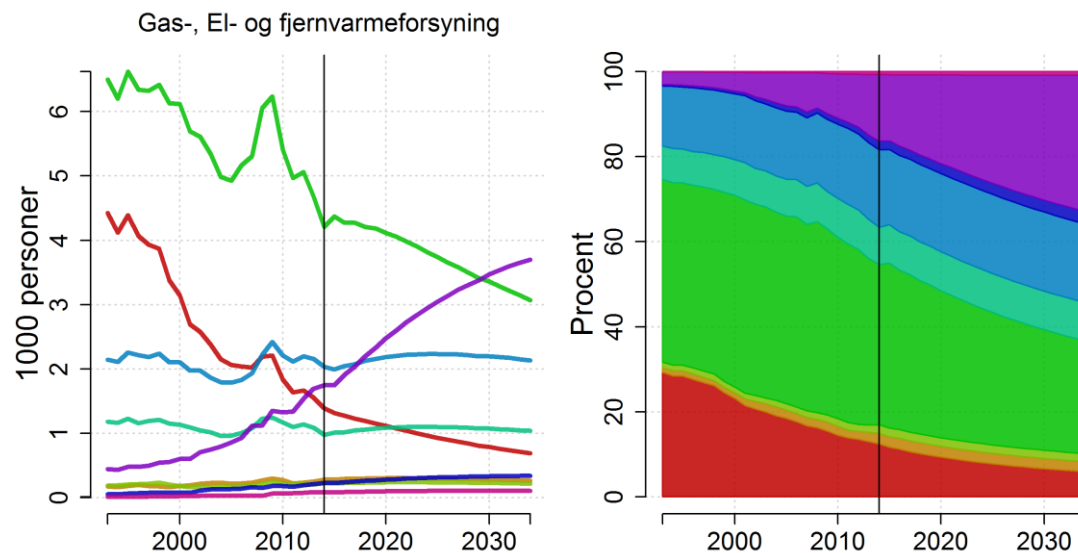
## Bilag 6. Arbejdskraftefterspørgsel over brancher, uddannelsesfordelt., forsat.



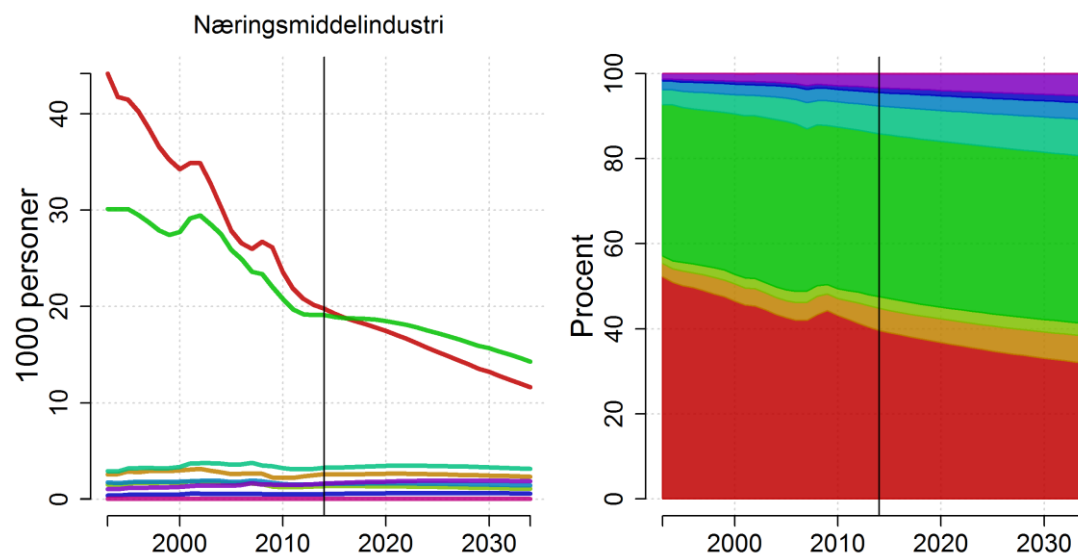
Kilde: Egne beregninger på RAS data.

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden.

## Bilag 6. Arbejdskraftefterspørgsel over brancher, uddannelsesfordelt., forsat.



— 0 - 10. klasse      — Erhvervsfaglige      — Akademisk bachelor  
 — Almen gymnasiale      — Korte videregående      — Kandidat  
 — Erhvervs gymnasiale      — Professionsbachelor, mv.      — Ph.d., mv.

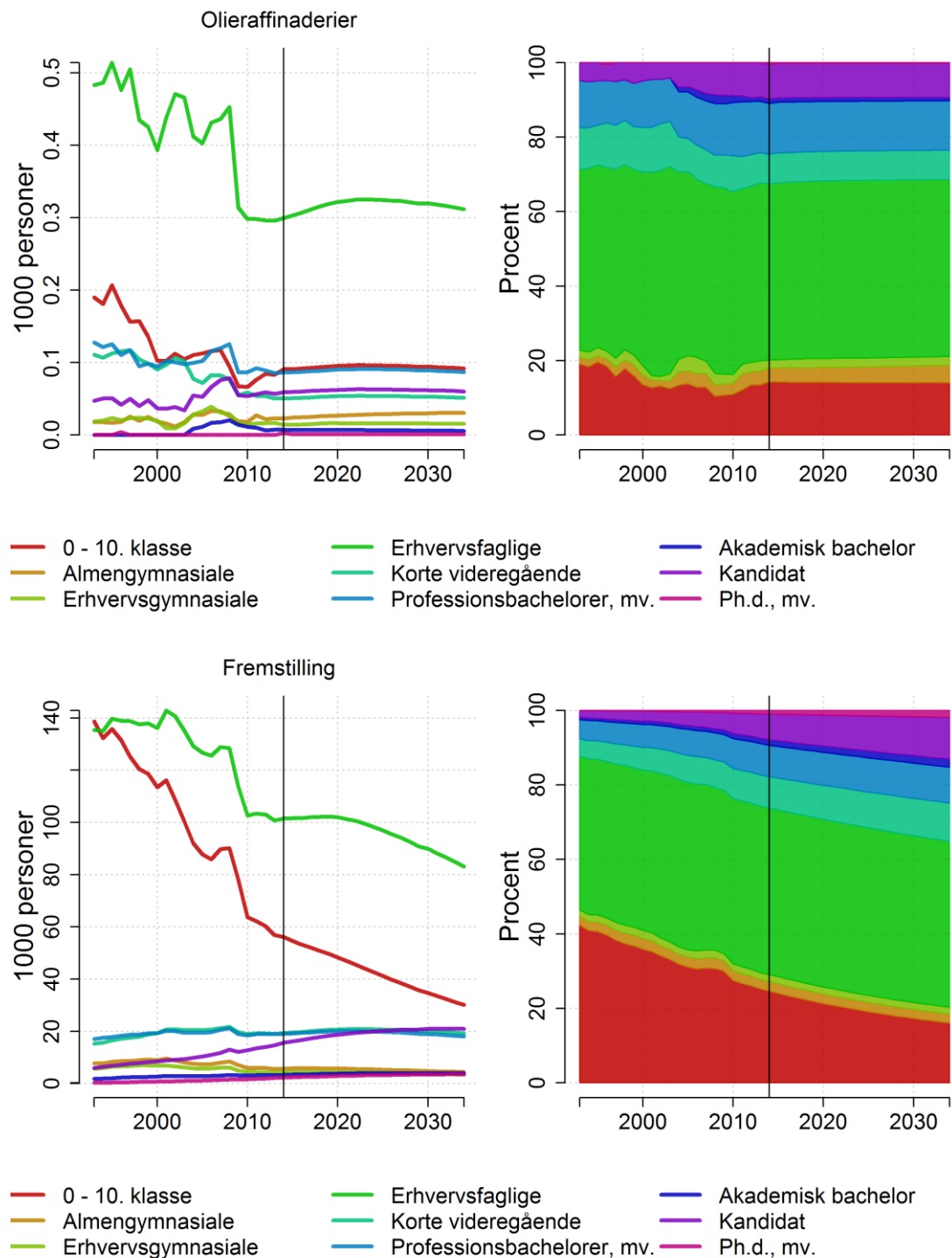


— 0 - 10. klasse      — Erhvervsfaglige      — Akademisk bachelor  
 — Almen gymnasiale      — Korte videregående      — Kandidat  
 — Erhvervs gymnasiale      — Professionsbachelor, mv.      — Ph.d., mv.

Kilde: Egne beregninger på RAS data.

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden.

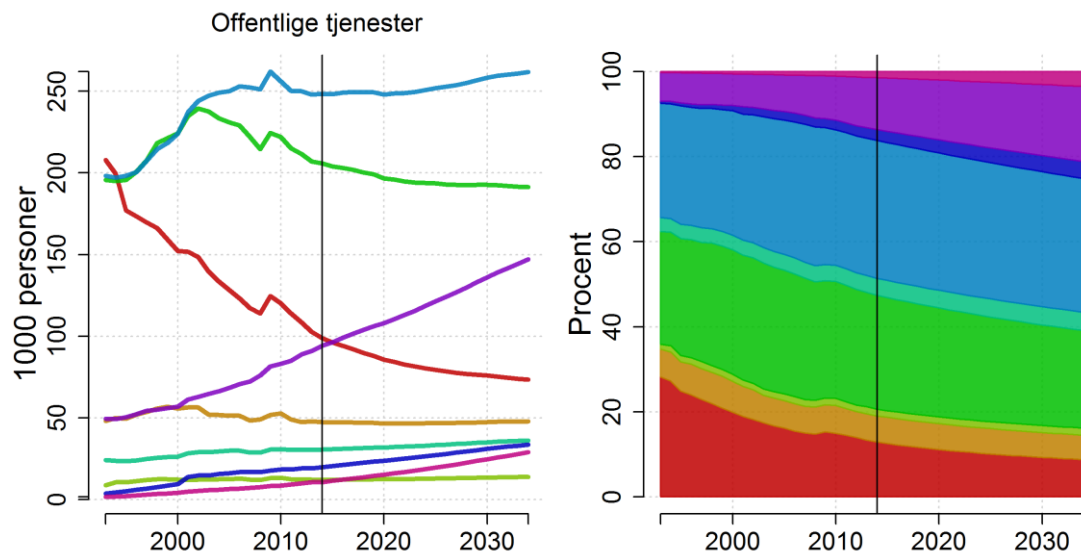
## Bilag 6. Arbejdskraftefterspørgsel over brancher, uddannelsesfordelt., fortsat



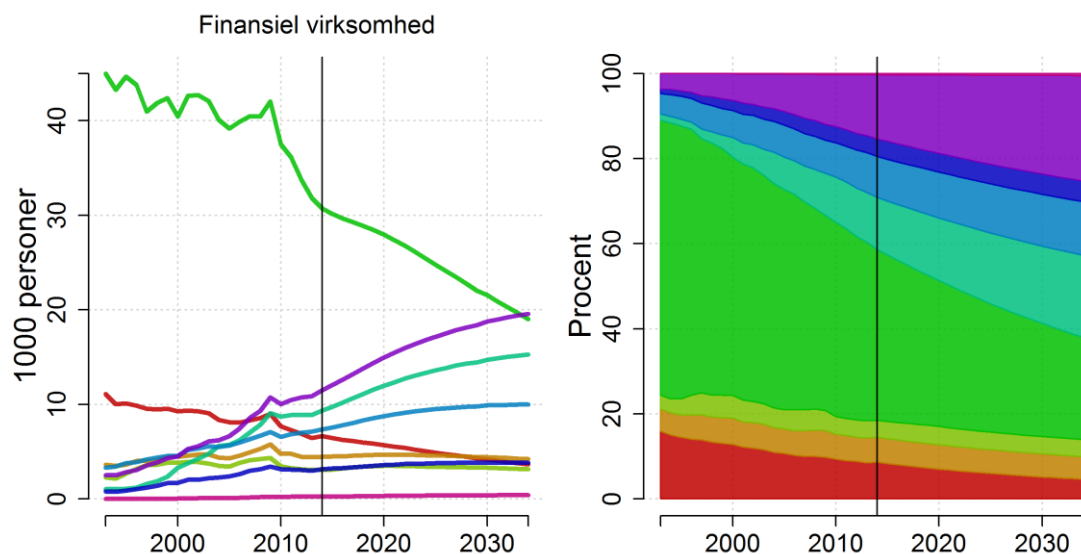
Kilde: Egne beregninger

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden.

## Bilag 6. Arbejdskraftefterspørgsel over brancher, uddannelsesfordelt. fortsat



0 - 10. klasse      Erhvervsfaglige      Akademisk bachelor  
 Almengymnasiale      Korte videregående      Kandidat  
 Erhvervs-gymnasiale      Professionsbachelor, mv.      Ph.d., mv.

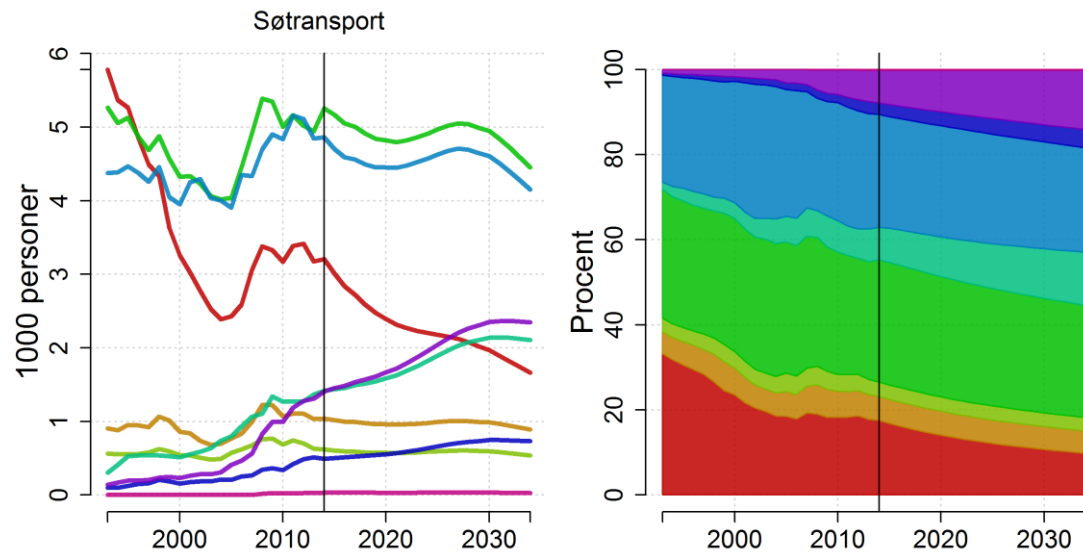


0 - 10. klasse      Erhvervsfaglige      Akademisk bachelor  
 Almengymnasiale      Korte videregående      Kandidat  
 Erhvervs-gymnasiale      Professionsbachelor, mv.      Ph.d., mv.

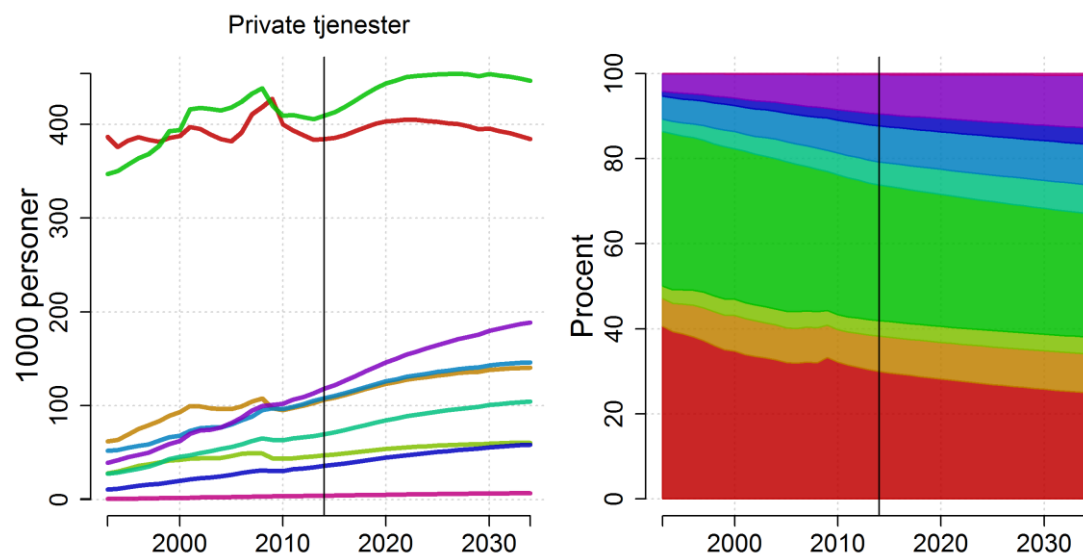
Kilde: Egne beregninger

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden.

## Bilag 6. Arbejdskraftefterspørgsel over brancher, uddannelsesfordelt. fortsat



— 0 - 10. klasse      — Erhvervsfaglige      — Akademisk bachelor  
— Almen gymnasiale      — Korte videregående      — Kandidat  
— Erhvervs gymnasiale      — Professionsbachelor, mv.      — Ph.d., mv.

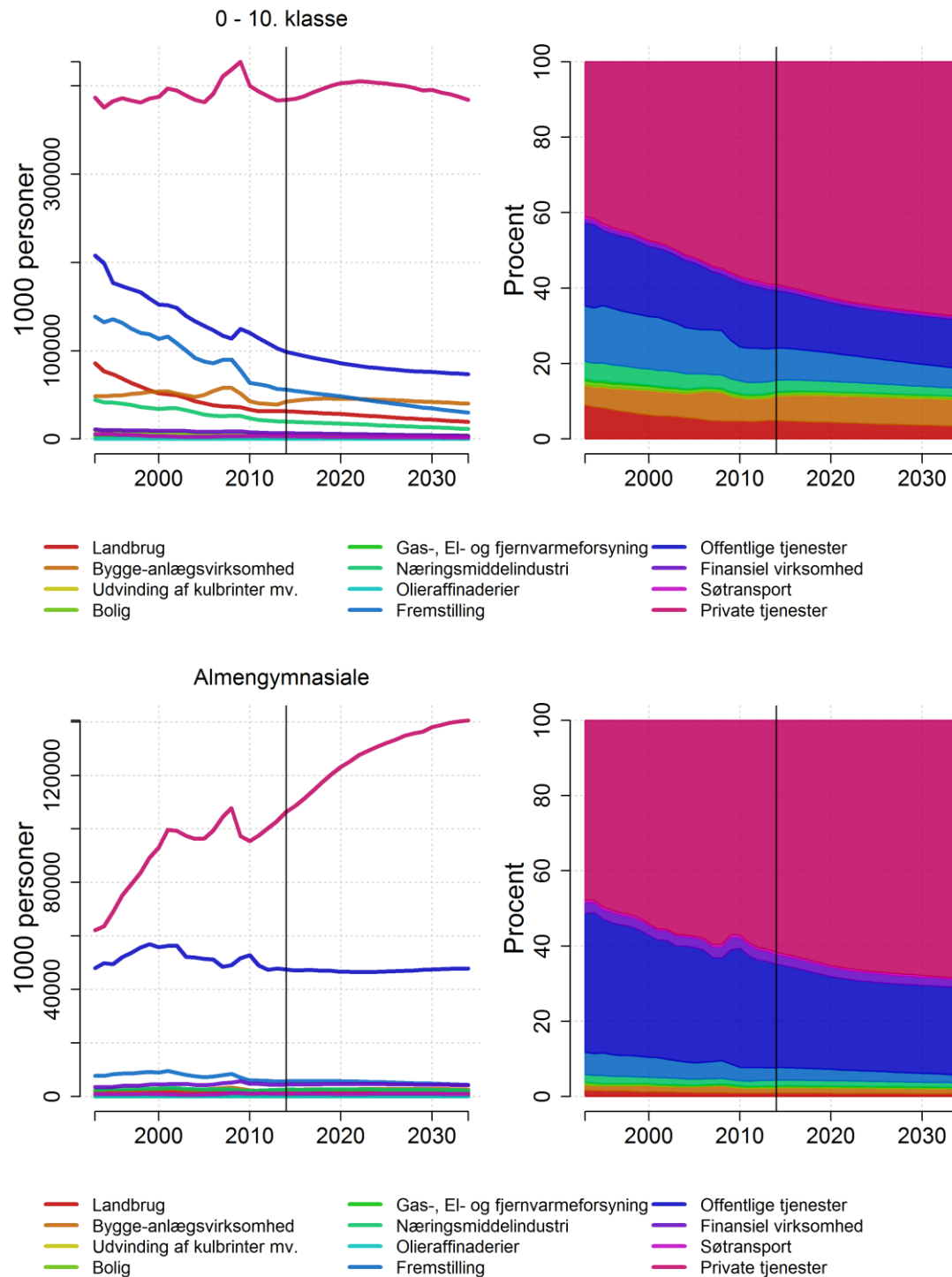


— 0 - 10. klasse      — Erhvervsfaglige      — Akademisk bachelor  
— Almen gymnasiale      — Korte videregående      — Kandidat  
— Erhvervs gymnasiale      — Professionsbachelor, mv.      — Ph.d., mv.

Kilde: Egne beregninger på RAS data.

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden.

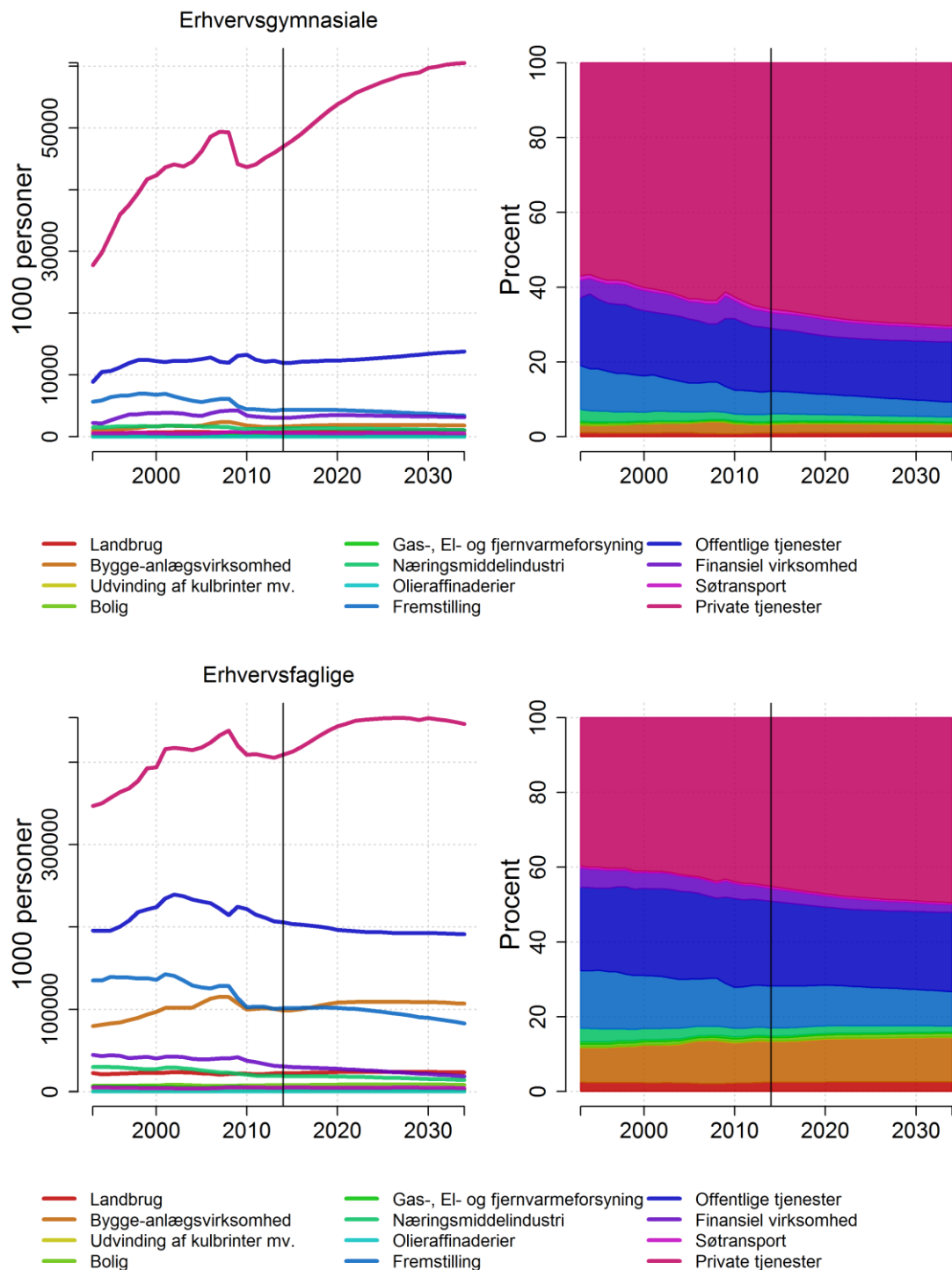
## Bilag 7. Arbejdskraftefterspørgsel over uddannelse, branchefordelt.



Kilde: Egne beregninger på RAS data.

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden

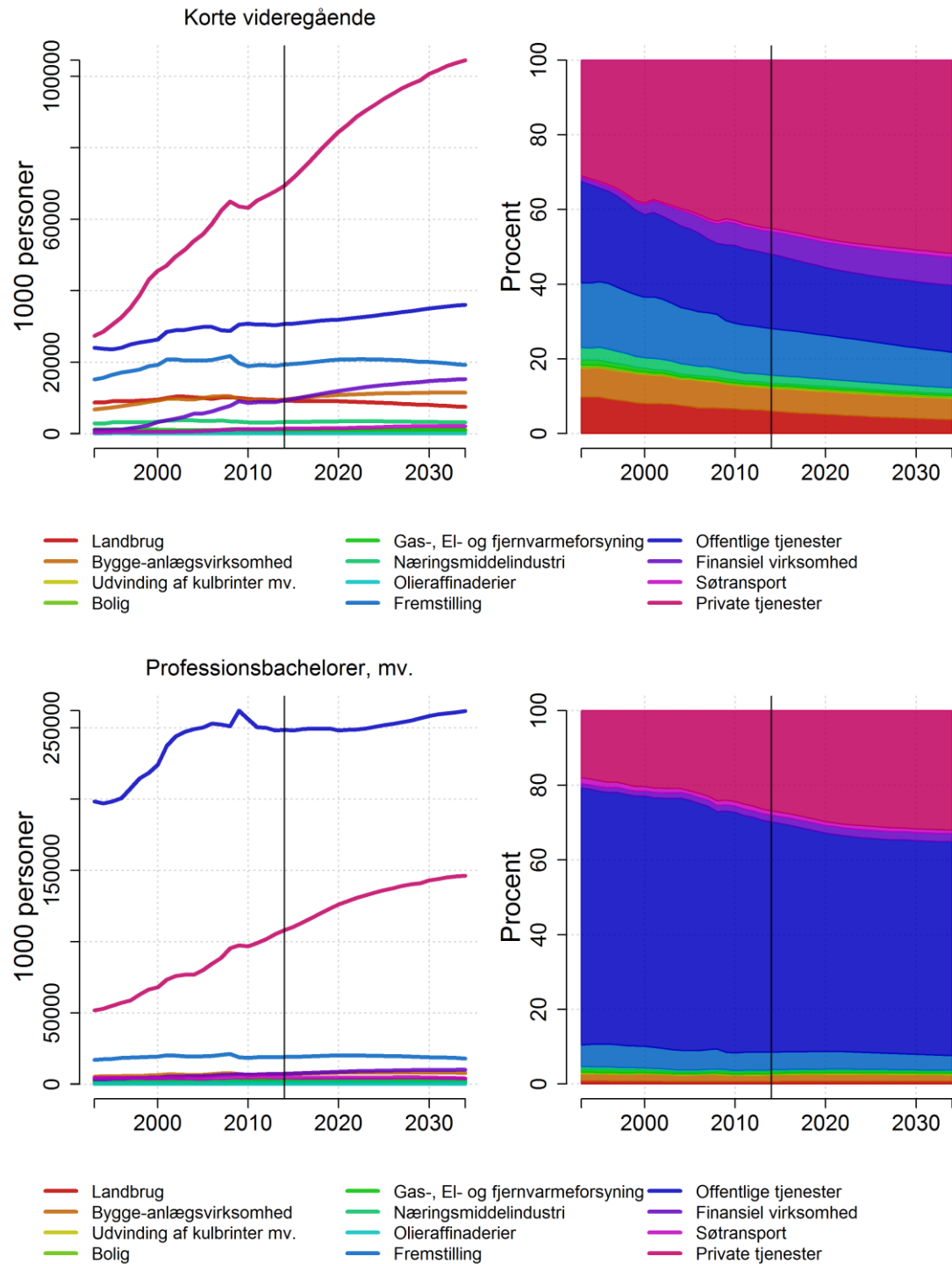
## Bilag 7. Arbejdskraftefterspørgsel over uddannelse, branchefordelt. Fortsat.



Kilde: Egne beregninger på RAS data.

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden

## Bilag 7. Arbejdskraftefterspørgsel over uddannelse, branchefordelt. Fortsat.

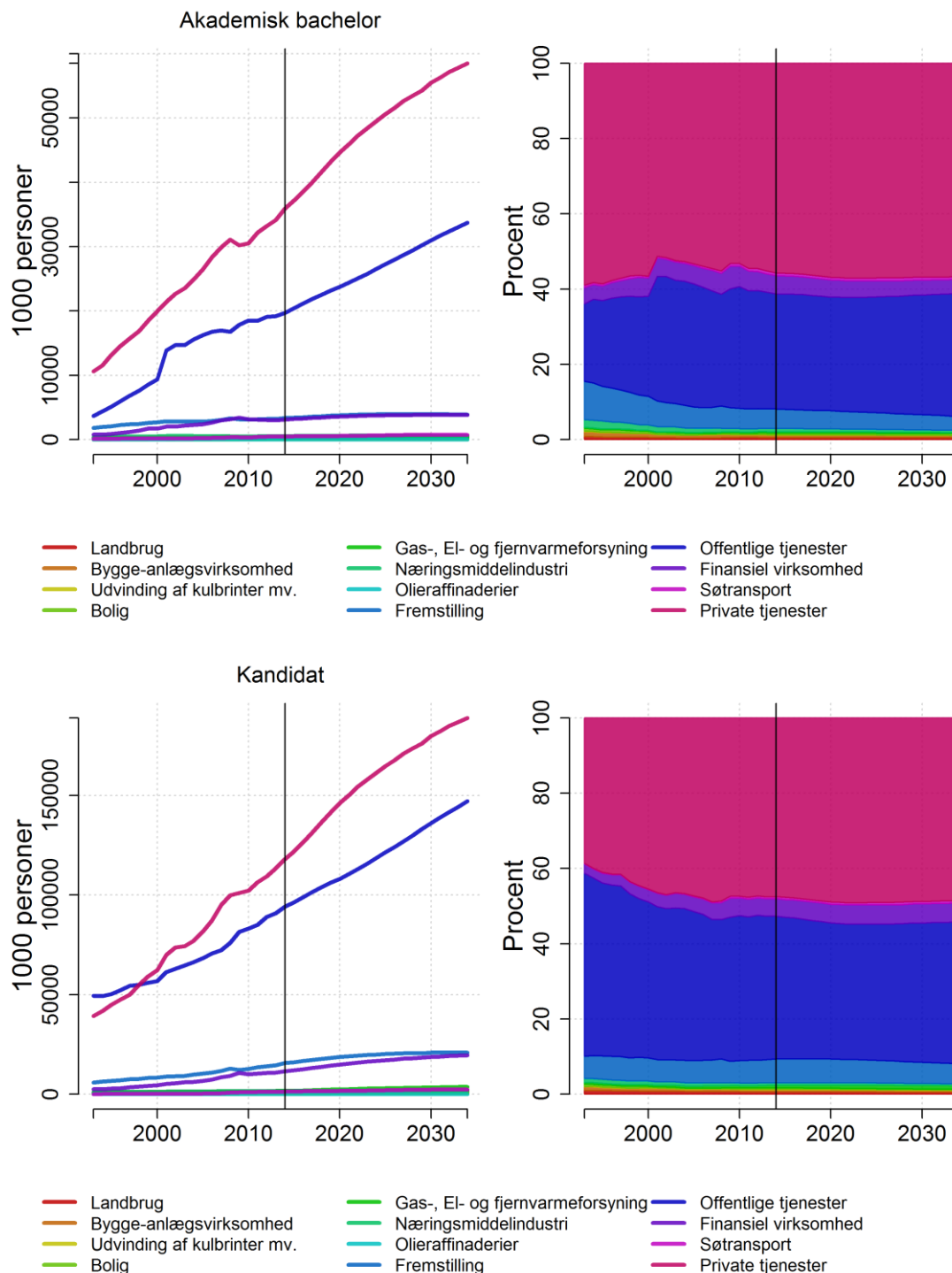


Kilde: Egne beregninger på RAS data.

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden



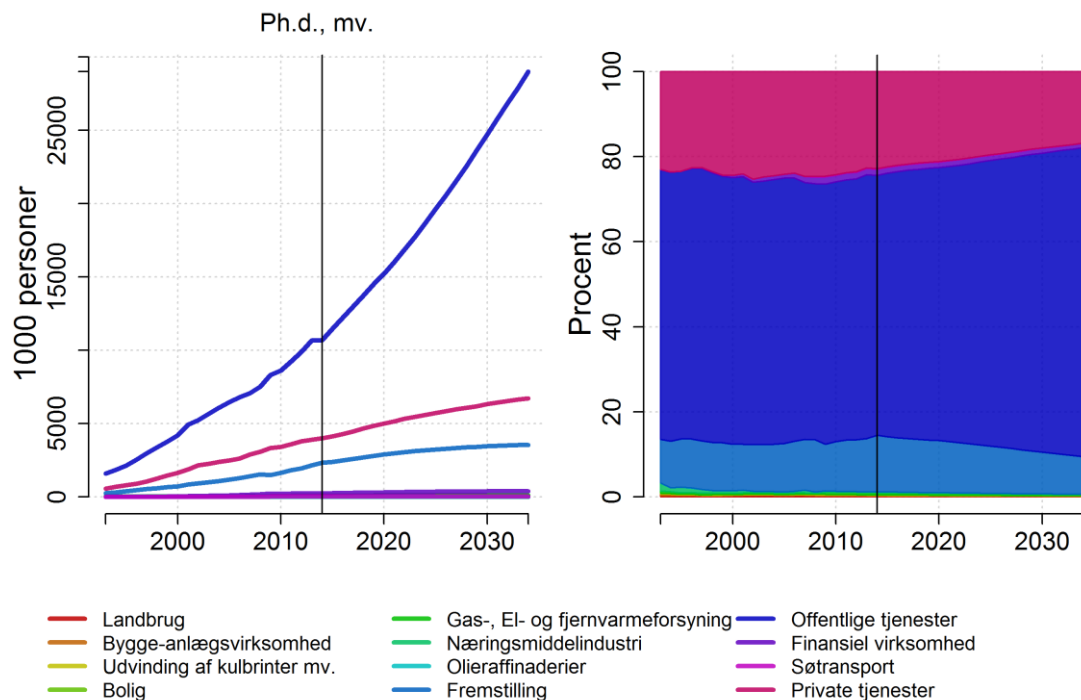
## Bilag 7. Arbejdskraftefterspørgsel over uddannelse, branchefordelt. Fortsat.



Kilde: Egne beregninger på RAS data.

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden

## Bilag 7. Arbejdskraftefterspørgsel over uddannelse, branchefordelt. Fortsat.



Kilde: Egne beregninger på RAS data.

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden

## **Bilag 8. Erhvervsfaglig og kandidatuddannet arbejdskraftefterspørgsel på mellemgruppeniveau.**

---

Dette afsnit undersøger sammensætningen af efterspørgslen efter erhvervsfaglig og kandidatuddannet arbejdskraft idet uddannelserne opsplittes på såkaldte mellemgrupper. I det mismatch-analysen foregår på hoved-grupper kan afsnittet springes over af læsere der kun er interesseret i mismatch-analysen.

Den samlede efterspørgsel efter erhvervsfaglig og kandidatuddannet arbejdskraft er beskrevet i foregående afsnit. Der er i alt 55 uddannelsesgrupper på mellemgruppeniveau, jf. Bilag 11

På Mellemgruppeniveauet opdeles kandidatuddannelsen i 6 grupper:

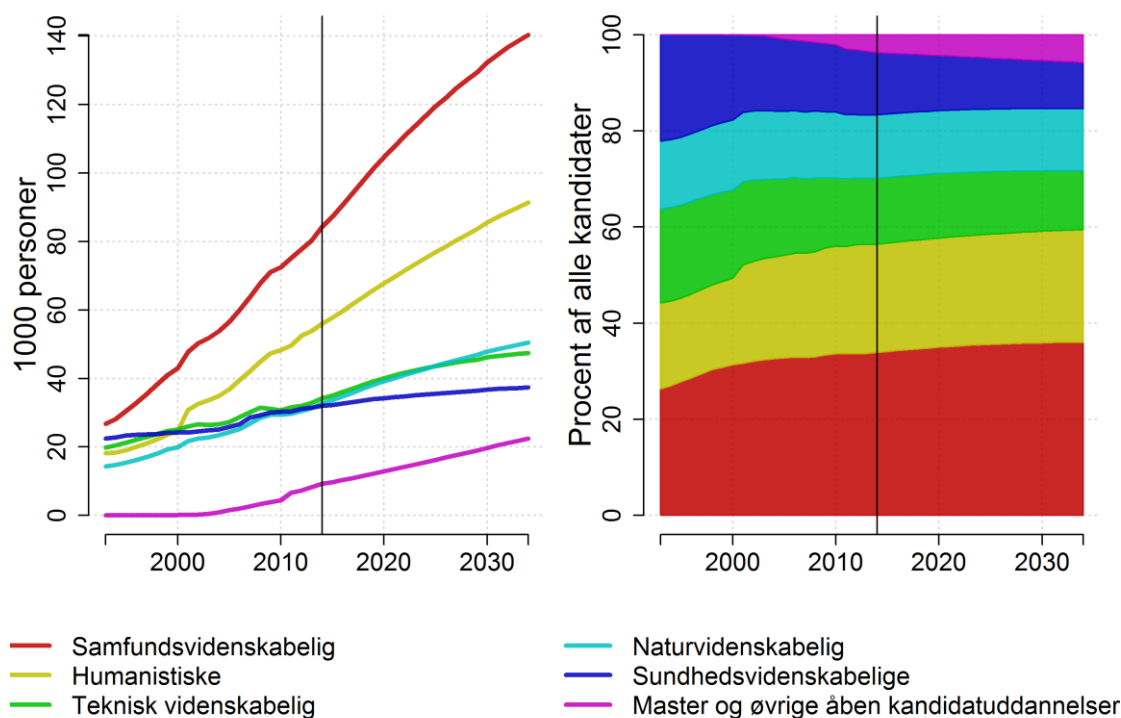
1. Samfundsvidenskabelig
2. Humanistiske
3. Teknisk videnskabelig
4. Naturvidenskabelig
5. Sundhedsvidenskabelige
6. Master og øvrige åben kandidatuddannelser.

Erhvervsfaglig uddannelse opdeles i følgende 6 grupper:

1. Merkantil
2. Teknik, håndværk og transport
3. Sundhed og pædagogik
4. Krop, natur og service
5. Erhvervsgrunduddannelse (EGU)
6. Øvrige og åben erhvervsuddannelse.

Fremskrivningsmetoderne er de samme som tidligere beskrevet, men her opsplittes makro beskæftigelsen i 5 under-nest, hvor det sidste nest opdeler de 12 hoveduddannelsesgrupper i 55 mellemgrupper. I det nederste nest er beskæftigelsen i princippet opdelt på 6435 grupper, hvor dog ikke alle erhvervs og uddannelseskombinationer findes.

Arbejdskraftefterspørgslen disaggreget til mellemgruppeniveau findes for kandidater i Figur 20 og Tabel 11, og for erhvervsfaglige i Figur 21 og Tabel 12. Fra Figur 20 og Tabel 11 ses det, at efterspørgslen efter alle 6 kandidatuddannelsesstyper stiger i fremskrivningen. Dette er dog hovedsageligt forklaret af den generelle stigning i efterspørgslen efter kandidatuddannet arbejdskraft.

**Figur 20. Efterspørgsel efter kandidatuddannet beskæftigelse fordelt på mellemgrupper.**

Kilde: Egne beregninger på RAS data.

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden.

Sammensætning af kandidatuddannelsestyper ses til højre i **Figur 20**. Den historiske tendens til at især samfundsvidenskabelige og humanistiske kandidater vokser i antal fortsættes. Antallet af sundhedsvidenskabelige kandidater er stagneret i perioden 1993-2014. Denne udvikling fortsættes. Naturvidenskabelige og tekniske kandidater holder nogenlunde deres andel af den samlede beskæftigelse.

Bilag 9 viser sammensætningen af kandidatuddannet arbejdskraft på mellemgruppeniveau disaggregeret til ADAMs 12 brancher. Fordelingen af arbejdskraft med en kandidatuddannelse ser ud til at være rimelig konstant i *landbruget*, her udgør naturvidenskabelige kandidater den største andel. I *bygge og anlægsvirksomheder* ses et skifte fra at efterspørge kandidater med en teknisk videnskabelig uddannelse til samfundsvidenskabelig uddannelse. Denne tendens ses også at gøre sig også gældende for *fremstilling, udvindings og forsynings-brancherne*. I *næringsmiddelindustrien* og *service sektoren* ses, at andelen af samfundsvidenskabelige kandidater stiger på bekostning af sundhedsvidenskabelige og naturvidenskabelige kandidater. Sammensætningen af kandidater ses at være rimelig konstant i den *offentlige sektor* og i *søtransport*.

Fra Figur 21 ses det, at efterspørgslen efter de erhvervsfaglige uddannelsestyper er stigende i fremskrivningen, med undtagelse af merkantil uddannelse.

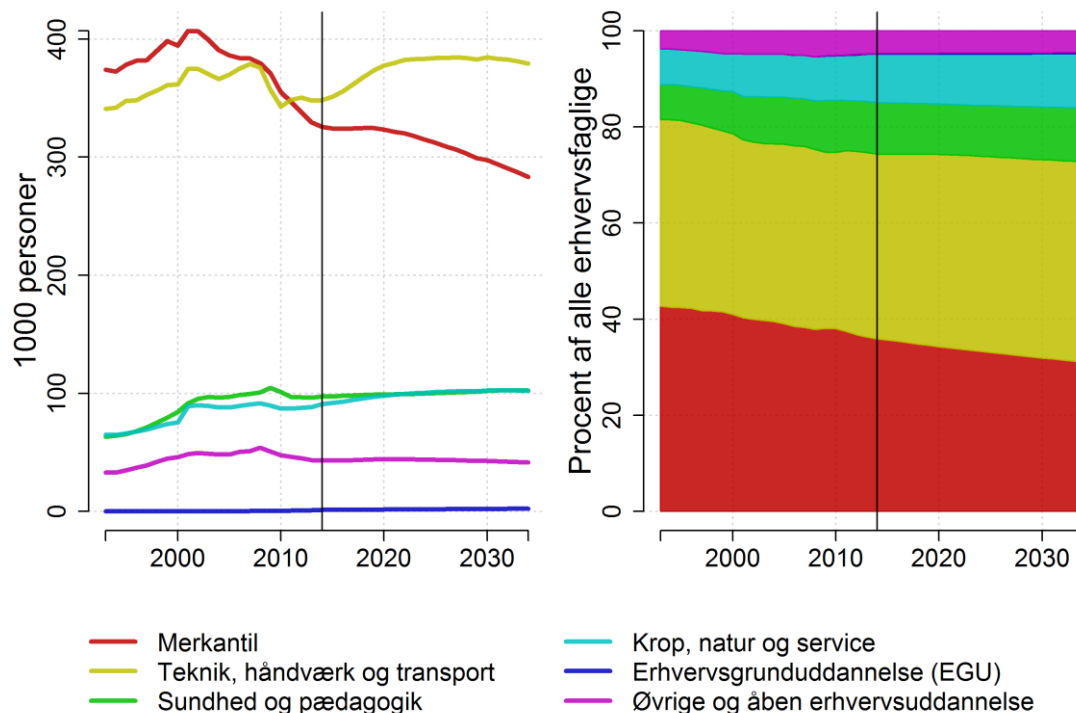
Som andel af erhvervsfaglig uddannelse ses, at især efterspørgselsandelen efter teknik, håndværk og transportuddannet arbejdskraft stiger. I 2025 er efterspørgslen steget med 2,3 procent point i forhold til 2014. Efterspørgslen efter krop, natur og service er også som andel steget i forhold til 2014. Hvorimod efterspørgselsandelen efter merkantil uddannet arbejdskraft er faldet i 2025 i forhold til 2014. Fra Tabel 11 ses at merkantil uddannet arbejdskraft vil falde med 2,84 procent point i 2025 i forhold til 2014.

**Tabel 11. Efterspørgsel efter kandidatuddannet arbejdskraft, mellemgrupper.**

	2014	2025	Ændring
<b>1000 Personer</b>			
Kandidater i alt	249	334	85
- Samfundsvidenskabelig	84	119	34
- Humanistiske	56	76	20
- Teknisk videnskabelig	34	44	9
- Naturvidenskabelig	33	44	11
- Sundhedsvidenskabelige	32	35	3
- Master	9	16	7
<b>Andel af alle kandidater</b>			
- Samfundsvidenskabelig	33.93	35.51	1.57
- Humanistiske	22.53	22.86	0.33
- Teknisk videnskabelig	13.78	13.10	-0.68
- Naturvidenskabelig	13.15	13.08	-0.07
- Sundhedsvidenskabelige	12.88	10.61	-2.27
- Master	3.72	4.84	1.12

Kilde: Egne beregninger på RAS data

**Figur 21. Efterspørgsel efter erhvervsfaglig arbejdskraft fordelt på mellemgrupper.**



Kilde: Egne beregninger på RAS data.

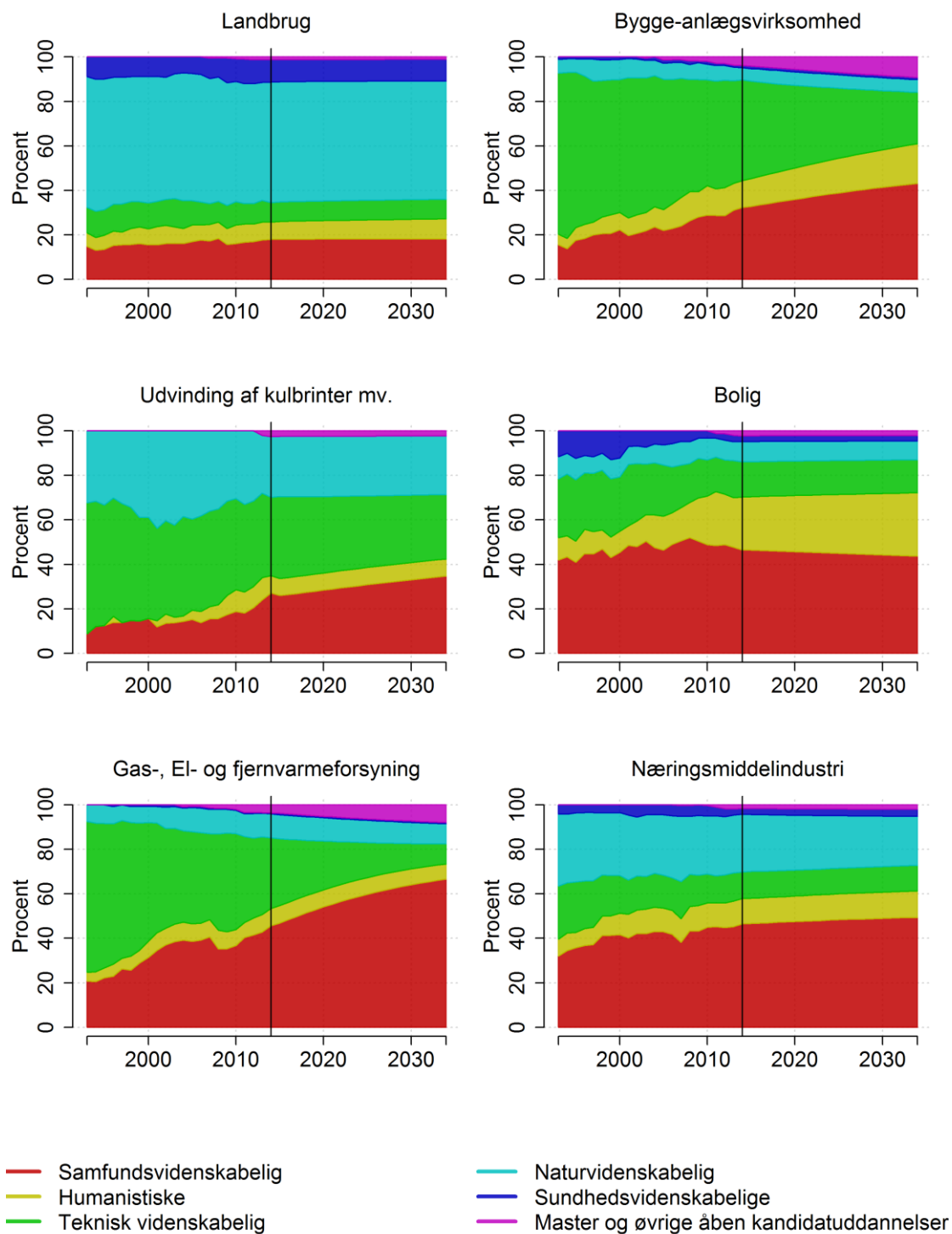
Bilag 10 viser sammensætningen af erhvervsfaglige arbejdskraft på mellemgruppeniveau disaggregeret til ADAMs 12 brancher. Herfra ses, at det generelle fald i efterspørgslen efter merkantil uddannet arbejdskraft især forklares af fald i efterspørgslen fra offentlige og private tjenester samt finansielle virksomheder. Den generelle stigning i efterspørgslen efter teknik, håndværk og transportuddannet arbejdskraft ser ud til at komme fra en efterspørgselssammensætningsændring i private tjenester. Det ses også, at det stort set kun er offentlige tjenester, der efterspørger erhvervsfagliguddannet indenfor sundhed og pædagogik, i fremskrivningen ser det ud til at den offentlige sektor vil efterspørge en større andel af netop den type erhvervsfaglig uddannet arbejdskraft.

**Tabel 12. Efterspørgsel efter erhvervsfaglig arbejdskraft, mellemgrupper.**

	2014	2025	Ændring
<b>1000 Personer</b>			
Erhvervsfaglige i alt	907	943	37
- Merkantil	326	312	-14
- Teknik, håndværk og transport	348	384	36
- Sundhed og pædagogik	97	100	3
- Krop, natur og service	91	101	10
- Erhvervsgrunduddannelse (EGU)	1	2	1
- Øvrige og åben erhvervsuddannelse	43	44	1
<b>Andel af alle erhvervsfaglige</b>			
- Merkantil	35.93	33.10	-2.84
- Teknik, håndværk og transport	38.42	40.70	2.29
- Sundhed og pædagogik	10.73	10.64	-0.09
- Krop, natur og service	10.03	10.72	0.69
- Erhvervsgrunduddannelse (EGU)	0.14	0.20	0.06
- Øvrige og åben erhvervsuddannelse	4.75	4.64	-0.11

*Kilde: Egne beregninger på RAS data*

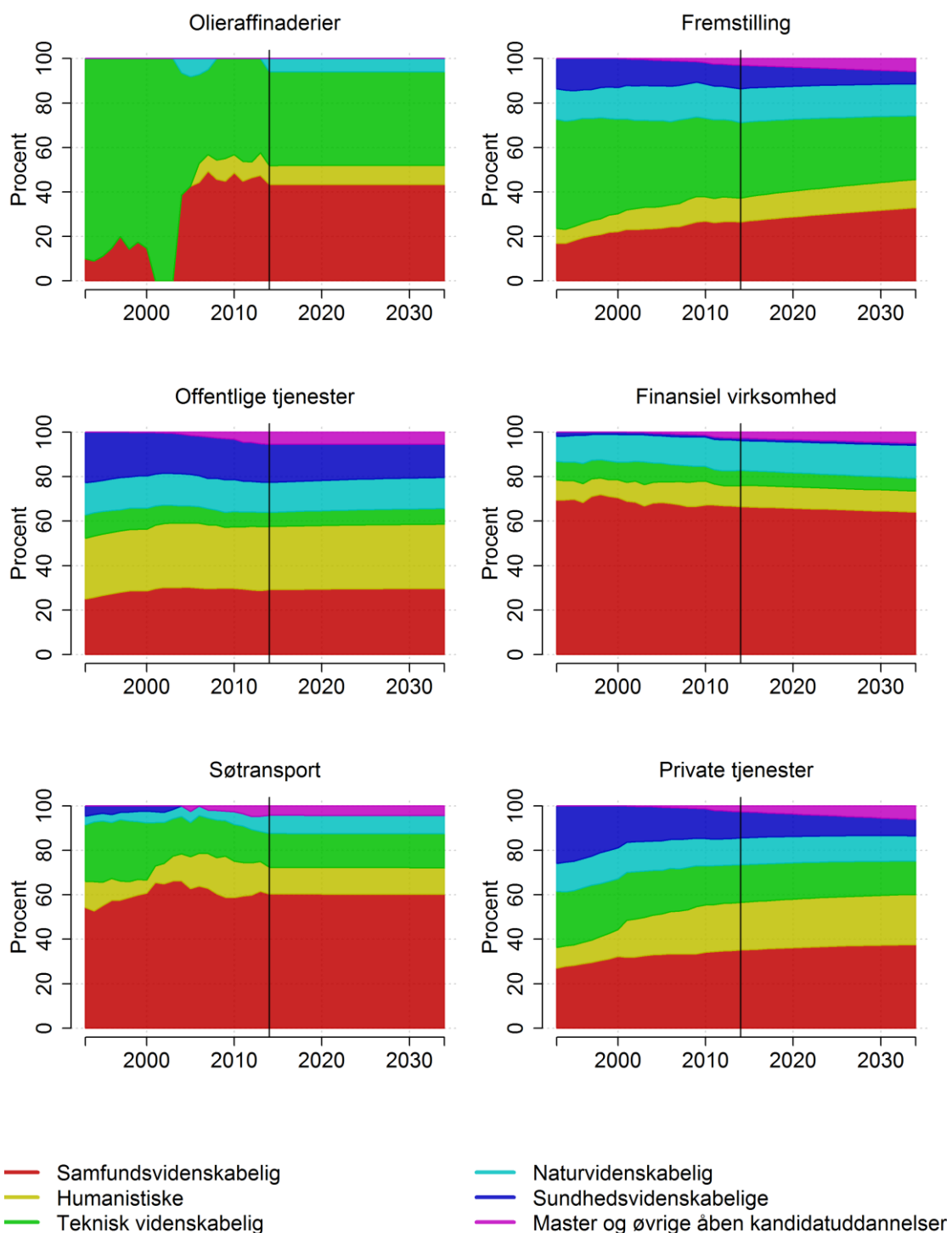
## Bilag 9. Fordelingen af kandidater på mellemgrupper over ADAMs 12 brancher.



Kilde: Egne beregninger på RAS data.

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden.

## Bilag 9. Fordelingen af kandidater på mellemgrupper over ADAMs 12 brancher, fortsat

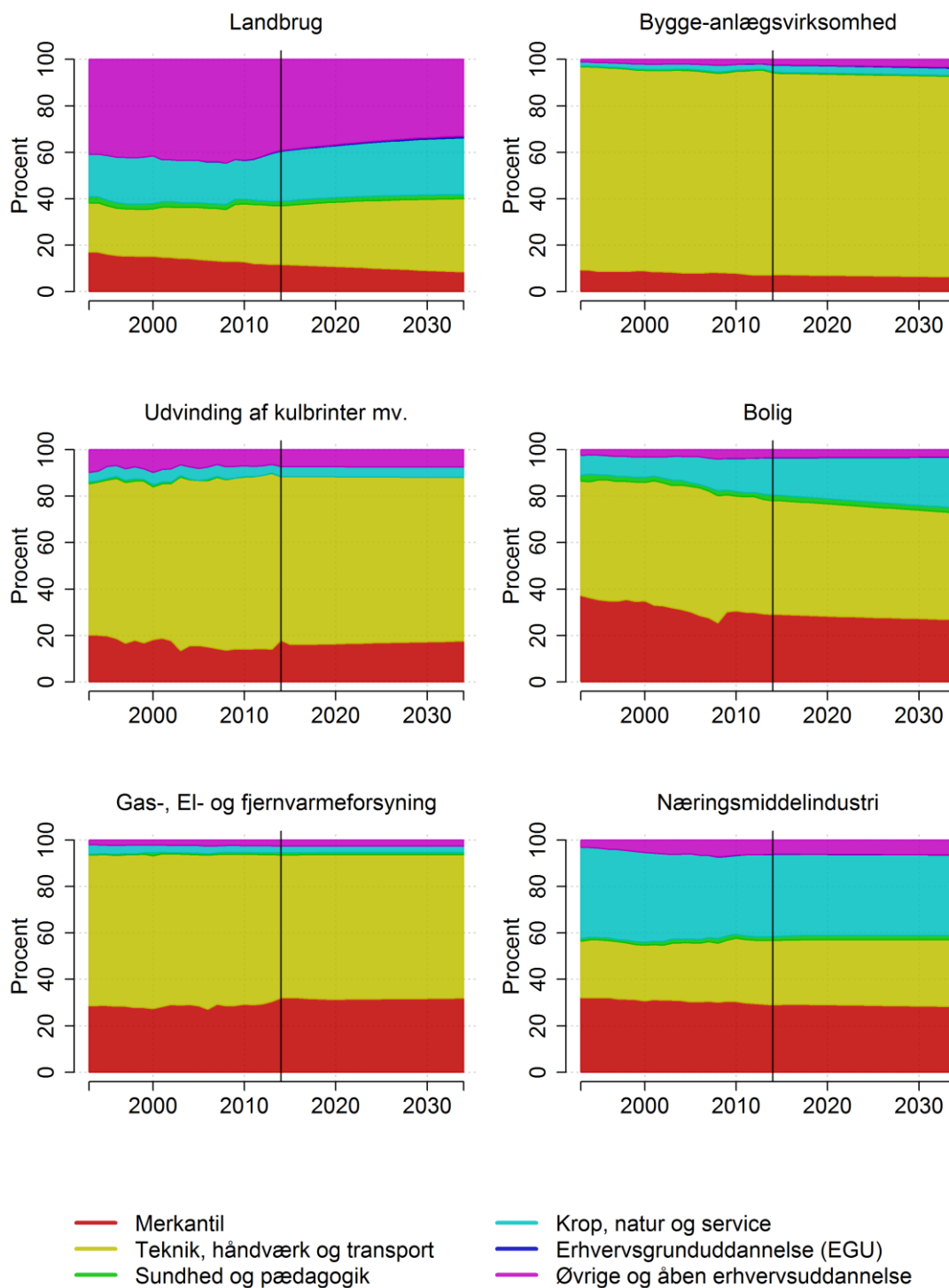


Kilde: Egne beregninger på RAS data.

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden.



## Bilag 10. Fordelingen af erhvervsfaglige på mellemgrupper over ADAMs 12 brancher



Kilde: Egne beregninger på RAS data.

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden.

## Bilag 10. Fordelingen af erhvervsfaglige på mellemgrupper over ADAMs 12 brancher, fortsat



Kilde: Egne beregninger på RAS data.

Anm: Den vertikale linje i 2014 angiver starten på fremskrivningsperioden.

## Bilag 11. Sammenhængen mellem uddannelses hovedgrupper og mellemgrupper

Hovedgruppe	Mellemgruppe
0-10 klasse	Uoplyst/ukendt
	6. klasse
	7. klasse
	8. klasse
	9. klasse
	10. klasse
	Øvrige afsluttende grundskole
Almengymnasiale	Almengymnasiale uddannelser
Erhvervsgymnasiale	Erhvervsgymnasiale uddannelser
Erhvervsfaglige.	Eud hovedforløb, merkantil
	Eud hovedf., teknik, håndværk og transp.
	Eud hovedforløb, sundhed og pædagogik
	Eud hovedforløb, krop, natur og service
	Erhvervsgrunduddannelse (egu)
	Øvrige erhvervsfaglige uddannelser
	Erhvervsfaglig åben uddannelse
Korte videregående uddannelser	Økonomisk/merkantil/samfund, KVU
	Teknik og transport, KVU
	It, KVU
	Bio- og laboratorie, KVU
	Design, KVU
	Sundhed, KVU
	Kunstneriske udd. KVU
	Øvrige, KVU
	Åben uddannelse, KVU
Professionsbachelor	Økonomisk/merkantil, prof. bach.
	Teknik, prof. bach.
	Medie, kommunikation, it mv. prof. bach.
	Sundhed, prof. bach.
	Pædagogik, prof. bach.
	Samfund, prof. bach.
	Samfund, MVU
	Humaniora, MVU
	Teknik, MVU
	Ernæring og sundhed, MVU
	Sikkerhed, MVU
	Videreuddannelse mv., MVU

## Bilag 11. Sammenhængen mellem uddannelses hovedgrupper og mellemgrupper, fortsat.

Akademisk bachelor	Samfund, bach.
	Humaniora, bach.
	Teknik, bach.
	Natur, bach.
	Sundhed, bach.
Kandidat	Samfund, kand. delte
	Humaniora, kand. delte
	Teknik, kand. delte
	Natur, kand. delte
	Sundhed, kand. delte
	Master og øvrige åben uddannelse, kand.
Ph.d., mv.	Samfund, Ph.d.
	Humaniora, Ph.d.
	Teknik, Ph.d.
	Naturvidenskab, Ph.d.
	Sundhed, Ph.d.
	Øvrige uddannelser, Ph.d.
	Anden videreuddannelse, Ph.d.

## Bilag 12. Sammenhængen mellem ADAMs og Nationalregnskabets brancher

ADAM	Nationalregnskabet
Landbrug	Landbrug og gartneri
	Skovbrug
	Fiskeri
Bygge-anlægsvirksomhed	Nybyggeri
	Anlægsvirksomhed
	Professionel reparation og vedligeholdelse af bygninger
	Gør-det-selv reparation og vedligeholdelse af boliger
Udvinding af kulbrinter mv.	Indvinding af olie og gas
	Indvinding af grus og sten
	Service til råstofindvinding
Bolig	Boliger, husleje i lejeboliger
	Boliger, ejerboliger mv.
Gas-, El- og fjernvarmeforsyning	Elforsyning
	Gasforsyning
	Varmeforsyning
	Vandforsyning
Næringsmiddelindustri	Slagterier
	Fiskeindustri
	Mejerier
	Bagerier, brødfabrikker mv.
	Anden fødevareindustri
	Drikkevareindustri
	Tobaksindustri
Olieraffinaderier	Olieraffinaderier mv.
Fremstilling	Tekstilindustri
	Beklædningsindustri
	Læder- og fodtøjsindustri
	Træindustri
	Papirindustri
	Trykkerier mv.
	Fremst. af basiskemikalier
	Fremst. af maling og sæbe mv.
	Medicinalindustri
	Plast- og gummiindustri
	Glasindustri og keramisk industri
	Betonindustri og teglværker
	Fremst. af metal

## Bilag 12. Sammenhængen mellem ADAMs og Nationalregnskabets brancher, fortsat.

Fremstilling (fortsat)	Metalvareindustri
	Fremst. af computere og kommunikationsudstyr mv.
	Fremst. af andet elektronisk udstyr
	Fremst. af elektriske motorer mv.
	Fremst. af ledninger og kabler
	Fremst. af husholdningsapparater, lamper mv.
	Fremst. af motorer, vindmøller og pumper
	Fremst. af andre maskiner
	Fremst. af motorkøretøjer og dele hertil
	Fremst. af skibe og andre transportmidler
	Møbelindustri
	Fremst. af medicinske instrumenter mv.
	Legetøj og anden fremstillingsvirksomhed
	Reparation og installation af maskiner og udstyr
Offentlige tjenester	Forskning og udvikling, ikke-markedsmæssig
	Offentlig administration
	Forsvar, politi og retsvæsen mv., ikke-markedsmæssig
	Grundskoler
	Gymnasier og erhvervsfaglige skoler
	Videregående uddannelsesinstitutioner
	Voksenundervisning mv., ikke-markedsmæssig
	Hospitaler
	Plejehjem mv.
	Daginstitutioner og dagcentre mv.
	Biblioteker, museer mv., ikke-markedsmæssig
	Sport, ikke-markedsmæssig
Finansiell virksomhed	Pengeinstitutter
	Kreditforeninger mv.
	Forsikring og pension
	Finansiell service
Søtransport	Skibsfart
Private tjenester	Kloak- og rensningsanlæg
	Renovation, genbrug og forureningsbekæmpelse
	Bilhandel
	Bilværksteder mv.
	Engroshandel
	Detailhandel
	Regional- og fjerntog

## Bilag 12. Sammenhængen mellem ADAMs og Nationalregnskabets brancher, fortsat.

Private tjenester (fortsat)	Lokaltog, bus og taxi mv.
	Fragtvognmænd og rørtransport
	Luffart
	Hjælpevirksomhed til transport
	Post og kurertjeneste
	Hoteller mv.
	Restauranter
	Forlag
	Udgivelse af computerspil og anden software
	Produktion af film, tv og musik mv.
	Radio- og tv-stationer
	Telekommunikation
	It-konsulenter mv.
	Informationstjenester
	Ejendomsmæglere mv.
	Udlejning af erhvervsejendomme
	Advokatvirksomhed
	Revision og bogføring
	Virksomhedskonsulenter
	Arkitekter og rådgivende ingeniører
	Forskning og udvikling, markedsæssig
	Reklame- og analysebureauer
	Anden vidensservice
	Dyrlæger
	Udlejning og leasing af materiel
	Arbejdsformidling og vikarbureauer
	Rejsebureauer
	Vagt og sikkerhedstjeneste
	Ejendomsservice, rengøring og anlægsgartnere
	Anden operationel service
	Redningskorps mv., markedsæssig
	Voksenundervisning mv., markedsæssig
	Læger, tandlæger mv.
	Teater, musik og kunst
Biblioteker, museer mv., markedsæssig	
Lotteri og andet spil	
Sport, markedsæssig	
Forlystelsesparker og andre fritidsaktiviteter	