



DI Analyse

Mads Borregaard, Chefanalytiker
madb@di.dk, 5213 2388
Sophie Dybdahl Gramstrup, Studentermedarbejder

JUNI 2024

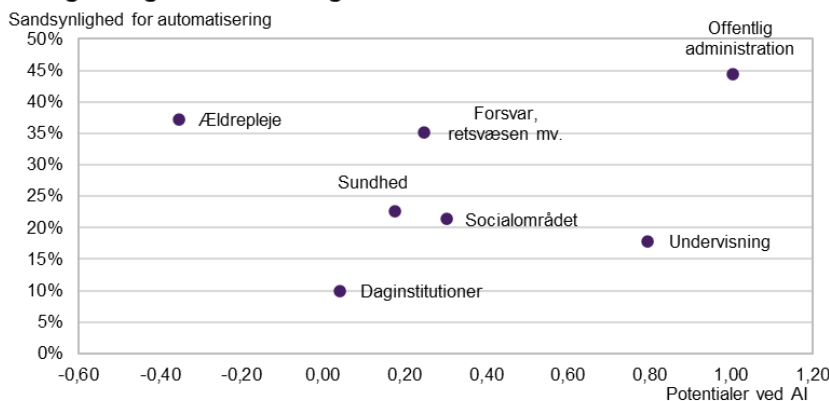
Stort potentiale i brugen af kunstig intelligens i staten og især inden for offentlig administration

Potentialerne ved kunstig intelligens er store, men langt fra ens på tværs af den offentlige sektor. Særligt stort er potentialet i den offentlige administration og i staten, mens det på velfærdsområderne ældrepleje og daginstitutioner er væsentligt mindre. Imidlertid er der et stort automatiseringspotentiale på ældreområdet. Ansatte inden for offentlig administration vurderer, at lovgivning og forvaltningsregler er den største barrierer for anvendelse af ny teknologi.

Kunstig intelligens og andre teknologier kan frigøre arbejdskraft i den offentlige sektor

Potentialet ved kunstig intelligens er stort i den offentlige sektor,

Offentlig administration er meget eksponeret overfor kunstig intelligens og automatisering



Anm.: Se bilag 1 for metode. Potentialer ved AI er opgjort som det vægtet gns. af AIOE-scorene. En positiv værdi betyder, at jobfunktionen er mere eksponeret for AI end medianjobfunktionen.
Kilde: DI og Danmarks Statistik med AIOE-score fra Felten et al. (2021) og sandsynligheder fra Frey and Osborne (2017)

men kunstig intelligens er langt fra den eneste teknologi, som kan bidrage til at frigøre arbejdskraft eller forbedre kvaliteten i den offentlige sektor. I denne analyse er der fokus på, hvordan jobfunktionerne på tværs af den offentlige sektor er eksponeret overfor hhv. kunstig intelligens og automatisering. I praksis kan det imidlertid være svært at skelne mellem potentialerne fra hhv. kunstig intelligens, digitalisering i bredere forstand og automatisering, da nogle digitale hjælpemidler indeholder begge teknologier.

Der sigtes efter at skelne mellem effekter fra kunstig intelligens og automatisering

Derfor tager beregningerne udgangspunktet i et forholdsvis nyt studie om kunstig intelligens¹ og et lidt ældre studie om automatisering¹ fra 2017, hvor udbredelsen af kunstig intelligens var forholdsvis begrænset. Ved denne tilgang er det forsøgt at skelne effekterne fra kunstig intelligens og automatisering fra hinanden. Dog kan en del af de angivne automatiseringspotentialer omfatte ting, som allerede i dag er implementeret, men omvendt kan den teknologiske udvikling have gjort, at der er kommet nye værktøjer til, som ikke var kendt på det tidspunkt. Automatiseringspotentialerne skal derfor ses med et vist forbehold. De angivne eksponeringsgrader for kunstig intelligens er et udtryk for, at jobfunktionen enten kan suppleres eller erstattes af kunstig intelligens.

Frigørelse af arbejdskraft er en nødvendighed

Både den private og den offentlige sektor er udfordret af manglen på arbejdskraft, og på visse områder er udfordringerne så store, at det offentlige serviceniveau ikke kan opretholdes uden langt større anvendelse af arbejdskraftfrigørende teknologier. Derfor er det en politisk bunden opgave at få igangsat et arbejde, der mere systematisk får sikret, at arbejdskraftfrigørende teknologier bliver anvendt i langt højere grad end i dag.

Høj eksponering giver mulighed for store effektiviseringsgevinster

Brancher med høj eksponeringsgrad vil således være de områder, hvor det vil være naturligt at starte, såfremt man skal høste de størst mulige effektiviseringsgevinster i den offentlige sektor.

¹ Felten et al (2021) og Frey & Osborne (2017)

Stor variation i potentialer mellem jobfunktioner

Områder med høj eksponeringsgrad

Der er stor variation i potentialerne for automatisering og kunstig intelligens på tværs af jobfunktioner. Fx er automatiserings-potentialet for *kontorassistenter* særligt højt, mens det er meget begrænset for *læger*.

Størst potentiale i offentlig administration

Offentlig administration er både den branche, som er mest eksponeret overfor kunstig intelligens og automatisering. Med andre ord indikerer resultaterne, at en større anvendelse af eksisterende teknologier og kunstig intelligens, vil kunne frigive betydelige mængder af arbejdstimer inden for offentlig administration.

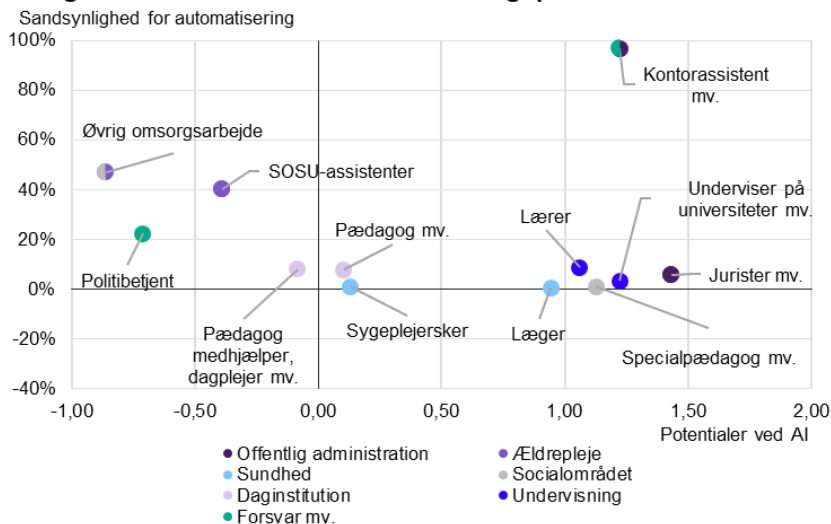
Jurister, kontorarbejde og sekretærer driver den høje eksponering i offentlig administration

Den høje eksponering overfor kunstig intelligens i *offentlig administration* er især drevet af jobfunktionerne *juridisk arbejde* og *kontorarbejde*, som udgør knap 1/3 af alle løntimer i 2022. Begge jobfunktioner har en forholdsvis høj eksponeringsgrad på hhv. 1,4 og 1,2. Det høje automatiseringspotentiale er primært drevet af *kontorarbejde*, mens *sekretærarbejde* og *arbejde med administration af skatte- og afgiftslovgivning* ligeledes bidrager signifikant til automatiseringspotentialet.

Stort potentiale for kunstig intelligens i branchen undervisning

I branchen *undervisning*, som også har en relativ høj eksponeringsgrad overfor kunstig intelligens, blev knap halvdelen af alle arbejdstimer i 2022 udført inden for jobfunktionerne *undervisning i folkeskolen* eller *undervisning/forskning på universiteter og højere læreanstalter*. Eksponeringsgraden for disse to jobfunktioner er hhv. 1,1 og 1,2.

Kontorassistenter har en høj eksponering overfor kunstig intelligens samt et markant automatiseringspotentiale



Anm.: Se bilag 1 for metode. En positiv værdi betyder, at jobfunktionen er mere eksponeret for AI end medianjobfunktionen. Kilde: DI og Danmarks Statistik med AIOE-scoringer fra Felten et al. (2021) og sandsynligheder fra Frey and Osborne (2017)

Velfærdsteknologier kan frigøre arbejdstimer i ældreplejen

Modsat viser resultaterne, at *ældreplejen* kun i begrænset omfang er eksponeret overfor kunstig intelligens. Det skyldes, at omtrent 2/3 af løntimerne i 2022 blev udført inden for jobfunktionen *social- og sundhedsarbejde*, som har en eksponeringsgrad på -0,4. Imidlertid er automatiseringspotentialet i *ældreplejen* forholdsvist højt. Dette skal blandt andet ses i lyset af, at der findes en lang række velfærdsteknologier, der kan bidrage til at erstatte eller supplere arbejdsgangene i ældreplejen og dermed frigøre en væsentlig mængde arbejdstimer for fx SOSU-assisterter.

Hvordan er eksponeringer overfor kunstig intelligens og automatisering opgjort

Eksponeringer overfor kunstig intelligens måles ved en såkaldt *AIOE-score*, som er et standardiseret mål, der er udviklet til at rangere forskellige jobfunktioner og deres eksponeringsgrad overfor kunstig intelligens. I denne analyse er AIOE-scoringen standardiseret, således, at den midterste af de i alt 353 jobfunktioner i den offentlige sektor har fået værdien 0. For at få et billede af sektorerne/branchernes samlede eksponeringsgrad overfor kunstig intelligens er de forskellige jobfunktioner vægtet med det faktiske antal udførte løntimer i den offentlige sektor i 2022. Dermed opnår den offentlige sektor under ét en AIOE-score på 0,3. Det er udtryk for, at der i 2022 var flere løntimer i jobfunktioner med en positiv værdi end i jobfunktioner med en negativ værdi.

Mål for automatisering bygger på ekspertvurderinger og O*NET-data

Sandsynlighederne for automatisering bygger på en statistisk model, hvor eksperter har vurderet automatiseringspotentialet for 70 udvalgte jobfunktioner. For de 70 jobfunktioner vurderer eksperterne i hvilket omfang, at jobfunktionen kan udskiftes af det mest avancerede computerudstyr, der var til rådighed på det tidspunkt. Med udgangspunkt i vurderingerne af de 70 jobfunktioner beregnes sandsynlighederne for de øvrige jobfunktioner ved anvendelse af den såkaldte O*NET-database. Der er tale om et ældre studie, og derfor skal resultaterne tages med et vist forbehold.

Forskel i eksponering overfor kunstig intelligens på tværs af sektorer

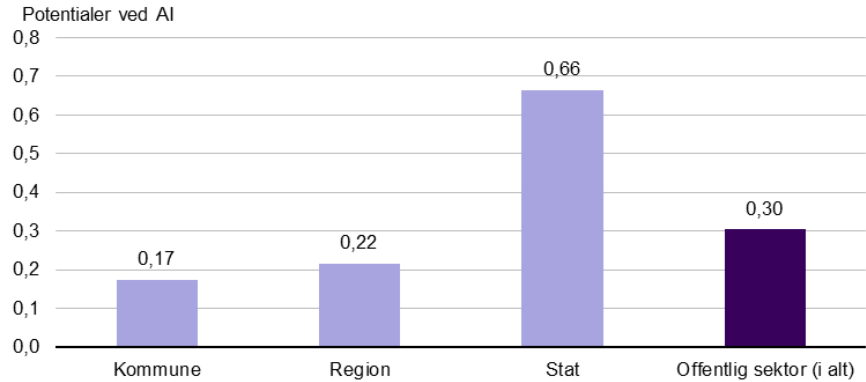
Eksponering overfor kunstig intelligens

Forskellene på tværs af faggrupper indebærer, at der er tydelige forskelle i eksponering overfor kunstig intelligens på tværs af de tre delsektorer i den offentlige sektor. Det skyldes dels, at de indeholder forskellige jobfunktioner, og dels at løntimerne i de enkelte jobfunktioner er forskellig. Cirka 35 pct. af de i alt 353 jobfunktioner i den offentlige sektor er tilstede i alle tre sektorer.

Staten har relativt flere ansatte i jobfunktioner med høj eksponering overfor kunstig intelligens

Statens eksponeringsgrad overfor kunstig intelligens er opgjort til 0,66, hvilket er et udtryk for, at staten er mere eksponeret overfor kunstig intelligens end gennemsnittet i den offentlige sektor, mens kommunerne og regionerne ligger lidt under gennemsnittet. Den høje eksponeringsgrad i staten skyldes, at staten har relativt flere ansatte i jobfunktioner, der kan erstattes eller suppleres af kunstig intelligens. Hvis den offentlige sektor skal høste gevinsterne af kunstig intelligens vil det derfor være naturligt, at man startede med at fokusere og implementere løsningerne i staten.

De statslige opgaver er mest eksponeret overfor kunstig intelligens



Anm.: Se bilag 1 for metode. Potentialer ved AI er opgjort som det vægtet gns. af AIOE-scorene. Jobfunktionerne i den offentlige sektor er standardiseret, således medianjobfunktionen har fået tillagt værdien 0. Den positive værdi for den offentlige sektor er et udtryk for, at der er flere løntimer i jobfunktioner med positiv værdi end i jobfunktioner med negativ værdi.
Kilde: DI, Danmarks Statistik og Felten et al. 2021

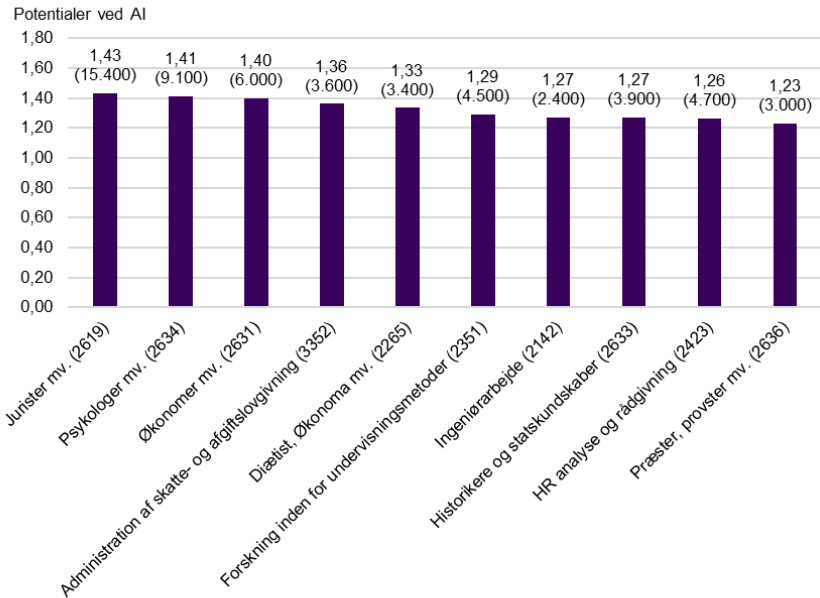
Jurister og sekretærer er meget eksponeret overfor kunstig intelligens

Jobfunktioner der er mest og mindst eksponeret overfor kunstig intelligens

Grunden til, at offentlig administration er særligt eksponeret overfor kunstig intelligens skyldes især, at der er ansat mange sekretærer og jurister, hvor litteraturen peger på, at disse arbejdsfunktioner er særligt eksponeret pga. at eksempelvis ChatGPT hurtigt kan af-dække forvaltningsmæssige spørgsmål, som normalt kræver lang sagsbehandlingstid.

Jurister er mest eksponeret overfor kunstig intelligens

De 10 mest eksponerede jobfunktioner i den offentlige sektor med over 1.000 i årsværk



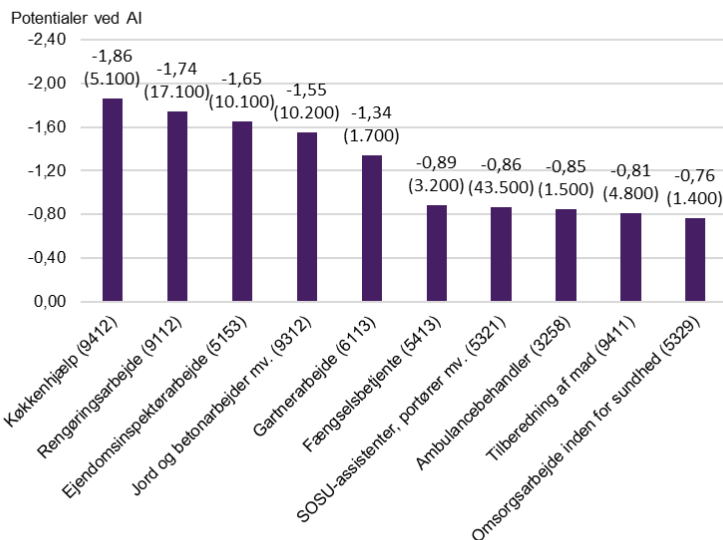
Anm.: Se bilag 1 for metode. De angivne AIOE-scorer er uvægtede og standardiseret omkring median jobfunktionen i den offentlige sektor. Parenteserne under AIOE-scorene angiver antal årsværk i jobfunktionen i 2022. Den 4-cifrede DISCO-kode er noteret efter den forklarende tekst. Kilde: DI, Danmarks Statistik og Felten et al. (2021)

Jobfunktioner med højt indhold af manuelt arbejde er mindst eksponeret overfor kunstig intelligens

Mange af de jobfunktioner med den laveste eksponeringsgrad overfor kunstig intelligens er nogle, hvor omfanget af manuelt arbejde er højt. Her vil potentialet for kunstig intelligens være begrænset, mens eksponeringsgraden overfor maskiner og anden teknologi må forventes at være høj.

Køkken- og rengøringsarbejde er lavt eksponeret overfor kunstig intelligens

De 10 mindst eksponerede jobfunktioner i den offentlige sektor med over 1.000 i årsværk



Anm.: Se bilag 1 for metode. De angivne AIOE-scorer er uvægtede og standardiseret omkring median jobfunktion i den offentlige sektor. Parenteserne under AIOE-scorerne angiver antal årsværk i jobfunktionen i 2022. Den 4-cifrede DISCO-kode er noteret efter den forklarende tekst. Kilde: DI, Danmarks Statistik og Felten et al. (2021)

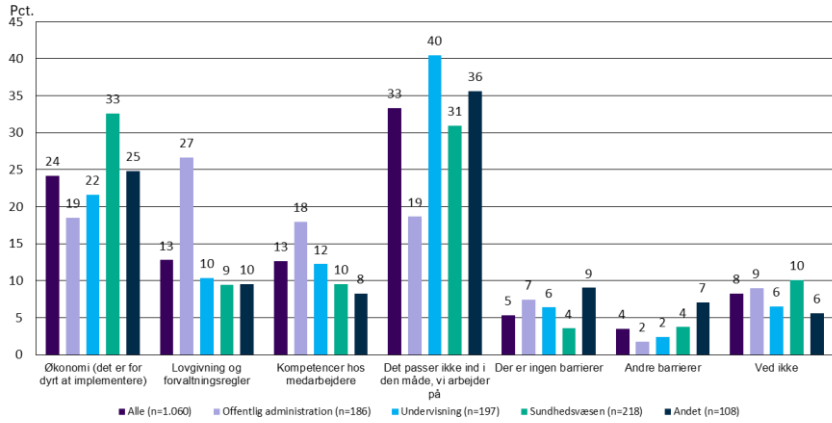
Barrierer for anvendelse af ny teknologi i det offentlige

Cirka 1/3 af de ansatte i den offentlige sektor vurderer, at den største barriere for anvendelse af ny teknologi på deres arbejdsplads er, at ny teknologi ikke passer ind i den måde, de arbejder på. Dette kan både dække over, at det ofte tager tid, før gevinsterne og relevansen ved ny teknologi kan kobles til ens egne arbejdsopgaver, samt at fx kunstig intelligens ikke er lige relevant i alle jobfunktioner i det offentlige.

Offentligt ansatte inden for offentlig administration vurderer dog, at lovgivning og forvaltningsregler er den største barrierer for anvendelse af ny teknologi. Lidt mere end ¼ af de ansatte inden for offentlig administration angiver, at lovgivningen og forvaltningsregler er den største forhindring for anvendelse af ny teknologi.

Derfor bør man fra politisk side sætte langt større fokus på, hvordan man kan indrette lovgivningen og forvaltningsreglerne, således at de understøtter – fremfor forhindrer - anvendelsen af nye teknologier. Hvis man politisk ikke tager hånd om dette, vil den offentlige sektor gå glip af besparelser af betydelige mængder af arbejdstimer, der vil kunne anvendes på velfærdsforbedrende tiltag.

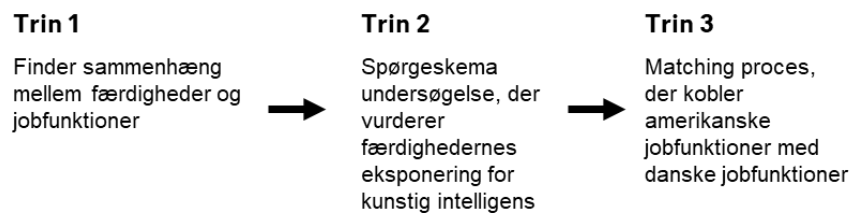
Ansatte inden for offentlig administration mener lovgivningen spænder ben for anvendelse af ny teknologi
 Spm: Hvad vurderer du, er den største barriere for at anvende ny teknologi (fx fysiske robotter, softwarerobotter og kunstig intelligens) på din arbejdsplads?



Anm.: I spørgeskemaundersøgelsen har respondenterne haft mulighed for at vælge mellem otte forskellige brancher inden for den offentlige sektor. Andet dækker over personer, som har angivet, at de arbejder inden for andet end de otte valgmuligheder. Der er set bort fra brancher med under 100 respondenter.
 Kilde: Spørgeskemaundersøgelsen er foretaget af Wilke i perioden 26. marts-16. april 2024. I alt har 5.008 personer besvaret undersøgelsen, heraf er 1.060 ansat i den offentlige sektor.

Bilag 1- metode for matching af AIOE-scorer på dansk data

Helt overordnet består metoden af tre trin, hvor man i trin 1 starter med at finde sammenhæng mellem 52 færdigheder og samtlige jobfunktioner på det amerikanske arbejdsmarked. Dernæst bruges en spørgeskemaundersøgelse til at vurdere, hvordan færdighederne er eksponeret overfor kunstig intelligens. Dette giver mulighed for, at man få et forhold mellem eksponeringsgraden og de forskellige jobfunktioner. Til sidst kobles de amerikanske data med dansk data ved en matching proces.



Yderligere beskrivelser af metoden kan findes i boksen nedenfor.

Boks: Metode for matching af AIOE-scorer på dansk data

I analysen anvendes en AIOE-score, der er udviklet af Felten et al. (2021). Forståelsen af AIOE-scoren samt kobling til danske jobfunktioner kan beskrives i tre trin.

- 1. Finder sammenhæng mellem færdigheder og jobfunktioner**

Occupational Information Network (O*NET) er udviklet af det amerikanske arbejdsministerium og er en database, som indeholder information om bl.a. arbejdsopgaver og kompetencer/færdigheder for alle amerikanske jobfunktioner.

Disse færdigheder er opgjort efter vigtighed og udbredelse på en skala fra hhv. 1-5 og 1-7. Felten et al. (2021) anvender 52 menneskelige færdigheder inden for kognitive, fysiske, psykomotoriske og sensoriske evner fra O*NET. For hver jobfunktion bliver disse færdigheder vægtet efter deres vigtighed og udbredelse.

2. Spørgeskemaundersøgelse, der vurderer færdighedernes eksponering overfor kunstig intelligens

I en spørgeskemaundersøgelse udført af Felten et al. (2021) vurderede ca. 2.000 respondenter på Amazon Mechanical Turk, om ti AI-applikationer (defineret af Electronic Frontier Foundation) kunne supplere/erstatte de 52 menneskelige færdigheder. AI-applikationerne omfatter blandt andet oversættelse, billedgenerering og sprogmodellering. Resultatet blev en matrix med en gennemsnitlig eksponeringsgrad mellem 0 og 1 for hver kombination af AI-applikationer og menneskelige færdigheder. Ved at vægte summen af AI-applikationerne efter færdighedernes vigtighed og udbredelse for hver jobfunktion, beregnes en unik AIOE-score for i alt 774 forskellige jobfunktioner. De beregnede AIOE-scoringer er standardiseret, så medianjobfunktionen har en middelværdi på nul med en standardafvigelse på én, hvor en positiv værdi indikerer, at jobfunktionen er mere eksponeret for kunstig intelligens end medianjobbet og omvendt ved negative værdier.

3. Matching mellem amerikanske og danske jobfunktioner

Klassificeringen af jobfunktioner fra O*NET-databasen er baseret på 2010 Standard Occupational Classification System (SOC-2010). For at oversætte AIOE-scoringerne til danske jobfunktioner (DISCO-klassificering) omdannes de 6-cifrede DISCO-koder til 4-cifrede ISCO-koder. Herefter skal ISCO-koderne omdannes til SOC-koder, som gøres ved hjælp af en nøgle fra Labor Statistic's hjemmeside. I tilfælde, hvor samme ISCO-kode passer til flere SOC-koder, beregnes et simpelt gennemsnit af AIOE-scoringerne. Omvendt, hvis flere ISCO-koder matcher en enkelt SOC-kode, anvendes den samme AIOE-score for alle tilsvarende ISCO-koder.

Omkring 6% af de danske beskæftigede er registreret med kun 1, 2 eller 3-cifret jobfunktioner. Disse jobfunktioner fordeles proportionalt ud på de tilhørende jobfunktioner/underkategorier.

Vores data tager udgangspunkt i 2022, hvor 353 forskellige jobfunktioner i den offentlige sektor kan matches med en AIOE-score. Dermed er 98,5% af de beskæftigede i den offentlige sektor matchet med en AIOE-score. De matchede AIOE-scoringer standardiseres, så medianjobfunktionen har en middelværdi på nul med en standardafvigelse på én. AIOE-scoringen vægtes med de udførte løntimer i jobfunktionen i 2022, når værdien opgøres på branche og sektor.