

AUGUST 2022
INDUSTRIENS UDDANNELSER

Tværgående kompetencebehov som følge af grøn omstilling i industrien

ANALYSE

AUGUST 2022
INDUSTRIENS UDDANNELSER

Tværgående kompetencebehov som følge af grøn omstilling i industrien

ANALYSE

INDHOLD

1	Sammenfatning og konklusioner	7
2	Indledning	9
2.1	Metode og læsevejledning	12
3	Tværgående kompetenceområder	14
3.1	Big Data, Digitale tvillinger og XR-teknologier	15
3.2	Livscyklusanalyser og dokumentationskrav	18
3.3	Driftsoptimering, affald og genanvendelse	19
3.4	Nye produkter, processer og produktionsformer	20
3.5	Grønt mindset og kultur på virksomheden	23
4	Faggruppespecifikke kompetencebehov	25
4.1	Faglært industritekniker	26
4.2	Faglært automatiktekniker	29
4.3	Faglært industrioperatør	32
4.4	Faglært procesoperatør	35
4.5	Faglært smed	38
4.6	Ikke-faglært inden for industri- og automatikteknik	41
4.7	Ikke-faglært inden for daglig drift af maskiner og anlæg	44
4.8	Ikke-faglært inden for smedefaget	47

BILAG

Bilag A	Metode og resultater fra spørgeskemaundersøgelsen	50
---------	---	----

1 Sammenfatning og konklusioner

Metalindustriens Uddannelsesudvalg (MI) og Industriens Fællesudvalg (IF) har ønsket at undersøge det tværgående kompetencebehov for faglærte og ikke-faglærte medarbejdere i produktionen, som følge af den grønne omstilling i industrien. Analysen er udarbejdet af COWI A/S og er gennemført i perioden januar til juni 2022.

Analysens resultater skal udgøre grundlaget for, at Industriens Uddannelser kan igangsætte relevante efteruddannelsesaktiviteter for følgende otte forskellige medarbejdergrupper: faglærte industriteknikere, faglærte automatikteknikere, faglærte industrioperatører, faglærte procesoperatører, faglærte smede, ikke-faglærte som arbejder inden for industri- og automatikteknik, ikke-faglærte som arbejder inden for drift af maskiner og anlæg samt ikke-faglærte, som arbejder inden for smedefaget. Analysen ser på tre udvalgte industrier: Procesindustrien, metalindustrien og fremstillingsindustrien.

Analysens konklusioner bygger på et indledende desk studie, fem eksplorative interviews med specialister fra industrien, interview og besøg hos i alt 14 forskellige virksomheder i industrien, samt en spørgeskemaundersøgelse besvaret af 252 lærepladsansvarlige på virksomheder i industrien.

Resultater

Fælles for alle adspurgte virksomheder er, at den grønne omstilling og bæredygtighed i høj grad er et strategisk fokus, og at det anerkendes, at der skal ske en forandring i virksomhederne - hurtigt. Det gælder både i forhold til de produkter, som produceres, men også i forhold til hvordan de produceres (medarbejdernes adfærd, processerne og interne arbejds gange).

Resultaterne af analysen indrammes af ni kompetenceområder. Kompetenceområderne skal forstås som tværgående tendenser afledt af den grønne omstilling, som vi på baggrund af dataindsamlingen vurderer, vil skabe nye eller forstærkede kompetencebehov hos de faglærte og ikke-faglærte medarbejdere i produktionen. En kort opsummering af de ni kompetenceområder præsenteres i Tabel 1 herunder.

Tabel 1 Kort opsummering af de identificerede kompetenceområder, som vil påvirke kompetencerne hos faglærte og ikke-faglærte i produktionen

Kompetenceområde 1: Den grønne omstilling forstærker behovet for digitalisering og automatisering	Optimering af en produktion gennem teknologier kan omfatte alle hjørner i produktionen, lige fra selve produktionsprocessen og forberedelsen af den, til kontaktfladen ud til kunder og leverandører.
Kompetenceområde 2: Markant behov for at styrke dataforståelsen i produktionen	Vi kan konstatere, at der er et udpræget fokus og behov for efteruddannelse inden for styrkelse og brug af dataopsamling i produktionen. Det gælder både for faglærte og ikke-faglærte – og på tværs af fagområder. Der er således behov for viden om, hvordan man dels styrker og bruger dataopsamling i produktionen.
Kompetenceområde 3: Øget dokumentation af den grønne omstilling	De interviewede virksomheder er på nuværende tidspunkt usikre på, hvilke myndighedskrav der kommer, og hvad det forventes, at de skal levere dokumentation inden for på længere sigt. Flere og flere virksomheder opsætter lokale målere på maskinerne i produktionen, og kan dermed udtrække data helt ned på linjeniveau – på sigt helt ned på maskinniveau (data på energi- og vandforbrug, temperatur, tryk mv). Ser vi på den "grønne" dokumentation, fortæller virksomhederne at f.eks. arbejdet med LCA'er og EPD'er ¹ i højere og højere grad benyttes som en måde at markedsføre produkter på overfor kunderne.
Kompetenceområde 4: Affaldssortering omfatter flere og flere kilder	Virksomhederne sorterer typisk affald på mellem ca. fem til 15 kilder, afhængig af produkt og produktionen. Vi kan dog konstatere, at flere af de adspurgte virksomheder forventer at opdele sorteringen yderligere, og f.eks. også indføre del-kilder på f.eks. metaller og plast restprodukter.
Kompetenceområde 5: Ny energiindustri: Power to X og CO ₂ fangst	Med de nye grønne teknologier, som f.eks. Power to X og CO ₂ fangst, ser vi, at der opstår en ny energiindustri, som, alt andet lige, kommer til at efterspørge nye kompetencer hos faglærte og ikke-faglærte i industrien. Denne industri er på nuværende tidspunkt på et udviklingsstadium, hvorfor det endnu ikke er tydeligt, hvordan og om de nuværende kompetencer blandt både faglærte og ikke-faglærte vil blive udfordret.
Kompetenceområde 6: Den grønne omstilling skaber en hyppigere omstilling i produktionen	Vi ser en tendens til, at flere virksomheder oplever, at deres produktioner bliver mere og mere efterspørgselsstyret med mindre ordrer. Virksomhederne ønsker generelt at reducere deres lagerbeholdning, dels for ikke at brænde inde med emner, de ikke kan få solgt, men i høj grad også for at reducere udgifter til energiforbrug og for at undgå at skulle skrotte overskudsprodukter. I praksis gør dette ordrerne mindre, hvilket videre medfølger en hyppigere omstilling og idriftsætning af maskinerne i produktionen.
Kompetenceområde 7: Flere opgaver inden for fejlsøgning, tests og brug af nye bæredygtige materialer	Vi kan konstatere, at både faglærte og ikke-faglærte inden for alle fagområder i højere grad skal arbejde med test og fejlsøgning i produktionen. Brug og test af nye mere bæredygtige og miljøvenlige produkter (f.eks. genanvendelig emballage og folier) kræver, at produktionsmedarbejdere kan se mere bredt på linjerne i produktionen og overskue længere processer.
Kompetenceområde 8: Markant opmærksomhed på medarbejdernes "grønne mindset"	Stort set alle de interviewede og besøgte virksomheder nævner vigtigheden af medarbejdernes grønne mindset. Ifølge virksomhederne, betyder et grønt mindset, at virksomheden har en fælles forståelse for den forandring og ændring i adfærd, der skal ske på virksomheden. Og at denne bevidsthed, på tværs af alle medarbejdere i virksomheden, er afgørende for, at forandringen faktisk finder sted.
Kompetenceområde 9: Behov for mere og mere samarbejde på tværs af faggrupper	Flere og flere produktionsmedarbejdere skal som udgangspunkt deltage i flere udviklingsprocesser med test af nye produkter og evt. processer. Det kræver i høj grad et samarbejde på tværs af faggrupper. Det handler om at kunne forstå sine kollegers faglighed og snakke samme sprog. Særligt teknikkerne, som i højere grad samarbejder med ingeniørerne, skal kunne oversætte deres praktiske erfaring med produktionslinjerne til et mere teoretisk udviklingsarbejde.

¹ LCA: Livscyklusanalyse. EPD: Miljøvaredeklarationer.

2 Indledning

Metalindustriens Uddannelsesudvalg (MI) og Industriens Fællesudvalg (IF) har ønsket at undersøge det tværgående kompetencebehov for faglærte og ikke-faglærte medarbejdere i produktionen som følge af den grønne omstilling i industrien. Analysen er udarbejdet af COWI A/S og er gennemført i perioden januar til juni 2022.

Den grønne omstilling i industrien

Den grønne omstilling i industrien vil kræve store og betydelige investeringer i både nye produkter og produktionsformer inden for en relativ kort periode. Investeringerne vil komme til at berøre både de virksomheder, som skal udvikle og producere de grønne løsninger, som er fundamentet for den grønne omstilling, og de virksomheder, der skal sikre, at de grønne løsninger og den nødvendige infrastruktur efterfølgende bliver bygget, anlagt og installeret, så de kan blive sat i drift. En afgørende forudsætning, for at de grønne investeringer kan gennemføres, er, at virksomhederne kan rekruttere den tilstrækkelige arbejdskraft med de rette kompetencer.

COWI konkluderer i en sideløbende analyse for Industriens Uddannelser, at klimapartnerskabernes investeringer i industrien skaber en merefterspørgsel på 116.000 årsværk i industrien². For at kunne imødekomme denne massive arbejdskraftsefterspørgsel er det afgørende, at det parallelt med uddannelsen af flere smede, mekanikere og industriteknikere mv. sikres, at de medarbejdere, der allerede findes i industrien, har de rette kompetencer, der skal til, for at industrien kan løse de "grønne" opgaver, der skal løses fremadrettet.

Analysens formål

Formålet med analysen er netop at undersøge disse kompetencebehov, som virksomhederne i industrien oplever i forbindelse med den grønne omstilling. Analysen ser på tre udvalgte industrier: Procesindustrien, metalindustrien og fremstillingsindustrien. Analysens resultater skal udgøre grundlaget for at MI og IF kan igangsætte relevante efteruddannelsesaktiviteter for otte forskellige medarbejdergrupper: hhv. faglærte industriteknikere, faglærte automatikere, faglærte industrioperatører, faglærte procesoperatører, faglærte smede, ikke-faglærte som arbejder inden for industri- og automatikteknik, ikke-faglærte som arbejder inden for drift af maskiner og anlæg samt ikke-faglærte, som arbejder inden for smedefaget.

Analysen er blevet fulgt af en styregruppe bestående af

- > Christine Bernt Henriksen, Chefkonsulent i Dansk Industri, Erhvervs- og arbejdsmarkedsuddannelser
- > Elise Andsager, Uddannelseskonsulent i 3F, Industrigruppen
- > Trine Jette Rasmussen, Uddannelseskonsulent i Dansk Metal, Uddannelses- og IKT-sekretariatet.
- > Mette Hyllested-Winge, Chefkonsulent i IF, Industriens Uddannelser.
- > Merete Hende, Chefkonsulent i MI, Industriens Uddannelser.

² "Beskæftigelseseffekter i industrien af investeringerne i den grønne omstilling" COWI, juni 2022

Analysens tilgang til "den grønne omstilling"

Grundlæggende handler den grønne omstilling i samfundet om overgangen fra den nuværende "sorte" økonomi, der er baseret på fossil energi (kul, gas og olie) til en "grøn" økonomi, der i højere grad baserer sig på vedvarende energikilder som sol, vind og vand. Dog er den grønne omstilling i praksis kommet til at dække over en bredere dagsorden end blot reduktion i CO₂-udledningen.

Som Industriens Fond og ATV udfolder i analysen "Fremtidens bæredygtige produktion"³, er der en række forskellige områder, som er vigtige at fremhæve, når vi taler om en grøn og bæredygtig omstilling af industrien. I analysen identificeres fem baselineindikatorer for en bæredygtig omstilling af industrien: 1) industriens ressourceforbrug, 2) industriens vandforbrug, 3) industriens CO₂-udledning, 4) industriens energiforbrug og 5) industriens affaldsproduktion.

Industriens Fond og ATV konkluderer, at det er urealistisk, at vi udelukkende kan reducere og effektivisere os til en bæredygtig omstilling af industrien. Der er behov for innovation, nye teknologier, samarbejde, kompetencer og viden, hvis vi skal lykkes med at afkoble industriens økonomiske vækst fra miljø og klimabelastning.

Nærværende analyse bygger videre på de fem baselineindikatorer, og undersøger gennem fem fokusområder, hvilke kompetencebehov der opstår på baggrund af den grønne omstilling af industrien. Fokusområderne er fastlagt i samarbejde med styregruppen, og udgør genstandsfeltet for både analysens kvalitative og kvantitative dataindsamling.

- Fokusområde 1:** Big Data, Digitale tvillinger og XR-teknologier
- Fokusområde 2:** Livscyklusanalyser og dokumentationskrav
- Fokusområde 3:** Driftsoptimering, affald og genanvendelse
- Fokusområde 4:** Nye produkter, processer og produktionsformer
- Fokusområde 5:** Grønt mindset og kultur på virksomheden

Afgrænsning

På baggrund af analysens dataindsamling kan vi konstatere, at virksomhederne er forskellige steder i forhold til den grønne omstilling. Fælles for alle adspurgte virksomheder er, at den grønne omstilling og bæredygtighed i høj grad er et strategisk fokus, og at det anerkendes, at der skal ske en forandring i virksomhederne - hurtigt. Det gælder både i forhold til de produkter, som produceres, men også i forhold til hvordan de produceres (medarbejdernes adfærd, processerne og interne arbejdsgange).

Virksomhedernes forventninger til deres faglærte og ikke-faglærtes kompetencer, afhænger i høj grad af, hvor langt de er i denne forandringsproces. Det er vores indtryk, at der er fire større tendenser, som påvirker dette:

- 1 **Ukendte kompetencebehov.** Der er fortsat få grønne teknologier⁴, som er tilgængelige for den almene produktionsvirksomhed. Erfaring med brug af

³ [Fremtidens bæredygtige produktion rapport v1 K8 digi-1.pdf \(atv.dk\)](#)

⁴ Grønne teknologier dækker her over teknologiske løsninger til at begrænse menneskers aftryk på miljøet, f.eks. omdannelsen af grøn elektricitet til brint, som så kan bruges i

grønne teknologier i produktionen er derfor, også hos de store virksomheder, overordnet set minimale, hvorfor det ikke på nuværende tidspunkt påvirker deres forventninger til produktionsmedarbejdernes kompetencer. Mange virksomheder har svært ved at forstå og se, at de har behov for nye kompetencer, samt hvilke kompetencer de har brug for. Det gælder både i forbindelse med de grønne teknologier – men også i forhold til de teknologier som understøtter den grønne omstilling, f.eks. opsætning af lokale målepunkter, værdiskabelse af data og brug af 3D print. Der er således et klart efteruddannelsesbehov i forhold til at inspirere og hjælpe virksomhederne med at erkende deres behov og potentialer inden for f.eks. ressourceoptimering, affaldskortlægning, automatisering/digitalisering mv.

- 2 **Kendte kompetencebehov.** Sideløbende med de ukendte kompetencebehov er det tydeligt, at virksomhederne også har en del nye kompetencebehov. Kompetencebehov som er opstået løbende i industrien over de sidste årtier, men som kun er blevet endnu vigtigere i forbindelse med den grønne omstilling i industrien. Den grønne omstilling stiller således krav til både faglærte og ikke-faglærtes kompetencer inden for bl.a. dataforståelse, faggruppernes samarbejde om bl.a. test af nye bæredygtige materialer, identificering af optimeringspotentialer, opsætning og brug af data fra målepunkter på maskinerne og anlæg mv. Det er netop disse kompetencebehov, som denne analyse afdækker.
- 3 **Produktionens kompleksitet.** Industrien består af mange forskellige delindustrier (f.eks. fødevarer, metal og stål, plastprodukter mv.). Hvilke materialer og produkter der produceres, påvirker i høj grad kompleksiteten af produktionen og dermed kompetencebehovene hos medarbejdergrupperne. Der er f.eks. markant forskel på de store produktions- og montagefabrikker, som måske i højere grad har monotont arbejde med mange gentagelser, og de mindre virksomheder, hvor der f.eks. for nogle er en tendens til en hurtigere, hyppigere og databaseret omstilling af maskinerne (se mere i afsnit 3.4). Det kan ligeledes være meget forskelligt, hvilke dokumentationskrav de forskellige typer industrier er underlagt. Fødevarerindustrien har f.eks. længe været underlagt store dokumentationskrav.
- 4 **Nye myndighedskrav og reguleringer.** Allerede i løbet af få år, også i takt med udviklingen af de grønne teknologier som PtX og CO₂ fangst, kan vi forvente, at den grønne omstilling stiller nye krav fra både myndigheder og kunder/leverandører, som vil skabe behov for nye måder at arbejde på for industrien og dens medarbejdere. Det gælder både i forhold til dokumentationskrav, men også i forhold til arbejdsinstruktioner og arbejdsprocesser, f.eks. håndtering af affaldsprodukter og kemikalier, sikkerhedshensyn, brug af nye ingredienser/materialer, mere miljøvenlig emballage mv. Alt sammen noget, som det offentlige efteruddannelsessystem skal kunne håndtere.

sektorer, hvor elektrificering ikke er en mulighed eller CO₂ fangst, hvor CO₂ gennem en kemisk proces fjernes fra luft eller røg.

2.1 Metode og læsevejledning

Som nævnt indledningsvist er formålet med analysen at undersøge de kompetencebehov, som virksomhederne i industrien oplever i forbindelse med den grønne omstilling. Analysen ser på tre udvalgte industrier (procesindustrien, metalindustrien og fremstillingsindustrien) og otte forskellige medarbejdergrupper (faglærte industriteknikere, faglærte automatikere, faglærte industrioperatører, faglærte procesoperatører, faglærte smede, ikke-faglærte som arbejder inden for industri- og automatikteknik, ikke-faglærte som arbejder inden for drift af maskiner og anlæg samt ikke-faglærte, som arbejder inden for smedefaget).

Analysens konklusioner bygger på dels en kvalitativ dataindsamling, dels en kvantitativ spørgeskemaundersøgelse udsendt til 1.612 lærepladsansvarlige på virksomheder i industrien (svarprocent på 21 %).

Gennem spørgeskemaundersøgelsen har vi indhentet virksomhedernes vurdering af 14 forskellige kompetencebehov fordelt på de otte medarbejdergrupper. Virksomhederne har angivet deres behov på en femtrins skala (se mere i 4.8.3Bilag A).

Tabel 2 Spørgsmål udsendt gennem spørgeskema

1/14	Medarbejderen skal indgå i databaseret omstilling af maskinerne
2/14	Medarbejderen skal bruge data i produktionen
3/14	Medarbejderen skal anvende Extended Reality (f.eks. AR og VR) i dokumentationsarbejdet
4/14	Medarbejderen skal arbejde med virtuelle test
5/14	Medarbejderen skal indgå i arbejde med Internet of Things (IoT)
6/14	Medarbejderen skal indgå i arbejde med dokumentation til livscyklusanalyse i produktionen
7/14	Medarbejderen skal arbejde med dokumentation af virksomhedens grønne omstilling
8/14	Medarbejderen skal have viden om materialernes genanvendelse
9/14	Medarbejderen skal arbejde med reduktion af CO2
10/14	Medarbejderen skal arbejde med reduktion af affald
11/14	Medarbejderen skal have viden om cirkulært ressourceforbrug i produktionen
12/14	Medarbejderen skal have viden om nye materialer
13/14	Medarbejderen skal kunne deltage i innovative processer indenfor eget fagområde
14/14	Medarbejderen skal samarbejde med forskellige faggrupper i virksomheden

Den kvalitative dataindsamling består af et indledende desk studie, fem eksplorative interviews med aktører og specialister inden for de tre udvalgte industrier (proces, metal og fremstilling), dybdegående interviews og besøg hos i alt 14 forskellige virksomheder, også inden for de tre udvalgte industrier. De forskellige interviews har dels indsamlet konkret viden om virksomhedernes kompetencebehov i relation til den grønne omstilling, dels udfoldet og nuanceret resultater fra spørgeskemaet.

Læsevejledning

Analysen indledes med **Kapitel 3**, som præsenterer de tværgående tendenser og kompetencebehov inden for industrien. I kapitlet understreges, at mange kompetencebehov, som opstår i forbindelse med den grønne omstilling i

industrien, er tværgående behov, og dermed relevante for alle otte medarbejdergrupper.

Det efterfølgende **Kapitel 4** skal samlet set læses som et faggruppeopdelt opslagsværk, hvor kompetencebehovene opdeles inden for de otte medarbejdergrupper. Disse kapitler vil alle trække på de tværgående kompetencebehov i kapitel 3, men skildre de faggruppespecifikke kompetencebehov.

3 Tværgående kompetenceområder

Efter en kort indflyvning til den grønne omstilling i industrien, gennemgås her analysens ni identificerede kompetenceområder fordelt på de fem fokusområder⁵.

Begrebet 'kompetenceområder' skal forstås som tværgående tendenser afledt af den grønne omstilling, som, vi vurderer, vil skabe forskellige kompetencebehov hos de faglærte og ikke-faglærte medarbejdere i produktionen.

Den grønne omstilling i industrien

Flere virksomheder giver udtryk for, at de oplever en stigende interesse og motivation blandt deres medarbejdere for at arbejde med den grønne omstilling. Det gælder især blandt ingeniører og udviklere i virksomhederne, men det begynder også at være en tendens blandt virksomhedernes øvrige medarbejdere, herunder de faglærte og ikke-faglærte i produktionen.

Parallelt med forventningen fra medarbejderne ser vi, at det økonomiske incitament, for at virksomhederne styrker deres grønne dagsorden, er tungtvejende. Derfor handler det på nuværende tidspunkt for virksomhederne i høj grad om at køre en mere energibesparende produktion, om mindre spild og mere genanvendelse, og om en samlet reduktion af produktionens CO₂-udledning – da netop optimeringer her også kan ses på bundlinjen.

Vi kan overordnet set konstatere, at der med den grønne omstilling i industrien, er kommet mere fokus og fart på nogle af de tendenser og teknologier, der længe har haft et uudnyttet potentiale i industrien⁶ – som f.eks. automatisering og digitalisering, affaldshåndtering- og sortering, optimering/omlægning af produktionen, reduktion af energiforbrug, mv. som alle understøtter den grønne omstilling. På nuværende tidspunkt ser vi dog, at idriftsætning af teknologier og løsninger, der understøtter den grønne omstilling, i overvejende grad sker i virksomhedernes udviklingsafdelinger hos ingeniørerne eller meget specialiserede/erfarne faglærte og ikke som udgangspunkt direkte i produktionen.

⁵ Fokusområde 1: Big Data, Digitale tvillinger og XR-teknologier, Fokusområde 2: Livscyklusanalyser og dokumentationskrav, Fokusområde 3: Driftoptimering, affald og genanvendelse, Fokusområde 4: Nye produkter, processer og produktionsformer, Fokusområde 5: Grønt mindset og kultur på virksomheden.

⁶ [Analyse \(ida.dk\)](#)

3.1 Big Data, Digitale tvillinger og XR-teknologier

Kompetenceområde 1: Den grønne omstilling forstærker behovet for digitalisering og automatisering

Der er bred enighed om, at automatisering af produktionerne og en generel øget digitalisering i høj grad understøtter den grønne omstilling. En øget automatisering og digitalisering vil alt andet lige øge virksomhedernes energiforbrug, dog er der en klar forventning om, at effektiviseringspotentialer i digitaliseringen vil kompensere for et øget energiforbrug. En øget digitalisering stiller således parallelle krav til øget brug af ren teknologi og cirkulær ressourceanvendelse.

Som IDA påpeger i en rapport fra oktober 2020, har automatiserings- og digitaliseringsgraden i danske produktionsvirksomheder været stort set uforandret siden 2014⁷. Ifølge rapporten er årsagen primært organisatoriske og kompetencemæssige forhold. Dette gør sig ligeledes gældende, når vi ser på implementering af teknologier, som understøtter den grønne omstilling. Optimering af en produktion gennem teknologier kan omfatte alle hjørner i produktionen, lige fra selve produktionsprocessen og forberedelsen af den, til kontaktfladen ud til kunder og leverandører. Succesfuld implementering af nye teknologier i produktionen forudsætter en klar plan for og afgrænsning af udviklingsområdet, hvilket virksomhederne, ifølge f.eks. Teknologisk Institut, kan have svært ved⁸.

Kompetenceområde 2: Markant behov for at styrke dataforståelsen i produktionen

Vi kan konstatere, at der er et udpræget fokus og behov for efteruddannelse inden for brugen af Big Data⁹ og generel dataforståelse i produktionen. Big Data handler om at sammenkoble data og herigennem skabe nye indsigter. Det gælder både for faglærte og ikke-faglærte – og på tværs af fagområder. Det er generelt virksomhedernes opfattelser, at nogle faglærte skal være specialister i data, men alle (herunder også ikke-faglærte) skal have en basal dataforståelse.

“Vi mangler både at styrke vores tilgængelighed af data, og hvordan man kan bruge det til noget. (...) vi har brug for, at dem der drifter vores produktion, at de også får det mindset.” Virksomhed i metalindustrien

Der er således behov for viden om, hvordan man dels styrker og bruger dataopsamling i produktionen. Eksempler herpå vil blive udfoldet i kapitel 4, men det kan f.eks. være data inden for energi- og vandforbrug. Når der er opsat målepunkter og datastruktur, handler det om at have nok dataforståelse til, at man kan skabe værdi ud af data. Det kræver viden om datasikkerhed, kendskab til nye typer data, viden om energimålingsdata, indsigt i datastrømme samt inddragelse af eksterne data som f.eks. vejrudsigter til at regulere temperaturer i fabrikshallerne automatisk. Her kan det også være interessant at se på, om der er overskudsvarme i dele af produktionen, som kan bruges andre steder i virksomheden og dermed sikre en cirkulær ressourceomsætning.

Af teknologier, som understøtter den grønne omstilling og forudsætter en stor dataforståelse, fremhæves ofte den digitale tvilling og XR-teknologierne (f.eks.

⁷ [Danske produktionsvirksomheder halser efter udviklingen | IDA](#)

⁸ [Tre faldgruber. I skal undgå, når I arbejder med Industri 4.0 - Ydelser - Teknologisk Institut](#)

⁹ Big data er en samling af forskellige datasæt – både organiserede og uorganiserede data. [Hvad er Big Data egentlig? - DI Handel \(danskindustri.dk\)](#)

Virtuel Reality og Augmented Reality). Den digitale tvilling er en bæredygtig design- og udviklingsproces, som gør det muligt at udvikle og fejlfinde alt fra en maskine til en hel produktion, før man fysisk opbygger den. En digital tvilling er således en komplet digital og dynamisk kopi af noget fysisk. Den er en så præcis model, at den agerer, reagerer, ældes og fejler i den virtuelle verden, ligesom den fysiske tvilling gør det i den fysiske verden. Herigennem er det bl.a. muligt at køre virtuelle test på en opsætning i produktionen, før den kommer i fysisk test i produktionen, hvilket kan være meget tids- og ressourcetungt for virksomheden.

Kun få af de adspurgte virksomheder, benytter sig på nuværende tidspunkt af virtuelle tests. I de tilfælde hvor virksomhederne har brugt teknologien, eller planlægger at bruge den, er det overvejende ingeniører eller udviklere, der sidder med dette. På nuværende tidspunkt er det således ikke faglærte eller ikke-faglærte i produktionen, der gør brug af teknologien.

Hvor man i den digitale tvilling kan simulere og køre tests, er XR-teknologierne en interaktiv oplevelse af den fysiske verden, hvor forskellige lag af digital information (både visuelt og audio) i større eller mindre grad kan lægges oven på "virkeligheden". Herved kan virksomhederne f.eks. få langt bedre støtte til at udføre opgaver. Det kan f.eks. være i form af indbygget digital vejledning/manual til, hvordan man betjener eller reparerer en maskine, som ved hjælp af et par briller trådte frem som illustration og kunne lægges oven på "virkeligheden".

Ligesom ved de digitale tvillinger og virtuelle test i produktionen, er det på baggrund af interviews med virksomhederne vores indtryk, at også brugen af XR-teknologier på nuværende tidspunkt i høj grad er forbeholdt enten HR-afdelingerne ift. oplæring og efteruddannelse eller ingeniørerne i udviklingsafdelingerne. Enkelte virksomheder fortæller, at de har brugt VR-teknologien til at indrette værkstederne og produktionshallerne, for at sikre sig at maskiner og anlæg er placeret optimalt i forhold til processerne – men at det på nuværende tidspunkt primært er udviklere og ingeniører, der arbejder med dette. På sigt kan virksomhederne dog sagtens se, at det virtuelle samarbejde og den virtuelle oplæring bliver en større del af også de faglærte og ikke-faglærtes arbejdsopgaver.

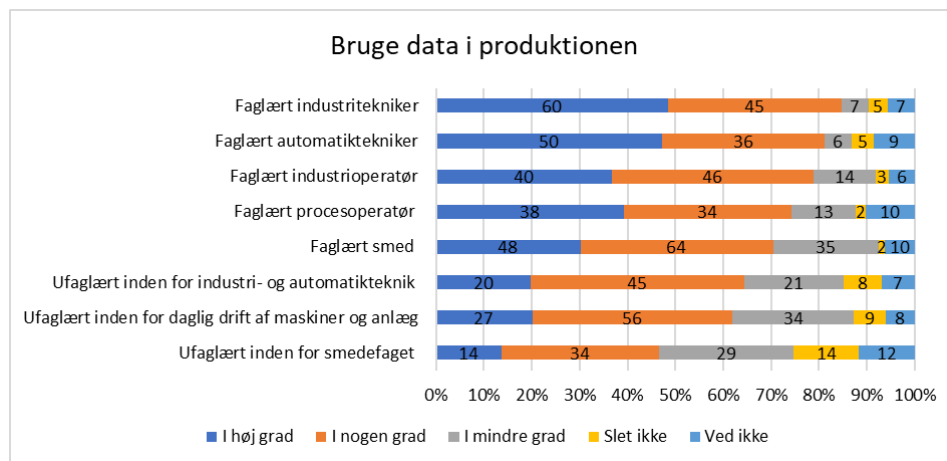
For både brugen af virtuelle tests og XR-teknologierne, er stort set alle interviewede virksomheder dog interesserede i, hvordan disse kan udfoldes i forhold til deres produktion, og de er meget interesserede i at få inspiration og input udefra.

"Jeg kan godt forestille mig at der kommer mere og mere AI ind. Men det er bare svært at implementere udviklingsprojekter. Deadline bliver altid rykket hvis der er pres på produktionen/driften."

Virksomhed i procesindustrien

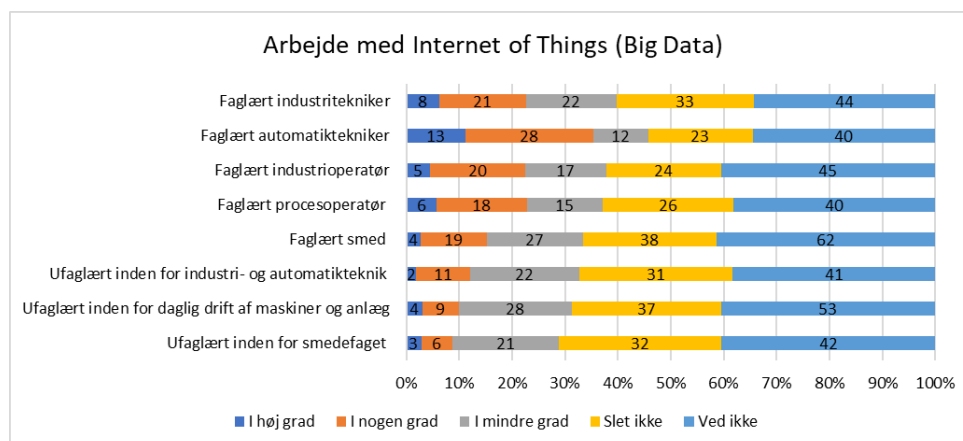
Ifølge resultaterne af spørgeskemaundersøgelsen, forventer størstedelen af virksomhederne, at både faglærte og ikke-faglærte i høj grad eller i nogen grad skal arbejde med data i produktionen (se Figur 1). Paradoksalt, ser vi samtidig, at virksomhederne er usikre på, om faggrupperne skal arbejde med Internet of Things og Big Data (se Figur 2). Dette indikerer, at der er et kompetencebehov inden for brug af data, men at virksomhederne er usikre på, hvordan de skal gribe behovet konkret an.

Figur 1 Virksomhedernes forventninger til i hvilke grad de otte medarbejdergrupper skal bruge data i produktionen inden for de næste 0-5 år



Note: N=97 til 159

Figur 2 Virksomhedernes forventninger til i hvilke grad de otte medarbejdergrupper skal indgå i arbejde med Internet of Things (IoT) inden for de næste 0-5 år



Note: N=104 til 150

3.2 Livscyklusanalyser og dokumentationskrav

Kompetenceområde 3: Øget dokumentation af den grønne omstilling

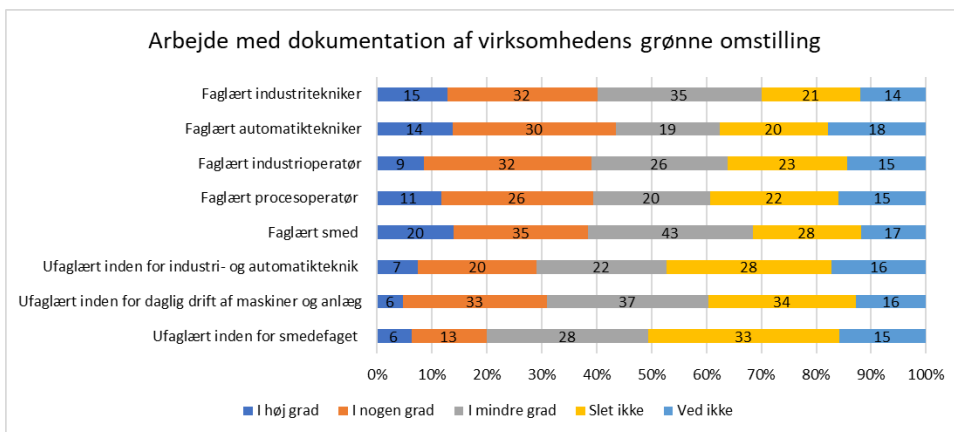
Der er ingen tvivl om, at der på både kort og lang sigt vil ske en gradvis stigende regulering af industrien, som vil øge virksomhedernes dokumentationskrav. Der vil komme nationale grænseværdier og CO₂ afgifter, samt internationale krav fra f.eks. EU. Den udvikling vil sandsynligvis skabe behov for nye måder at arbejde på for ansatte i industrien, herunder også for både faglærte og ikke-faglærte i industrien. Ser vi på den "grønne" dokumentation, fortæller virksomhederne at f.eks. arbejdet med LCA'er og EPD'er¹⁰ i højere og højere grad benyttes som en måde at markedsføre produkter på overfor kunderne. Det vil således være noget, som påvirker hele industrien, uagtet – eller parallelt med – at det bliver et krav fra myndighedernes side.

De interviewede virksomheder er på nuværende tidspunkt usikre på, hvordan og hvad de skal levere dokumentation på. Flere virksomheder opsætter lokale målere på maskinerne i produktionen og kan dermed udtrække eksempelvis energidata helt ned på linjeniveau – på sigt helt ned på maskinniveau. På nuværende tidspunkt er dokumentationen relativt håndholdt i hjemmelavede Excel-ark og simpel filhåndtering i en mappestruktur. Flere giver udtryk for, at der er et klart potentiale for at arbejde smartere med eksempelvis energi- og forbrugsdata, også da dette forventes at blive mere og mere komplekst med tiden.

*"Det handler om at lægge de rigtige dokumenter ind i mapperne."
Virksomhed i fremstillingsindustrien*

Der er en forventning til, at en øget digitalisering vil aflaste i forhold til den dokumentationsbyrde, der kommer med de nye reguleringskrav fra myndighederne. Således forventer virksomhederne, at der vil komme digitale løsninger, som automatisk kan udtrække den relevante data fra eksempelvis de målepunkter, der opsættes på maskinerne, og at det således ikke vil være noget, som de faglærte og ikke-faglærte vil skulle arbejde udpræget med. Denne forventede tendens afspejles også i resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen – se Figur 3.

Figur 3 Virksomhedernes forventninger til i hvilke grad de otte medarbejdergrupper skal arbejde med dokumentation af virksomhedens grønne omstilling inden for de næste 0-5 år



Note: N=93 til 143

¹⁰ LCA: Livscyklusanalyse. EPD: Miljøvaredeklarationer.

3.3 Driftsoptimering, affald og genanvendelse

Kompetenceområde 4: Affaldssortering omfatter flere og flere kilder

Affaldssortering har længe været noget, som alle virksomheder i større og mindre grad har arbejdet strategisk med. Det kan både skyldes, at nogle virksomheder er og længe har været underlagt myndighedskrav på området, at affaldsreduktion kan ses på bundlinjen ift. en reduktion i affaldsgebyrer, eller fordi virksomhederne har haft et ønske om at være på forkant i den grønne omstilling.

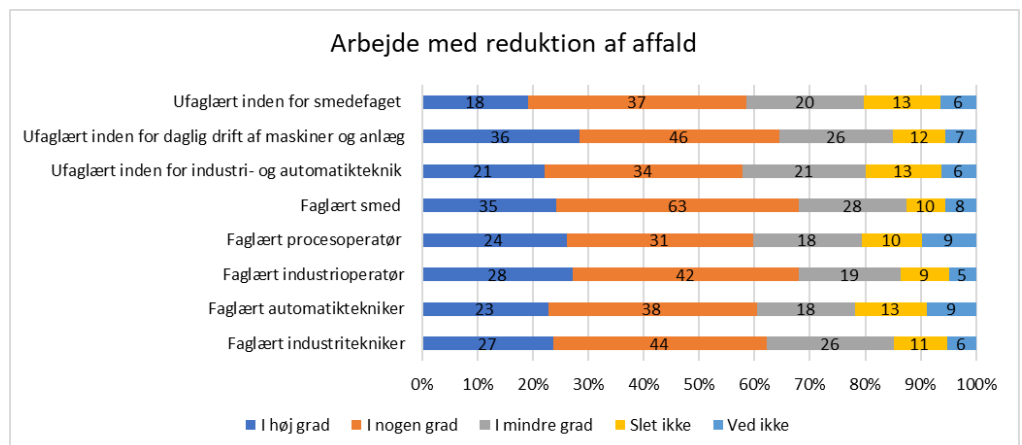
Virksomhederne sorterer typisk affald på mellem ca. fem til 15 kilder afhængig af produkt og produktionen. Vi kan dog konstatere, at flere af de adspurgte virksomheder forventer at opdele sorteringen yderligere, og f.eks. også indføre delkilder på f.eks. metaller og plast restprodukter.

Vi kan konstatere, at virksomhederne ser affaldssorteringen, ligesom energiforbruget, som en lavthængende frugt, der er forholdsvist nem at få de faglærte og ikke-faglærte medarbejdere til at spille ind i. Modsat opleves brugen af nye materialer og driftssætning af nye teknologier sværere at få igangsat.

“For de faglærte og ikke-faglærte vil det helt sikkert være affaldshåndtering og -sortering ude ved linjerne, der fylder noget.” Virksomhed i metalindustrien

Udover almen affaldssortering af restprodukter, ser vi en tendens til, at virksomhederne også planlægger at demontere returprodukter til affaldssortering, hvilket ikke sker så ofte på nuværende tidspunkt.

Figur 4 Virksomhedernes forventninger til om faggrupperne skal arbejde med reduktion af affald



Note: N=92 til 144

3.4 Nye produkter, processer og produktionsformer

Kompetenceområde 5: Ny energiindustri: Power to X og CO₂ fangst

Med de nye grønne teknologier som f.eks. Power to X og CO₂ fangst, ser vi, at der opstår en ny energiindustri, som alt andet lige kommer til at efterspørge nogle nye kompetencer hos faglærte og ikke-faglærte i industrien.

Denne industri er på nuværende tidspunkt på et udviklingsstadium, hvorfor det endnu ikke tydeligt, hvordan og om de nuværende kompetencer blandt både faglærte og ikke-faglærte vil blive udfordret. Der er endnu ikke udarbejdet endelige arbejdsinstruktioner og tydelige arbejdsgange for, hvordan man f.eks. opfanger CO₂ eller omdanner strøm til brint.

Dog kan vi se, at der på nuværende tidspunkt er behov for meget specialiserede kompetencer inden for f.eks. elektrolyse, specialiseret montage og tætning, samt at der stilles skærpede krav til arbejdsmiljø, kemikaliehåndtering og sikkerhed.

Derudover ser vi, at der opstår et specialiseret behov inden for procesforståelse. Det hænger i høj grad også sammen med, at industrien er i udviklingsstadiet, og der dermed er behov for komplicerede processer, f.eks. inden for elektrolyse. En ting er, at de faglærte kan teorien bag elektrolyse, men det er vigtigt at få sat denne i en praktisk kontekst.

"(...) Hvordan virker det så i vores anlæg. Det er ikke bare en appelsin, en elektrode og en pære med lys i. Det bliver noget mere kompliceret i industrialiserede anlæg, med ventiler der skal tændes på forskellige tidspunkter. Det mangler de forståelse for – de har elektrisk forståelse, men de mangler procesforståelse for, hvordan apparatet fungerer. (...) Der kan være mange ting, der påvirker elektrolysen – og det skal man kunne navigere i. Det handler om analytiske egenskaber ja, om fejlsøgning og diagnosticering. At være i løsningsmode." *Virksomhed i procesindustrien*

Når teknologierne bliver mere tilgængelige for flere virksomheder og således vil bredes ud i industrien blandt de energitunge virksomheder, vil det antageligvis kræve nye kompetencer i de øvrige industrier. F.eks. i forhold til at opbygge og drifte kemiske anlæg på en cementproduktion, ligesom det stiller nye krav til sikkerhedsforhold på virksomhederne – evt. gennem certificeringsordninger.

Kompetenceområde 6: Den grønne omstilling skaber en hyppigere omstilling i produktionen

På den mere aktuelle bane ser vi en tendens til, at særligt underleverandører, som producerer emner til øvrige virksomheder, har en mere efterspørgselsstyret produktion med mindre ordrer. Virksomhederne ønsker generelt at reducere deres lagerbeholdning, dels for ikke at brænde inde med emner, de ikke kan få solgt, men i høj grad også for at reducere udgifter til energiforbrug og for at undgå at skulle skrotte overskudsprodukter. I praksis gør dette ordrene mindre, hvilket videre medfølger en hyppigere omstilling og idriftsætning af maskinerne i produktionen.

”Vi skal kunne omstille hurtigt – i stedet for at bygge en masse lagerkapacitet op. Vi skal investere i at være mere fleksible. Tidligere tog det 16-18 timer at omstille produktionen, nu tager det under 2 timer.” *Virksomhed i metalindustrien*

Med den teknologiske udvikling ser vi derudover, at virksomhederne løbende udskifter de gamle mekaniske maskiner med mere højteknologiske maskiner. Det skaber i praksis et meget bredt kompetencebehov, hvor den samlede gruppe af faglærte og ikke-faglærte skal kunne håndtere både gamle mekaniske maskiner (manuelle reparationskompetencer) samt kunne opsætte nyere højteknologiske maskiner. Som også citatet herunder bekræfter, stiller dette krav til samarbejdet på tværs.

”Der er noget ift. at vi skal have nogle ansatte som både kan håndtere de mekaniske gamle maskiner, og de nye tekniske/computerstyrede/softwarebaserede maskiner.” *Virksomhed i fremstillingsindustrien*

”På teknikersiden er der mere kontorarbejde end manuelt. Det at kunne forholde sig til data, det er et behov. Det at skulle arbejde sammen på tværs af faggrupper og have forskellige meninger. Har du en mekanisk tilgang? Eller en automatik tilgang? De skal kunne arbejde sammen.” *Virksomhed i procesindustrien*

Kompetenceområde 7: Produktionsmedarbejdere skal arbejde med fejlsøgning, tests og nye bæredygtige materialer

Vi kan konstatere, at både faglærte og ikke-faglærte i højere grad skal arbejde med test og fejlsøgning i produktionen. Brug og test af nye mere bæredygtige og miljøvenlige materialer (f.eks. genanvendelig emballage og folier) kræver, at produktionsmedarbejderne kan se mere bredt på linjerne i produktionen og overskue længere processer. Når man arbejder med et nyt materiale, fortæller virksomhederne, er det vigtigt at have en forståelse for, hvordan materialet behandles hele vejen igennem produktionen.

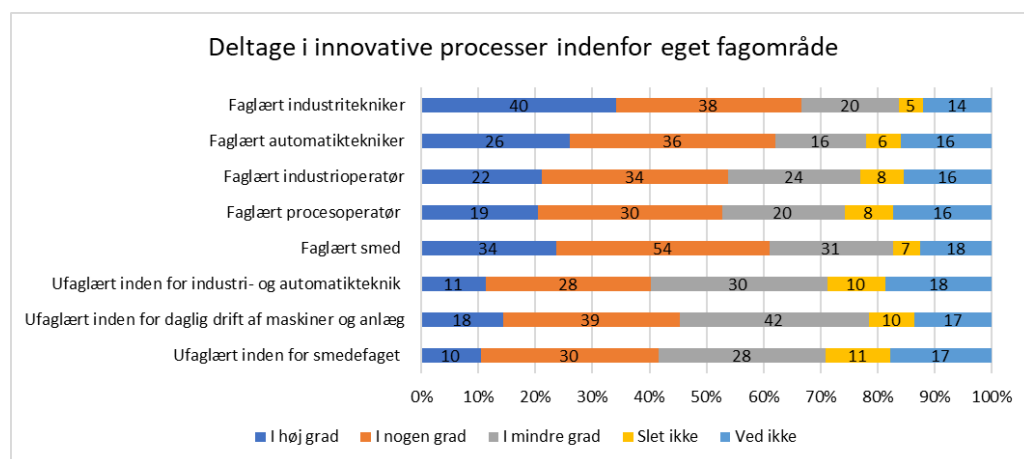
”Man skal lære at lege. Det er måske svært at tænke ind i noget efteruddannelse – men det er vigtigt at kunne tænke ud af boksen og få de gode idéer, som i sidste ende kan optimere produktionen.” *Virksomhed i metalindustrien*

Det er som oftest de meget erfarne faglærte og ikke-faglærte, som deltager i udviklingsprocesser sammen med udviklerne og ingeniørerne, men som også resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen viser, ser vi en tendens til, at alle produktionsmedarbejdere potentielt set kan deltage i test og udviklingsfaser i produktionen.

Enkelte virksomheder giver udtryk for, at deres produkter bliver mere og mere målrettede den grønne omstilling, f.eks. elementer til havvindmølleindustrien eller til en mere klimavenlig skibsindustri. Dog vurderer vi umiddelbart ikke, at dette ændrer kompetencebehovet hos de faglærte og ikke-faglærte i produktionen, da processerne vurderes at være de samme, når produktet er kommet igennem udviklingsfasen.

I interviewene fortæller flere virksomheder, at det i disse test-faser er vigtigt, at produktionsmedarbejderne har en forståelse for sikkerhed og kemikaliehåndtering i forbindelse med nye processer og materialer og ikke kun i forhold til materialernes egenskaber (temperatur, barriereegenskaber mv.).

Figur 5 Virksomhedernes forventninger til i hvilke grad de otte medarbejdergrupper skal deltage i innovative processer indenfor eget fagområde inden for de næste 0-5 år



Note: N=93-144

3.5 Grønt mindset og kultur på virksomheden

Kompetenceområde 8: Markant opmærksomhed på medarbejdernes "grønne mindset"

Stort set alle de interviewede og besøgte virksomheder nævner vigtigheden af medarbejdernes grønne mindset. Ifølge virksomhederne betyder et grønt mindset, at virksomheden har en fælles forståelse for den forandring og ændring i adfærd, der skal ske på virksomheden. Og at denne bevidsthed på tværs af alle medarbejdere i virksomheden er afgørende for, at forandringen faktisk finder sted.

"Forståelsen af hvorfor det er vigtigt, og hvorfor man skal gøre det. Det handler meget om spild – og det er de [faglærte og ikke-faglærte] ved at være gode til. Kunne vi få dem over mod noget energi – så kunne vi nok få nogle gode resultater." *Virksomhed i metalindustrien*

Særligt de virksomheder, som producerer direkte ind til den grønne omstilling (f.eks. bæredygtige pumper og køleelementer) giver særligt udtryk for, at det vil klinge hult, hvis de ikke også internt har et fokus på bæredygtighed, og hvordan man kan spare på ressourcerne internt.

Derudover anerkendes det i høj grad, at identificeringen af optimeringspotentialer kommer fra medarbejderne, som arbejder i produktionen, og at der skal være en kultur, der imødekommer dels nye ideer til, hvordan man kan gøre tingene smartere, og dels helt nye måder at tilrettelægge og gennemføre produktionen på, herunder eksempelvis arbejdet med data.

Kompetenceområde 9: Behov for mere og mere samarbejde på tværs af faggrupper

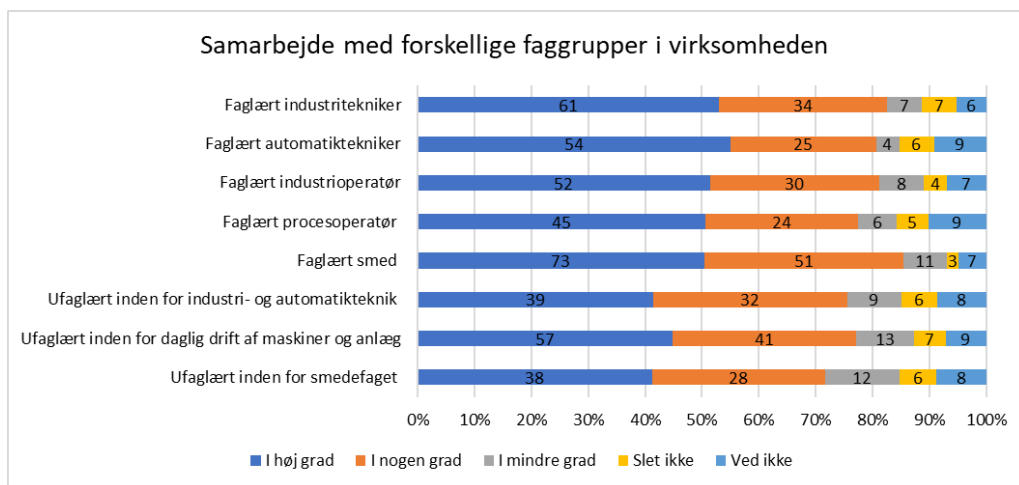
Den kompetence, som virksomhederne vurderer vigtigst i spørgeskemaundersøgelsen, er medarbejdernes evne til at samarbejde med forskellige faggrupper i virksomheden – på tværs af alle faggrupper og gældende for både faglærte som ikke-faglærte.

Det understøttes af de kvalitative interviews med virksomhederne, hvor flere giver udtryk for, at der sker en gradvis forskydning af opgaver mellem faggrupperne.

"Operatørerne [opgaverne] bliver mere og mere automatiserede. Og de vil derfor skulle kunne lidt af det, som også teknikerne kan, ligesom teknikerne kommer til at tage nogle små-opgaver fra udviklerne/ingeniørerne. På den måde tror jeg, at opgaverne drypper lidt ned, så alle skal kunne lidt mere, end tidligere." *Virksomhed i metalindustrien*

Som det også var konklusionen i forrige afsnit, skal alle produktionsmedarbejdere som udgangspunkt deltage i flere udviklingsprocesser med test af nye produkter og evt. processer. Det kræver i høj grad et samarbejde på tværs af faggrupper. Det handler om at kunne forstå sine kollegaers faglighed og snakke samme sprog. Særligt teknikerne, som i højere grad samarbejder med ingeniørerne, skal kunne oversætte deres praktiske erfaring med produktionslinjerne til et mere teoretisk udviklingsarbejde.

Figur 6 Virksomhedernes forventninger til i hvilke grad de otte medarbejdergrupper skal samarbejde med forskellige faggrupper i virksomheden inden for de næste 0-5 år



Note: N=89 til 145

4 Faggruppespecifikke kompetencebehov

Ud fra de ni kompetenceområder præsenteret i Kapitel 3, vil vi i dette kapitel præsentere en mere faggruppespecifik tilgang til de identificerede kompetencebehov. Kapitlet vil således bestå af otte afsnit; et afsnit for hver af de udvalgte faggrupper samt ikke-faglærte inden for samme jobområder.

- 4.1** Faglært industritekniker
- 4.2** Faglært automatiktekniker
- 4.3** Faglært industrioperatør
- 4.4** Faglært procesoperatør
- 4.5** Faglært smed
- 4.6** Ikke-faglært inden for industri- og automatikteknik
- 4.7** Ikke-faglært inden for daglig drift af maskiner og anlæg
- 4.8** Ikke-faglært inden for smedefaget

Kapitlet skal læses som et opslagsværk, og der vil derfor være en del gentagelser på tværs af afsnittene, da flere af kompetencebehovene er tværgående.

Som præsenteret indledningsvist vil hvert afsnit bestå af et kort **nutidsblik** på hvilke arbejdsopgaver og kompetencer, der er behov for på kort sigt blandt faglærte og ikke-faglærte, et kort **fremtidsblik** på hvor vi forventer, at den faglærte/ikke-faglærtes arbejdsopgaver er på mellemlang sigt (1-10 år), og afslutningsvist en opsummering af hvilke **kompetencekrav** der er for den faglærte/ikke-faglærte, som bør indgå i planlægningen af et offentligt efteruddannelsesudbud.

I forlængelse heraf præsenteres også de faggruppespecifikke resultater fra spørgeskemaundersøgelsen, hvor virksomhederne er blevet bedt om at vurdere deres behov for 14 forskellige kompetencer inden for de næste 0-5 år. Virksomhederne har angivet deres behov på en femtrins skala (se mere i 4.8.3Bilag A).

Det skal bemærkes, at det ikke er undersøgt om og i hvilket omfang, det eksisterende kursusudbud imødekommer de oplistede kompetencebehov.

4.1 Faglært industritekniker

4.1.1 Nutidsblik

Behov for stor dataforståelse. Virksomhederne har stort fokus på optimeringspotentialer gennem data. Teknikeren skal have viden om specialiseret brug af data til at optimere produktionen (Big Data, IoT mv.). Det drejer sig på nuværende tidspunkt i høj grad om opsætning af flere lokale målepunkter på produktionslinjerne og værdiskabelse af eksempelvis energidata herfra.

Fejlsøgning og test. Industriteknikere har længe skullet arbejde med fejlsøgning og test, og dette bliver kun et stigende krav som følge af den grønne omstilling. Brug af nye mere miljørigtige materialer i produktionen gør, at der dannes sig en prototype-legeplads, hvor teknikerne skal samarbejde med ingeniørerne om udvikling. Udover konkret kendskab til nye materialer (f.eks. nylon og plast) og hvordan disse opfører sig under givne temperaturer, tryk eller lign., kræver det analytiske og vurderingsmæssige kompetencer, hvor teknikerne skal kunne prøve forskellige løsninger af og justere til undervejs.

Hurtigere og hyppigere omstilling af maskinerne gør, at industriteknikerne skal være omstillingsparate og varetage mange forskellige arbejdsopgaver i løbet af en dag. Nogle industriteknikere, særligt i de mindre produktioner, skal gerne kunne arbejde på både mekaniske og højteknologiske maskiner.

Samarbejdet på tværs. Den grønne omstilling skaber flere tests af nye materialer og processer, hvilket skaber behov for større samarbejde mellem og på tværs af faggrupper. Teknikerne skal kunne samarbejde om udvikling af produktionen og produkterne med ingeniørerne og samarbejde med operatørerne om drift af de nye produkter og opsætninger. Operatørerne skal i højere grad drifte delautomatiske og fuldautomatiske robotter, hvilket kræver oplæring fra teknikerne.

Få teknologierne ind i virksomheden. Flere virksomheder mener, at inspiration til at få flere teknologier ind i produktionen skal komme fra alle hjørner af virksomheden og derfor både fra ingeniørerne/udviklerne og teknikerne. Teknikerne skal således kende til og se potentialet for de nye teknologier (som f.eks. 3D print, simulationsteknologier til virtuelle test, værktøjer inden for Big Data/IoT mv.).

Det grønne mindset. Medarbejdernes grønne mindset er afgørende for virksomhedernes grønne omstilling. Det gælder både i forhold til at få identificeret optimeringspotentialerne i produktionen, men også i forhold til affaldssortering og ressourceforbrug (være opmærksom på løbende toiletter, forbrug af papir og pap-kaffekopper, slukke lyset i mødelokalerne, intet unødigt varmeforbrug over weekenden, lokalisering af tomgangskørsel i produktionen mv.)

Dokumentation. Dokumentationsdelen har altid været en opgave for industriteknikerne – alle softwareløsninger skal kunne dokumenteres. Dette bliver der

kun mere af med den grønne omstilling, da data og dokumentation bruges i forbindelse med bl.a. beregning af CO₂ fodaftryk.

4.1.2 Fremtidsblik

Alle af nutidsblikkets punkter fortsætter og udvides. Herunder fremhæves de som, vi vurderer, vil få et særligt fokus for de faglærte industriteknikere i fremtiden.

Virtuelle tests og samarbejde med ingeniørerne. Særligt inden for automatisering og digitalisering vil der i mange virksomheder ske en eksponentiel udvikling i arbejdsopgaver. I takt med at der sker en stigende automatisering og digitalisering i industrien, hvilket både understøtter den grønne omstilling og vil imødekomme industriens massive behov for kvalificeret arbejdskraft, forventer vi, at industriteknikernes opgaver bliver mere og mere specialiserede. Det vil vise sig i et stadigt større samarbejde med udviklere i virksomhederne, og måske også i selvstændige udviklingsopgaver om brug af simulationsteknologier og afholdelse af virtuelle test af nye materialer og processer i produktionen.

Endnu mere behov for dataforståelse. Der vil således være et udpræget behov for mere og mere dataforståelse og værdiskabelse af de indsamlede data fra produktionen. Herunder strategisk formidling til ledelsesniveau af, hvordan brugen af data kan hjælpe til værdi og optimering af virksomheden. Dette vil f.eks. blive relevant ved indkøb af nye og mere energirigtige maskiner, som på kort sigt kan være en stor udskrivning for virksomheden, men som på længere sigt bliver en god forretning gennem et reduceret energiforbrug.

Behov for mere procesforståelse. Derudover ser vi, at der opstår et specialiseret behov inden for procesforståelse, særligt inden for PtX-industrien. Det hænger i høj grad også sammen med, at industrien er i udviklingsstadiet, og der dermed er behov for komplicerede processer, f.eks. inden for elektrolyse. En ting er, at de faglærte kan teorien bag elektrolyse, men det er vigtigt at få sat denne i en praktisk kontekst i et komplekst industrialiseret anlæg, med f.eks. ventiler der skal tændes på forskellige tidspunkter.

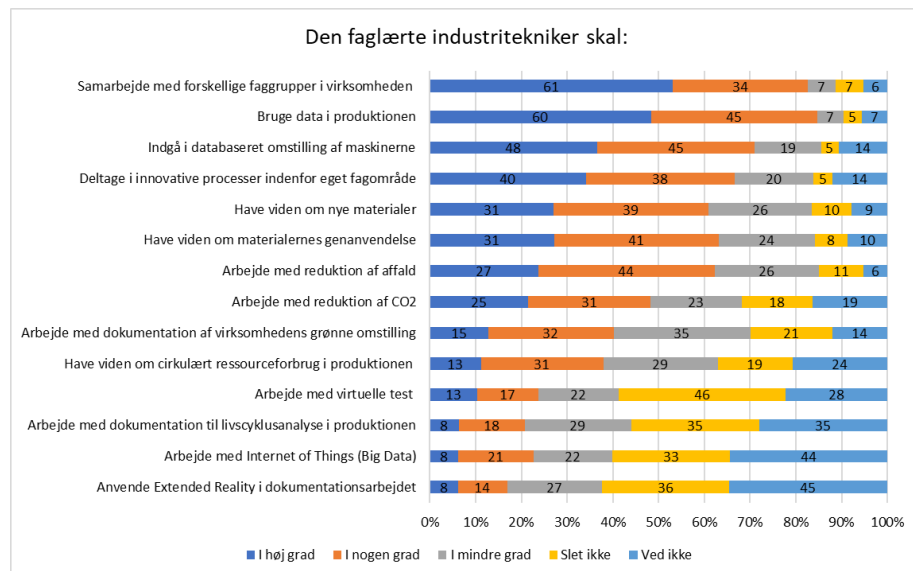
Brug af grønne teknologier (som PtX og CO₂ fangst). I løbet af få år forventes det, at de grønne teknologier vil blive mere tilgængelige for energitunge virksomheder. Dette vil kræve, at alle produktionsmedarbejdere opkvalificeres inden for opsætning og drift af disse teknologier, herunder også inden for sikkerheds- og arbejdsmiljøhensyn. Vi forventer, at der parallelt hermed vil komme flere og flere myndighedskrav på området, som f.eks. kræver en mere systematisk opsamling af data til dokumentation. Flere virksomheder forventer dog, at der vil komme flere digitale løsninger, som automatisk kan udtrække den relevante data fra eksempelvis de energimålere, der opsættes på maskinerne, og at det således ikke vil være noget, som de faglærte og ikke-faglærte vil skulle arbejde med i særlig grad.

4.1.3 Kompetencekrav

- > CAD/CAM programmering - på ældre maskiner skal industriteknikerne selv lave programmet til maskinen, på nyere maskiner bruges CAD/CAM hvor det er en hurtigere "klik og peg" programmering.
- > Indsamling af data fra produktionen: Opsætning af lokale målere og censorer i produktionen – gerne helt ned på hver maskine (energi- og vandforbrug, temperaturer, tryk, mv).
- > Udvidet dataforståelse- og analyse: Værdiskabelse af data fra produktionen (energi- og vandforbrug, SPC – elektroniske kontrolmålinger, censordata på båndene, OEE data (maskinernes oppe- og nedetider), forbrugsmønstre, produktefterspørgsel mv.)
- > Fejlfinding og vurderingskompetencer: Analytisk tilgang til produktionen i testfaser og i drift. Er der bedre måder at gøre det på?
- > CNC-styring: De unge lærer det på skolen, men alle skal kunne det.
- > Sikkerhed og kemikaliehåndtering i forbindelse med PtX og CO₂ fangst (kun medarbejdere på særligt energitunge virksomheder).
- > Teoretisk og praktisk kendskab til procesforståelse.

Resultater fra spørgeskema

Figur 7 Virksomhedernes forventninger til hvad den faglærte industritekniker skal arbejde med inden for de næste 0-5 år.



Note: Mellem 114 og 131 virksomheder har besvaret de forskellige spørgsmål. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", som er frasorteret, hvorfor antallet af respondenter afviger på tværs af de 14 spørgsmål.

4.2 Faglært automatiktekniker

4.2.1 Nutidsblik

Behov for stor dataforståelse. Virksomhederne har stort fokus på optimeringspotentialer gennem data. Automatikteknikerne skal have viden om specialiseret brug af data til at optimere produktionen (Big Data, IoT mv.). Det drejer sig på nuværende tidspunkt om opsætning af flere lokale målepunkter på linjerne og værdiskabelse af energidata herfra. Automatikteknikerne skal i højere grad end industriteknikerne opsætte systemerne, så data opsamles og bruges automatisk. Systemerne skal integreres, så der føres data fra ét system direkte ind i andre systemer, og herigennem skabes viden om, hvordan processerne optimeres.

Fejlsøgning og test. Automatikteknikerne har længe skullet arbejde med fejlsøgning og test, og dette behov stiger som følge af den grønne omstilling. Brug af nye mere miljørigtige materialer i produktionen gør, at der dannes en prototype-legeplads, hvor teknikerne skal samarbejde med ingeniørerne om udvikling. Udover konkret kendskab til nye materialer (f.eks. nylon og plast) og hvordan disse opfører sig under givne temperaturer eller lign., kræver det analytiske og vurderingsmæssige kompetencer og en mere legende tilgang til produktionen, hvor man har mange iterationer i opsætningen af maskinerne

Hurtigere og hyppigere omstilling af maskinerne gør, at automatikteknikerne skal være omstillingsparate og varetage mange forskellige arbejdsopgaver i løbet af en dag.

Samarbejdet på tværs. Den grønne omstilling skaber flere tests af nye materialer og processer, hvilket skaber større behov for samarbejde både mellem og på tværs af faggrupper. Teknikerne skal kunne samarbejde om udvikling af produktionen og produkterne med ingeniørerne, og samarbejde med operatørerne om drift af de nye produkter og opsætninger. Operatørerne skal i højere grad drifte cobots og fuldautomatiske robotter, hvilket kræver oplæring fra teknikerne.

Få teknologierne ind i virksomheden. Flere virksomheder mener, at inspiration til at få flere teknologier ind i produktionen skal komme fra alle hjørner af virksomheden og derfor både fra ingeniørerne/udviklerne og teknikerne. Teknikerne skal således kende til og se potentialet for de nye teknologier (som f.eks. 3D print, simulationsteknologier til virtuelle test, værktøjer inden for Big Data/IoT mv.).

Det grønne mindset. Medarbejdernes grønne mindset er afgørende for virksomhedernes grønne omstilling. Det gælder både i forhold til at få identificeret optimeringspotentialerne i produktionen, men også i forhold til affaldssortering og ressourceforbrug (være opmærksom på løbende toiletter, forbrug af papir og papkaffekopper, slukke lyset i mødelokalerne, intet unødigt varmeforbrug over weekenden, lokalisering af tomgangskørsel i produktionen mv.).

Dokumentation. Dokumentationsdelen har altid været en opgave for automatikteknikerne – alle softwareløsninger skal kunne dokumenteres. Dette bliver der kun mere af med den grønne omstilling, da data og dokumentation bruges i forbindelse med bl.a. beregning af CO₂ fodaftryk.

4.2.2 Fremtidsblik

Alle af nutidsblikkets punkter fortsætter og udvides. Herunder fremhæves de, som, vi vurderer, vil få et særligt fokus for de faglærte automatikteknikere i fremtiden.

Virtuelle tests og samarbejde med ingeniørerne. Særligt inden for automatisering og digitalisering vil der i mange virksomheder ske en eksponentiel udvikling i arbejdsopgaver. I takt med at der sker en stigende automatisering og digitalisering i industrien, hvilket både understøtter den grønne omstilling og vil imødekomme industriens massive behov for kvalificeret arbejdskraft, forventer vi, at automatikteknikernes opgaver bliver mere og mere specialiserede. Det vil vise sig i et stadigt større samarbejde med udviklere i virksomhederne, og måske også i selvstændige udviklingsopgaver om brug af simulationsteknologier og afholdelse af virtuelle test af nye materialer og processer i produktionen.

Endnu mere behov for dataforståelse. Der vil således være et udpræget behov for mere og mere dataforståelse og værdiskabelse af indsamlede data fra produktionen. Herunder strategisk formidling til ledelsesniveau af hvordan brugen af data kan hjælpe til værdi og optimering af virksomheden. Dette vil f.eks. blive relevant ved indkøb af nye og mere energirigtige maskiner, som på kort sigt kan være en stor udskrivning for virksomheden, men som på længere sigt bliver en god forretning gennem et reduceret energiforbrug.

Behov for mere procesforståelse. Derudover ser vi, at der opstår et specialiseret behov inden for procesforståelse særligt inden for PtX-industrien. Det hænger i høj grad også sammen med, at industrien er i udviklingsstadiet, og der dermed er behov for komplicerede processer, f.eks. inden for elektrolyse. En ting er, at de faglærte kan teorien bag elektrolyse, men det er vigtigt at få sat denne i en praktisk kontekst i et komplekst industrialiseret anlæg, med f.eks. ventiler der skal tændes på forskellige tidspunkter.

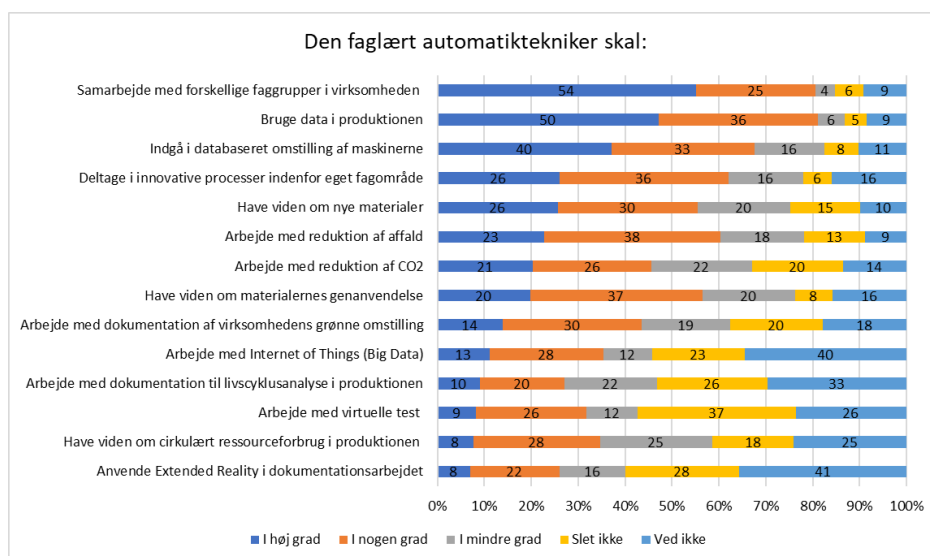
Brug af grønne teknologier (som PtX og CO₂ fangst). I løbet af få år forventes det, at de grønne teknologier vil blive mere tilgængelige for energitunge virksomheder. Dette vil kræve, at alle produktionsmedarbejdere opkvalificeres inden for opsætning og drift af disse teknologier, herunder også inden for sikkerheds- og arbejdsmiljøhensyn. Vi forventer, at der parallelt hermed vil komme flere og flere myndighedskrav på området, som f.eks. kræver en mere systematisk opsamling af data til dokumentation. Flere virksomheder forventer dog, at der vil komme flere digitale løsninger, som automatisk kan udtrække den relevante data fra eksempelvis de energimålere, der opsættes på maskinerne, og at det således ikke vil være noget, som de faglærte og ikke-faglærte vil skulle arbejde med i særlig grad.

4.2.3 Kompetencekrav

- > Indsamling af data fra produktionen: Opsætning af lokale målere og censorer i produktionen – gerne helt ned på hver maskine (energi- og vandforbrug, temperaturer, tryk, mv).
- > Udvidet dataforståelse- og analyse: Værdiskabelse af data fra produktionen (energi- og vandforbrug, SPC – elektroniske kontrolmålinger, censordata på båndene, OEE data (maskinernes oppe- og nedetider), forbrugsmønstre, produktefterspørgsel mv.)
- > Big Data specialistkompetencer – hvordan inddrager man eksterne data som f.eks. vejrudsigtsdata for at kunne styre temperaturen intelligent?
- > Fejlfinding og vurderingskompetencer: Analytisk tilgang til produktionen i testfaser og i drift. Er der bedre måder at gøre det på?
- > Sikkerhed og kemikaliehåndtering i forbindelse med PtX og CO₂ fangst (kun medarbejdere på særligt energitunge virksomheder).
- > Teoretisk og praktisk kendskab til procesforståelse.

Resultater fra spørgeskema

Figur 8 Virksomhedernes forventninger til hvad den faglærte automatiktekniker skal arbejde med inden for de næste 0-5 år.



Note: Mellem 98 og 116 virksomheder har besvaret de forskellige spørgsmål. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", som er frasorteret, hvorfor antallet af respondenter afviger på tværs af de 14 spørgsmål.

4.3 Faglært industrioperatør

4.3.1 Nutidsblik

Behov for generel dataforståelse. Virksomhederne har stort fokus på optimeringspotentialer gennem data. Data fylder allerede på nuværende tidspunkt rigtigt meget i arbejdsopgaverne for alle faglærte og ikke-faglærte, herunder også de faglærte industrioperatører. Alle medarbejdere i produktionen skal have en forståelse for at arbejde med tal og data. Industrioperatørerne skal i højere grad end tidligere samarbejde med teknikerne, og kunne se optimeringspotentialer og lave fejlsøgning gennem data.

Flere tekniske opgaver og opsætning/drift af cobots. Operatørernes arbejdsopgaver bliver mere og mere automatiserede. De skal kunne overtage flere og flere af teknikernes opgaver, så som opsætning af mindre robotter og delvis automatisering. De vil derfor have et stadigt større og større samarbejde med teknikerne.

Dokumentation og målinger i driften. Med den grønne omstilling kommer der flere og flere lokale målepunkter, som operatørerne skal opsamle data på – i den udstrækning at maskinerne ikke opsamler den selv. Det gælder i høj grad også registrering af timeforbrug på linjerne (hvor mange timer går til vedligehold, til omstilling mv.).

Fejlsøgning og test. Operatørerne inddrages i test og fejlsøgning af maskiner i et mindre omfang end teknikerne. I de tilfælde det finder sted, er det som oftest operatører, som har været i virksomheden i mange år og som har stor erfaring med en given maskine. Operatørerne skal dog i højere grad end tidligere kunne lokalisere fejl på maskinerne og ikke blot registrere, at der er en fejlmelding. Derfor skal de kunne vurdere, om der skal tilkaldes en tekniker, en elektriker eller en anden fagkompetence. Med den grønne omstilling ser vi en hyppigere omstilling af maskinerne, hvilket forventes at øge operatørernes fejlfindingsopgaver.

Det grønne mindset. Medarbejdernes grønne mindset er afgørende for virksomhedernes grønne omstilling. Det gælder både i forhold til at få identificeret optimeringspotentialerne i produktionen, men også i forhold til affaldssortering og ressourceforbrug (være opmærksom på løbende toiletter, forbrug af papir og pap-kaffekopper, slukke lyset i mødelokalerne, intet unødigt varmeforbrug over weekenden, lokalisering af tomgangskørsel i produktionen mv.).

4.3.2 Fremtidsblik

Alle af nutidsblikkets punkter fortsætter og udvides. Herunder fremhæves de, som, vi vurderer, vil få et særligt fokus for de faglærte industrioperatører i fremtiden.

Drift af del- og fuldautomatiske robotter. Operatørerne vil i stigende omfang komme til at overtage flere af teknikernes opgaver, herunder også have

ansvar for at opsætte og drifte både del- og fuldautomatiske robotter. I hvilken udstrækning det kan lade sig gøre, afhænger dette i høj grad af operatørens flair for IT, og det vil altid ske under supervision af en industri- eller automatiktekniker.

Endnu mere dataforståelse. Der vil således være et udpræget behov for, at industrioperatørerne får mere og mere dataforståelse og kan skabe værdi af indsamlede data fra produktionen.

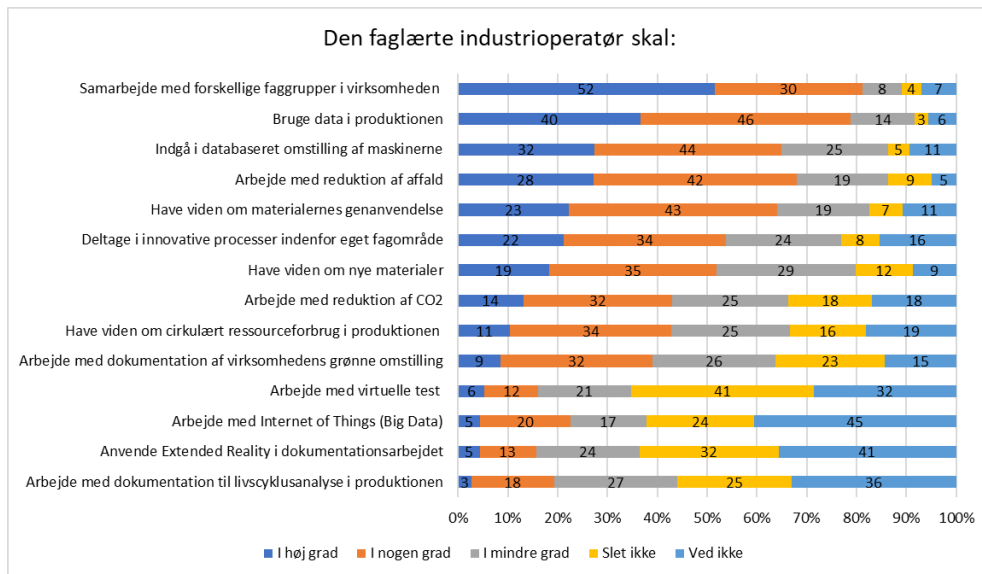
Brug af grønne teknologier (som PtX og CO₂ fangst). I løbet af få år forventes det at de grønne teknologier vil blive mere tilgængelige for energitunge virksomheder. Dette vil kræve, at alle produktionsmedarbejdere opkvalificeres inden for opsætning og drift af disse teknologier, herunder også inden for sikkerheds- og arbejdsmiljøhensyn. Vi forventer, at der parallelt hermed vil komme flere og flere myndighedskrav på området, som f.eks. kræver en mere systematisk opsamling af data til dokumentation. Flere virksomheder forventer dog, at der vil komme flere digitale løsninger, som automatisk kan udtrække den relevante data fra eksempelvis de energimålere, der opsættes på maskinerne, og at det således ikke vil være noget, som de faglærte og ikke-faglærte vil skulle arbejde med i særlig grad.

4.3.3 Kompetencekrav

- > Grundlæggende data- og systemforståelse: Forståelse for deskriptive data fra produktionen (energi- og vandforbrug, censordata på båndene, OEE data (maskinernes oppe- og nedetider), forbrugsmønstre, produktefterspørgsel mv.)
- > CAD/CAM programmering på et basisniveau
- > Fejlfinding og vurderingskompetencer på et grundlæggende niveau: Analytisk tilgang til produktionen i testfaser og i drift. Er der bedre måder at gøre det på?
- > Sikkerhed og kemikaliehåndtering i forbindelse med PtX og CO₂ fangst (kun medarbejdere på særligt energitunge virksomheder).

Resultater fra spørgeskema

Figur 9 Virksomhedernes forventninger til hvad den faglærte industrioperatør skal arbejde med inden for de næste 0-5 år.



Note: Mellem 114 og 131 virksomheder har besvaret de forskellige spørgsmål. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", som er frasorteret, hvorfor antallet af respondenter afviger på tværs af de 14 spørgsmål.

4.4 Faglært procesoperatør

4.4.1 Nutidsblik

Behov for generel dataforståelse. Virksomhederne har stort fokus på optimeringspotentialer gennem data. Data fylder allerede på nuværende tidspunkt rigtigt meget i arbejdsopgaverne for alle faglærte og ikke-faglærte, herunder også de faglærte procesoperatører. Alle medarbejdere i produktionen skal have en forståelse for at arbejde med tal og data. Procesoperatøren skal i højere grad end tidligere samarbejde med teknikerne og kunne se optimeringspotentialer og lave fejlsøgning gennem data.

Flere tekniske opgaver og opsætning/drift af cobots. Operatørernes arbejdsopgaver bliver mere og mere automatiserede. De skal kunne tage flere og flere af teknikernes opgaver, så som opsætning af mindre robotter og delvise automatisering. De vil derfor have et stadigt større og større samarbejde med teknikerne.

Dokumentation og målinger i driften. Med den grønne omstilling kommer der flere og flere lokale målepunkter, som operatørerne skal opsamle data på – i den udstrækning at maskinerne ikke opsamler den selv. Det gælder i høj grad også registrering af timeforbrug på linjerne (hvor mange timer går til vedligehold, til omstilling mv.).

Fejlsøgning og test. Operatørerne inddrages kun i test og fejlsøgning af maskiner, hvis de har været i virksomheden i mange år og har stor erfaring med drift af maskinerne. Dog skal operatørerne i højere grad end tidligere kunne lokalisere fejl på maskinerne, og ikke blot registrere, at der er en fejlmelding, og dermed vide om der skal tilkaldes en tekniker, en elektriker eller en anden fagkompetence. Med den grønne omstilling ser vi en hyppigere omstilling af maskinerne, hvilket forventes at øge operatørernes fejlfindingsopgaver.

Det grønne mindset. Medarbejdernes grønne mindset er afgørende for virksomhedernes grønne omstilling. Det gælder både i forhold til at få identificeret optimeringspotentialerne i produktionen, men også i forhold til affaldssortering og ressourceforbrug (være opmærksom på løbende toiletter, forbrug af papir og pap-kaffekopper, slukke lyset i mødelokalerne, intet unødigt varmeforbrug over weekenden, lokalisering af tomgangskørsel i produktionen mv.).

4.4.2 Fremtidsblik

Alle af nutidsblikkets punkter fortsætter og udvides. Herunder fremhæves de, som, vi vurderer, vil få et særligt fokus for de faglærte procesoperatører i fremtiden.

Drift af del- og fuldautomatiske robotter. Operatørerne vil i stigende omfang komme til at overtage flere af teknikernes opgaver, herunder også have ansvar for at opsætte og drifte både del- og fuldautomatiske robotter. I hvilken udstrækning det kan lade sig gøre, afhænger dette i høj grad af operatørens flair

for IT, og det vil altid ske under supervision af en industri- eller automatiktekniker.

Endnu mere dataforståelse. Der vil således være et udpræget behov for at industrioperatørerne får mere og mere dataforståelse og kan skabe værdi af indsamlede data fra produktionen.

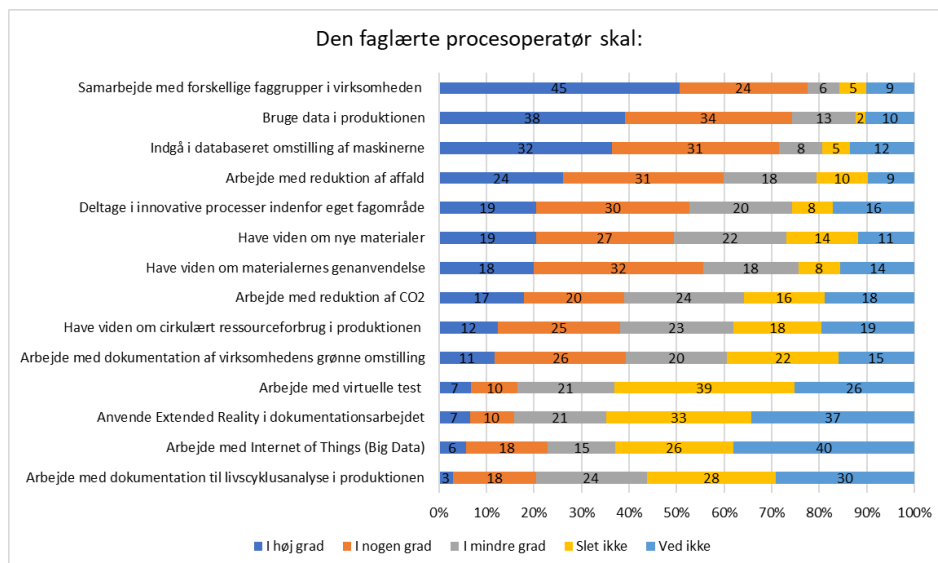
Brug af grønne teknologier (som PtX og CO₂ fangst). I løbet af få år forventes det, at de grønne teknologier vil blive mere tilgængelige for energitunge virksomheder. Dette vil kræve, at alle produktionsmedarbejdere opkvalificeres inden for opsætning og drift af disse teknologier, herunder også inden for sikkerheds- og arbejdsmiljøhensyn. Vi forventer, at der parallelt hermed vil komme flere og flere myndighedskrav på området, som f.eks. kræver en mere systematisk opsamling af data til dokumentation. Flere virksomheder forventer dog, at der vil komme flere digitale løsninger, som automatisk kan udtrække den relevante data fra eksempelvis de energimålere, der opsættes på maskinerne, og at det således ikke vil være noget, som de faglærte og ikke-faglærte vil skulle arbejde med i særlig grad.

4.4.3 Kompetencekrav

- > Grundlæggende data- og systemforståelse: Forståelse for deskriptive data fra produktionen (energi- og vandforbrug, censordata på båndene, OEE data (maskinernes oppe- og nedetider), forbrugsmønstre, produktefterspørgsel mv.)
- > CAD/CAM programmering på et grundlæggende niveau
- > Fejlfinding og vurderingskompetencer på et grundlæggende niveau: Analytisk tilgang til produktionen i testfaser og i drift. Er der bedre måder at gøre det på?
- > Sikkerhed og kemikaliehåndtering i forbindelse med PtX og CO₂ fangst (kun medarbejdere på særligt energitunge virksomheder).

Resultater fra spørgeskema

Figur 10 Virksomhedernes forventninger til hvad den faglærte procesoperatør skal arbejde med inden for de næste 0-5 år.



Note: Mellem 88 og 108 virksomheder har besvaret de forskellige spørgsmål. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", som er frasorteret, hvorfor antallet af respondenter afviger på tværs af de 14 spørgsmål.

4.5 Faglært smed

4.5.1 Nutidsblik

Behov for generel dataforståelse. Virksomhederne har stort fokus på optimeringspotentialer gennem data. Smedene arbejder mere og mere på lige fod med teknikere i virksomheden, og skal i stigende grad arbejde med data og omstilling af maskinerne som supplerende til deres mere klassiske smedeopgaver som f.eks. svejsning. Data fylder allerede på nuværende tidspunkt rigtigt meget i arbejdsopgaverne for alle faglærte og ikke-faglærte, herunder også de faglærte smede. Alle medarbejdere i produktionen skal have en forståelse for at arbejde med tal og data.

Mere og mere tegning og programmering. Smedene skal i stigende grad arbejde med tegning og programmering, særligt i forbindelse med 3D print i stål.

Få teknologierne ind i virksomheden. Flere virksomheder mener, at inspiration til at få flere teknologier ind i produktionen kan komme fra alle hjørner af virksomheden. Smedene skal således kende til og se potentialet for de nye teknologier (som f.eks. 3D print og til en vis grad værktøjer inden for Big Data/IoT mv.).

Samarbejdet på tværs. Den grønne omstilling stiller krav om flere tests af nye materialer og processer, hvilket skaber større behov for samarbejde både mellem og på tværs af faggrupper, det gælder også for smedene.

Det grønne mindset. Medarbejdernes grønne mindset er afgørende for virksomhedernes grønne omstilling. Det gælder både i forhold til at få identificeret optimeringspotentialerne i produktionen, men også i forhold til affaldssortering og ressourceforbrug (være opmærksom på løbende toiletter, forbrug af papir og pap-kaffekopper, slukke lyset i mødelokalerne, intet unødigt varmeforbrug over weekenden, lokalisering af tomgangskørsel i produktionen mv.).

4.5.2 Fremtidsblik

Alle af nutidsblikkets punkter fortsætter og udvides. Herunder fremhæves de, som, vi vurderer, vil få et særligt fokus for de faglærte smede i fremtiden.

Specialiseret montage. Smedene kan inddrages til specialiserede montageopgaver, hvilket også forventes at blive en stor del af opgaverne i forbindelse med opsætning af PtX-anlæg.

Endnu mere dataforståelse. Der vil være et udpræget behov for at smedene får mere og mere dataforståelse og kan skabe værdi af indsamlede data fra produktionen.

Viden om nye materialer. Flere virksomheder giver udtryk for, at det er relevant for de faglærte smede at have viden om nye materialer. Smedene skal for eksempel kunne arbejde med den nye "grønne" stål som udvikles, hvor ilten

trækkes ud af metallen på en mere miljørigtig måde. Derudover skal de også vide noget om, hvornår metal med fordel kan erstattes af andre mere miljøvenlige produkter, som for eksempel plast, og således kende til alternative materialevalg end stål.

Arbejde med reduktion af affald og materialernes genanvendelse. De ikke-faglærte som arbejder inden for smedefaget, skal i høj grad have viden om hvordan man arbejder med reduktion af affald samt hvordan man genanvender materialer.

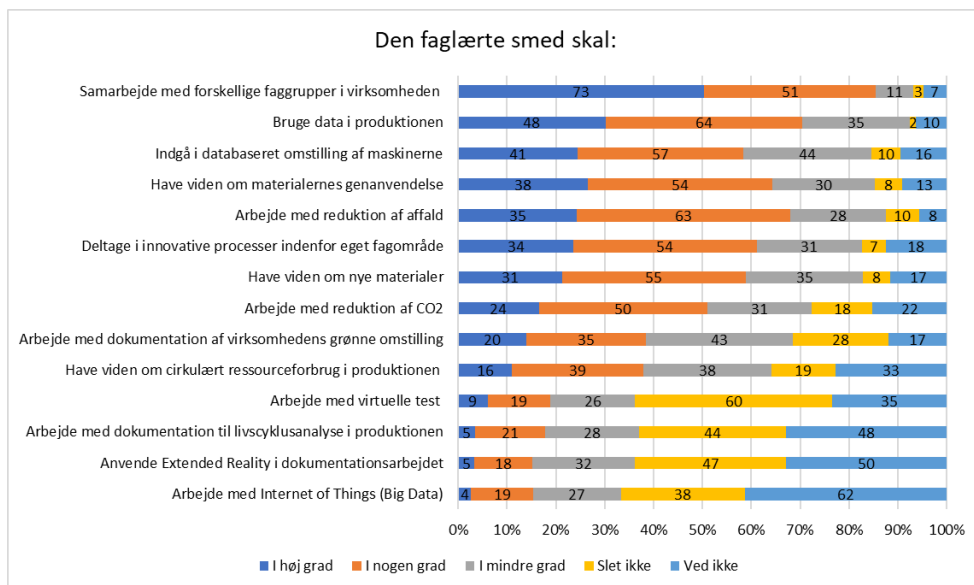
Brug af grønne teknologier (som PtX og CO₂ fangst). I løbet af få år forventes det, at de grønne teknologier vil blive mere tilgængelige for energitunge virksomheder. Dette vil kræve, at alle produktionsmedarbejdere opkvalificeres inden for opsætning og drift af disse teknologier, herunder også inden for sikkerheds- og arbejdsmiljøhensyn. Vi forventer, at der parallelt hermed vil komme flere og flere myndighedskrav på området, som f.eks. kræver en mere systematisk opsamling af data til dokumentation. Flere virksomheder forventer dog, at der vil komme flere digitale løsninger, som automatisk kan udtrække den relevante data fra eksempelvis de energimålere, der opsættes på maskinerne, og at det således ikke vil være noget, som de faglærte og ikke-faglærte vil skulle arbejde med i særlig grad.

4.5.3 Kompetencekrav

- > Grundlæggende digitale kompetencer. Det handler om at kunne administrere sine mails, modtage en ordre på mail, tidsregistrering, dokumentation mv.
- > Fejlfinding og vurderingskompetencer på et grundlæggende niveau: Analytisk tilgang til produktionen i testfaser og i drift. Er der bedre måder at gøre det på?
- > Kompetencer inden for tegning og programmering til 3D print i stål.
- > Sikkerhed og kemikaliehåndtering i forbindelse med PtX og CO₂ fangst (kun medarbejdere på særligt energitunge virksomheder).
- > Kendskab til at arbejde med "grøn" stål og kende til alternative materialevalg end stål.

Resultater fra spørgeskema

Figur 11 Virksomhedernes forventninger til hvad den faglærte smed skal arbejde med inden for de næste 0-5 år.



Note: Mellem 143 og 168 virksomheder har besvaret de forskellige spørgsmål. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", som er frasorteret, hvorfor antallet af respondenter afviger på tværs af de 14 spørgsmål.

4.6 Ikke-faglært inden for industri- og automatikteknik

4.6.1 Nutidsblik

Behov for generel dataforståelse. Virksomhederne har stort fokus på optimeringspotentialer gennem data. Data fylder allerede på nuværende tidspunkt rigtigt meget i arbejdsopgaverne for alle faglærte og ikke-faglærte, herunder også de ikke-faglærte inden for industri- og automatikteknik. Alle medarbejdere i produktionen skal have en forståelse for at arbejde med tal og data.

Fra ufaglært til faglært. Flere og flere ikke-faglærte uddannes til at blive faglærte produktionsmedarbejdere. De ikke-faglærte, som arbejder inden for industri- og automatikteknik, vil højst sandsynligt uddanne sig til at blive først industrioperatører og så måske videre som industriteknikere. At arbejde som ufaglært med industriteknik forudsætter en interesse og en flair for de tekniske maskiner, som ofte er motivationsfaktor til at få dokumentation på sine kompetencer. De, som ikke videreuddanner sig, men som af forskellige årsager vælger at arbejde som ufaglært inden for jobområdet, er højt specialiserede og har som oftest uvurderlig praktisk kendskab til maskinerne i produktionen. Som ufaglært inden for industri- og automatikteknik kan man sagtens arbejde i samme jobfunktion som en faglært industri- eller automatiktekniker.

Flere tekniske opgaver og opsætning/drift af cobots. Også de ikke-faglærtes opgaver bliver mere og mere automatiserede. De skal kunne tage flere og flere af operatørernes og måske endda også teknikernes opgaver, så som opsætning og drift af mindre robotter. De vil derfor have et stadigt større samarbejde med de faglærte i produktionen.

Dokumentation og målinger i driften. Med den grønne omstilling kommer der flere og flere lokale målepunkter, som også ikke-faglærte produktionsmedarbejdere skal opsamle data på – i den udstrækning at maskinerne ikke opsamler den selv. Det gælder i høj grad også registrering af timeforbrug på linjerne (hvor mange timer går til vedligehold, til omstilling mv.).

Fejlsøgning og test. Ikke-faglærte produktionsmedarbejdere inddrages i test og fejlsøgning af maskiner i et mindre omfang end de faglærte. Når det sker, er det som oftest ikke-faglærte, som har været i virksomheden i mange år, og som har stor erfaring med drift af maskinerne. Dog skal operatørerne i højere grad end tidligere kunne lokalisere fejl på maskinerne og ikke blot registrere, at der er en fejlmelding. Dermed skal de kunne vurdere, om der skal tilkaldes en tekniker, en elektriker eller en anden fagkompetence, eller om de selv kan løse fejlen. Med den grønne omstilling ser vi en hyppigere omstilling af maskinerne, hvilket forventes at øge operatørernes fejlfindingsopgaver.

Det grønne mindset. Medarbejdernes grønne mindset er afgørende for virksomhedernes grønne omstilling. Det gælder både i forhold til at få identificeret optimeringspotentialerne i produktionen, men også i forhold til affaldssortering og ressourceforbrug (være opmærksom på løbende toiletter, forbrug af papir og

pap-kaffekopper, slukke lyset i mødelokalerne, intet unødigt varmekonsum over weekenden, lokalisering af tomgangskørsel i produktionen mv.).

4.6.2 Fremtidsblik

Alle af nutidsblikkets punkter fortsætter og udvides. Herunder fremhæves de, som, vi vurderer, vil få et særligt fokus for de ikke-faglærte inden for industri- og automatikteknik i fremtiden.

Drift af cobots i produktionen. I og med at opsætningen og driften af maskinerne bliver mere automatiseret og intuitiv, forventer vi, at de ikke-faglærte i produktionen i stigende grad kommer til at overtage flere af de faglærtes opgaver, herunder også have ansvar for at opsætte og drifte maskiner og evt. cobots. Dog afhænger dette i høj grad af den ikke-faglærtes flair for IT, og vil altid ske under supervision af en faglært.

Endnu mere dataforståelse. Der vil være et udpræget behov for, at ikke-faglærte produktionsmedarbejdere får mere og mere dataforståelse og kan bidrage til at skabe værdi af indsamlede data fra produktionen.

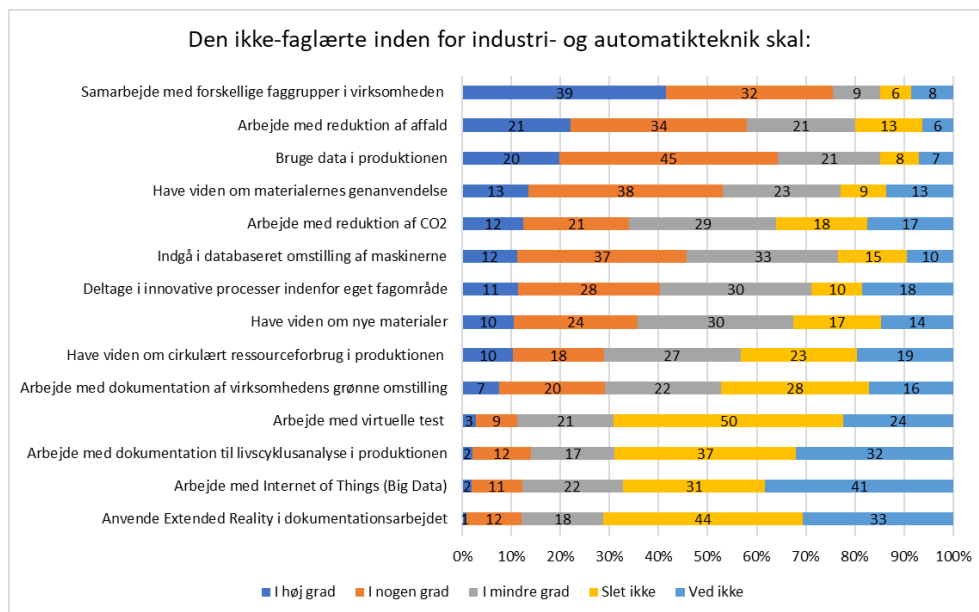
Brug af grønne teknologier (som PtX og CO₂ fangst). I løbet af få år forventes det, at de grønne teknologier vil blive mere tilgængelige for energitunge virksomheder. Dette vil kræve, at alle produktionsmedarbejdere opkvalificeres inden for opsætning og drift af disse teknologier, herunder også inden for sikkerheds- og arbejdsmiljøhensyn. Vi forventer, at der parallelt hermed vil komme flere og flere myndighedskrav på området, som f.eks. kræver en mere systematisk opsamling af data til dokumentation. Flere virksomheder forventer dog, at der vil komme flere digitale løsninger, som automatisk kan udtrække den relevante data fra eksempelvis de energimålere, der opsættes på maskinerne, og at det således ikke vil være noget, som de faglærte og ikke-faglærte vil skulle arbejde med i særlig grad.

4.6.3 Kompetencekrav

- > Grundlæggende digitale kompetencer. Det handler om at kunne administrere sine mails, modtage en ordre på mail, tidsregistrering, dokumentation mv.
- > Grundlæggende data- og systemforståelse: Forståelse for deskriptive data fra produktionen (energi- og vandforbrug, censordata på båndene, OEE data (maskinernes oppe- og nedetider), forbrugsmønstre, produktefterspørgsel mv.)
- > Fejlfinding og vurderingskompetencer på et grundlæggende niveau: Analytisk tilgang til produktionen i testfaser og i drift. Er der bedre måder at gøre det på?
- > Sikkerhed og kemikaliehåndtering i forbindelse med PtX og CO₂ fangst (kun medarbejdere på særligt energitunge virksomheder).

Resultater fra spørgeskema

Figur 12 Virksomhedernes forventninger til hvad den ikke-faglærte inden for industri- og automatikteknik skal arbejde med inden for de næste 0-5 år.



Note: Mellem 93 og 108 virksomheder har besvaret de forskellige spørgsmål. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", som er frasortet, hvorfor antallet af respondenter afviger på tværs af de 14 spørgsmål.

4.7 Ikke-faglært inden for daglig drift af maskiner og anlæg

4.7.1 Nutidsblik

Behov for generel dataforståelse. Virksomhederne har stort fokus på optimeringspotentialer gennem data. Data fylder allerede på nuværende tidspunkt rigtigt meget i arbejdsopgaverne for alle faglærte og ikke-faglærte, herunder også de ikke-faglærte inden for drift af maskiner og anlæg. Alle medarbejdere i produktionen skal have en forståelse for at arbejde med tal og data.

Fra ufaglært til faglært. Flere og flere ikke-faglærte uddannes til at blive faglærte produktionsmedarbejdere. Mange ikke-faglærte, som arbejder inden for daglig drift af maskiner og anlæg, uddanner sig på et tidspunkt til at blive industrioperatører. Det sker dels på baggrund af et ønske fra medarbejderne om at få dokumentation på sine kompetencer, men også fordi virksomhederne har et ønske om at få produktionen automatiseret og digitaliseret, og dermed får behov for flere specialistkompetencer. Det er dog vigtigt at understrege, at de ikke-faglærte produktionsmedarbejdere, som arbejder inden for daglig drift af maskiner og anlæg, er højt specialiserede og har som oftest uvurderlig praktisk kendskab til maskinerne i produktionen. Som ufaglært inden for daglig drift af maskiner og anlæg kan man sagtens arbejde i samme jobfunktion som en faglært operatør eller tekniker.

Flere tekniske opgaver og opsætning/drift af cobots. Også de ikke-faglærtes opgaver bliver mere og mere automatiserede. De skal kunne tage flere og flere af operatørernes og måske endda teknikernes opgaver, så som opsætning og drift af mindre robotter. De vil derfor have et stadigt større samarbejde med de faglærte i produktionen.

Dokumentation og målinger i driften. Med den grønne omstilling kommer der flere og flere lokale målepunkter, som også ikke-faglærte produktionsmedarbejdere skal opsamle data på – i den udstrækning at maskinerne ikke opsamler den selv. Det gælder i høj grad også registrering af timeforbrug på linjerne (hvor mange timer går til vedligehold, til omstilling mv.).

Fejlsøgning og test. Ikke-faglærte produktionsmedarbejdere inddrages i test og fejlsøgning af maskiner i et mindre omfang end de faglærte. Når det sker, er det som oftest ikke-faglærte, som har været i virksomheden i mange år, og som har stor erfaring med drift af maskinerne. Dog skal de ikke-faglærte operatører (lige som de faglærte operatører), i højere grad end tidligere kunne lokalisere fejl på maskinerne og ikke blot registrere, at der er en fejlmelding. Dermed skal de også kunne vurdere, om der skal tilkaldes en tekniker, en elektriker eller en anden fagkompetence. Med den grønne omstilling ser vi en hyppigere omstilling af maskinerne, hvilket forventes at øge operatørernes fejlfindingsopgaver.

Det grønne mindset. Medarbejdernes grønne mindset er afgørende for virksomhedernes grønne omstilling. Det gælder både i forhold til at få identificeret optimeringspotentialerne i produktionen, men også i forhold til affaldssortering

og ressourceforbrug (være opmærksom på løbende toiletter, forbrug af papir og pap-kaffekopper, slukke lyset i mødelokalerne, intet unødigt varmeforbrug over weekenden, lokalisering af tomgangskørsel i produktionen mv.).

4.7.2 Fremtidsblik

Alle af nutidsblikkets punkter fortsætter og udvides. Herunder fremhæves de, som, vi vurderer, vil få et særligt fokus for de ikke-faglærte inden for daglig drift af maskiner og anlæg i fremtiden.

Drift af cobots i produktionen. I og med at opsætningen og driften af maskinerne bliver mere automatiseret og intuitiv, forventer vi, at de ikke-faglærte i produktionen i stigende grad kommer til at overtage flere af de faglærtes opgaver, herunder også have ansvar for at opsætte og varetage drift af maskiner og evt. cobots. Dog afhænger dette i høj grad af den ikke-faglærtes flair for IT, og vil oftest altid ske under supervision af en faglært.

Endnu mere dataforståelse. Der vil være et udpræget behov for, at ikke-faglærte produktionsmedarbejdere får mere og mere dataforståelse og kan bidrage til at skabe værdi af indsamlet data fra produktionen.

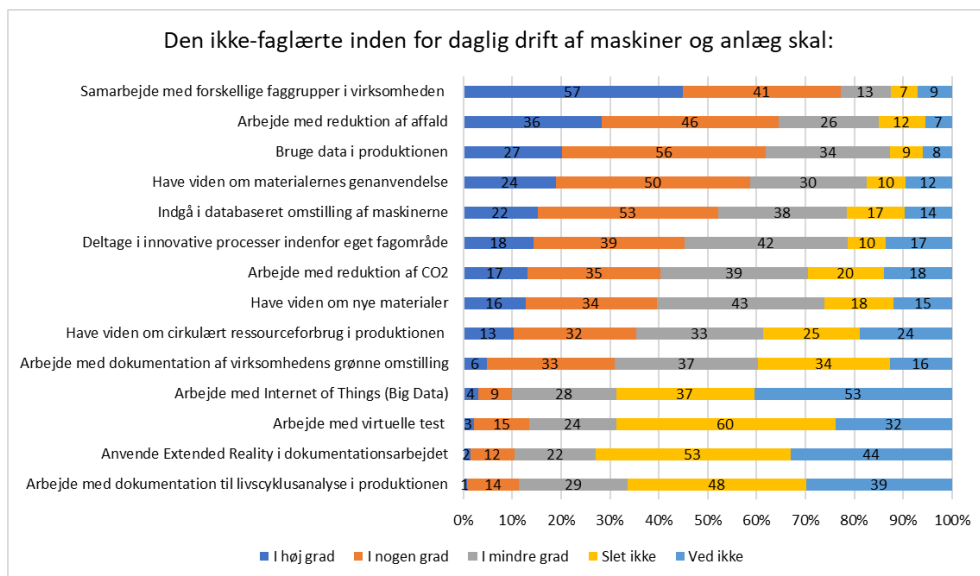
Brug af grønne teknologier (som PtX og CO₂ fangst). I løbet af få år forventes det, at de grønne teknologier vil blive mere tilgængelige for energitunge virksomheder. Dette vil kræve, at alle produktionsmedarbejdere opkvalificeres inden for opsætning og drift af disse teknologier, herunder også inden for sikkerheds- og arbejdsmiljøhensyn. Vi forventer, at der parallelt hermed vil komme flere og flere myndighedskrav på området, som f.eks. kræver en mere systematisk opsamling af data til dokumentation. Flere virksomheder forventer dog, at der vil komme flere digitale løsninger, som automatisk kan udtrække den relevante data fra eksempelvis de energimålere, der opsættes på maskinerne, og at det således ikke vil være noget, som de faglærte og ikke-faglærte vil skulle arbejde med i særlig grad.

4.7.3 Kompetencekrav

- > Grundlæggende digitale kompetencer. Det handler om at kunne administrere sine mails, modtage en ordre på mail, tidsregistrering, dokumentation mv.
- > Grundlæggende data- og systemforståelse: Forståelse for deskriptive data fra produktionen (energi- og vandforbrug, censordata på båndene, OEE data (maskinernes oppe- og nedetider), forbrugsmønstre, produktefterspørgsel mv.)
- > Fejlfinding og vurderingskompetencer på et grundlæggende niveau: Analytisk tilgang til produktionen i testfaser og i drift. Er der bedre måder at gøre det på?
- > Sikkerhed og kemikaliehåndtering i forbindelse med PtX og CO₂ fangst (kun medarbejdere på særligt energitunge virksomheder).

Resultater fra spørgeskema

Figur 13 Virksomhedernes forventninger til hvad den ikke-faglærte inden for daglig drift af maskiner og anlæg skal arbejde med inden for de næste 0-5 år.



Note: Mellem 126 og 144 virksomheder har besvaret de forskellige spørgsmål. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", som er frasorteret, hvorfor antallet af respondenter afviger på tværs af de 14 spørgsmål.

4.8 Ikke-faglært inden for smedefaget

4.8.1 Nutidsblik

Fra ufaglært til faglært. Flere og flere ikke-faglærte uddannes til at blive faglærte produktionsmedarbejdere. De, som ikke videreuddanner sig, men af forskellige årsager vælger at arbejde som ufaglært inden for jobområdet, er højt specialiserede og har som oftest uvurderlig praktisk kendskab til maskinerne i produktionen. Som ikke-faglært inden for smedefaget kan man sagtens arbejde i samme jobfunktion som en faglært smed.

Behov for generel dataforståelse. Virksomhederne har stort fokus på optimeringspotentialer gennem data. Data fylder allerede på nuværende tidspunkt rigtigt meget i arbejdsopgaverne for alle faglærte og ikke-faglærte, herunder også de ikke-faglærte inden for smedefaget. Smedene arbejder mere og mere på lige fod med teknikere i virksomheden, og skal i stigende grad arbejde med data og omstilling af maskinerne som supplerende til deres mere klassiske smedeopgaver som f.eks. svejsning. Det vil også betyde at ikke-faglærte som arbejder inden for smedefaget også i stigende grad vil arbejde med data og omstilling af maskinerne – dog ikke i så høj grad som faglærte smede.

Samarbejdet på tværs. Den grønne omstilling skaber flere tests af nye materialer og processer, hvilket skaber større behov for samarbejde både mellem og på tværs af faggrupper. Som resultaterne fra spørgeskemaet viser gælder det også de ikke-faglærte som arbejder inden for smedefaget.

Det grønne mindset. Medarbejdernes grønne mindset er afgørende for virksomhedernes grønne omstilling. Det gælder både i forhold til at få identificeret optimeringspotentialerne i produktionen, men også i forhold til affaldssortering og ressourceforbrug (være obs. på løbende toiletter, brug af papir og papkopper, slukke lyset i mødelokalerne, intet unødigt varmeforbrug over weekenden, tomgangskørsel i produktionen mv.)

4.8.2 Fremtidsblik

Alle af nutidsblikkets punkter fortsætter og udvides. Herunder fremhæves de, som, vi vurderer, vil få et særligt fokus for de ikke-faglærte inden for smedefaget i fremtiden.

Specialiseret montage. Smedene kan inddrages til specialiserede montageopgaver, hvilket også forventes at blive en stor del af opgaverne i forbindelse med opsætning af PtX-anlæg.

Arbejde med reduktion af affald og materialernes genanvendelse. De ikke-faglærte som arbejder inden for smedefaget, skal i høj grad have viden om hvordan man arbejder med reduktion af affald samt hvordan man genanvender materialer. Der begynder langsomt at udvikle sig ny "grøn" stål, hvor ilten trækkes ud af metallen på en mere miljørigtig måde. Dette produkt er stadig meget nyt på markedet, og har nogenlunde samme egenskaber som den "gamle" stål.

Derfor forventer vi ikke at dette vil påvirke produktionen og de ikke-faglærte inden for smedefagets kompetencer markant.

Endnu mere dataforståelse. Smedene arbejder mere og mere på lige fod med teknikere i virksomheden, og skal arbejde i stigende grad med data og omstilling af maskinerne. Der vil derfor være et udpræget behov for at ikke-faglærte inden for smedefaget får mere og mere dataforståelse og kan skabe værdi af indsamlede data fra produktionen.

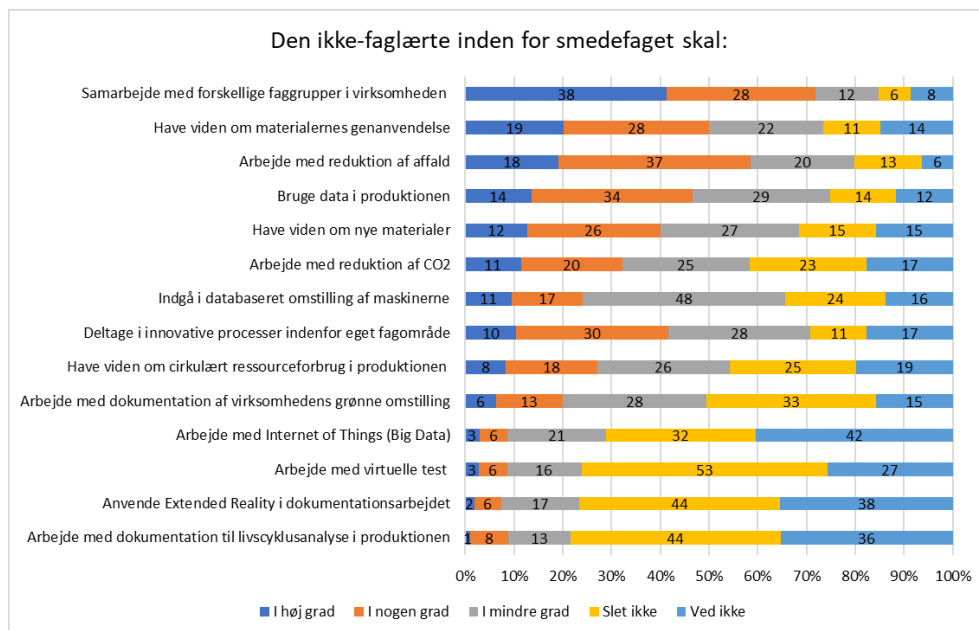
Brug af grønne teknologier (som PtX og CO₂ fangst). I løbet af få år forventes det, at de grønne teknologier vil blive mere tilgængelige for energitunge virksomheder. Dette vil kræve, at alle produktionsmedarbejdere opkvalificeres inden for opsætning og drift af disse teknologier, herunder også inden for sikkerheds- og arbejdsmiljøhensyn. Vi forventer, at der parallelt hermed vil komme flere og flere myndighedskrav på området, som f.eks. kræver en mere systematisk opsamling af data til dokumentation. Flere virksomheder forventer dog, at der vil komme flere digitale løsninger, som automatisk kan udtrække den relevante data fra eksempelvis de energimålere, der opsættes på maskinerne, og at det således ikke vil være noget, som de faglærte og ikke-faglærte vil skulle arbejde med i særlig grad.

4.8.3 Kompetencekrav

- > Grundlæggende digitale kompetencer. Det handler om at kunne administrere sine mails, modtage en ordre på mail, tidsregistrering, dokumentation mv.
- > Fejlfinding og vurderingskompetencer på et grundlæggende niveau: Analytisk tilgang til produktionen i testfaser og i drift. Er der bedre måder at gøre det på?
- > Kompetencer inden for tegning og programmering til 3D print i stål.
- > Sikkerhed og kemikaliehåndtering i forbindelse med PtX og CO₂ fangst (kun medarbejdere på særligt energitunge virksomheder).

Resultater fra spørgeskema

Figur 14 Virksomhedernes forventninger til hvad den ikke-faglærte inden for smedefaget skal arbejde med inden for de næste 0-5 år.



Note: Mellem 92 og 116 virksomheder har besvaret de forskellige spørgsmål. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", som er frasorteret, hvorfor antallet af respondenter afviger på tværs af de 14 spørgsmål.

Bilag A Metode og resultater fra spørgeskemaundersøgelsen

Som nævnt indledningsvist er formålet med analysen at undersøge de kompetencebehov, som virksomhederne i industrien oplever i forbindelse med den grønne omstilling. Analysen ser på tre udvalgte industrier (procesindustrien, metalindustrien og fremstillingsindustrien) og otte forskellige medarbejdergrupper (faglærte industriteknikere, faglærte automatikteknikere, faglærte industrioperatører, faglærte procesoperatører, faglærte smede, ikke-faglærte som arbejder inden for industri- og automatikteknik, ikke-faglærte som arbejder inden for drift af maskiner og anlæg samt ikke-faglærte, som arbejder inden for smedefaget).

Analysens konklusioner bygger på dels en kvalitativ dataindsamling, dels en kvantitativ spørgeskemaundersøgelse udsendt til 1.612 lærepladsansvarlige på virksomheder i industrien (svarprocent på 21 %).

Kvalitativ dataindsamling

Den kvalitative dataindsamling består af et indledende desk studie, fem eksplorative interviews med aktører og specialister inden for de tre udvalgte industrier (proces, metal og fremstilling), dybdegående interviews og besøg hos i alt 14 forskellige virksomheder, også inden for de tre udvalgte industrier. De forskellige interviews har dels indsamlet konkret viden om virksomhedernes kompetencebehov i relation til den grønne omstilling, dels udfoldet og nuanceret resultater fra spørgeskemaet.

Figur 15 Informanter til de eksplorative interviews

Informant
Industrimiljøspecialist, COWI
LCA-specialist, COWI
Direktør hos Jysk Display og formand for Fremstillingsindustrien
Pakkerichef, BKI Kaffe
Bæredygtigschef/produktionschef, AFRY procesindustri

Figur 16 Virksomheder som har deltaget i analysens dataindsamling (dybdegående interviews og besøg med ledelsesniveau og medarbejderniveau)

Virksomhed	Industri	Aktivitet
Siemens	Fremstilling	Interviews (2 stk.)
Kamstrup	Fremstilling	Interview
Poly Print A/S	Fremstilling	Interview
Frese A/S	Metal	Interview
Ib Andreasen	Metal	Interview (2 stk.)
Green Hydrogen Systems	Proces (ptx)	Interview
CP Kelco	Proces	Interview
Danfoss	Metal	Interview og besøg

Alfa Laval	Metal	Besøg
Grundfos	Metal	Besøg
Svanehøj A/S	Fremstilling	Besøg
Schoeller Plast	Fremstilling	Besøg
Arla Foods	Proces	Besøg
Aalborg Portland	Proces	Besøg

Kvantitativ spørgeskemaundersøgelse

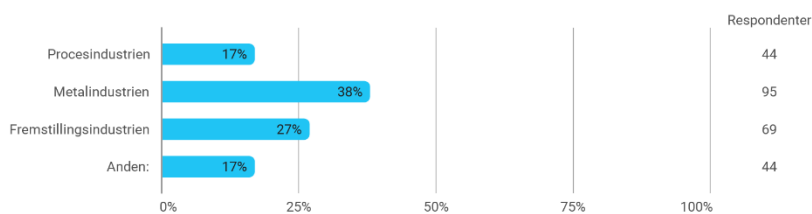
Gennem spørgeskemaundersøgelsen har vi indhentet virksomhedernes vurdering af 14 forskellige kompetencebehov fordelt på de otte medarbejdergrupper. Virksomhederne har angivet deres behov på en femtrins skala.

Tabel 3 Spørgsmål udsendt gennem spørgeskema

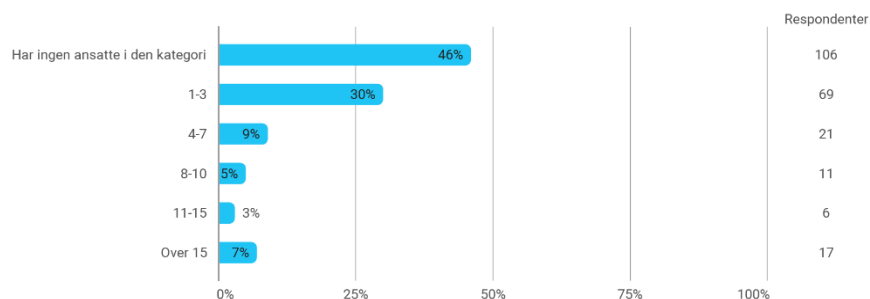
1/14	Medarbejderen skal indgå i databaseret omstilling af maskinerne
2/14	Medarbejderen skal bruge data i produktionen
3/14	Medarbejderen skal anvende Extended Reality (f.eks. AR og VR) i dokumentationsarbejdet
4/14	Medarbejderen skal arbejde med virtuelle test
5/14	Medarbejderen skal indgå i arbejde med Internet of Things (IoT)
6/14	Medarbejderen skal indgå i arbejde med dokumentation til livscyklusanalyse i produktionen
7/14	Medarbejderen skal arbejde med dokumentation af virksomhedens grønne omstilling
8/14	Medarbejderen skal have viden om materialernes genanvendelse
9/14	Medarbejderen skal arbejde med reduktion af CO2
10/14	Medarbejderen skal arbejde med reduktion af affald
11/14	Medarbejderen skal have viden om cirkulært ressourceforbrug i produktionen
12/14	Medarbejderen skal have viden om nye materialer
13/14	Medarbejderen skal kunne deltage i innovative processer indenfor eget fagområde
14/14	Medarbejderen skal samarbejde med forskellige faggrupper i virksomheden

Baggrundsinfo fra spørgeskemaet

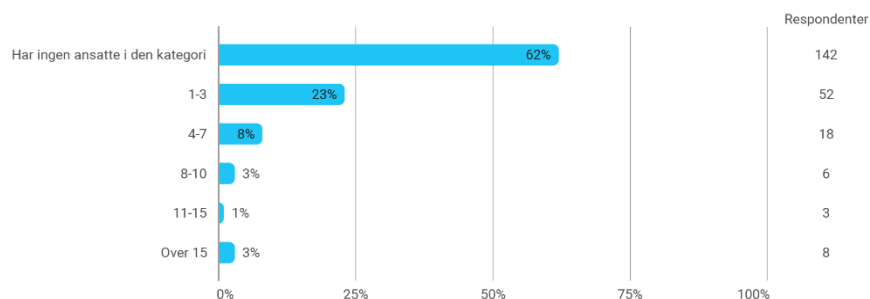
Er din virksomhed en del af



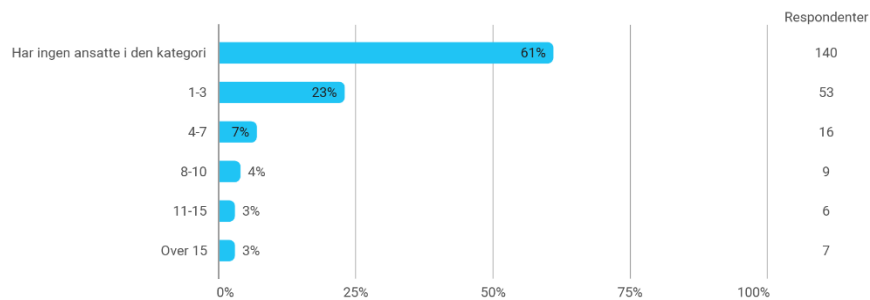
Hvor mange ansatte i din danske produktion har en erhvervsfaglig uddannelse inden for følgende faggrupper - Industritekniker



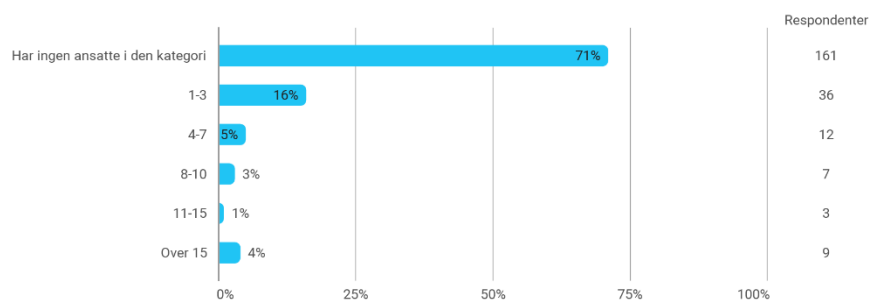
Hvor mange ansatte i din danske produktion har en erhvervsfaglig uddannelse inden for følgende faggrupper - Automatiktekniker



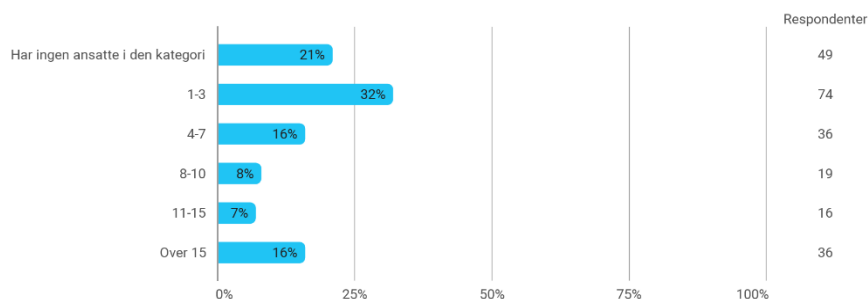
Hvor mange ansatte i din danske produktion har en erhvervsfaglig uddannelse inden for følgende faggrupper - Industrioperatør



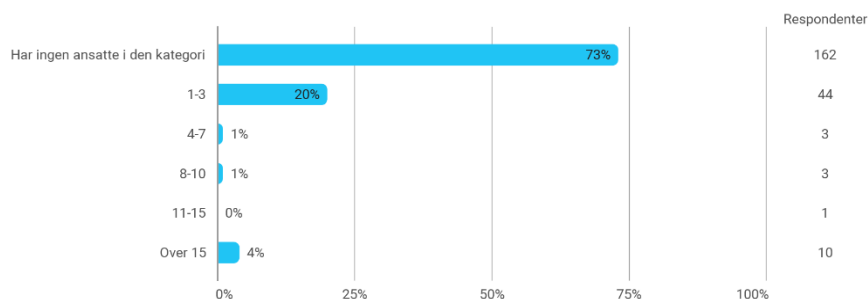
Hvor mange ansatte i din danske produktion har en erhvervsfaglig uddannelse inden for følgende faggrupper - Procesoperatør



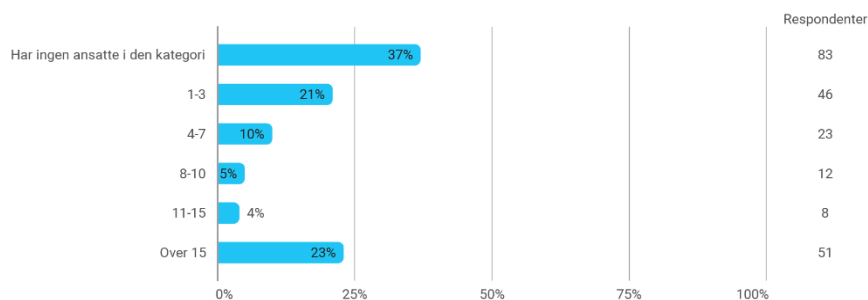
Hvor mange ansatte i din danske produktion har en erhvervsfaglig uddannelse inden for følgende faggrupper - Smed



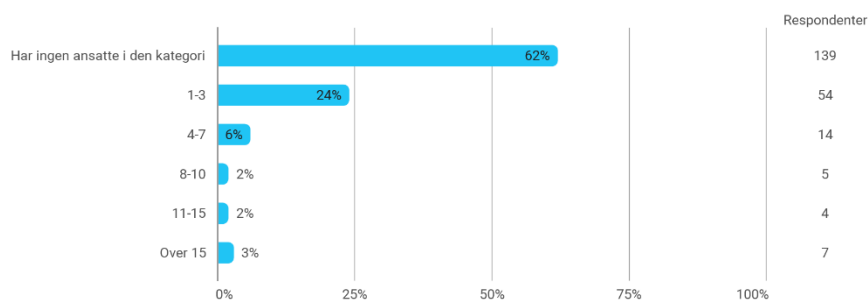
Hvor mange ansatte i din danske produktion arbejder som ufaglærte inden for følgende fagområder - Industri- og automatikteknik



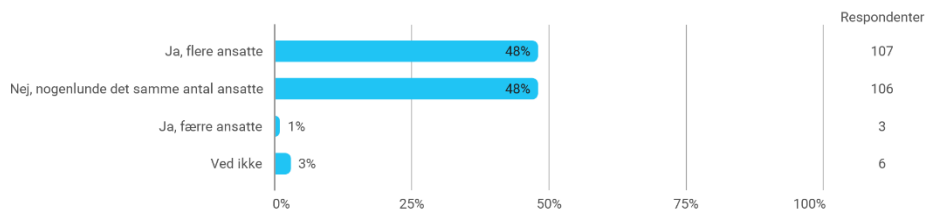
Hvor mange ansatte i din danske produktion arbejder som ufaglærte inden for følgende fagområder - Daglig drift af maskiner og anlæg



Hvor mange ansatte i din danske produktion arbejder som ufaglærte inden for følgende fagområder - Smedefaget

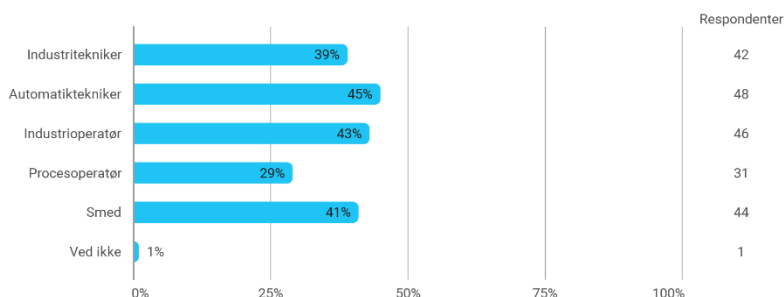


Forventer I væsentlige ændringer i antallet af ansatte med en erhvervsfaglig uddannelse inden for de fem nævnte faggrupper i de kommende 5 år? (Faggrupper: Industritekniker, Automatiktekniker, Industrioperatør, Procesoperatør og Smed)

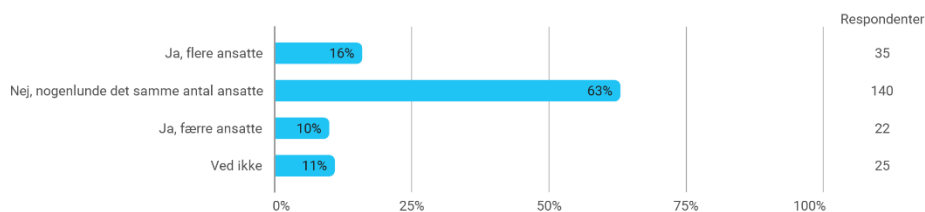


Inden for hvilke faggrupper forventer I især at øge efterspørgslen efter ansatte med en erhvervsfaglig uddannelse i de kommende 5 år? (Faggrupper: Industritekniker, Automatiktekniker, Industrioperatør, Procesoperatør og Smed)

(Angiv gerne flere svar)

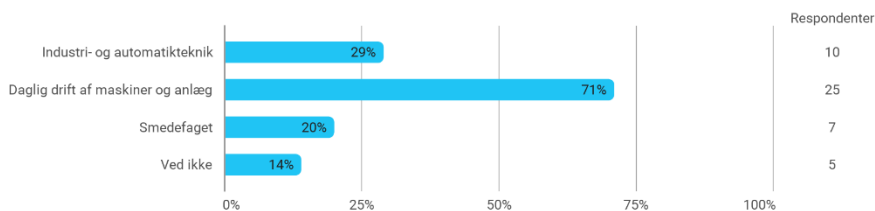


Forventer I væsentlige ændringer i antallet af ufaglærte medarbejdere inden for de relevante fagområder i de kommende 5 år? (Fagområder: Industri- og automatikteknik, daglig drift af maskiner og anlæg og smedefaget)



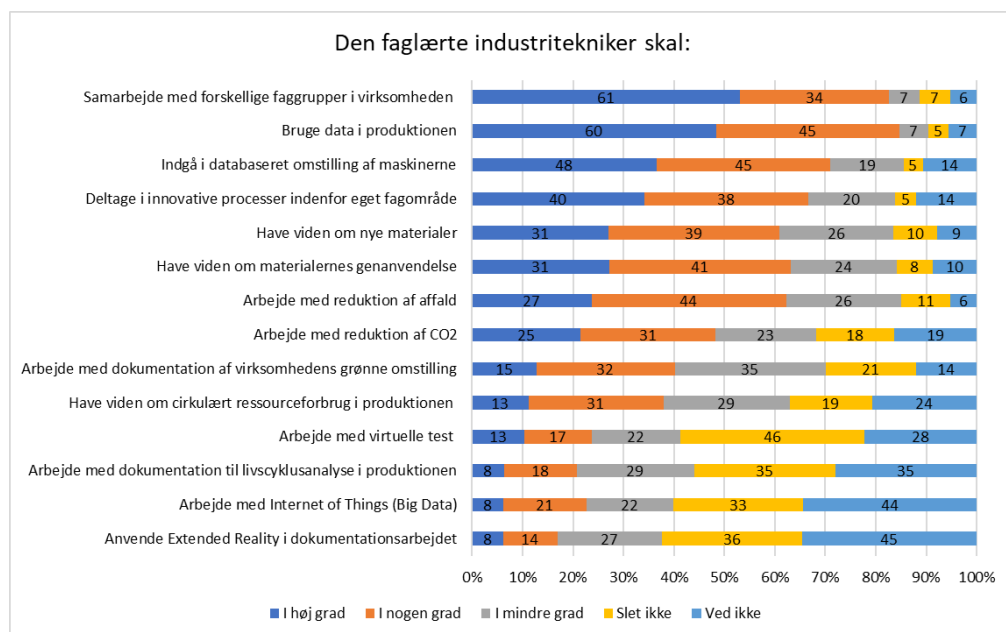
Inden for hvilke fagområder forventer I især at øge efterspørgslen efter ufaglærte ansatte i de kommende 5 år? (Fagområder: Industri- og automatikteknik, daglig drift af maskiner og anlæg og smedefaget)

(Angiv gerne flere svar)



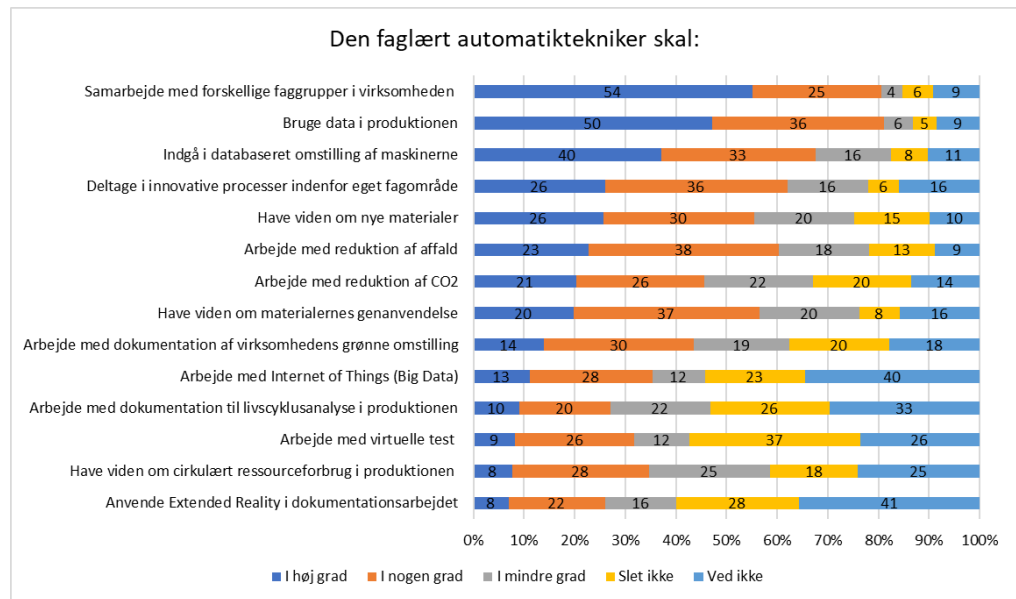
Krydset data fordelt på de otte medarbejdergrupper

Figur 17 Virksomhedernes forventninger til hvad den faglærte industritekniker skal arbejde med inden for de næste 0-5 år



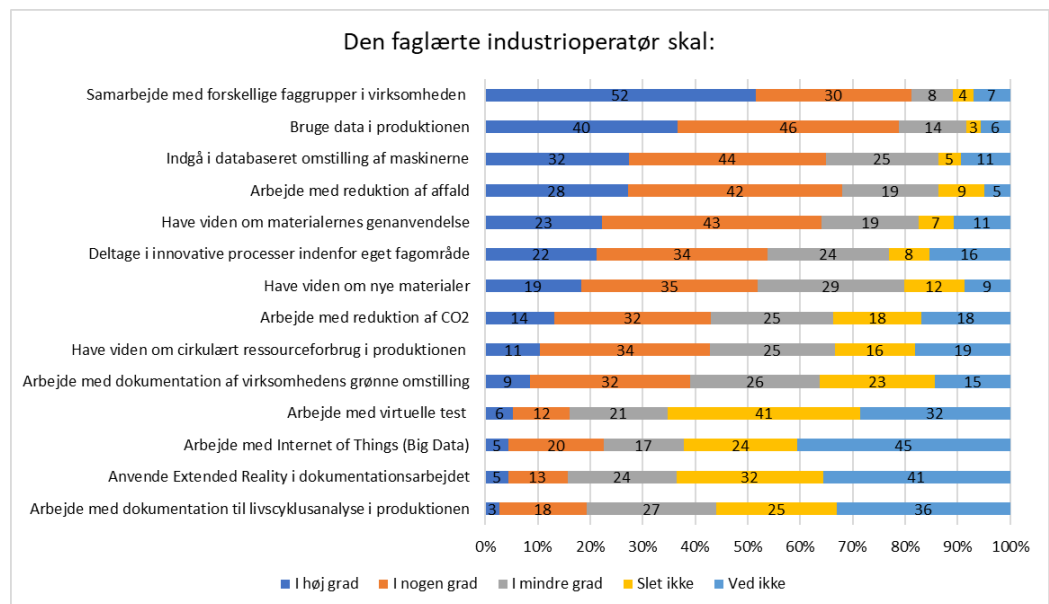
Note: Mellem 114 og 131 virksomheder har besvaret de forskellige spørgsmål. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", som er frasorteret, hvorfor antallet af respondenter afviger på tværs af de 14 spørgsmål.

Figur 18 Virksomhedernes forventninger til hvad den faglærte automatiktekniker skal arbejde med inden for de næste 0-5 år



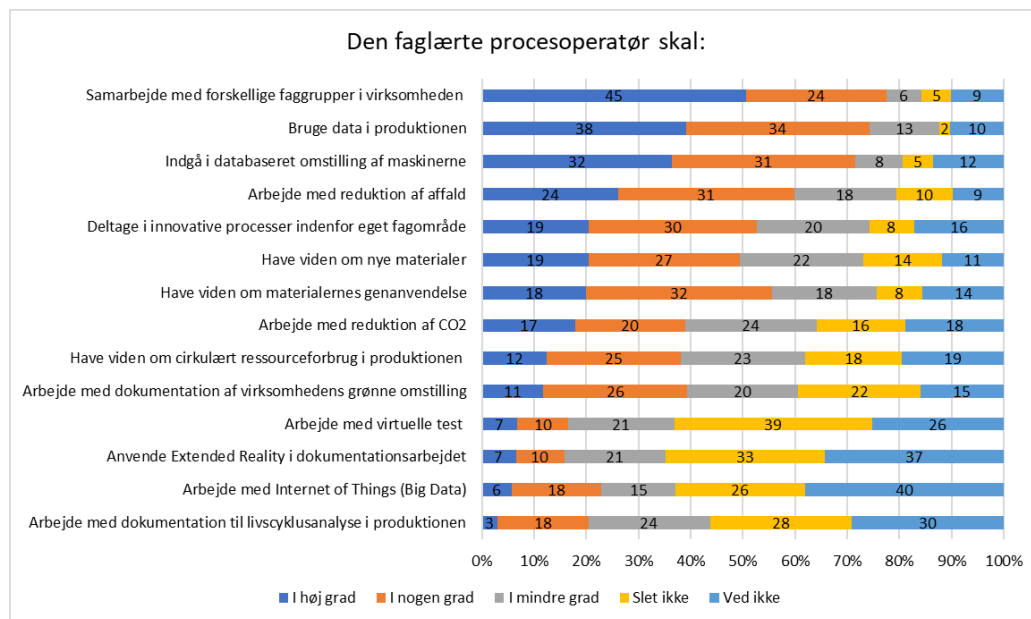
Note: Mellem 98 og 116 virksomheder har besvaret de forskellige spørgsmål. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", som er frasorteret, hvorfor antallet af respondenter afviger på tværs af de 14 spørgsmål.

Figur 19 Virksomhedernes forventninger til hvad den faglærte industrioperatør skal arbejde med inden for de næste 0-5 år



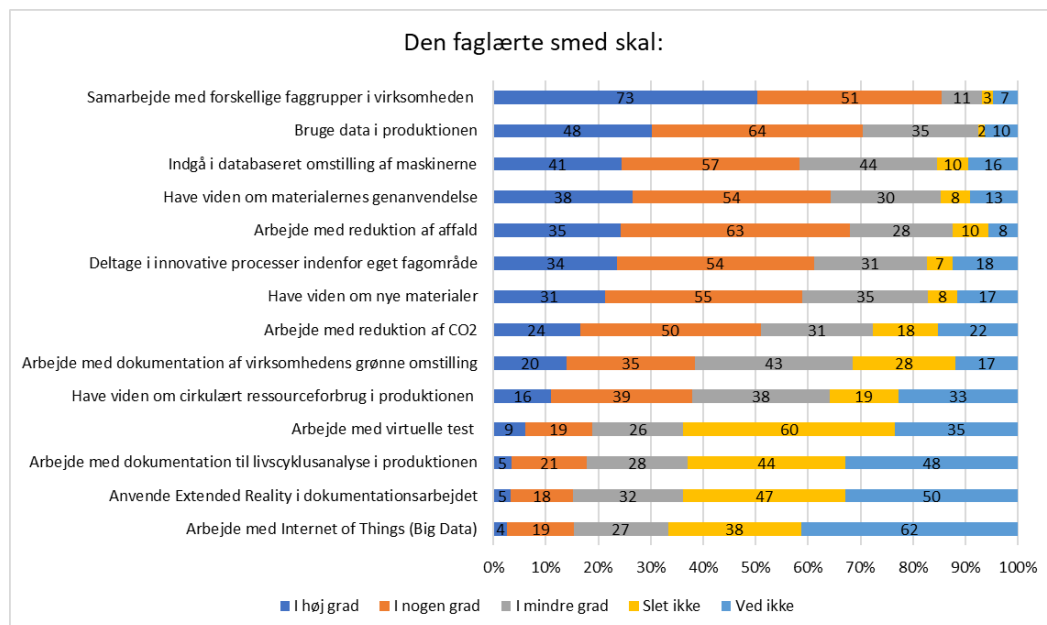
Note: Mellem 101 og 117 virksomheder har besvaret de forskellige spørgsmål. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", som er frasorteret, hvorfor antallet af respondenter afviger på tværs af de 14 spørgsmål.

Figur 20 Virksomhedernes forventninger til hvad den faglærte procesoperatør skal arbejde med inden for de næste 0-5 år



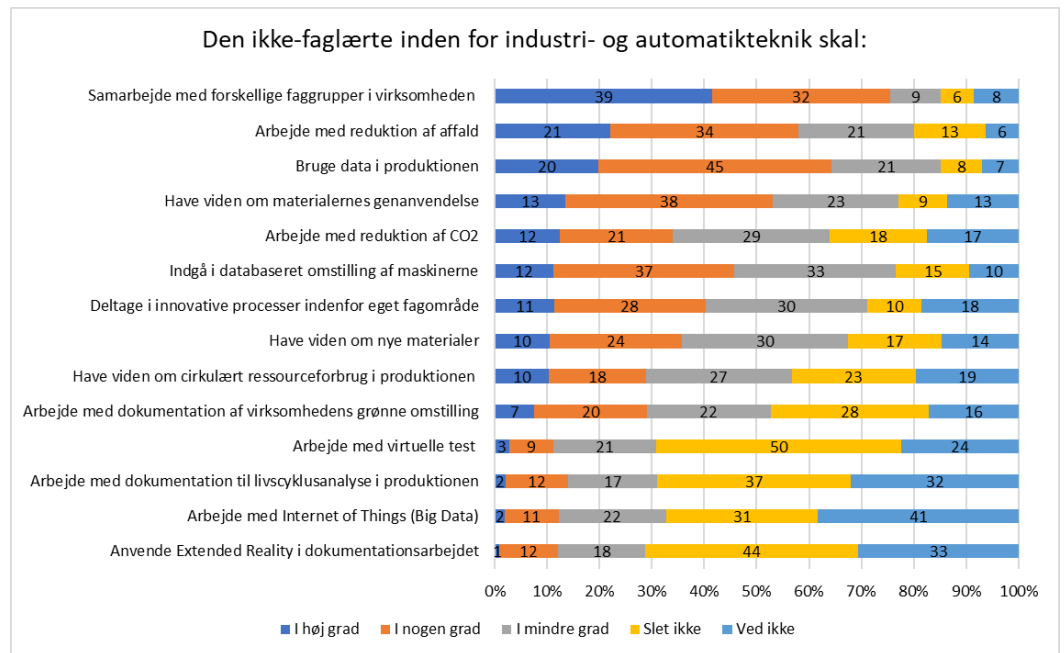
Note: Mellem 88 og 108 virksomheder har besvaret de forskellige spørgsmål. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", som er frasorteret, hvorfor antallet af respondenter afviger på tværs af de 14 spørgsmål.

Figur 21 Virksomhedernes forventninger til hvad den faglærte smed skal arbejde med inden for de næste 0-5 år



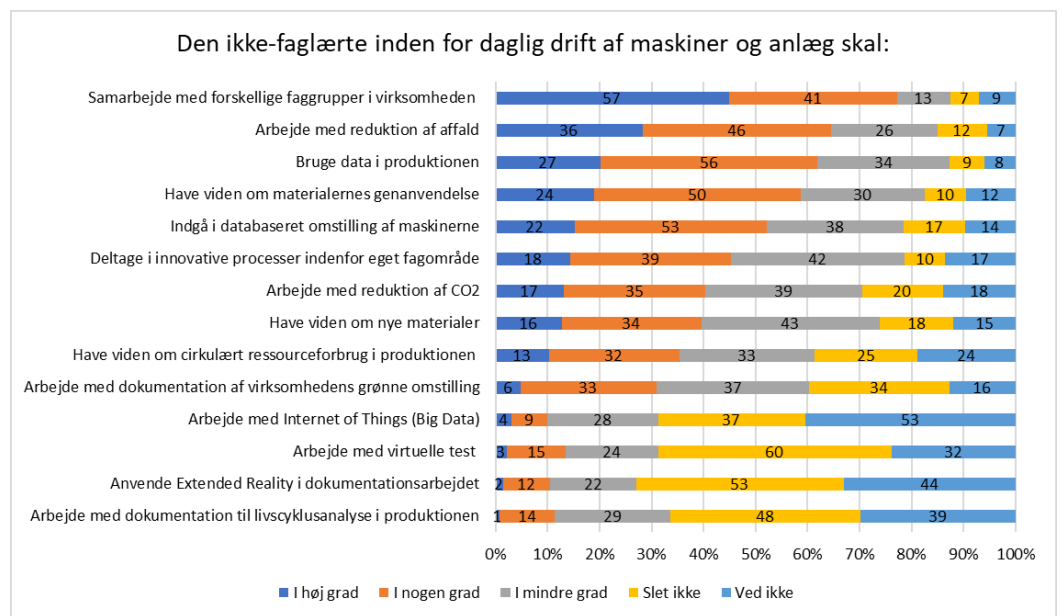
Note: Mellem 143 og 168 virksomheder har besvaret de forskellige spørgsmål. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", som er frasorteret, hvorfor antallet af respondenter afviger på tværs af de 14 spørgsmål.

Figur 22 Virksomhedernes forventninger til hvad den ikke-faglærte indenfor industri- og automatikteknik skal arbejde med inden for de næste 0-5 år



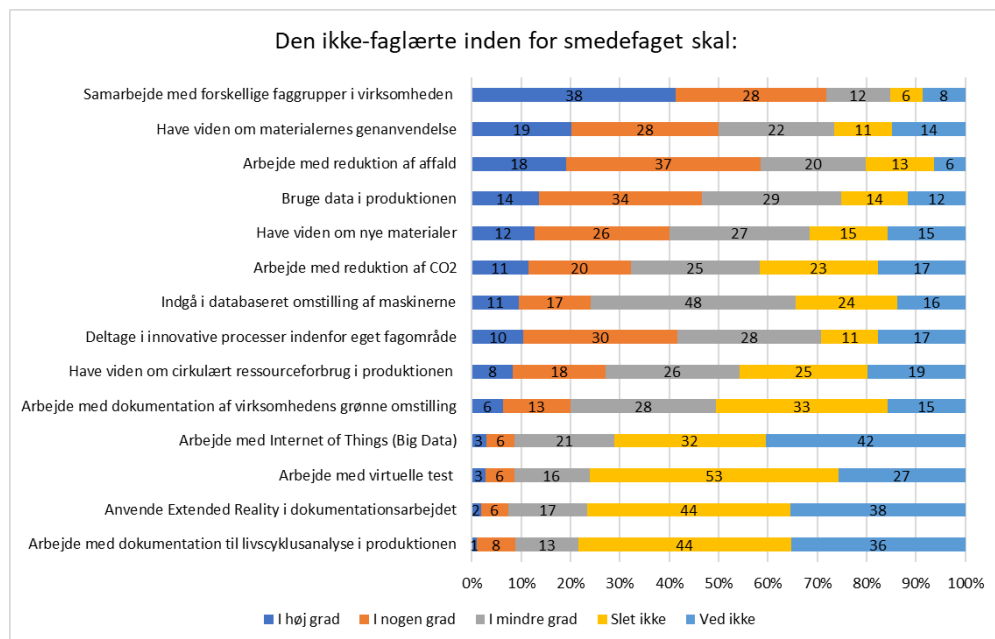
Note: Mellem 93 og 108 virksomheder har besvaret de forskellige spørgsmål. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", som er frasortet, hvorfor antallet af respondenter afviger på tværs af de 14 spørgsmål.

Figur 23 Virksomhedernes forventninger til hvad den ikke-faglærte indenfor daglig drift af maskiner og anlæg skal arbejde med inden for de næste 0-5 år



Note: Mellem 126 og 144 virksomheder har besvaret de forskellige spørgsmål. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", som er frasortet, hvorfor antallet af respondenter afviger på tværs af de 14 spørgsmål.

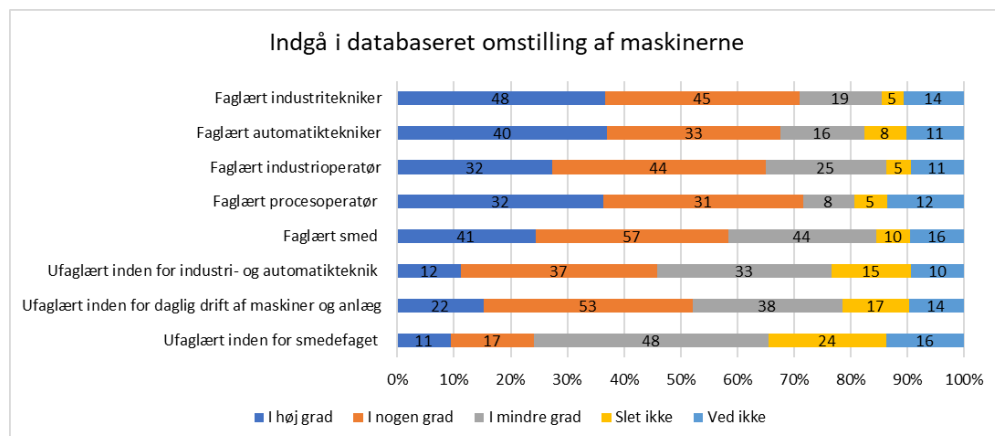
Figur 24 Virksomhedernes forventninger til hvad den ikke-faglærte indenfor smedefaget skal arbejde med inden for de næste 0-5 år



Note: Mellem 92 og 116 virksomheder har besvaret de forskellige spørgsmål. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", som er frasortet, hvorfor antallet af respondenter afviger på tværs af de 14 spørgsmål.

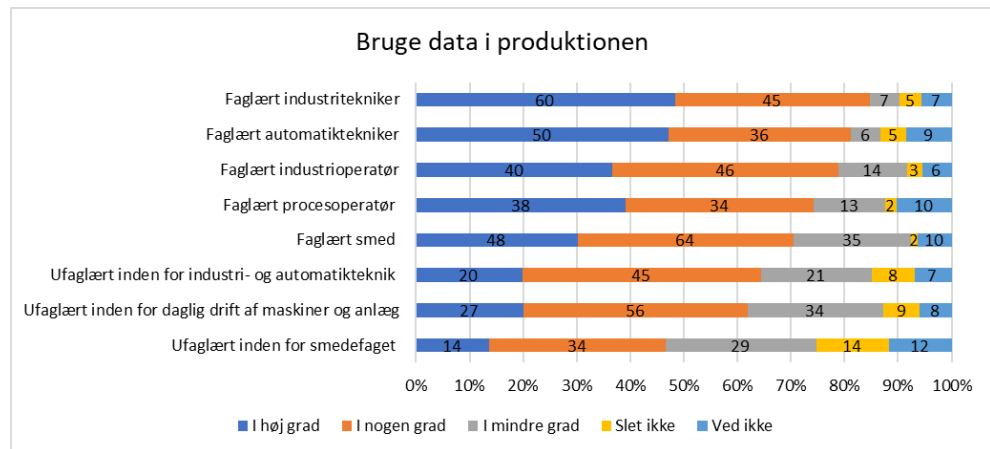
Krydset data fordelt på kompetencer

Figur 25 Virksomhedernes forventninger til i hvilken grad de otte medarbejdergrupper skal indgå i databaseret omstilling af maskinerne inden for de næste 0-5 år



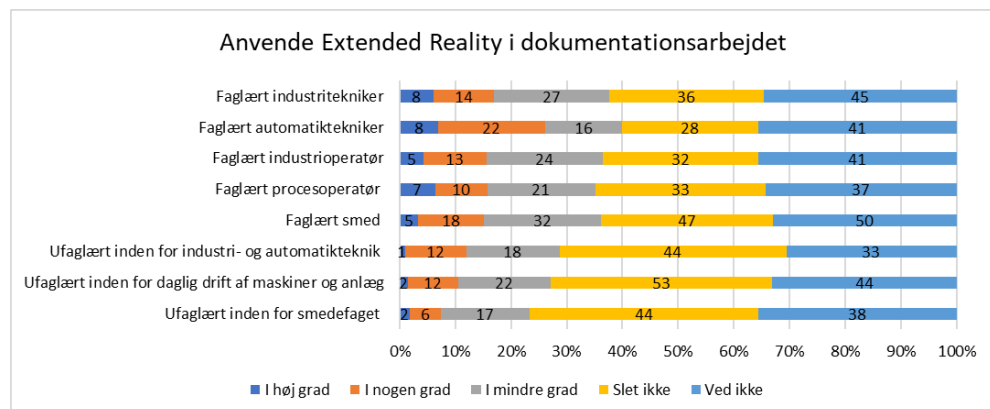
Note: Mellem 88 og 168 virksomheder har besvaret spørgsmålene. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", ligesom mange virksomheder ikke har alle otte medarbejdergrupper ansat. Derfor afviger antallet af respondenter på tværs af medarbejdergrupperne.

Figur 26 Virksomhedernes forventninger til i hvilke grad de otte medarbejdergrupper skal bruge data i produktionen inden for de næste 0-5 år



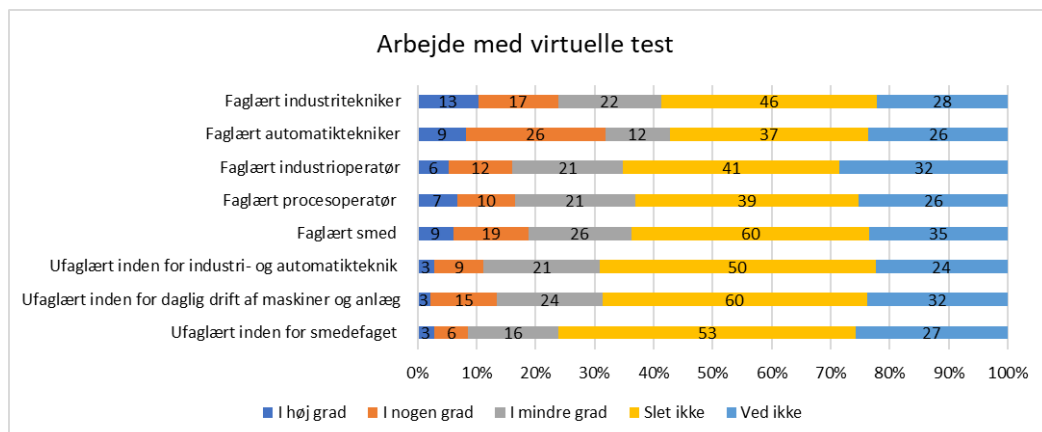
Note: Mellem 97 og 159 virksomheder har besvaret spørgsmålene. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", ligesom mange virksomheder ikke har alle otte medarbejdergrupper ansat. Derfor afviger antallet af respondenter på tværs af medarbejdergrupperne.

Figur 27 Virksomhedernes forventninger til i hvilke grad de otte medarbejdergrupper skal anvende Extended Reality (f.eks. AR og VR) i dokumentationsarbejdet inden for de næste 0-5 år



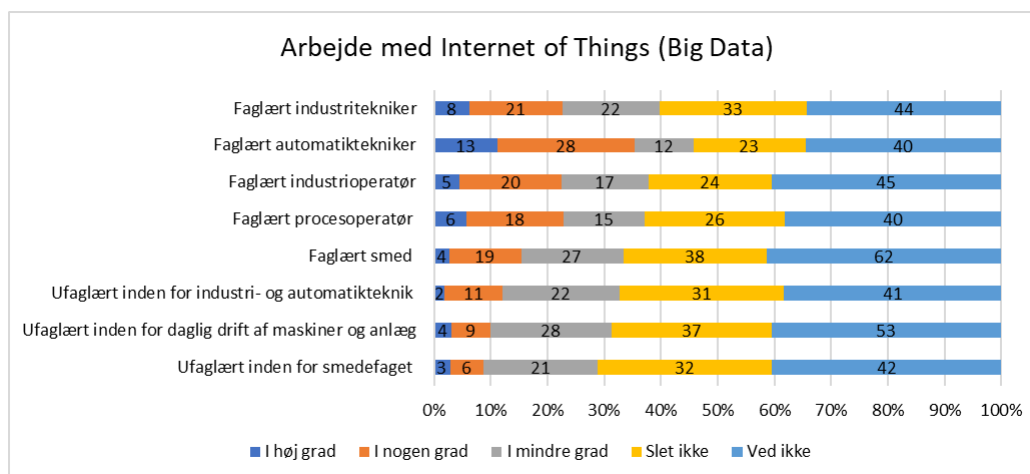
Note: Mellem 107 og 152 virksomheder har besvaret spørgsmålene. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", ligesom mange virksomheder ikke har alle otte medarbejdergrupper ansat. Derfor afviger antallet af respondenter på tværs af medarbejdergrupperne.

Figur 28 Virksomhedernes forventninger til i hvilken grad de otte medarbejdergrupper skal arbejde med virtuelle test inden for de næste 0-5 år



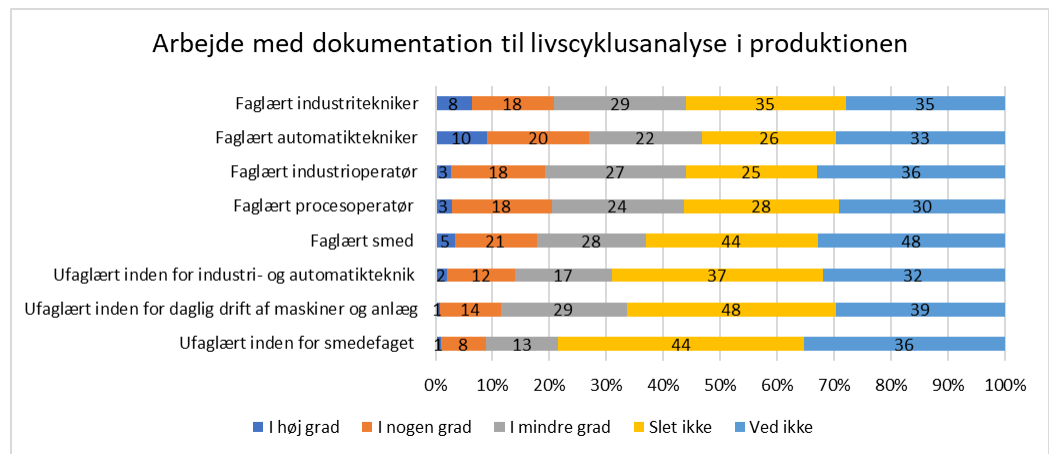
Note: Mellem 103 og 149 virksomheder har besvaret spørgsmålene. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", ligesom mange virksomheder ikke har alle otte medarbejdergrupper ansat. Derfor afviger antallet af respondenter på tværs af medarbejdergrupperne.

Figur 29 Virksomhedernes forventninger til i hvilken grad de otte medarbejdergrupper skal indgå i arbejde med Internet of Things (IoT) inden for de næste 0-5 år



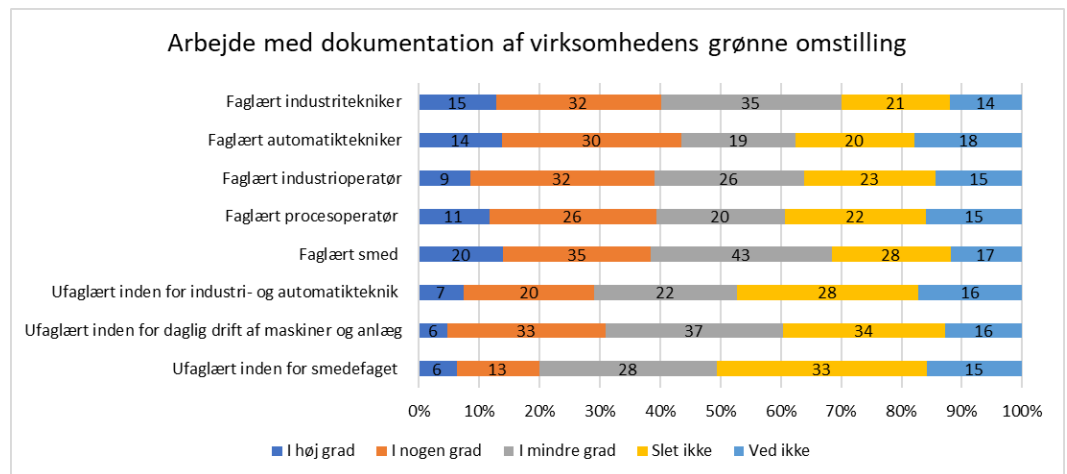
Note: Mellem 104 og 150 virksomheder har besvaret spørgsmålene. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", ligesom mange virksomheder ikke har alle otte medarbejdergrupper ansat. Derfor afviger antallet af respondenter på tværs af medarbejdergrupperne.

Figur 30 Virksomhedernes forventninger til i hvilke grad de otte medarbejdergrupper skal indgå i arbejde med dokumentation til livscyklusanalyse i produktionen inden for de næste 0-5 år



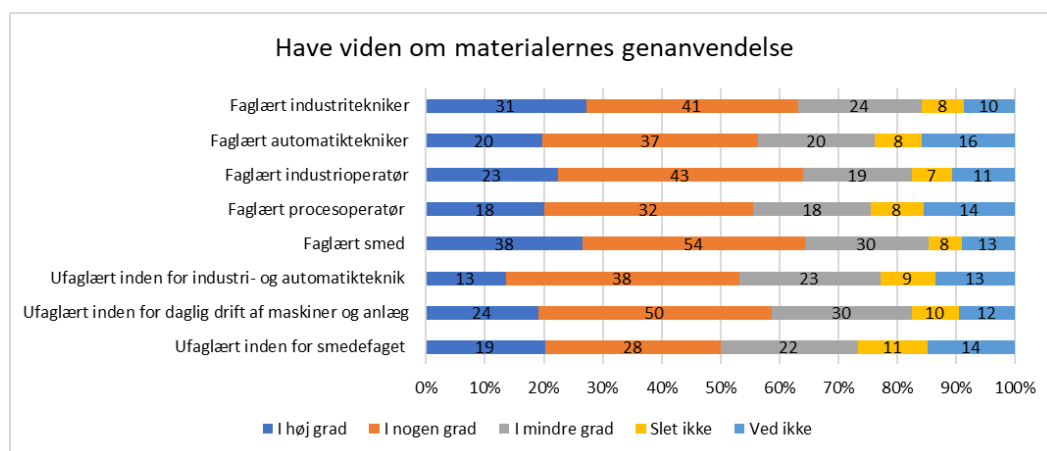
Note: Mellem 102 og 146 virksomheder har besvaret spørgsmålene. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", ligesom mange virksomheder ikke har alle otte medarbejdergrupper ansat. Derfor afviger antallet af respondenter på tværs af medarbejdergrupperne.

Figur 31 Virksomhedernes forventninger til i hvilke grad de otte medarbejdergrupper skal arbejde med dokumentation af virksomhedens grønne omstilling inden for de næste 0-5 år



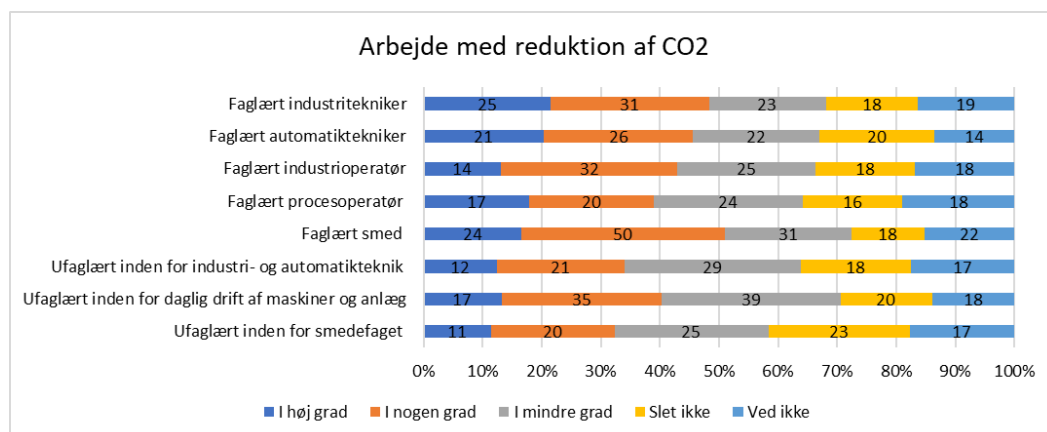
Note: Mellem 93 og 143 virksomheder har besvaret spørgsmålene. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", ligesom mange virksomheder ikke har alle otte medarbejdergrupper ansat. Derfor afviger antallet af respondenter på tværs af medarbejdergrupperne.

Figur 32 Virksomhedernes forventninger til i hvilke grad de otte medarbejdergrupper skal have viden om materialernes genanvendelse inden for de næste 0-5 år



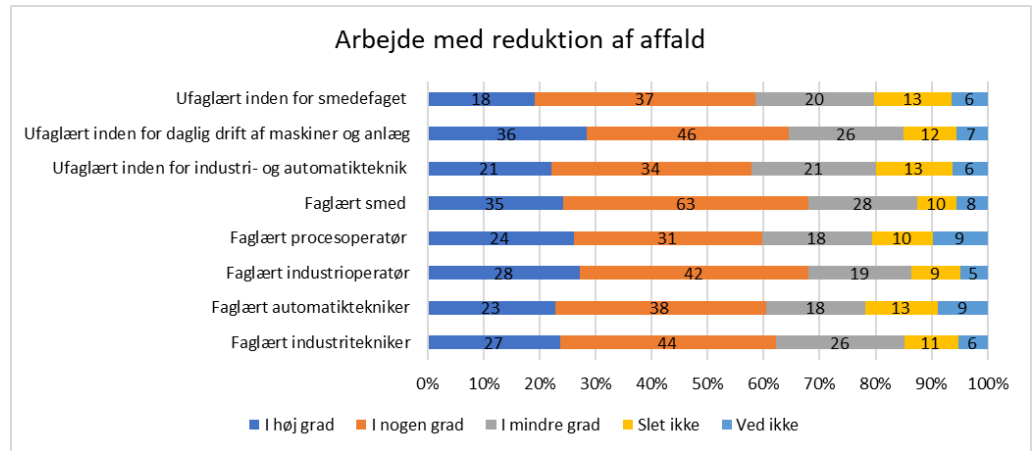
Note: Mellem 90 og 143 virksomheder har besvaret spørgsmålene. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", ligesom mange virksomheder ikke har alle otte medarbejdergrupper ansat. Derfor afviger antallet af respondenter på tværs af medarbejdergrupperne.

Figur 33 Virksomhedernes forventninger til i hvilke grad de otte medarbejdergrupper skal arbejde med reduktion af CO2 inden for de næste 0-5 år



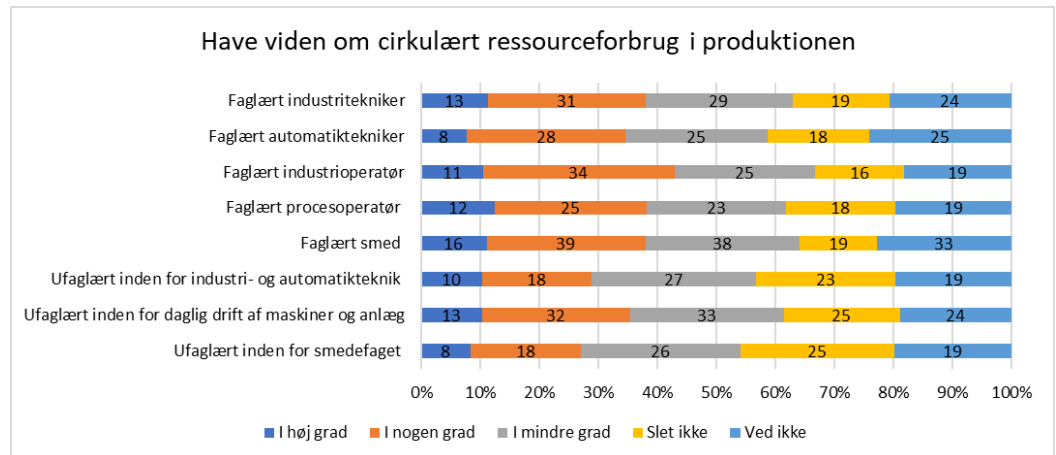
Note: Mellem 95 og 145 virksomheder har besvaret spørgsmålene. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", ligesom mange virksomheder ikke har alle otte medarbejdergrupper ansat. Derfor afviger antallet af respondenter på tværs af medarbejdergrupperne.

Figur 34 Virksomhedernes forventninger til i hvilke grad de otte medarbejdergrupper skal arbejde med reduktion af affald inden for de næste 0-5 år



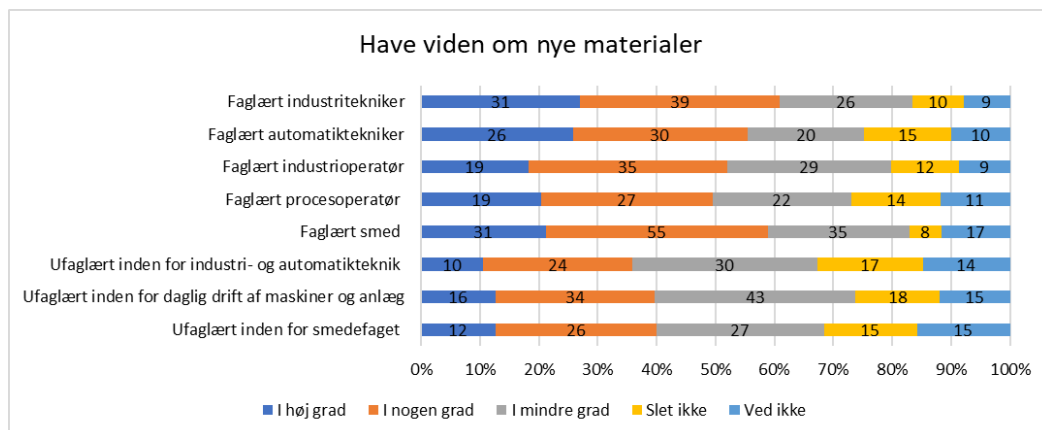
Note: Mellem 92 og 144 virksomheder har besvaret spørgsmålene. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", ligesom mange virksomheder ikke har alle otte medarbejdergrupper ansat. Derfor afviger antallet af respondenter på tværs af medarbejdergrupperne.

Figur 35 Virksomhedernes forventninger til i hvilke grad de otte medarbejdergrupper skal have viden om cirkulært ressourceforbrug i produktionen inden for de næste 0-5 år



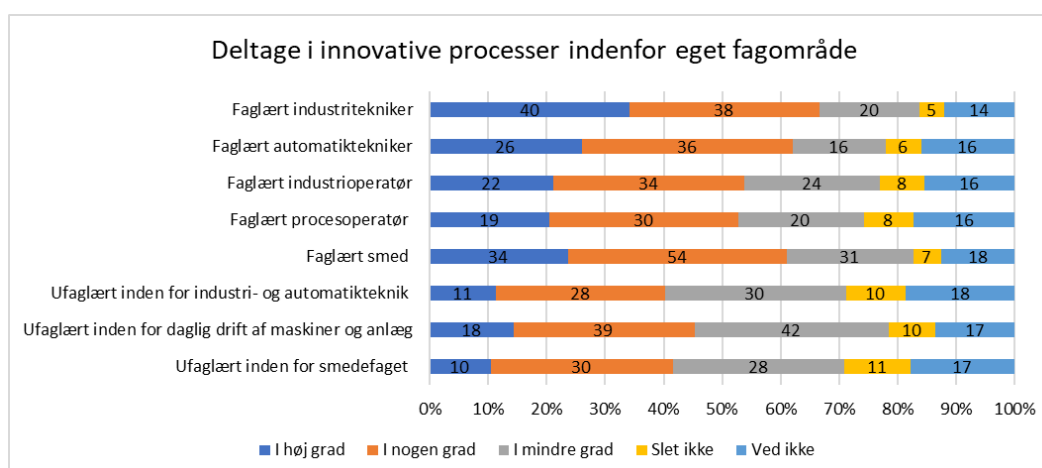
Note: Mellem 96 og 145 virksomheder har besvaret spørgsmålene. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", ligesom mange virksomheder ikke har alle otte medarbejdergrupper ansat. Derfor afviger antallet af respondenter på tværs af medarbejdergrupperne.

Figur 36 Virksomhedernes forventninger til i hvilken grad de otte medarbejdergrupper skal have viden om nye materialer inden for de næste 0-5 år



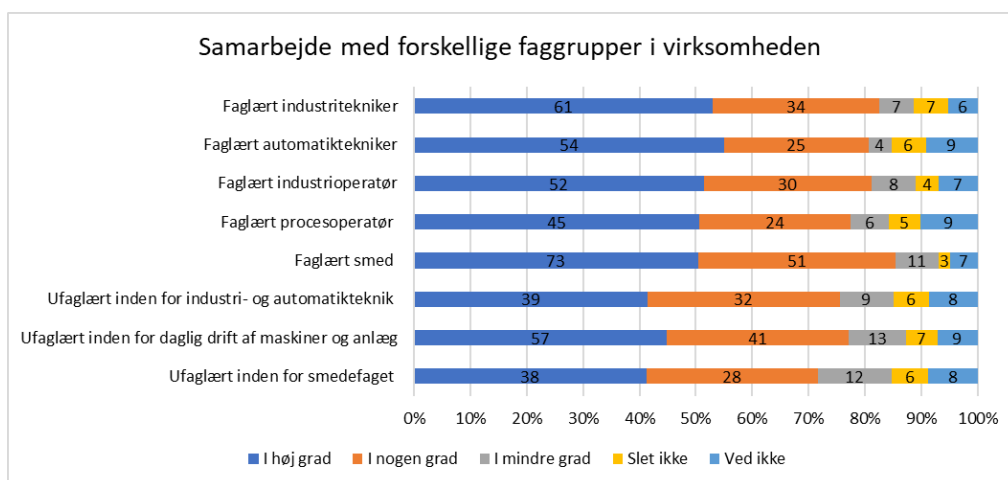
Note: Mellem 93 og 146 virksomheder har besvaret spørgsmålene. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", ligesom mange virksomheder ikke har alle otte medarbejdergrupper ansat. Derfor afviger antallet af respondenter på tværs af medarbejdergrupperne.

Figur 37 Virksomhedernes forventninger til i hvilken grad de otte medarbejdergrupper skal deltage i innovative processer indenfor eget fagområde inden for de næste 0-5 år



Note: Mellem 93 og 144 virksomheder har besvaret spørgsmålene. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", ligesom mange virksomheder ikke har alle otte medarbejdergrupper ansat. Derfor afviger antallet af respondenter på tværs af medarbejdergrupperne.

Figur 38 Virksomhedernes forventninger til i hvilken grad de otte medarbejdergrupper skal samarbejde med forskellige faggrupper i virksomheden inden for de næste 0-5 år



Note: Mellem 89 og 145 virksomheder har besvaret spørgsmålene. Det har været muligt at angive "Har ikke medarbejdere i den kategori", ligesom mange virksomheder ikke har alle otte medarbejdergrupper ansat. Derfor afviger antallet af respondenter på tværs af medarbejdergrupperne.