

# Teknologiens betydning for det nuværende og fremtidige kompetencebehov i bygge- og anlægsbranchen

Udarbejdet af  
Moos-Bjerre Consultants

Udarbejdet for  
Byggeriets Uddannelser

August 2025

M.B.C. BYGGERIETS  
UDDANNELSER



Moos-Bjerre Consultants



Denne rapport er udarbejdet af

M.B.C A/S

Kronprinsessegade 54A, 3.

1306 København K

For

Byggeriets Uddannelser

Bygmestervej 5, 2.

2400 København NV

Rapporten er finansieret af DI og 3F Byggegruppen.

---

# Indhold

- 
- |           |  |           |   |
|-----------|--|-----------|---|
| <b>01</b> | <b>Indledning (s. 4)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Indledning, kort om analysen og hovedkonklusioner.</li></ul>  | <b>05</b> | <b>Kapitel 4 – Kompetence- og uddannelsesgap (s. 43)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificering af eventuelle gap mellem branchens nuværende og fremtidige kompetencebehov og det nuværende uddannelsesudbud.</li></ul> |
| <b>02</b> | <b>Kapitel 1 – Håndværkernes anvendelse af teknologi (s. 8)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Kapitlet giver en opdateret status på håndværkernes teknologianvendelse og tilhørende kompetencebehov.</li></ul>   | <b>06</b> | <b>Metodebilag (s. 55)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analysens metoder og datakilder.</li></ul>   |
| <b>03</b> | <b>Kapitel 2 – Teknologianvendelse på uddannelserne i dag (s. 18)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Kapitlet undersøger og analyserer, hvordan teknologi og AI indgår i de nuværende uddannelser og kurser inden for bygge- og anlægsbranchen.</li></ul>                           |           |   |
| <b>04</b> | <b>Kapitel 3 – Forventningerne til den fremtidige teknologianvendelse og det afledte kompetencebehov (s. 31)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Forventninger til håndværkernes fremtidige teknologianvendelse og konsekvenser for opgaver, samarbejde og kompetencekrav.</li></ul> |           |   |
-

# Indledning og afsæt for analysen

Denne rapport præsenterer resultaterne af en analyse, som har til formål at afdække og kvalificere de kompetence- og uddannelsesbehov, der opstår i kølvandet på den teknologiske udvikling i bygge- og anlægsbranchen – med særligt fokus på digitalisering og kunstig intelligens. Analysen tager afsæt i de indsigter, som blev etableret i en tidligere analyse gennemført af MBC for Byggeriets Uddannelser (analyse 1), hvor frontrunnere og fremtidsscenerier for teknologisk implementering blev kortlagt:

Af analyse 1 fremgik det, at især større virksomheder går foran i implementeringen af teknologi, men meget af brugen foregår uden om håndværkerne, som primært anvender mobiltelefoner og tablets. Selvom der eksperimenteres med avancerede teknologier som robotter og exoskeletter, er disse stadig sjældne. Virksomheder forventer dog øget teknologianvendelse blandt håndværkerne, hvilket kan forbedre samarbejde, planlægning og reducere administrativt arbejde. Lovgivning, krav og konkurrencepres driver teknologianvendelsen, mens mangel på krav, usikker gevinst og branchevilkår samt håndværkernes kompetencer hæmmer udbredelsen.

På baggrund af denne kortlægning, blev tre fremtidsscenerier analyseret. Scenarie 1 beskriver en byggebranche med fastholdte arbejdsgange og begrænset teknologi, med fokus på kortsigtede gevinster og lovkrav; det vurderes til at have relativt høj sandsynlighed. Scenarie 2 indebærer en rivende udvikling med strategisk brug af digitale tvillinger, realtidsdata og robotter, hvor håndværkere arbejder mere databaseret og tværfagligt; sandsynligheden vurderes til at være middel til lav. Scenarie 3 er et disruptivt skift med fuld integration af AI, sensorer, AR/VR og 3D-print, hvor håndværkerens rolle er tæt koblet til digitale systemer; dette vurderes til lav sandsynlighed.

Med denne anden analyse sættes fokus specifikt på, hvordan de teknologiske tendenser og udfordringer i branchen kan og bør imødekommes gennem erhvervsuddannelserne og efteruddannelsesudbuddet. Målet er at identificere både nuværende og fremtidige kompetencebehov blandt håndværkere og vurdere, i hvilket omfang de eksisterende uddannelses tilbud dækker disse behov – eller om der eksisterer et uddannelsesgap, som kræver handling.

Analysen bygger på kvalitative interviews med en bred vifte af aktører fra bygge- og anlægsbranchen, herunder både små og store virksomheder, fokusgrupper med faglærere, interviews med nyuddannede svende og ekspertinterviews med videnspersoner. Denne metodiske tilgang sikrer en solid og praksisnær forståelse af, hvilken viden og hvilke færdigheder håndværkere i dag og i fremtiden skal besidde for at kunne imødekomme bygge- og anlægsbranchens behov.

Analysen er en naturlig forlængelse af det tidligere arbejde og bygger videre på både data og relationer skabt i analyse 1. Spørgeskemadata fra den første analyse danner et bredt bagtæppe for forståelsen af teknologiens udbredelse og anvendelse i branchen, mens interviews med uddannelsesinstitutioner og input fra referencegruppen bidrager til en nuanceret forståelse af, hvordan teknologiske krav kan omsættes til pædagogisk og faglig praksis.

Med denne analyse leveres et opdateret, praksisnært og anvendelsesorienteret vidensgrundlag, der kan styrke Byggeriets Uddannelser i det videre arbejde med at sikre relevante og fremtidssikrede uddannelses tilbud i en teknologisk omskiftelig virkelighed.

# Kort om analysen

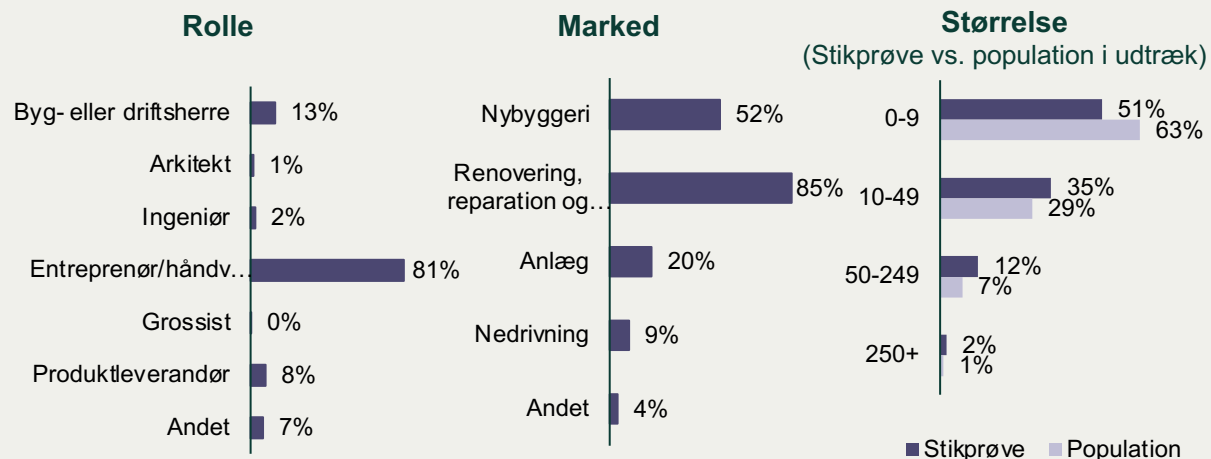
Analysen er udarbejdet af MBC i samarbejde med Byggeriets Uddannelser og bygger på en kombination af kvantitative og kvalitative data. I foråret 2025 er der indsamlet spørgeskema-besvarelser fra 365 virksomheder i bygge- og anlægsbranchen. Spørgeskemaet blev også anvendt i analyse 1. Besvarelserne er primært fra entreprenør- og håndværkervirksomheder, der arbejder inden for renovering, reparation og vedligehold, nybyggeri, anlæg, samt i mindre grad nedrivning. Flertallet af de deltagende virksomheder er mikrovirksomheder og små virksomheder. Seks virksomheder med over 250 medarbejdere har deltaget i spørgeskemaundersøgelsen. På grund af det begrænsede antal bør resultaterne for denne gruppe fortolkes med forsigtighed. Da disse virksomheder imidlertid beskæftiger en stor andel af håndværkerne i branchen, er deres svar medtaget i analysen.

Der er gennemført seks interviews med videnspersoner for at skabe en grundlæggende forståelse af de EUD- og AMU-kurser, som tilbydes inden for byggeriets uddannelser. Formålet var at lægge et solidt fundament for udarbejdelsen af interviewguides til den efterfølgende dataindsamling.

Derudover er der foretaget interviews med en række danske entreprenør- og håndværkervirksomheder, udvalgt for at sikre bred repræsentation på tværs af BU's uddannelsesområder samt med fokus på virksomhedsstørrelse, underbranche, geografisk placering og godkendte lærlingeuddannelser. Analysen inkluderer også interviews med nyudlærte svende, som bidrager med et unikt perspektiv på, hvordan de opnåede kompetencer stemmer overens med krav og forventninger i praksis.

Endelig er der gennemført fokusgruppeinterviews med faglærere og undervisere på både AMU- og EUD-kurser. I enkelte brancher, hvor det ikke var muligt at samle en fokusgruppe, blev der i stedet gennemført individuelle interviews med faglærerne for at sikre en bred repræsentation af brancher. Formålet med interviewene var at belyse, hvordan teknologiske kompetencer integreres i undervisningen, samt at afdække de behov og udfordringer, undviserne oplever i relation til den teknologiske udvikling i branchen.

## Karakteristik af de virksomheder, som har besvaret spørgeskemaet:



Note: (n=365). For spørgsmål omkring virksomhedens rolle og marked har det været muligt at vælge flere svarkategorier, hvorfor totalen summerer til over 100%.



# Hovedkonklusioner:

## 01

**Der er ikke et entydigt svar på, hvordan og hvor meget teknologi kommer til at fylde i fremtiden, men det kommer til at fylde mere**

Virksomhederne ser teknologien som en vedvarende faktor, der samtidig accelererer i betydning. Mobiltelefonen fremhæves bredt som det mest centrale værktøj, der vil få endnu større udbredelse i de kommende år. Samtidig understreges det, at det traditionelle håndværk fortsat skal være i centrum og danne fundamentet for arbejdet. Virksomhedernes størrelse spiller en markant rolle for deres forventninger til fremtidens kompetencekrav, store virksomheder har ofte højere og mere specialiserede krav til håndværkernes teknologiske færdigheder, mens mindre virksomheder i højere grad fokuserer på basale digitale kompetencer.

## 02

**Allerede i dag identificeres kompetencegap mellem erhvervede kompetencer og efterspurgte kompetencer**

Digital kvalitetssikring via mobiltelefon og tablet er allerede en fast del af arbejdet i flere virksomheder, men mange håndværkere mangler viden om både formål og korrekt brug, hvilket skaber et kompetencegap. Overgangen til digitale værktøjer afslører også et aldersbetinget gab, hvor især ældre medarbejdere er udfordret af basal teknologiforståelse. Hertil kommer et behov for styrket kritisk sans, både i brugen af AI og ved informationssøgning, så håndværkere kan vurdere indhold og vælge relevante sikkerhedsteknologier, der kan understøtte ergonomi og arbejdsmiljø. Samtidig viser analysen, at AI allerede er på vej ind i arbejdet som et redskab til hurtige opslag og beregninger, hvilket gør det nødvendigt at lære at bruge det ansvarligt. Den teknologiske udvikling stiller tilsvarende krav til faglærerne, der har brug for opkvalificering for at kunne undervise i branchens nyeste digitale

## 03

**Teknologi er allerede en del af de eksisterende fag og kurser på både EUD og blandt efteruddannelseskurserne**

En stor del af både erhvervsuddannelsernes fag og AMU-kurser indeholder teknologiske elementer, fra digitale tegneprogrammer som AutoCAD til specialiserede maskiner og i nogle tilfælde dokumentationsværktøjer. I nogle fag indgår teknologien som centralt læringsmål, mens den i andre fungerer som redskab i en praktisk arbejdsproces. AI er dog kun i begrænset omfang en del af undervisningen og er ofte afhængig af elevernes egen opsøgende indsats. Der er derfor et godt fundament for at bygge videre på den eksisterende integration, men samtidig et potentiale for at udvide brugen af AI-værktøjer og nyere teknologier for at sikre, at undervisningen afspejler branchens nyeste løsninger.

## 04

**Åbenhed over for ny teknologi kræver både motivation og forståelse**

Mange håndværkere og virksomheder viser nysgerrighed og vilje til at afprøve nye teknologier, men graden af åbenhed afhænger ofte af erfaring, alder og kendskab til værktøjerne. Yngre medarbejdere er generelt hurtigere til at tage ny teknologi til sig, mens ældre medarbejdere kan være mere tilbageholdende, især når teknologien opleves som kompleks eller uden tydelig relevans for arbejdsopgaverne. Åbenhed skabes bedst, når teknologien introduceres med konkrete eksempler på, hvordan den forbedrer arbejdsgange, kvalitet eller sikkerhed. Manglende tid til oplæring og afprøvning begrænser dog ofte motivationen. Virksomheder, der prioriterer dialog, træning og fælles erfaringsudveksling, lykkes bedst med at fremme en positiv indstilling.

# Hovedkonklusioner:

## 05

### Den udøvende håndværker skal have forståelse for værdikæden af kvalitetssikringen

Digitale værktøjer fylder stadig mere i kvalitetssikringsprocesserne, og for håndværkeren betyder det, at dokumentation, fotoregistrering og dataoverlevering er blevet en fast del af arbejdet. Hvis håndværkeren ikke forstår, hvordan disse registreringer indgår i hele værdikæden, fra byggeplads til ledelse og kunde, kan opgaven opleves som unødvendig eller irriterende. Når formålet derimod er tydeligt, bliver det lettere at se, hvordan dokumentationen sikrer kvalitet, skaber overblik og forebygger fejl. Flere virksomheder udpeger en ansvarlig for at guide medarbejderne i korrekt brug af systemerne, hvilket øger både kvalitet og ensartethed. En fælles standard på tværs af værdikæden gør det nemmere for håndværkere at udføre kvalitetssikringen effektivt og med større forståelse for dens betydning.

## 06

### Der mangler kompetencer i digital kvalitetssikring

Selvom digitale platforme til kvalitetssikring er blevet mere udbredte i branchen, er kompetenceniveauet fortsat varierende på tværs af både uddannelses- og virksomhedssiden. Mange skoler underviser stadig primært i kvalitetssikring på papir, blandt andet fordi det kan være udfordrende at vælge relevante systemer blandt et stort udbud, og fordi økonomiske rammer begrænser adgangen til den nyeste teknologi. Resultatet er, at mange først møder de digitale værktøjer ude i virksomhederne, hvilket kan gøre overgangen fra uddannelse til arbejdsmarked mindre glidende. Ved at integrere digitale dokumentationssystemer tidligere i uddannelsesforløb kan man styrke både de tekniske færdigheder og forståelsen for processernes betydning – og dermed mindske det samlede kompetencegab.

## 07

### Håndtering af mobiltelefoner kræver klare retningslinjer og fælles kompetencer

Analysen viser, at mobiltelefonen i stigende grad er et centralt arbejdsredskab for håndværkere – til kvalitetssikring, opgavemodtagelse og kommunikation. Nogle medarbejdere har allerede de nødvendige færdigheder, mens andre mangler dem helt eller delvist. For at telefonen kan bruges hensigtsmæssigt i arbejdet, kræves kompetencer både i teknisk håndtering, filstyring og datasikkerhed samt i at forstå, hvordan brugen påvirker arbejdsmiljøet og de håndværksmæssige processer. Uden disse kompetencer kan mobiltelefonen blive en kilde til frustration, fejl og ineffektivitet, mens den med den rette oplæring kan styrke både samarbejde, dokumentation og kvalitet i opgaveløsningen.

## 08

### AI vinder langsomt indpas, men kræver kritisk brug

Anvendelsen af AI blandt håndværkere er endnu begrænset, men voksende, især til informationssøgning, tekniske beregninger, ved fx. dampspærre og visuelle opgaver. Flere eksperimenterer med værktøjer som ChatGPT til at spare tid og finde løsninger, men manglende kritisk vurdering kan føre til fejl. AI ses som et supplement til brugsanvisninger og faglig sparring, ikke en erstatning. For at udnytte potentialet fuldt ud bør uddannelserne introducere AI med fokus på at stille præcise spørgsmål, kontrollere resultater og sikre overensstemmelse med regler og standarder.

# Kapitel 1:

## Håndværkernes anvendelse af teknologi

# Læsevejledning for kapitel 1

- Dette kapitel giver en status på den aktuelle teknologianvendelse blandt håndværkere i bygge- og anlægsbranchen og uddyber og nuancerer centrale fund fra analysedel 1. Hvor det i analysedel 1 primært var frontrunner-virksomheder, der blev interviewet, bygger analysedel 2 på et bredere brancheudsnit i interviewene med virksomhederne, og der er desuden gennemført interviews med nyudlærte svende.
- Med afsæt i nye datakilder fra analysedel 2, kobles de oprindelige resultater fra virksomhedssurveyen og observationerne fra analyse 1 med en bredere forståelse af, hvordan teknologi i dag anvendes i praksis blandt håndværkere.
- Kapitlet belyser, hvilke teknologier der er i brug, i hvilket omfang de indgår i dagligdagen på byggepladsen, og hvordan udbredelsen varierer på tværs af virksomhedstyper og opgavetyper. (Se evt. analyse 1 for mere specifik viden om netop dette). Derudover tager kapitlet en status på virksomhedernes vurdering af håndværkernes generelle kompetencer til at anvende teknologi i dag.
- Kapitlet giver dermed et opdateret og dybdegående billede af, hvor og hvordan teknologi anvendes i dag – og danner grundlaget for de efterfølgende kapitler, som undersøger, hvilke kompetencebehov teknologianvendelsen giver anledning til.



# Der er stor forskel på håndværkernes nuværende anvendelse af teknologi

Resultaterne fra analyse 1 viser, at langt de fleste virksomheder i bygge- og anlægsbranchen anvender teknologi i en vis grad, men at teknologiimplementeringen blandt håndværkerne generelt er begrænset. For at få et samlet billede af, hvordan teknologien konkret bruges i det udførende arbejde, har MBC udviklet en teknologistige, der kategoriserer virksomhederne i fire trin baseret på graden af teknologianvendelse blandt håndværkere. Opdelingen tager udgangspunkt i surveydata om brugen af forskellige teknologier i det daglige arbejde.

Teknologistigen viser, at kun få virksomheder befinder sig på de højeste trin, hvor teknologien er mere integreret i processerne. Selv her er brugen dog ofte begrænset til udvalgte projekter eller faggrupper, og teknologien er sjældent fuldt udbredt blandt håndværkerne. Fælles for alle trin er, at fokus fortsat er på de kernefaglige håndværksopgaver.

På de laveste trin finder man typisk mindre virksomheder med omkring 10 ansatte, som kun i meget begrænset omfang anvender teknologi og primært arbejder med renovering og vedligehold. På næste trin ligger virksomheder med ca. 36 ansatte, hvor teknologien anvendes sporadisk og ofte afhænger af nøglepersoner eller konkrete projekter. På tredje trin – med virksomheder på omkring 54 ansatte – ses en mere struktureret brug af teknologi, dog stadig uden fuld integration. Øverst på stigen findes de mest teknologisk avancerede virksomheder med gennemsnitligt 144 ansatte. Her er teknologien mere udbredt, særligt i nybyg og anlæg, men stadig ikke fuldt integreret i det daglige arbejde blandt alle håndværkere.

Generelt viste resultaterne fra analyse 1, at der ses en tendens til, at større virksomheder i højere grad har taget teknologi i brug blandt håndværkerne.

## Trin 4: Teknologiførende

4%

Virksomhederne på dette trin arbejder i højere grad med teknologi i håndværkernes praksis, men brugen er fortsat relativt begrænset i bredden. Teknologi anvendes inden for flere områder, men det er typisk særlige løsninger frem for en fuldstændig teknologidrevet drift. Også på dette trin ses eksempler, hvor teknologi primært varetages af funktionærer frem for håndværkere.



17%

## Trin 3: Integreret teknologi

Virksomheder på dette trin har taget flere teknologier i brug, men anvendelsen er fortsat koncentreret om bestemte funktioner eller projekter. Der arbejdes mere bevidst med teknologi, men det er sjældent fuldt ud forankret i håndværkernes hverdag. Teknologibrugen er således selektiv og ofte afhængig af projektkrav eller særlige nøglepersoner.



## Trin 2: Stigende implementering

52%

Her anvendes teknologi i nogen grad, men kun på udvalgte områder eller i enkelte projekter. Teknologibrugen er ofte afhængig af specifikke opgaver eller personer og er endnu ikke fuldt integreret i virksomhedens arbejdsgange. Dette trin omfatter størstedelen af virksomhederne i undersøgelsen.

27%

## Trin 1: Begrænset teknologi

Virksomhederne på dette trin anvender kun teknologi i meget begrænset omfang eller slet ikke. Teknologi er ikke en fast del af håndværkernes daglige arbejdsprocesser, og brugen kan være sporadisk eller fraværende. Trinnet afspejler en lav teknologisk modenhed.

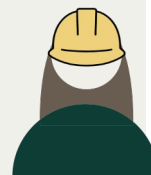
# Håndværkerne anvender især teknologi som mobiltelefoner og iPads til kvalitetssikring og dokumentation

Indsigterne fra analyse 1 samt fra interviewene med virksomhedslederne og nyudlærte svende i analyse 2 viser, at håndværkerne flere steder anvender teknologi som mobiltelefoner eller iPads til kvalitetssikring, dokumentation, modtagelse af opgaver og timeregistrering.

Håndværkerne bruger bl.a. deres mobiltelefoner til at tage billeder til dokumentationen, hvor billederne bruges til både den formelle kvalitetssikring og til afklaring med kunder. Der er også flere af virksomhederne og svendene, der i interviewene fortæller, at vi bruger specifikke systemer og software til kvalitetssikring og dokumentation.

For at sikre korrekt brug af teknologien til kvalitetssikring fortæller flere virksomheder, at de har en ansvarlig person, der instruerer medarbejderne i, hvordan de skal bruge de forskellige programmer og portaler.

I interviewene fremgår det ydermere, at man hos nogle virksomheder anvender iPads med e-drawings til at se på tegninger og målinger på byggepladsen, og nogle steder anvender man ligeledes styringsplatforme til at give håndværkerne et overblik over deres opgaver.

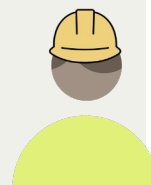


*"Alle skal registrere alting på enterpriseportalen – det er kundens program. Ellers har vi et program, som kører app-baseret. Alt hvad vi laver foregår under jorden, derfor skal vi kunne dokumentere det. Alt hvad vi har med at gøre, skal vi kunne give videre til kunden, uden kunden er der. Tegninger og billeder og dokumentation fra kunden er også via teknologi."*

**Virksomhed**

*"Vi har et stykke software, som man har været med til at udvikle, det er den app, hvor man kan tilgå håndbøger, fotorapporter, timeregistrering. Det er det, man bruger i dag. Det er også der, man kan tilgå projektmateriale"*

**Virksomhed**



*"Vi skal tage billeder af alt det, man ikke kan se, når huset står færdigt, det ligger vi ind i en app, der hedder Remato, også der vi registrerer timer, hvis der skulle ske noget, en trappe der knirkede fx, vi har faktisk puttede lim i samlinger, så det er ikke derfor, vi genbruger dokumentation, hvis der sker en vandskade eller lignende. For at vise, at vi har gjort det rigtigt. Det er egen telefon, hvor jeg tager billeder."*

**Nyudlært (Tømrer)**

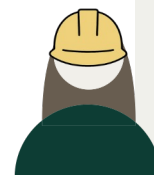
# Teknologianvendelsen blandt håndværkerne bidrager til bedre samarbejde, planlægning og arbejdssikkerhed

Indsigterne fra Analyse 1 viste, at virksomhederne særligt oplever værdi ved håndværkernes teknologianvendelse i form af bedre kommunikation og samarbejde, da det bl.a. bidrager til bedre deling af information, bedre koordinering og planlægning på byggepladsen.

Dette billede går igen i interviewene med virksomhedslederne og de nyudlærte svende i denne analyse, hvor det bl.a. fremgår, at teknologi gør det muligt for håndværkere at kommunikere og koordinere deres arbejde mere effektivt. Ved at bruge digitale værktøjer kan de nemt modtage opgaver, tegninger og tidsplaner, hvilket fører til bedre planlægning og øget effektivitet. Dette hjælper med at sikre, at alle er på samme side og arbejder mod de samme mål.

Derudover oplever flere virksomheder, at teknologien bidrager til effektivisering af rapportering og dokumentation. Det er dog særligt de større virksomheder, der oplever denne værdi ved håndværkernes teknologianvendelse, hvilket bl.a. også skal ses i lyset af, af niveauet af teknologianvendelse hos virksomhederne samt mængden af krav, som virksomhederne er underlagt.

Teknologi spiller også en vigtig rolle i at forbedre arbejdssikkerheden. Ved at bruge avanceret udstyr og værktøjer kan håndværkere udføre deres arbejde mere sikkert og reducere risikoen for skader. Dette inkluderer brugen af udstyr til tunge løft og andre teknologier, der hjælper med at beskytte håndværkerne mod potentielle farer. Indsigterne fra både virksomhedssurveyen og interviewene med virksomhederne og svendene viser, at flere af håndværkerne bl.a. bruger lifte, exoskeletter o.l. til at skåne medarbejderne, og at man f.eks. Især i anlægsbranchen bruger gravemaskiner med GPS til at lave mere præcist og sikkert anlægsarbejde.

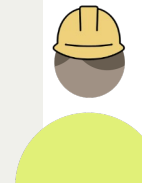


*"Vi har også et styresystem Minuba på telefonen. Der går jeg ind og skriver fra kontoret, hvad de skal lave. Der kan de også indsætte dokumentation fra udførte opgaver. Minuba lægger som app på deres telefon. Men jeg kommer også ud med fysiske sedler. Men 85% af tiden bruger jeg Minuba."*

**Virksomhed**

*"Nogle gange skal vi bruge exoskeletter – jeg har ikke gjort det her endnu. Jeg har prøvet det for at spare på vores krop. Det er mange kilo en hel dag. Der er exoskeletter jo meget gode. Det tager et par minutter at tage på. Man kan sige, at man selv bestemmer, men hvis vi skal holde til 73 år, skal vi jo have sådan nogle. Håber det kommer mere af i fremtiden. Så vi kan spare på vores krop"*

**Nyudlært (Tømrer)**



*"Vi anvender elhejs. Det er lovpligtigt nu. Det havde jeg værdsat, da jeg var ude i den lille virksomhed. Der havde vi det ikke. Hvis vi arbejder i højden benytter vi sakselifte. Værnemidler med friskluftmaske. Palleløftere, gaffeltrucks, kran i hallen til tunge løft"*

**Nyudlært (Tømrer)**

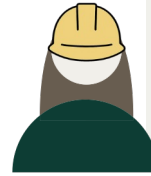
# AI og søgemaskiner er også teknologier, som vinder indpas

I analyse 1 pegede flere virksomheder og brancheaktører på, at AI endnu kun i begrænset omfang anvendes af håndværkere – og at det primært er funktionærgrupperne, der gør brug af teknologien. Vurderingen var, at relevante værktøjer til håndværkernes praksis endnu ikke er fuldt udviklede eller udbredte, og at mange virksomheder stadig foretrækker, at håndværkerne søger hjælp hos byggelederen frem for digitale assistenter.

I denne analyse – baseret på et bredere udsnit af virksomheder i branchen samt samtaler med nyudlærte svende – tegner der sig imidlertid et mere nuanceret billede. Selvom brugen af AI blandt håndværkere fortsat er begrænset og præget af variation, ses flere konkrete eksempler på, at både søgemaskiner og AI-værktøjer i stigende grad indgår som hjælperedskaber i det daglige arbejde – også uden at virksomhedslederne eller mestrene nødvendigvis har kendskab til det.

Virksomheder fortæller bl.a., at håndværkere benytter Google til at finde vejledninger, videoer og løsninger, når de står over for nye eller komplekse opgaver – fx i forbindelse med gulvlægning eller fejløgning. Nogle virksomheder nævner desuden, at håndværkerne eksperimenterer med AI-værktøjer som ChatGPT til at få hurtige tekniske svar eller dobbelttjekke beregninger. Enkelte virksomheder har fx brugt AI til at ændre farver på billeder eller beregne materialebehov, hvilket både har sparet tid og øget kvaliteten.

Også blandt nyudlærte svende fremgår det, at AI og søgemaskiner anvendes til praktiske formål som udregninger, regelopslag og vurdering af materialevalg. Her beskrives AI som et supplement til brugsanvisninger og som et værktøj, der – når det virker – kan give hurtig adgang til relevant information. Flere ser et uforløst potentiale i AI, især når det gælder tekniske beregninger og opgaveforberedelse, mens andre endnu ikke har haft succes med værktøjerne eller kender dem godt nok. Det er dog langt fra alle svendene, der har anvendt AI i deres arbejde.



*"Vi har især en håndværker, der er vanvittig dygtig til ChatGPT. Inden at vores konstruktør har nået at regne på det, har håndværkeren allerede spurgt og fået svar på under fem minutter. Jo flere gange alle bruger ChatGPT, jo bedre bliver den. Vi har også brugt den til at skifte farver på billeder. Det skal stadig ses igennem af et menneske, men man kan spare tid".*

**Virksomhed**

*"Nogle gange bruger jeg faktisk AI til at finde regler for hver enkelt del af huset, for at se hvad AI siger, og brugsanvisningen siger, for at se om det stemmer overens. Vi vil faktisk gå efter brugsanvisningen, men vi vil gerne se hvad AI siger, det kunne fx. være til beregning af dampspærre, undertag, der har vi brugt, det har jeg hvert fald brugt, og det er faktisk de samme svar men får. Det er lige den måde jeg bruger AI på".*

**Nyudlært (Tømrer)**



*"Robotter droner og den slags AI- og den slags har jeg sgu aldrig brugt. Nogle af mine klassekammerater har brugt AI til de teoretiske på skolen. Spørgsmål relateret til regler lovgivning, alt det der er inde på tømrerverdenen, spændingsvidere og den slags. Ikke altid den er lige skarp, men den rammer nogenlunde. Det er ikke noget jeg bruger ved mester, der slår jeg op i en god gammeldagsbog. Jeg stoler ikke på det lort, det er for usikkert. Hvis jeg skal lave noget hus en kunde, og jeg bruger chatgpt, fx. Deepseek, den kinesiske, hvor meget kan det her bære. Så styrter lortet sammen. Jeg ved at folk bruger ChatGPT på skolen, men jeg ved ikke om de gør det i praksis".*

**Nyudlært (Tømrer)**



*"Hvis vi fx skal lægge gulv – så kan de gå ind og søge på Google eller se på de links, som jeg sender til dem".*

**Virksomhed**



# Håndværkerne afprøver enkelte steder teknologi som robotter til opmåling, termiske kameraer og robotskærere

Selvom det langt fra er alle virksomheder og håndværkere, der anvender avanceret teknologi i det daglige arbejde, peger både nyudlærte svende og virksomheder på eksempler, hvor teknologiske løsninger bidrager positivt til præcision, effektivitet og sikkerhed.

I de tilfælde, hvor teknologien tages i brug, nævnes blandt andet robotter til opmåling og skæring af gips. En håndværker beskriver, hvordan en robot på et byggeprojekt blev brugt til vinduesopmåling med millimeterpræcision – og flere fortæller, at robotter anvendes til at sikre ensartede og præcise skæringer af plader og materialer.

Virksomhederne fremhæver tilsvarende eksempler, fx GPS-styrede gravemaskiner, der gør det muligt for håndværkere at registrere og orientere sig direkte på skærmen. Det reducerer behovet for manuel opmåling og understøtter mere præcist arbejde – særligt ved større projekter. Termiske kameraer nævnes også som en teknologi, der bruges i enkelte tilfælde, blandt andet til at finde kuldebroer, fejl i isolering eller defekte solcellepaneler. Flere virksomheder bruger også teknologien strategisk til at identificere, hvor der kan sættes ind med energioptimering.

Det er vigtigt at understrege, at disse eksempler ikke er dækkende for hele branchen – tværtimod oplever mange virksomheder, at avanceret teknologi stadig er forbundet med høje omkostninger eller praktiske barrierer. Men hvor teknologierne tages i brug, viser de sig at kunne højne kvaliteten af arbejdet, lette den fysiske belastning og understøtte mere effektive arbejdsgange. Dermed giver de et billede af det potentiale, som teknologierne rummer – og som flere virksomheder og håndværkere forventer at se mere til i fremtiden.



*”Gravemaskiner med GPS og hele projektet, der er lagt ind i gravemaskinerne. Mange gange bruger vi gravemaskiner til registrering. Så behøver man langt mindre afsætning, fordi man kan orientere sig på skærmen. Det bliver mere og mere. Til at begynde med var det kun til store jobs, men efterhånden er det nede i langt mindre maskiner og bruges meget mere bredt. Det er kommet for at blive.”*

**Virksomhed**

*”I ny og næ bruger vi termisk kamera, for at gennemlyse bygninger, hvor kan der sættes noget ind for at energioptimere. Jeg er autodidakt, det har jeg selv lært, det er også forskelligt fra producenten af de enkelte kameraer.”*

**Virksomhed**



*”Jeg gik på et projekt i Silkeborg, hvor nogle brugte, en robot de satte ind midt i rummet, og så kunne den måle i millimeter hvor skævt og præcist det var, det skulle være præcist. De brugte en rotation ting der kunne måle i højde og brede, vi holdt øje med det, fordi vi synes det var spændende, så vi synes faktisk godt der kunne være fidus ved det. Man kunne fx bruge det til opmåling af vinduer, det kunne være svært, så kunne man trække fugetykkelse og den slags fra. Det var flisemurere der brugte det, men jeg kunne godt se fidus ved, vi brugte det også, men gør vi ikke lige nu.”*

**Nyudlært (Tømrer)**

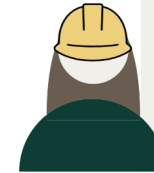
# AI og teknologi anvendes nogle steder som støtte for medarbejdere med ordblindhed og andre læseudfordringer

Selvom det langt fra er alle virksomheder, der anvender AI og teknologiske hjælpemidler til at støtte medarbejdere med ordblindhed og andre læsevanskeligheder, peger flere af de interviewede virksomheder og nyuddannede svende i denne undersøgelse på, at der er kommet øget opmærksomhed på området.

En virksomhed har eksempelvis screenet deres medarbejdere for ordblindhed og talblindhed og tilbyder kurser i samarbejde med en pensionskasse. Her undervises medarbejderne i digitale værktøjer, der kan læse tekster op eller præsentere dem med piktogrammer, hvilket gør det lettere at forstå skriftlig information.

En anden virksomhed fortæller, at AI har gjort en tydelig forskel – især for unge lærlinge, der har svært ved at læse og skrive. Her bruges automatisk læseoversættelse som en konkret støtte i hverdagen. En tredje virksomhed nævner, at AI også kan være en hjælp i forbindelse med oplæsning og oversættelse af teknisk fagsprog, hvilket gør det nemmere at forstå tegninger og instruktioner.

Der er også virksomheder, som har ændret deres oplæringsformer for bedre at imødekomme forskellige læringsstile. For eksempel ved at tage ud på byggepladsen og vise opgaverne frem for udelukkende at udlevere skriftlige vejledninger. Andre peger på, at digital adgang til brugervejledninger og oplæsningsfunktioner kan være en vigtig støtte – særligt for medarbejdere med ordblindhed eller begrænsede læsefærdigheder.



*"Vi vil gerne have en fornemmelse af om personer er ordblinde eller talblinde. Der har vi fået screenet vores medarbejdere. Der har vi fået lavet et kursus til os med pension Danmark. De bliver undervist i værktøjer. Dette går primært på de dagligsting, de møder her i huset, fx vi har vores eget kvalitetssikringssystem i produktionen, og der har de lært, hvis der står en tekst, men hvis man ikke kan forstå det, kan de få det oversat. Helt specifikt, når vi sætter projekt i gang, følger en kvalitetssikringsmappe, så har de fået et program, hvor der der kan læses op med andre ord, hvad der står eller kan teksten vises med piktogrammer".*

**Virksomhed**

*"Alle lærer ikke ens. Dem der er ordblinde kan ikke bare læse en vejledning. Så har vi været nødt til at lære det i steps fx tage ud på byggepladserne og ud og vise hvad man skal tage billeder af og hvad man ."*

**Virksomhed**



*"Der hvor jeg måske kan se AI gør en stor forskel, det er de unge mennesker, vi har en del, lærlinge som har svært ved at læse og skrive, der kan jeg virkelig se der er sket et skred i hjælpemidler. Det er noget vi bruger, med læseoversættelse af tekster, det kan jeg virkelig godt se fidusen ved og det bruger vi i dag."*

**Virksomhed**

# Håndværkerne har i nogen grad de nødvendige kompetencer til at anvende teknologi i deres arbejde

I surveyen, der i forbindelse med Analyse 1 blev besvaret af 365 virksomheder fra bygge- og anlægsbranchen, er virksomhederne også blevet bedt om at forholde sig til deres håndværkeres nuværende og fremtidige kompetencer til at anvende teknologi i deres arbejde.

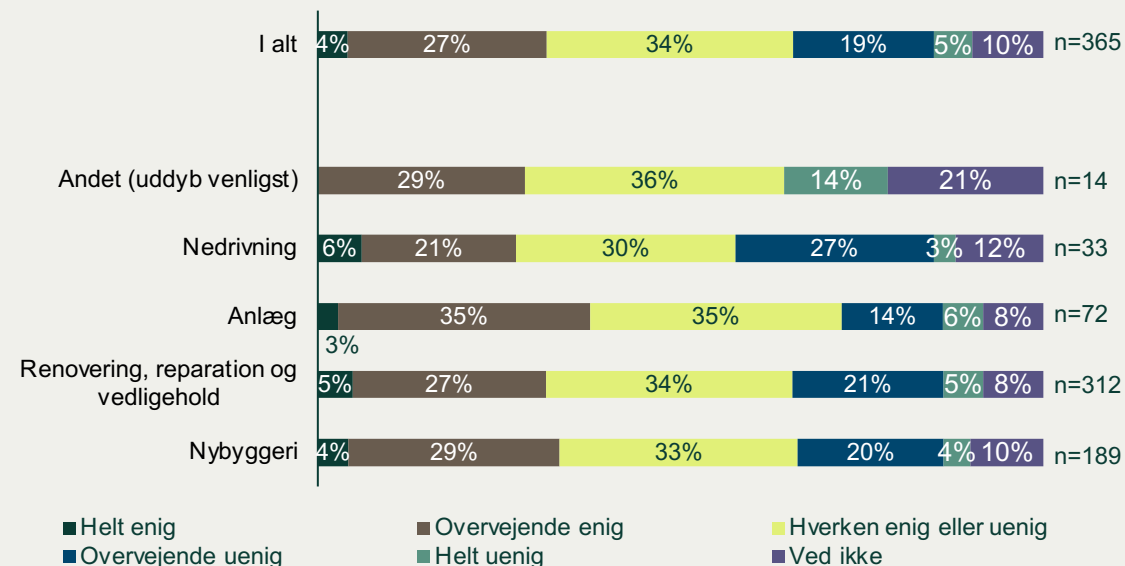
Øverst i figuren til højre kan det aflæses, at 31 % af virksomhederne fra surveyen angiver, at deres håndværkere har de nødvendige kompetencer til at anvende teknologi i deres arbejde. Omvendt angiver 24 % af virksomhederne, at de er helt eller overvejende uenige i, at deres håndværkere har de nødvendige kompetencer. Figuren til højre viser ydermere, at 34 % af virksomhederne hverken er enige eller uenige i, at deres håndværkere har de nødvendige kompetencer til at anvende AI.

Når disse resultater nedbrydes på hhv. virksomhedernes størrelse og det marked, virksomhederne primært beskæftiger sig med, kan det aflæses, at der alligevel er en variation i, hvorvidt håndværkerne i dag har de nødvendige kompetencer til at anvende teknologi i deres arbejde. Her svarer 38 pct. af virksomhederne inden for anlæg, at deres håndværkere har de nødvendige kompetencer, imens 27 % af virksomhederne inden for nedrivning svarer det samme. I figuren kan det ligeledes aflæses, at 30 % af virksomhederne inden for nedrivning er helt eller overvejende uenige i, at håndværkerne har de nødvendige kompetencer til at anvende teknologi i deres arbejde. 20 % af virksomhederne inden for anlæg svarer det samme.

I figuren på næste side kan det ligeledes aflæses, at virksomhedernes størrelse også har betydning for, hvorvidt de oplever, at deres håndværkere har de nødvendige kompetencer til at anvende teknologi i deres arbejde. Her er det især tydeligt, at man i nogle af de større virksomheder især er uenige i, at deres håndværkere har de nødvendige kompetencer til at anvende AI i deres arbejde. Dette stemmer godt overens med indsigterne fra analyse 1 om, at det især er hos de større virksomheder, håndværkerne på nuværende tidspunkt anvender teknologi, hvorfor disse virksomheder forventes at have større kompetencekrav til deres håndværkere på nuværende tidspunkt.

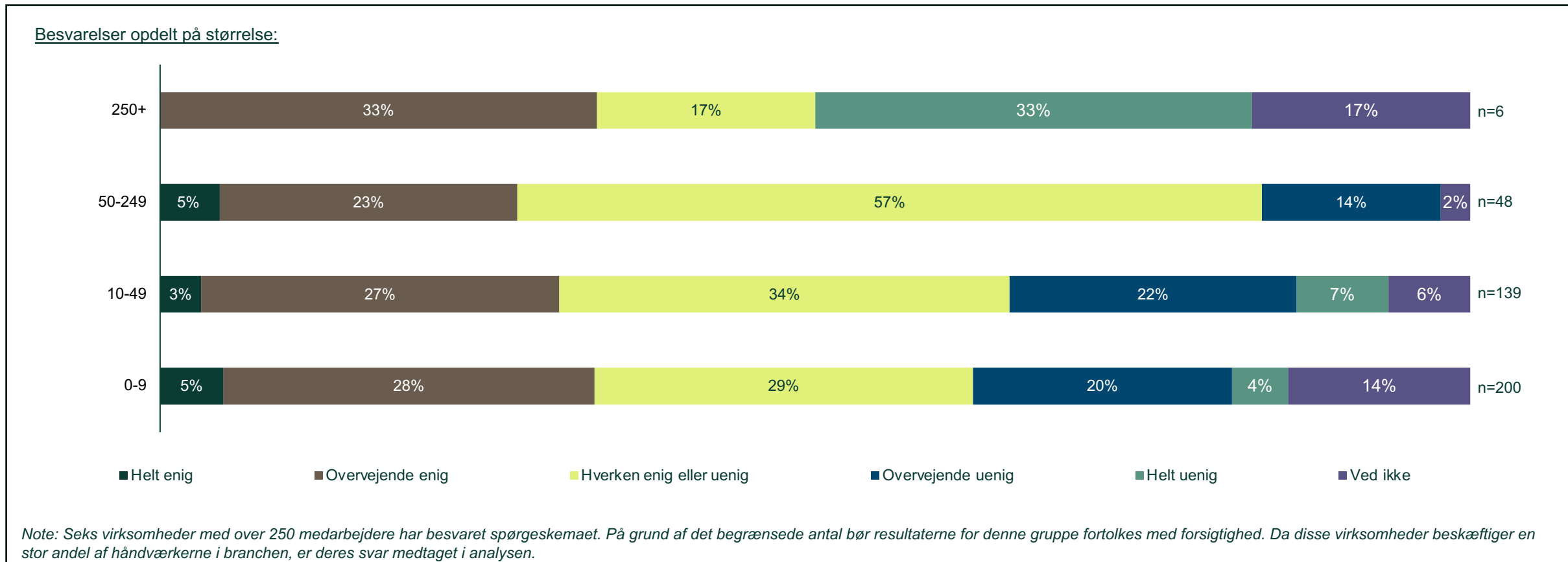
Hvor enig eller uenig er du i, at jeres håndværkere har de nødvendige kompetencer til at anvende teknologi i deres arbejde? (n=365)

Besvarelser opdelt på marked:



Note: Det har været muligt at vælge flere svarkategorier til spørgsmålet "Hvad arbejder I mest inden for?" (marked). Den samme virksomhed kan derfor være repræsenteret i flere kategorier.

# Hvor enig eller uenig er du i, at jeres håndværkere har de nødvendige kompetencer til at anvende teknologi i deres arbejde?



# Kapitel 2:

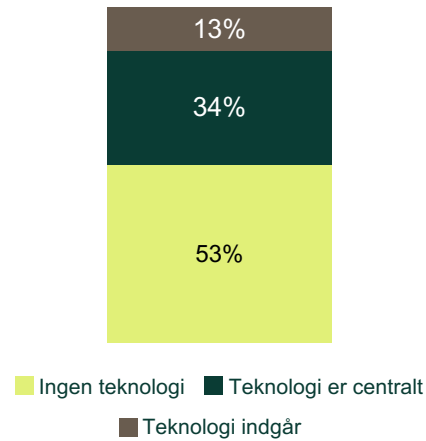
## Teknologianvendelse på uddannelserne i dag

# Læsevejledning for kapitel 2

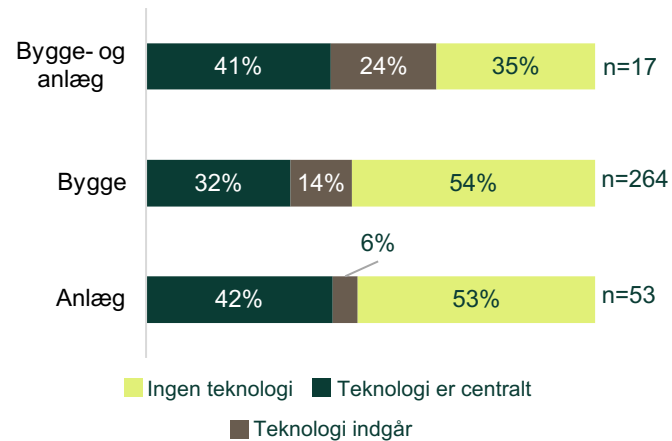
- Dette kapitel undersøger, i hvilken grad uddannelserne i bygge- og anlægsbranchen i dag fokuserer på teknologi og AI.
- Som led i analysen er der foretaget en systematisk gennemgang af fagbeskrivelser i de eksisterende EUD-fag og kursusbeskrivelser blandt AMU-kurserne. Kortlægningen er foretaget mhp. at identificere, hvilket omfang AI og teknologi i dag er en del af det eksisterende fag- og kursusudbud. Kursusindholdet er analyseret og kodet med fokus på at udpege teknologiske elementer.
- Kapitlet giver dermed et dybdegående billede af, hvordan og i hvilket omfang teknologi allerede spiller en rolle i de eksisterende uddannelses- og efteruddannelsesstilbud. Hertil kaster kapitlet lys over, hvorvidt og hvordan både faglærere, virksomheder og nyuddannede beskriver deres anvendelse teknologi i relation til deres uddannelse.
- Kapitlets fund danner ramme for at forstå det eksisterende teknologiske landskab i uddannelserne, og resultaterne fra kapitlet vil lægge som en baggrundtæppe for de efterfølgende kapitler, som eftersøger fremtidens behov og uddannelsesgap.



**Antal EUD kurser med teknologisk indhold i 2025**  
(n=334)



**Antal EUD kurser med teknologisk indhold i 2025 fordelt på brancheniveau**  
(n=334)



# Teknologi i de eksisterende EUD-kurser

Af tabellerne til venstre fremgår det, at 55 pct. af EUD-kurserne. I denne analyse defineres "teknologi" som nævnelser af konkrete teknologiske værktøjer (f.eks. svejseudstyr, digitale programmer, droner mv.), eller når arbejdsopgaven forudsætter teknologisk udstyr. Det afgørende er ikke, om der faktisk indgår teknologi i undervisningen, men om det fremgår af kurssets målbeskrivelse.

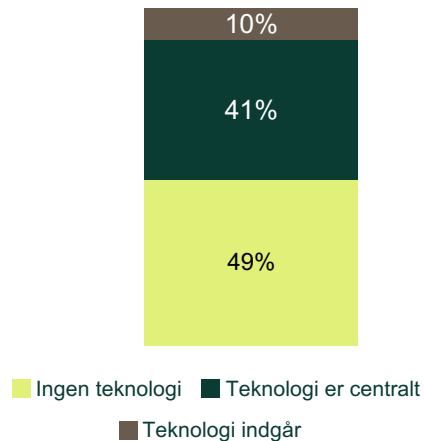
Kurser med *højteknologisk* indhold er karakteriseret ved, at teknologien udgør en central del af læringsmålene – fx oplæring i nye digitale værktøjer, software som AutoCAD, eller brug af specialiserede teknologiske systemer. Dette gælder for 34 pct. af EUD-kurserne. *Lavteknologisk* indhold dækker over kurser, hvor teknologi indgår som en del af en praktisk arbejdsproces – fx brug af maskiner, værktøj eller udstyr, uden at teknologien i sig selv er læringsmål. Dette gør sig gældende i 13 pct. af EUD-kurserne.

De bundne fag viser en lidt anden fordeling: Her nævner halvdelen (49 pct.) ikke teknologi i målbeskrivelserne. Samtidig er der en lidt højere andel med højteknologisk indhold (41 pct.) og en lidt lavere andel med lavteknologisk indhold (10 pct.) end i det samlede kursusudbud. Det tyder på, at teknologien er en anelse mindre integreret i de obligatoriske forløb sammenlignet med kursusuddbuddet som helhed.

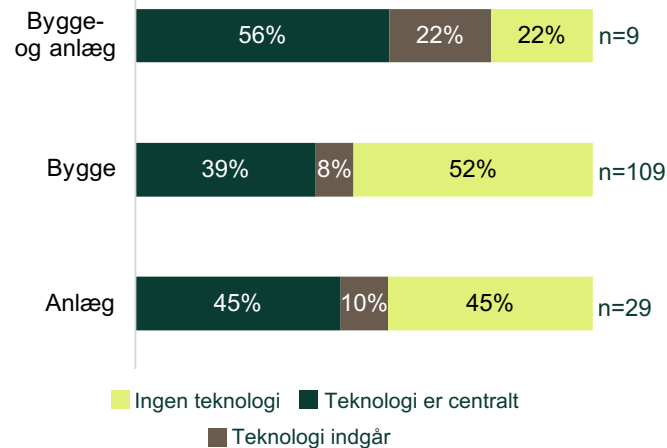
Ser man på fordelingen på fagområder, er det især kurser inden for bygge- og anlægsområdet, hvor teknologiske elementer optræder hyppigst i målbeskrivelserne – 65 pct. for alle kurser og 78 pct. for de bundne fag. Dog dækker disse tal kun henholdsvis 17 og 9 kurser, hvilket gør det svært at drage sikre konklusioner. I byggebranchen nævner 46 pct. af kurserne teknologi, hvilket ligger på niveau med de bundne fag (47 pct.). I anlægsbranchen er andelen lidt højere for de bundne fag (55 pct.), mens den samlede andel for både bundne og valgfrie fag er 48 pct.

På de næste sider ses fordelingen af teknologi fordelt på uddannelser.

**Kun bunde EUD kurser med teknologisk indhold i 2025**  
(n=147)

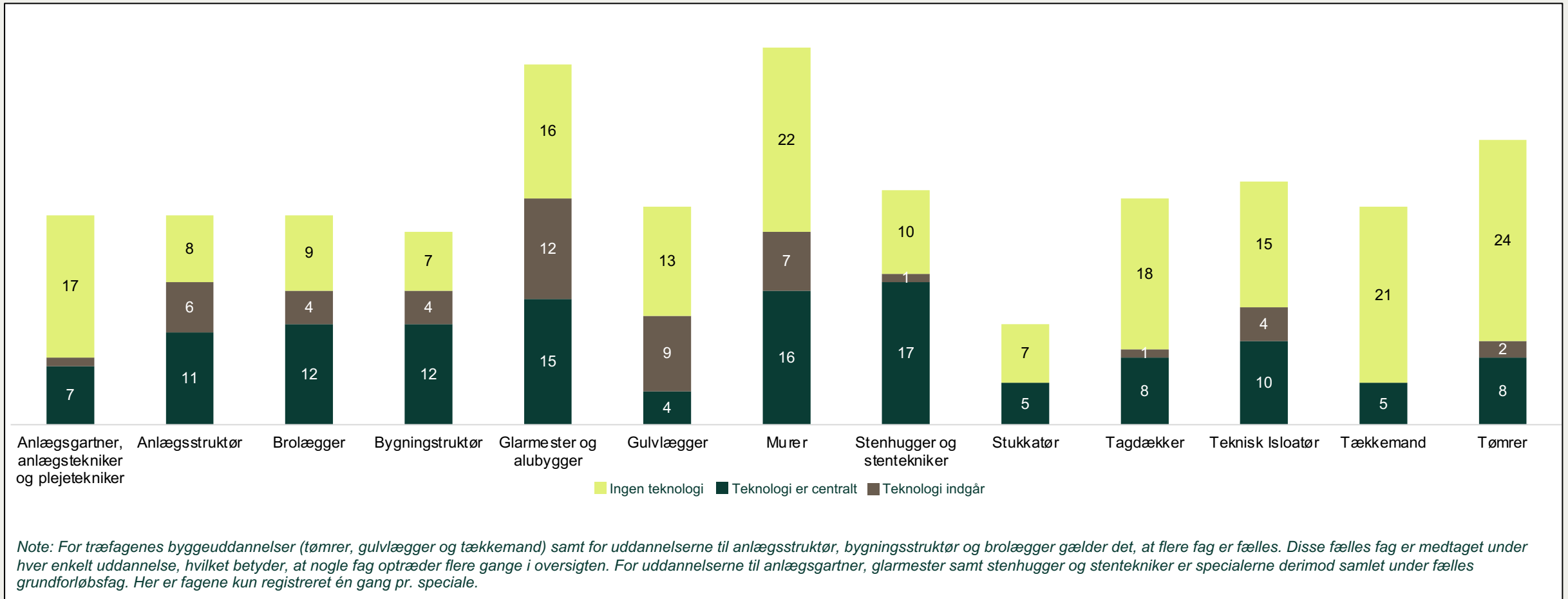


**Kun bunde EUD kurser med teknologisk indhold i 2025 fordelt på brancheniveau**  
(n=147)



# Teknologi nævnt i målbeskrivelse fordelt på EUD-kurser 2025 (n=368)

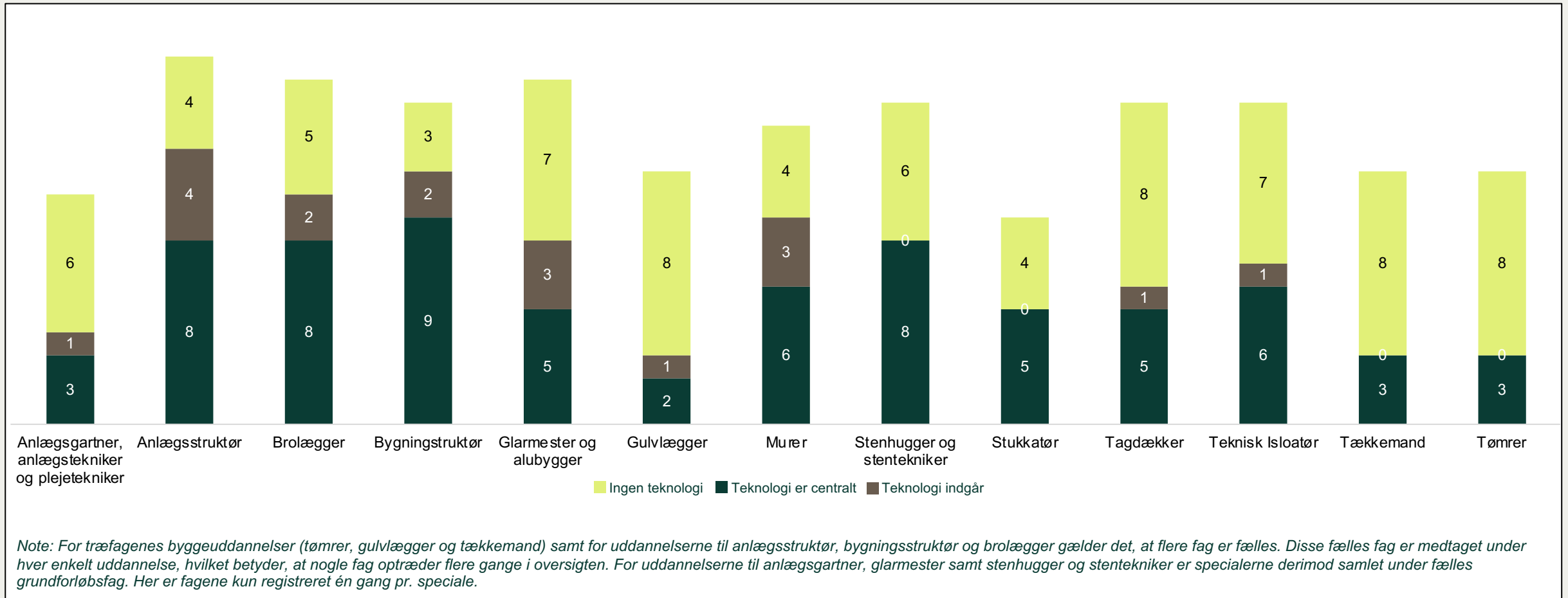
I figuren nedenfor ses en oversigt over antal fag med hhv. højteknologisk, lavteknologisk eller ingen teknologiindhold på de bunde og valgfrie fag på de forskellige uddannelsers hovedforløb:



# Teknologi nævnt i målbeskrivelse fordelt på *bunde* EUD-kurser 2025

(n=167)

I figuren nedenfor ses en oversigt over antal fag med hhv. højteknologisk, lavteknologisk eller ingen teknologiindhold på de bunde og valgfrie fag på de forskellige uddannelsers hovedforløb:



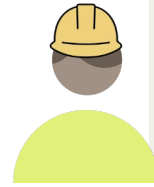
# Teknologi i de eksisterende uddannelsestilbud

Når der spørges ind til, hvilken teknologi de nyudlærte håndværkere og faglærerne oplever som en del af undervisningen, nævnes særligt digitale tegneprogrammer som AutoCAD og SketchUp. Disse programmer anvendes primært med det formål at give eleverne grundlæggende færdigheder i teknisk tegning og forståelse af byggeprojekter.

Blandt de nyudlærte håndværkere er der delte oplevelser af undervisningen i tegneprogrammer. Nogle oplever indholdet som mindre relevant i deres daglige arbejde, mens andre fremhæver det som en vigtig kompetence, der styrker samarbejdet med andre faggrupper og øger forståelsen af projekter på tværs af byggeprocessens aktører.

Faglærerne bekræfter, at programmer som AutoCAD spiller en central rolle i undervisningen. Flere påpeger dog også, at programmets praktiske anvendelse ofte er begrænset i det udførende arbejde på byggepladserne. Alligevel fremhæves det, at arbejdet med tegneprogrammer bidrager til en generel styrkelse af elevernes rumlige forståelse og projektforståelse.

Udover tegneprogrammerne nævnes kun få andre teknologier i undervisningen. Flere nyudlærte giver dog udtryk for tilfredshed med det teknologiske indhold i deres uddannelse og vurderer, at de har tilegnet sig kompetencer, der giver dem et godt udgangspunkt for videre læring i virksomhederne. Dette står en smule i kontrast til virksomhedernes vurderinger tidligere i rapporten, hvor der tegnes et mere nuanceret billede af, hvorvidt de nyuddannede håndværkere besidder tilstrækkelige teknologiske kompetencer ved opstart i job.

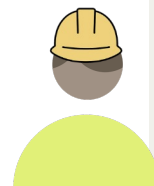


*"På skolen brugte vi AutoCAD til at tegne i. det fungerede rigtig fint at lære at se tingene for sig inden i hovedet og hvordan det bliver bygget op. Også ud fra hvordan man kan bygge noget op. Jeg tegner ikke, men det er forståelse af tegninger, som man lærer at forstå".*

**Nyudlært (Tækkemand)**

*"Min holdning er, at struktører tegner ikke. Det vigtige er at de har en forståelse. De tegner aldrig selv men de skal igennem AutoCAD kursus, selvom de ikke kommer til at bruge det. Det giver ikke mening".*

**Faglærer (Struktør)**



*"[Er der nogen kompetencer, du mangler?]: Ja det vil der da altid være, men jeg kan ikke komme i tanke om det lige nu. Jeg tror, vi ikke helt er kommet derhen med firmaet, hvor vi bruger så mange teknologier, så der er ikke så meget jo".*

**Nyudlært (Tømrer)**

# Der er udateret teknologi på skolerne

Som tidligere nævnt fylder kvalitetssikring stadig mere i byggeriet og i virksomhederne. Denne udvikling genkendes også af en faglærer fra murerfaget, der fortæller, at eleverne ofte oplever, at kvalitetssikring er et centralt element i deres praktikvirksomheder.

Interviews med både faglærere og nyudlærte viser, at kvalitetssikring også har en markant plads i undervisningen på uddannelsesstederne. Men i modsætning til virksomhederne – som i stigende grad anvender digitale værktøjer til opgaven – foregår undervisningen ofte stadig på papir.

Flere faglærere peger på, at en udfordring i forhold til at integrere digitale dokumentationsplatforme i undervisningen er blandt andet det store udbud af forskellige systemer, hvilket gør det vanskeligt for skolerne og faglærerne at vælge én fast platform til undervisningsbrug.

På trods af denne tilbageholdenhed nævner flere nyudlærte, at de har fået oplæring i de digitale platforme – dog først i virksomhederne. En nyudlært tagdækker fortæller eksempelvis, at han i sit arbejde skal dokumentere, når han har lagt nyt tag, men at det var virksomhedens revisor, som introducerede ham til appen og den tilhørende dokumentationspraksis.

Dette peger på, at oplæringen i digitale værktøjer i foregår ude i virksomhederne, fremfor på skolerne – med risiko for, at eleverne går glip af en sammenhængende forståelse for digital kvalitetssikring i løbet af deres uddannelse.

Ud over at de tilgængelige apps og kvalitetssikringsværktøjer er forældede, peger faglærere også på, at erhvervsskolerne generelt ikke har adgang til den nyeste teknologi. Årsagen er ofte økonomisk. Teknologier som exoskeletter, avancerede løftemidler og lignende bliver fremhævet som relevante, men for dyre at investere i. Derudover nævnes det, at den hurtige teknologiske udvikling gør det vanskeligt for skolerne at følge med – det, der er nyt i dag, kan være forældet i morgen. Det betyder, at investeringer i ny teknologi kan fremstå som en usikker og omkostningstung prioritering for skolerne.

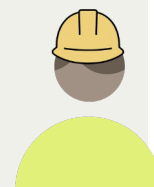


*”Det med digital kvalitetssikring – når man spurgte elever, hvad det var før i tiden, var der ikke mange, som brugte det. Men i dag er det ca. halvdelen, som har brugt det i virksomhederne.”*

**Faglærer (Murer)**

*”Det er svært, fordi man skal forholde sig til mange firmaers udbud af det [dokumentationsplatforme]. Der ligger vi lidt et sted, hvor vi skal finde ud af det. Vi underviser i kvalitetssikring, men alt er analogt.”*

**Branchegruppen**



*”Vi har kvalitetssikring, der bruger vi Ajour og vi har brugt Dalux. Det bruger jeg 15-30 minutter. Det bruger vi ikke på skolen. På skolen laver vi det i papirform, men i appsene er der nogle punkter man kan ligge ind og sætte billeder op.”*

**Nyudlært (Tømrer)**

*”På arbejdsmiljøområdet der sker hele tiden noget. Jeg tror, at det hele tiden noget. På skolen er der fag om teknologi – der har vi valgt det er procesfag. Det kunne være smartmover eller stilladser (consoller), exoskeletter – løftemidler. Storformatfliser – som ingen skoler har råd til at vise. Men der kommer hele tiden noget.”*

**Branchegruppen**





*"Jeg skrev fx 400 kvm, og skrev forskellige dimensioner ned og mellemrum. Der regner den ud til millimeter, hvor mange lægter, du skal bruge. Når folk lærer at bruge det, tror jeg 100% at det sparer arbejdspladser for nogle fx opmålere fordi chatGBT kan gøre det. [...] Man skal huske og kode den til at være kritisk "skriv hold den inden for dansk reglement".*

**Nyudlært (Tømrer)**

*"Ikke så meget på skolen, men vi har selv interesseret for os det, jeg har været afsted med venner, hvor vi har fundet steder hvor vi kan bruge det, hvor vi har lavet arbejde uden for job, fordi det er sådan noget vi skal til at bruge det, tomstok og sådan noget, så kan vi godt bruge AI til at få det opmålt. Skolen har ikke rigtig fået os til at bruge AI, så vi var selv nødt til at interessere os for det og gå i det selv."*

**Nyudlært (Tømrer)**



Faglærer 1: *"[...] Det [AI] er kommet for at blive. Vi skal lære dem at udnytte det. De skal lære at reflektere over output. De skal måske drøfte med kammerater [...]"*



Faglærer 2: *"Jeg vil knytte kommentar til Faglærer 1. Nogle bruger AI til at producere tekst, og det er forkert. Så jeg har erfaret, det har været dårligt, at de bruger det"*



Faglærer 1: *"Ja det er også det, som jeg mener, de skal kunne tænke det igennem"*

# Eleverne anvender allerede i dag AI nogle steder

Tidligere i rapporten blev det fremhævet, at enkelte nyudlærte håndværkere allerede anvender AI-værktøjer – herunder ChatGPT – til at løse arbejdsopgaver. En nyudlært beskriver eksempelvis, hvordan han har brugt ChatGPT til at beregne, hvor mange lægter han skulle bruge til en opgave. Samtidig understreger han vigtigheden af at kunne forholde sig kritisk til svarene og sikre, at de overholder gældende regler, herunder det danske bygningsreglement. Denne kompetence har han tilegnet sig på egen hånd.

Flere nyudlærte fortæller, at brugen af AI ikke har været en del af undervisningen, og at det derfor er op til dem selv at opsøge og eksperimentere med værktøjerne. En respondent bemærker, at skolen ikke har introduceret dem til AI, og at han selv har måtte interessere sig for det, for at kunne tage det i brug i sit arbejde.

Faglærerne bekræfter, at ChatGPT og lignende teknologier i stigende grad gør deres indtog i undervisningen – herunder som tekstproducerende værktøj. Men de påpeger samtidig, at eleverne ofte mangler de nødvendige kompetencer til at vurdere og efterprøve de svar, AI'en genererer. Det har ført til situationer, hvor elever har anvendt fejlagtige informationer uden at opdage det.

Det endnu kun er et mindretal, der har gjort sig erfaringer med AI i både undervisning og praksis, men alligevel oplever de, der bruger det, et stort potentiale – forudsat at det ledsages af en kritisk tilgang.

# Faglærernes kompetencer er begrænsede inden for teknologi

Både faglærere og virksomheder peger på, at den teknologiske udvikling i byggeriet sker hurtigere, end uddannelsesinstitutionerne kan følge med. Det stiller øgede krav til underviserne, som i dag skal mestre alt fra brugen af kontorprogrammer til forståelse af mere avancerede teknologier som chatbots og digitale dokumentationsplatforme. Det opleves som komplekst, og mange undervisere har ikke de nødvendige forudsætninger for at kunne undervise i ny teknologi uden efteruddannelse.

Virksomhederne fremhæver, at skolernes teknologiske udstyr ofte er forældet, og at underviserne har svært ved at følge med branchens udvikling. Samtidig er det en udfordring for faglærerne at skulle vælge mellem et stort udvalg af digitale løsninger og dokumentationsplatforme uden en klar fælles retning.

På tværs af faggrupper udtrykkes et behov for en mere organiseret indsats, hvor nogle undervisere får mulighed for at specialisere sig. Det efterlyses, at der afsættes tid og ressourcer til at opbygge disse kompetencer og dele dem på tværs af fag og institutioner, i stedet for at hver underviser selv skal starte fra bunden. Faglærerne fremhæver, at nye digitale systemer i branchen ofte er komplekse og kræver både tid og støtte for at blive en naturlig del af undervisningen. Underviserne oplever generelt en høj motivation for at tilegne sig ny viden, men mangler tid til at forberede sig og afprøve teknologierne i praksis.

Endelig påpeges det, at en stor del af underviserne er erfarne fagpersoner med mange år i branchen, men at det også betyder, at der i mange tilfælde skal prioriteres målrettet efteruddannelse for at sikre, at de kan følge med de digitale krav, der i stigende grad møder eleverne på arbejdsmarkedet.



*"Er der nogen steder, hvor der er nogen steder, hvor vi siger det er genialt. Og vi sidder hver og sig og prøver at opfinde den dybe tallerken. Jeg mangler opfølgningstid – hvis der er nogle guldkorn fra L, hvordan kan jeg så føre det ud i livet".*

**Faglærer (Struktør og isolering)**

*[Er der behov for opkvalificering blandt jer som faglærere?] "Ja, det er der nødt til at komme. Dem der underviser er 50+. Der ville være forberedelse og efteruddannelse, men man kan lære ufatteligt meget på 1-2 dage."*

**Faglærer (Betonmager)**



*"Jeg gad godt, at der var noget organisatorisk, som skriver, nu kaster vi penge i det her. For at få sparket nogle i gang, som bliver superbrugere i teknologi. Så man hører fra nogen, som tror på det. Så vi alle ikke skal prøve at gribe alt. Og fx det vi har nu. Jeg håber, at I kommer tilbage med noget, og siger vi sidder med lignende problemer. De satans projekter stopper altid".*

**Faglærer (Struktør og isolering)**



**Faglærer 1 (underviser på maskinfører):** *"Jeg oplever, at systemerne er komplekse og ikke bare lige til at gå til. Når noget er nyt på markedet er det komplekst – vanskelig tilgang. Hvis man ønsker for branchen, at der skal undervise i cutting egde, så tager det tid. For min branche er systemerne store. Jeg tror, at det kræver efteruddannelse [af dem som underviser]"*



**Faglærer 2 (underviser på rørlægger og "vejen som arbejdsplads"):** *"Jeg er enig. Det er tiden, hvor vi får tid til at sætte os ind i det. Langt henne af vejen så har vi lysten, vi vil gerne høre mere om det, men ofte er tiden ikke til det"*

# De nyuddannede ønsker at indarbejde mere teknologi i deres uddannelser

De nyuddannede svende italesætter flere forslag til og perspektiver på, hvilken teknologi de vurderer, der med fordel kunne være en større del af deres uddannelser. På trods af at de nyuddannede svende har forskellige bud til hvilken specifik teknologi, der bør indarbejdes i uddannelserne, er fællesnævneren ved flere af forslagene, at de har til formål at understøtte en konkret arbejdsgang i praksis.

Flere peger blandt andet på, at de ønsker at modtage mere undervisning i kunstig intelligens. Mere konkret efterspørges viden om og adgang til chatbots, som de kan sparre med i deres daglige arbejde eller anvende som opslagsværk. Her er det altså AI til informationssøgning, som de nyuddannede særligt efterspørger. Samtidigt italesættes, at de ønsker en chatbot, som kan hjælpe med udregninger, der er i overensstemmelse med byggereglementer, fx hvor mange spær, der skal placeres.

Foruden AI nævner flere af de nyuddannede dertil også, at uddannelsesinstitutionerne bør fokusere på at informere om sikkerhedsteknologier, da det kan højne de unges arbejdsmiljø, så de kan blive i branchen i længere tid. Begge forslag vidner altså om, at nogle af de unges ønsker til uddannelserne er knyttet til, hvordan de unge optimerer og understøtter deres egen, konkrete arbejdsgang.

Modsat ovenstående er der dog også flere unge som efterspørger mere undervisning i 3D tegning. De nyuddannede som fremhæver dette element vurderer, at det sikrer dybdegående forståelse for eget og andres arbejde. Denne efterspørgsel adskiller sig fra de to ovennævnte ved, at det ikke nødvendigvis er en kompetence, som kan direkte oversættes til deres arbejdsgange. Men den kan, som nævnt ovenfor, understøtte en mere helhedsorienteret forståelse.



[Har du nogen ønsker til, hvad der skulle fylde mere?]: *"En Chatbot hvor man kan spørge den om tømmerrelateret ting, hvor man kan få et klart og rigtigt svar på spændingsviden, lægteaffstende og den slags. Der er så mange regler, det kunne være rart hvis man havde en dansk en der forholdt sig til de danske regler".*

**Nyudlært (Tømrer)**

*"Ift. regler som asbest. Det er først en ting nu. Det ville jeg gerne havde lært. Eller fx en pladeskære. Det er megasmart, støver ikke, hurtigere. Det er for dyr en maskine til at det bliver købt. Når der kommer nye regler ift. materialer, hvordan det skal håndteres. Der bliver lagt nogle timer af til".*



**Nyudlært (Tømrer)**



*"Vi havde også kort noget med tegne, 3D programmet sketch-up, når man var færdig med at tegne, kunne man ligge det over på sin telefon og så kunne man se det på kamera, det var ret smart, det kunne være fedt måske at bruge lidt mere tid på det".*

**Nyudlært (Tømrer)**

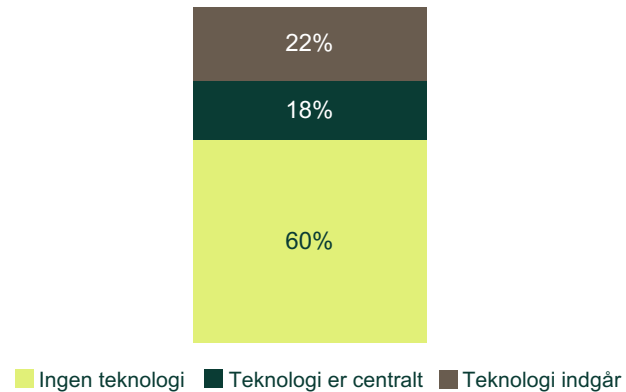
# Teknologi i de eksisterende AMU-kurser

Ved en analyse af, hvor meget teknologi indgår i de eksisterende efteruddannelseskurser, ses det, at 40 pct. af AMU-kurserne indeholder høj- eller lavteknologisk indhold vurderet på baggrund af kursusbeskrivelserne. Som tidligere beskrevet, defineres *teknologi* i denne analyse som enten en eksplicit nævnelser af konkrete teknologiske værktøjer – såsom svejseudstyr, digitale programmer eller droner – eller arbejdsopgaver, der forudsætter brug af teknologisk udstyr. Det afgørende er, at teknologien fremgår af målbeskrivelsen, ikke om den faktisk anvendes i undervisningen.

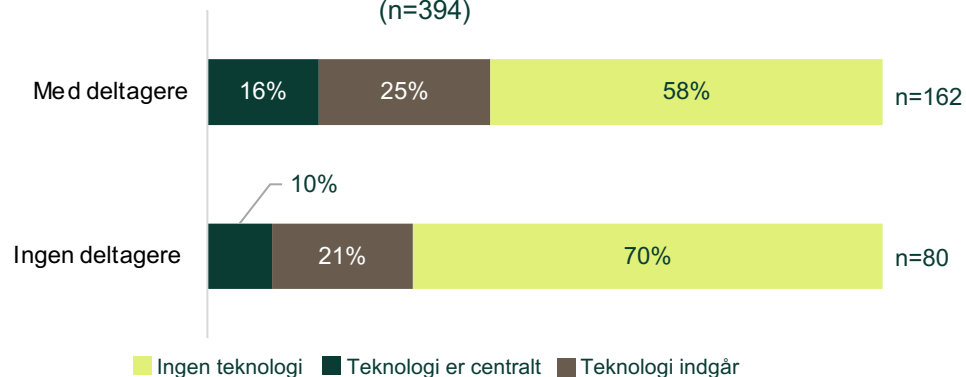
Højteknologisk indhold dækker over kurser, hvor teknologien beskrives som et centralt element i læringsmålene – eksempelvis oplæring i digitale værktøjer, software som AutoCAD eller specialiserede teknologiske systemer. 18 pct. af AMU-kurserne er i denne kategori. Lavteknologisk indhold dækker over kurser, hvor teknologi indgår som en del af en praktisk arbejdsproces, uden at teknologien i sig selv er læringsmålet – eksempelvis brug af værktøj eller maskiner. 22 pct. af AMU-kurserne vurderes at have lavteknologisk indhold.

Ser man på sammenhængen mellem teknologi og kursusdeltagelse, viser diagrammet, at blandt de AMU-kurser, hvor ingen deltagere var tilmeldt i 2024, indeholder 70 pct. ikke teknologi i målbeskrivelsen. Til sammenligning er andelen af kurser uden teknologisk indhold blandt de kurser med mindst tre deltagere 58 pct. Blandt kurserne med mindst tre deltagere er det 16 pct., hvor målbeskrivelsen er vurderet som højteknologisk, og 25 pct., hvor målbeskrivelsen er vurderet som lavteknologisk.

Antal AMU kurser med teknologisk indhold i 2024  
(n=491)



Antal AMU kurser med teknologisk indhold i 2024 fordelt på antal deltagere  
(n=394)



Note: på 97 kurser er der ikke angivet deltagerantal.

Kursus (top 10 med digitalt indhold)	Kursusdeltagere i 2024	Beskrivelse af digitalt indhold	Høj/lav-teknologisk
Sikkerhed ved arbejde med asbestholdige materialer	4140	Deltagerne anvender teknisk udstyr som udsugnings- og ventilationsanlæg samt elektronisk overvågning og værnemidler i forbindelse med sikker asbestsanering.	Lav
Teleskoplæsser - Certifikat	2689	Føre teleskoplæssere	Lav
Brandforanstaltninger v. gnistproducerende værktøj	2081	Udføre varmt arbejde med gnistproducerende værktøj brandteknisk korrekt, som fx. skærebrændere, vinkelsliber, loddeværktøj eller varmluftpistol.	Lav
Gaffeltruck certifikatkursus B, 7 dage	1320	Betjene forskellige typer gaffeltrucks (eldrevne og gas-/dieseldrevne), og en selvkørende gaffelstaber,	Høj
Anvendelse af hånd- og maskinværktøj i Byggeriet	541	Udføre forefaldende arbejdsopgaver ved brug af hånd- og værktøjsmaskiner	Lav
Nivellering	474	Udføre nivellerings- og afsætningsopgaver inden for bygge- og anlægsbranchen med relevante nivellerings- og laserinstrumenter	Høj
Betjening af personlift	428	Deltagerne kan anvende forskellige typer af lifte (bom-, sax- og trailerlift)	Lav
Kloakering - digital tegning af afløbsplaner	384	Deltagerne kan anvende digitale programmer til teknisk tegning af afløbsinstallationer i småhuse	Høj
Systemstilladser - opstilling mv.	374	Deltagerne anvender digitale diagrammer, tegninger og beregninger samt tekniske hjælpemidler og elektronisk dokumentation til planlægning, opstilling og sikkerhedsvurdering af stilladser.	Lav
Kloakering - Udførelse af afløbsinstallationer	368	Deltagerne anvender teknologier som elektromuffe- og spejlsvejsesystemer til PE-rør samt digital kvalitetskontrol i forbindelse med udførelse og dokumentation af afløbsinstallationer.	Lav

# Mest anvendte efteruddannelseskurser med digitalt indhold

Bygge- og anlægsvirksomheder anvender i dag efteruddannelseskurser til at opkvalificere deres medarbejdere. Ser man udelukkende på de efteruddannelseskurser, der indeholder digitalt indhold (både høj- og lavteknologisk), er det kurser med lavteknologisk indhold, som anvendes mest. Dette fremgår af tabellen til venstre. Lavteknologisk indhold betyder, at det teknologiske indhold er en del af en praktisk arbejdsproces fx brug af maskiner, værktøj eller udstyr, uden at teknologien i sig selv er et læringsmål.

De højteknologiske efteruddannelseskurser eksisterer, men disse kurser ses der dog en langt lavere kursusdeltagelse, hvorfor de ikke fremgår på denne liste.

Det er desuden værd at bemærke, at tre af de efteruddannelseskurser med digitalt indhold er blandt de ti mest anvendte 2024, når der både ses på alle kurser - både med og uden digitalt indhold. Det drejer sig om sikkerhed ved arbejde med asbestholdige materialer, teleskoplæsser – Certifikat og brandforanstaltninger v. gnistproducerende værktøj.

# Kapitel 3:

Forventningerne til den fremtidige teknologi-anvendelse og det afledte kompetencebehov

# Læsevejledning for kapitel 3

- Dette kapitel bygger videre på indsigterne fra analyse 1 og belyser forventningerne til håndværkernes fremtidige anvendelse af teknologi i bygge- og anlægsbranchen. Kapitlet bidrager med kvalitative input fra et bredere brancheudsnit end i analyse 1, hvor fokus var på frontrunner-virksomheder.
- Der sættes fokus på, hvilke teknologier der forventes at få større betydning fremover, samt hvordan virksomheder og svendene vurderer, at teknologianvendelsen vil påvirke håndværkernes opgaver, samarbejde og kompetencekrav.
- Kapitlet bygger på interviewindsigter fra virksomheder, nyudlærte svende og undervisere på erhvervsskoler og giver et nuanceret billede af de forventede udviklingstendenser og deres konsekvenser for både arbejdsmetoder og kompetencebehov.
- Ligesom kapitel 1 og 2 danner dette kapitel grundlaget for i næste kapitel at forholde os til det eventuelle kompetencegab mellem håndværkernes nuværende og fremtidige kompetencer til at anvende teknologi og AI i deres arbejde.



# Der er ikke et entydigt svar på teknologiens fremtidige rolle blandt håndværkerne

Denne analyse skal foruden at udpege eksisterende uddannelses- og kompetencebehov ligeledes afdække fremtidige behov ift. teknologi og AI. Af den grund er virksomhederne, ligesom i analysedel 1, blevet bedt om at forholde sig til deres syn på og anvendelse af teknologi og AI inden for de kommende 3-5 år. Det betyder derfor også, at selvom denne analyses hovedfokus ikke er på teknologianvendelsen, som i analysedel 1, præsenteres tendenserne ift. forestillingerne om fremtiden, da det baner vejen for analysen af kompetencegappene.

Der identificeres to hovedtendenser i synet på teknologens og AI's fremtidige rolle inden for bygge- og anlægsbranchen.

Den første tendens navngives "Konstante teknologiforventninger". Tendensen indfanger aftagere, som ikke forventer, at AI og teknologi får større betydning, og som samtidig vurderer, at det ikke er ønskværdigt at efterstræbe mere teknologi og AI i branchen. Den primære årsag til at der udtrykkes en modvilje mod at omstille sig til yderligere teknologi er, at det fjerner fokus og tid fra de håndværksmæssige opgaver.

Modsat navngives den anden tendens "Accelererende teknologiforventninger". Her forventes teknologi at få en større rolle i fremtiden om end, det ikke nødvendigvis er klart endnu for virksomhederne, hvordan det vil ske. Nogle af de interviewede virksomheder ser store fordele ved denne udvikling, hvor andre blot konstaterer, at det ikke er en udvikling, som de kan stoppe. De følgende sider præsenterer, hvilke kompetencebehov flere virksomheder har.

Det billede som beskrives ovenfor, afspejler resultaterne fra analysedel 1, hvori tre scenarier for fremtidens teknologianvendelse blev optegnet. De to scenarier som er tilsvarende denne analyses resultater er scenarierne, hvor teknologi besvarer en "tæt på status quo"-rolle og scenariet hvor der forekommer en "rivende udvikling" i implementeringen af teknologier.

## Tendens 1: Konstante teknologiforventninger

*"100 pct. ingenting. Jeg frygter for det. Jeg holder det væk så længe så muligt. Jeg kan ikke se, hvad det skal bruges til. De skal bruge deres hænder. Jeg kan ikke se, hvordan de kan få gavn af det"*

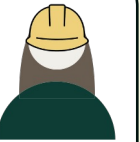
Virksomhed



## Tendens 2: Accelererende teknologiforventninger

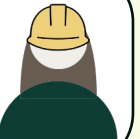
*"Den kommer til at spille meget mere. Vi lever i en entreprenørverden hvor digitalisering bliver meget større. 3D print af bygninger. Ondt i ryggen, robotmursten, betonrobotter de kommer (ligesom plæneklippere). Det er bare et spørgsmål om hastighed."*

Virksomhed



*"Jeg tror inden for de næste fem år så er meget inden for det kørt ind i stilling. Med det her AI begynder det lige så stille at man bliver nysgerrig. Maks to år så er det implementeret her."*

Virksomhed



# Der er fortsat stort behov for traditionelt håndværk på byggepladserne

Resultaterne fra analyse 1 viste, at virksomhederne i bygge- og anlægsbranchen forventer, at deres håndværkere i stigende grad vil bruge nye og flere teknologier i deres arbejde de næste 3-5 år. Resultaterne viste ligeledes, at jo større virksomhed, des større vurderes sandsynligheden for, at håndværkerne i stigende grad vil bruge nye og flere teknologier i deres arbejde de næste 3-5 år.

Virksomhederne forventer bl.a., at håndværkerne i stigende grad vil benytte sig af robotter og robotteknologi i forbindelse med produktion, droner, AI og exoskeletter. Derudover er brugen af værktøjer til de stigende krav til dokumentation også noget, som både brancheaktørerne og virksomhederne forventer vil stige de næste 3-5 år.

Selvom der er en forventning om, at teknologien vil fylde mere, ses det ligeledes, at de teknologiske værktøjer ikke forventes at erstatte det traditionelle håndværk. I boksen til højre kan det aflæses, at 52 % af virksomhederne fortsat vurderer det som usandsynligt eller meget usandsynligt, at teknologi vil mindske behovet for traditionelt håndværk på byggepladsen. Omvendt vurderer 16 pct. af virksomhederne det som sandsynligt eller meget sandsynligt, at teknologi vil mindske behovet for traditionelt håndværk.

I de kvalitative interviews i nærværende analyse fremhæver flere af virksomhederne netop, at det er vigtigt, at der fortsat er stort fokus på, at håndværkerne bevarer deres fagfaglige kompetencer.

**68 %** af virksomhederne vurderer det som sandsynligt eller meget sandsynligt, at deres håndværkere i stigende grad vil bruge nye og flere teknologier i deres arbejde de næste 3-5 år.

Virksomhedssurvey: n=365

"[Stemmer elevernes kompetencer overens med jeres behov?]

*Både og, det der er bekymrende, de unge mennesker får flere ting de skal lære, blandt andet den grønne vinkel, Der er jeg bekymret man tager lidt af de faglige instruktioner ud af uddannelsen. Jeg er meget modstander af man korter tiden ned på de praktiske ting [...] Den praktiske grundviden må man ikke skære ned på, og det er fordi, man skal kunne de basale grund-ting, alt går meget nemmere når man har den grundviden"*

**Virksomhed**



**16 %** af virksomhederne vurderer det som sandsynligt eller meget sandsynligt, at teknologi vil mindske behovet for traditionelt håndværk på byggepladsen.

**52 %** af virksomhederne vurderer det som usandsynligt eller meget usandsynligt, at teknologi vil mindske behovet for traditionelt håndværk på byggepladsen.

Virksomhedssurvey: n=365

# Mobiltelefonen forventes at være håndværkernes primært anvendte teknologi i de næste 3-5 år

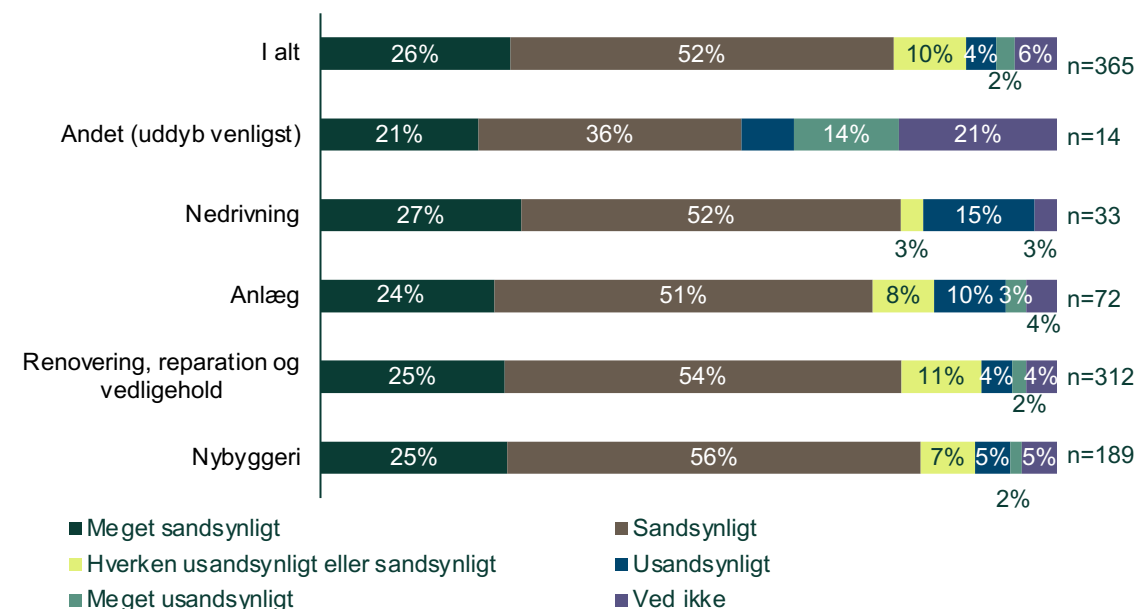
I grafen til højre kan det aflæses, at størstedelen af virksomhederne (78 %) finder det sandsynligt eller meget sandsynligt, at håndværkerne de næste 3-5 år vil bruge deres mobiltelefoner som den primære teknologi, men at de vil skulle bruge nye apps og systemer. Denne tendens ses på tværs af virksomhedernes primære marked og deres størrelse.

Også i interviews med virksomheder og nyudlærte bliver det tydeligt, at mobiltelefonen allerede fylder meget i det daglige arbejde – og at den kommer til at fylde endnu mere fremover. Flere peger på, at nye krav til fx bæredygtighed og kvalitetssikring øger behovet for, at håndværkerne har de nødvendige digitale kompetencer. Samtidig bruges mobiltelefonen i stigende grad til at få hjælp til opgaver via fx FaceTime, modtage links med instruktioner og søge information undervejs i arbejdet.

Mobiltelefonen forventes altså fortsat at være det primære teknologiske redskab for håndværkere – men med nye apps og systemer. Det er ikke nødvendigvis nye og avancerede teknologier, der vil præge håndværkernes arbejde, men derimod en fortsat udvikling og udbygning af de digitale løsninger, der allerede findes på mobiltelefonen – fx i form af nye apps og systemer til opgavestyrelse, dokumentation, kommunikation og kvalitetssikring.

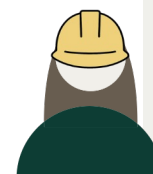
Hvor sandsynligt er det, at jeres håndværkere de næste **3-5 år** vil bruge deres **mobiltelefoner som primær teknologi**, men de vil skulle bruge nye apps og systemer?  
(n=365)

Besvarelser opdelt på marked:



Note: Det har været muligt at vælge flere svarkategorier til spørgsmålet "Hvad arbejder I mest inden for?" (marked). Den samme virksomhed kan derfor være repræsenteret i flere kategorier.

"I dag kan man ikke leve uden telefon. Der er også fordele ved det. I gamle dage skulle de køre ud på pladserne. Face-time er virkelig godt værktøj – når man kun kunne tale sammen over telefonen kunne der opstå misforståelser. Kompetencemæssigt førhen havde de ikke brug for andet end håndværker-skills – i dag skal de kunne betjene telefoner. Men jeg ser ikke noget, der står overfor, som de mangler. Jeg ser ikke, at dem under 40 år får brug for hjælp til telefonerne".



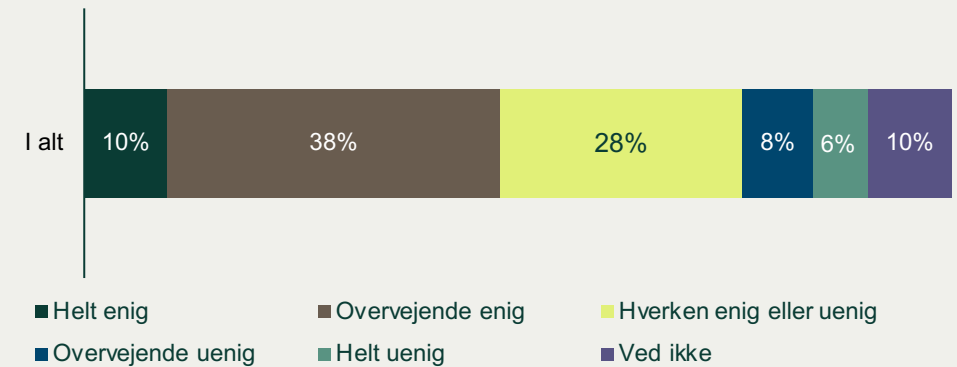
Virksomhed

# Håndværkerne skal have kompetencer til at samle og dele vigtig information fra byggepladsen og betjene nye maskiner og værktøjer

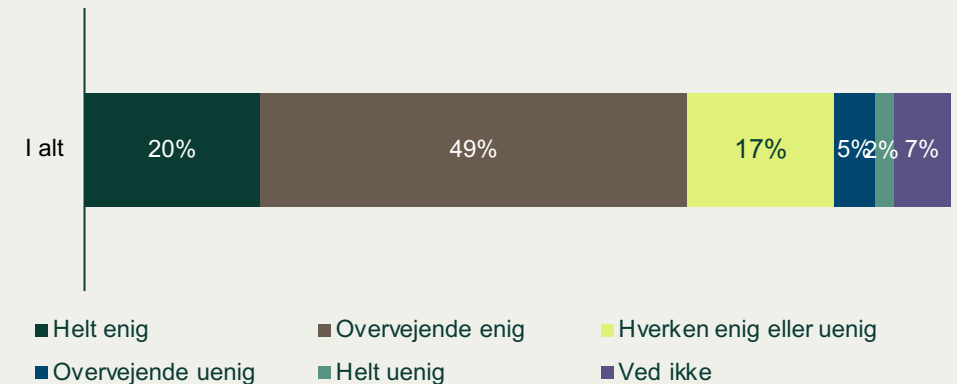
Indsigterne fra virksomhedssurveyen viser, at 48 % af virksomhederne har angivet, at de er helt eller overvejende enige i, at deres håndværkere fremover skal kunne betjene nye maskiner og værktøjer, såsom sensorer, software og automatiserede systemer. I figuren til venstre på næste side kan det aflæses, at det især er virksomheder med 50-249 medarbejdere, der angiver, at deres håndværkere fremadrettet skal have kompetencerne til dette. Her svarer 73 % af virksomhederne med 50-249 medarbejdere nemlig, at de er helt eller overvejende enige i, deres håndværkere fremadrettet skal kunne betjene nye maskiner og værktøjer. I figuren på næste side kan det ydermere aflæses, at der ligeledes er flest af virksomhederne fra anlægsbranchen, der angiver, at de fremover forventer, at deres håndværkere skal have disse kompetencer (60 %), imens 46 % af virksomhederne, der beskæftiger sig med renovering, reparation og vedligehold, der svarer det samme.

Den nederste figur til højre viser ligeledes, at 69 % af virksomhederne er helt eller overvejende enige i, at deres håndværkere fremover skal kunne samle og dele vigtig information fra byggepladsen, fx via apps og digitale målere. I figuren til højre på næste side kan det aflæses, at det også her især er de mellemstore virksomheder, der er enige i, at deres håndværkere fremover skal have kompetencerne til dette, imens der er enighed på tværs af det marked, virksomhederne beskæftiger sig med. Dette tyder derfor på, at kompetencerne til at kunne samle og dele vigtig information fra byggepladsen via apps og digitale målere, er en kompetence, der er relevant for håndværkerne i det meste af bygge- og anlægsbranchen.

Hvor enige eller uenige er I i, at jeres håndværkere fremover skal **kunne betjene nye maskiner og værktøjer, såsom sensorer, software og automatiserede systemer?** (n=365)

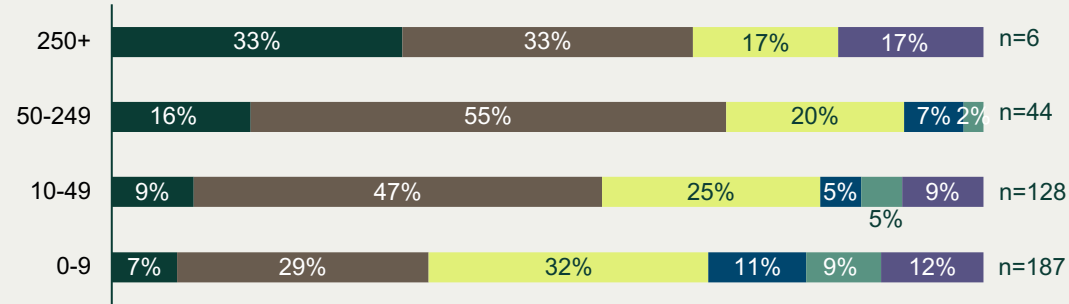


Hvor enige eller uenige er I i, at jeres håndværkere fremover skal **kunne samle og dele vigtig information fra byggepladsen, fx via apps og digitale målere?** (n=365)

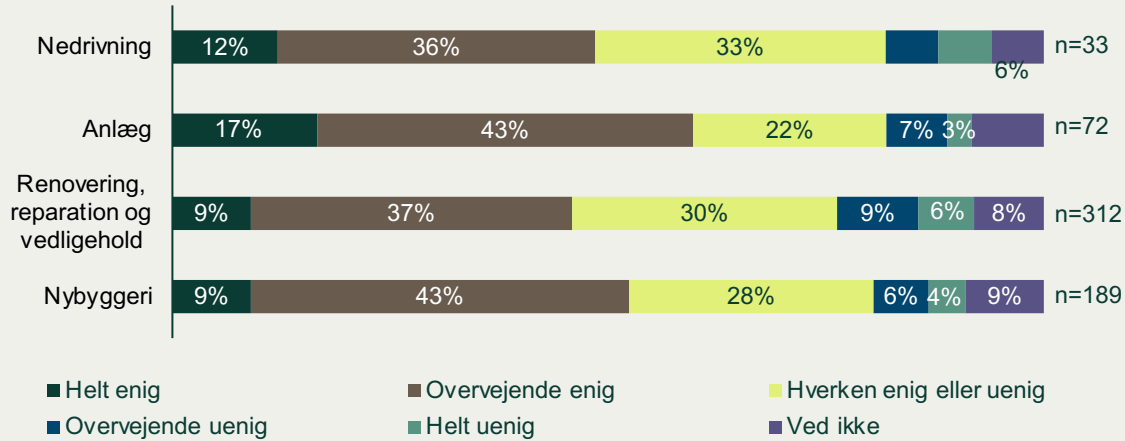


Hvor enige eller uenige er I i, at jeres håndværkere fremover skal **kunne betjene nye maskiner og værktøjer, såsom sensorer, software og automatiserede systemer?** (n=365)

Besvarelser opdelt på virksomhedsstørrelser:

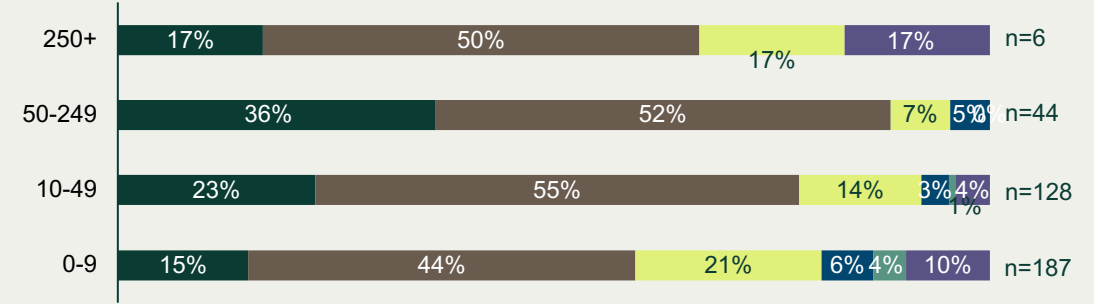


Besvarelser opdelt på marked:

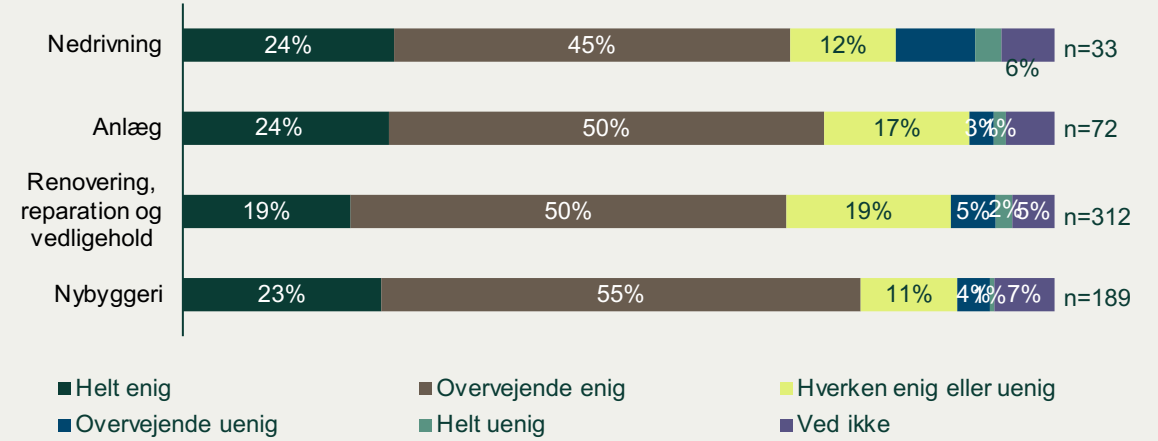


Hvor enige eller uenige er I i, at jeres håndværkere fremover skal **kunne samle og dele vigtig information fra byggepladsen, fx via apps og digitale målere?** (n=365)

Besvarelser opdelt på virksomhedsstørrelser:



Besvarelser opdelt på marked

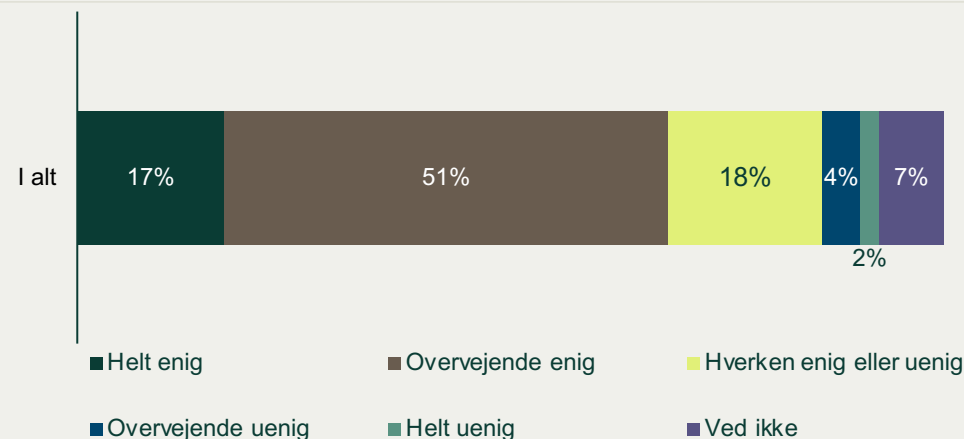


# Håndværkerne skal have kompetencer til at arbejde sikkert med ny teknologi og vide, hvordan teknologi kan være en fordel for dem og deres arbejde

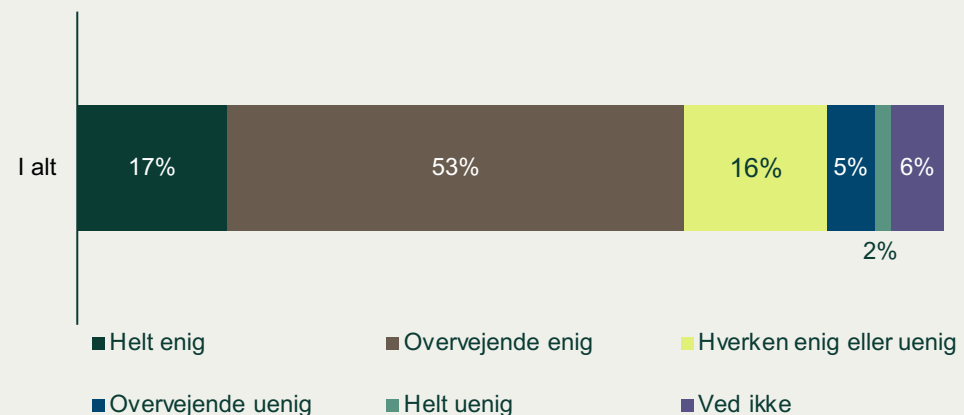
I figuren til højre kan det aflæses, at 68 % af virksomhederne er helt eller overvejende enige i, at deres håndværkere fremover skal vide, hvordan de arbejder sikkert med ny teknologi på byggepladsen. Igen er det særligt virksomhederne med 50-249 medarbejdere, der er enige i dette. Nærmere bestemt svarer hele 87 % af virksomhederne, at deres håndværkere skal vide, hvordan de arbejder sikkert med ny teknologi på byggepladsen. Det kan ligeledes aflæses, at det ydermere især er virksomheder, der arbejder med nybyggeri, der finder denne kompetence relevant, men at størstedelen af virksomhederne på tværs af marked finder det relevant, at deres håndværkere har kompetencer til dette fremover.

Indsigterne fra virksomhedssurveyen viser ydermere, at 70 % af virksomhederne er helt eller overvejende enige i, at deres håndværkere fremover skal vide, hvordan ny teknologi kan være en fordel for dem og deres arbejde. 93 % af virksomhederne med 50-249 medarbejdere er helt eller overvejende enige i dette, imens 61 % af virksomhederne med 0-9 medarbejdere mener det samme. Figuren til højre på næste side viser ligeledes, at det særligt er virksomhederne, der beskæftiger sig med anlæg og nybyggeri, der er helt eller overvejende enige i, at håndværkerne fremover skal have disse kompetencer. I tabellen kan det dog aflæses, at størstedelen af virksomhederne på tværs af deres marked vurderer, at det er en relevant kompetence fremover.

Hvor enige eller uenige er I i, at jeres håndværkere fremover skal vide, **hvordan de arbejder sikkert med ny teknologi på byggepladsen?** (n=365)

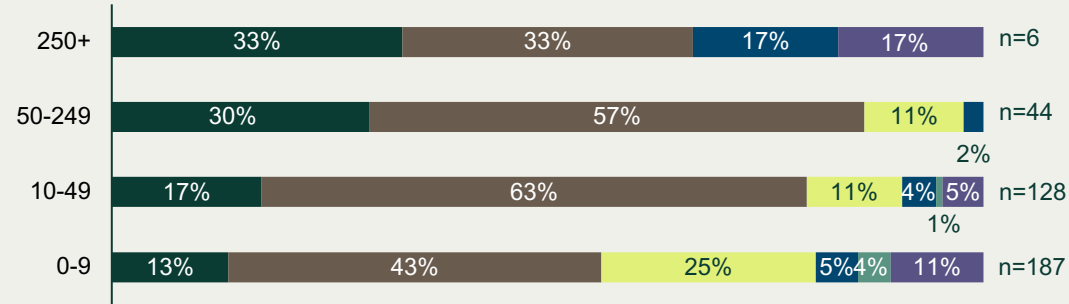


Hvor enige eller uenige er I i, at jeres håndværkere fremover skal vide, **hvordan ny teknologi kan være en fordel for dem og deres arbejde?** (n=365)

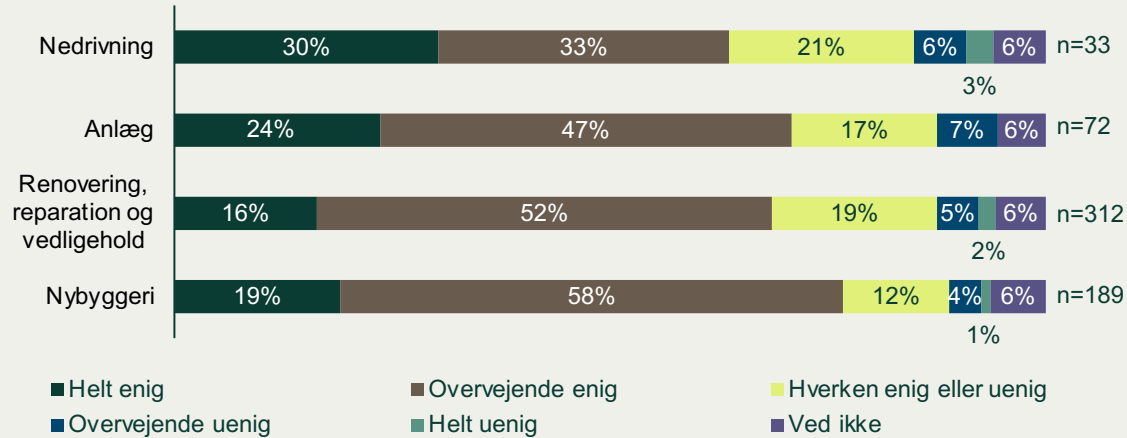


Hvor enige eller uenige er I i, at jeres håndværkere fremover skal vide, **hvordan de arbejder sikkert med ny teknologi på byggepladsen?** (n=365)

Besvarelser opdelt på virksomhedsstørrelser:

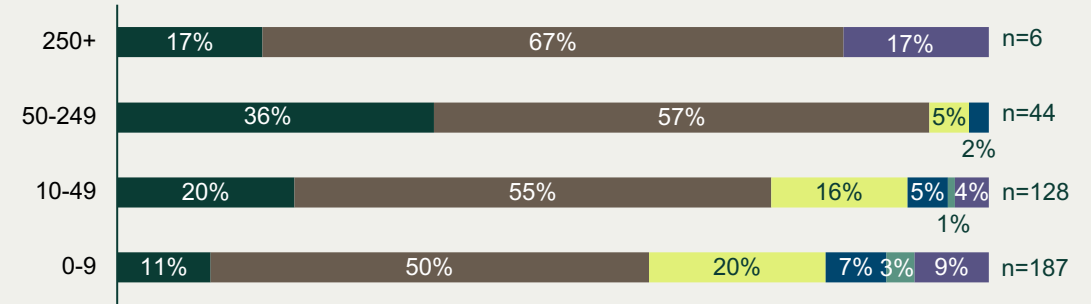


Besvarelser opdelt på marked:

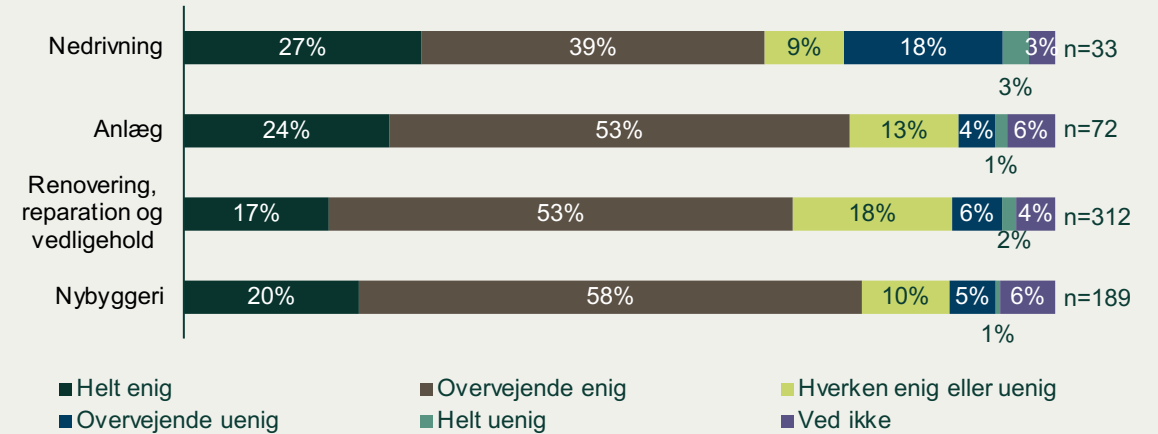


Hvor enige eller uenige er I i, at jeres håndværkere fremover skal vide, **hvordan ny teknologi kan være en fordel for dem og deres arbejde?** (n=365)

Besvarelser opdelt på virksomhedsstørrelser:



Besvarelser opdelt på marked



# Især store og mellemstore virksomheder forventer, at deres håndværkere fremadrettet skal have ny viden eller nye kompetencer, som de ikke allerede har

Når virksomhederne i virksomhedssurveyen bliver spurgt ind til deres enighed i, om deres håndværkere fremover skal have ny viden eller nye kompetencer, som de ikke allerede har inden for de næste 3-5 år, svarer 65 % af virksomhederne, at de er helt eller overvejende enige i dette. 22 % af virksomhederne er hverken enige eller uenige i det, imens 10 % er helt eller overvejende uenige i, at deres håndværkere skal have ny viden eller nye kompetencer, som de ikke allerede har.

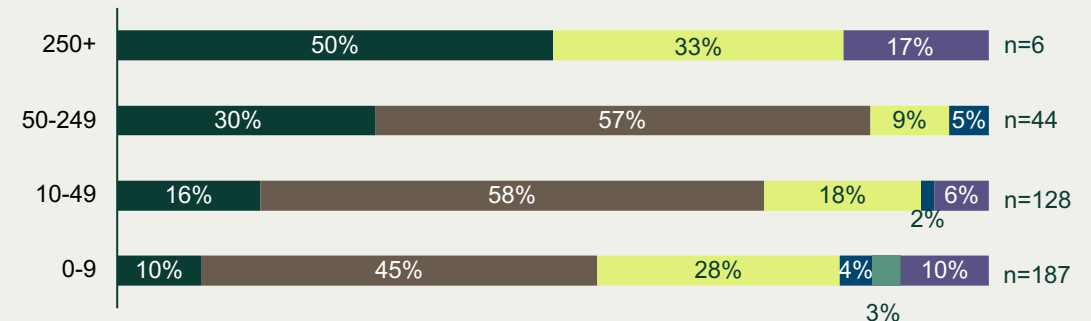
I den midterste figur til højre kan det aflæses, at 87 % af virksomhederne med 50-249 medarbejdere er helt eller overvejende enige i, at deres håndværkere fremover skal have ny viden og kompetencer, imens det samme gælder for 55 % af virksomhederne med 0-9 medarbejdere ansat.

Det kan ydermere aflæses i den nederste graf, at det igen særligt er virksomheder, der beskæftiger sig med anlæg og nybyggeri, der er helt eller overvejende enige i, at deres håndværkere fremover skal have ny viden eller nye kompetencer, som de ikke allerede har. Blandt virksomhederne, der beskæftiger sig med nedrivning svarer 57 % af virksomhederne, at de er helt eller overvejende enige i behovet for ny viden og kompetencer.

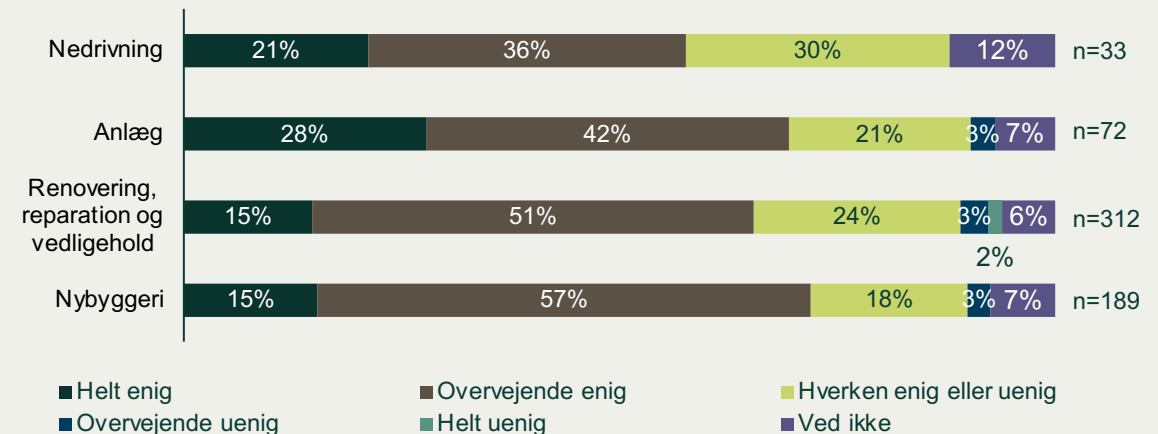
Hvor enige eller uenige er I i, at jeres håndværkere fremover skal have ny viden eller nye kompetencer, som de ikke allerede har? (n=365)



Besvarelser opdelt på virksomhedsstørrelser:



Besvarelser opdelt på marked:

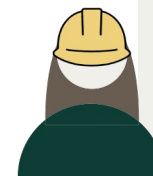
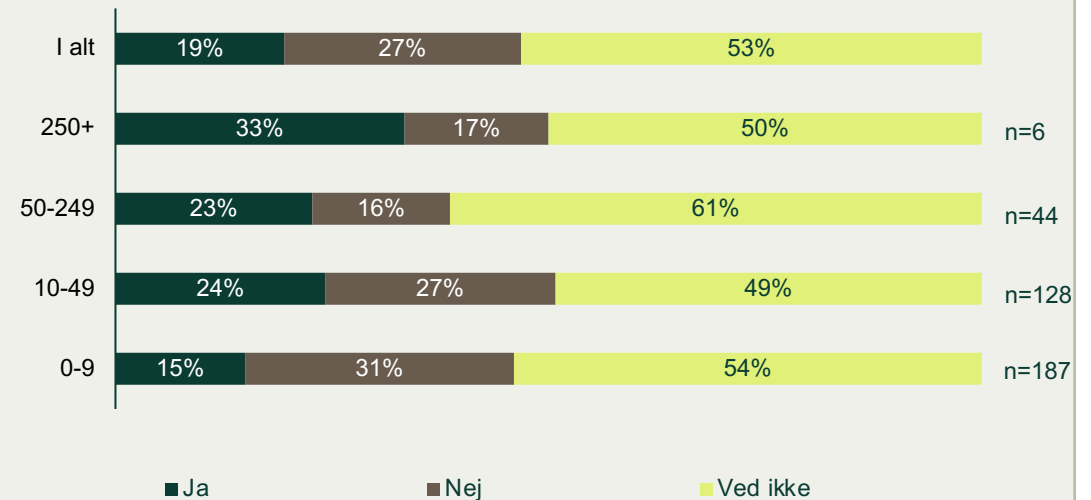


# Virksomhederne har svært ved at svare på, om der er konkrete færdigheder, håndværkerne kommer til at mangle fremover

Selvom 65 % af virksomhederne angiver, at de er helt eller overvejende enige i, at deres håndværkere fremover skal have ny viden eller nye kompetencer, som de ikke allerede har, så er det mere besværligt for virksomhederne at svare på, om der er nogle bestemte færdigheder, deres håndværkere vil mangle fra deres uddannelse til at bruge ny teknologi og AI. Når virksomhederne bliver spurgt ind til, om de forventer, at deres håndværkere vil mangle bestemte færdigheder fra deres uddannelser til at bruge ny teknologi og AI, svarer hele 53 % af virksomhederne nemlig "ved ikke". Der er dog også 27 % af virksomhederne der svarer "Nej", imens 19 % af virksomhederne svarer "Ja" til, at deres håndværkere fremover vil mangle bestemte færdigheder fra deres uddannelse. Igen er det færrest af virksomhederne med 0-9 medarbejdere, der forventer, at håndværkerne vil mangle bestemte kompetencer fremover.

Det ses også i kvalitative interviews med virksomheder, at flere af virksomhederne har svært ved at vurdere, om deres håndværkere kommer til at mangle bestemte færdigheder fra deres uddannelse til at bruge ny teknologi og AI fremover. Men i de kvalitative interviews og i fritekstbesvarelserne fra surveyen har de virksomheder, der har svaret ja til, at håndværkerne kommer til at mangle kompetencer, haft mulighed for at uddybe hvilke specifikke kompetencer, der bliver brug for, og flere af virksomhederne fremhæver et øget behov for grundlæggende IT-færdigheder og teknologiforståelse – særligt i forhold til brugen af apps, registreringssoftware, AI og 3D-programmer. Derudover peges der på behovet for at kunne indgå i digitale arbejdsgange og håndtere dokumentationskrav. Flere nævner, at ældre medarbejdere kan have særligt behov for støtte eller opkvalificering, mens yngre ofte er bedre rustet. Der efterlyses samtidig et stærkere fokus på digitalisering i erhvervsskoler.

Forventer I, at jeres håndværkere vil mangle bestemte færdigheder fra deres uddannelse til at bruge ny teknologi og AI? (n=365)



"Vores håndværksuddannelser, har jo en tegning forståelse, og kan læse en tegning på det, men der er ikke fokus på dokumentationskravene. Nu dokumentationskravet 30 %. Håndværkerne skal have viden og forståelse af, hvor mange søm osv. Der er slået i. Forståelsen generelt af dokumentationen. Der er kommet meget mere ud."

Virksomhed

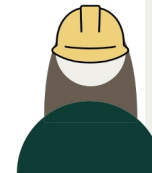
# Virksomhederne forventer at styrke deres medarbejderes brug af teknologi på forskellig vis

For at styrke håndværkernes anvendelse af teknologi og AI angiver 46 % af virksomhederne, at de forventer at efteruddanne deres medarbejdere. 18 % angiver, at de vil at hyre ekstern rådgivning, mens 10 % forventer at rekruttere nye håndværkere med relevante kompetencer. Fælles for disse virksomheder er, at de har taget stilling til behovet for nye teknologiske kompetencer – og flertallet peger på efteruddannelse.

Omvendt angiver 26 % af virksomhederne, at de ikke ser behov for at styrke anvendelsen af teknologi og AI og dermed heller ikke forventer et kompetenceløft i de kommende år. Yderligere 18 % svarer "ved ikke", hvilket kan afspejle en usikkerhed omkring, hvilke konkrete kompetencer der mangler – som også indikeret tidligere i analysen. 5 % angiver "andet", hvoraf flere uddyber, at de arbejder med intern oplæring i stedet.

De kvalitative interviews med virksomhederne viser, at efteruddannelse primært bliver relevant, når der er behov for supplerende kompetencer – eller når ny teknologi introduceres, som stiller nye krav til fagligheden. Flere virksomheder fremhæver, at en væsentlig drivkraft for at sende håndværkere på efteruddannelseskurser er, hvis der indføres nye krav til certificeringer. Det peger på, at eksterne faktorer ofte er den udløsende årsag, før virksomhederne investerer i yderligere efteruddannelse. Enkelte interviewpersoner italesætter dog, at det ville være værdifuldt for dem, hvis viden om ny teknologi i stedet inkorporeres i eksisterende kurser. Endelig fremgår det, at mange virksomheder benytter kurser fra deres leverandører, da disse typisk ligger tættest på den nyeste teknologi og praksis.

Hvordan forventer I at styrke håndværkernes brug af teknologi og AI i jeres virksomhed?  
(n=365) (Det har været muligt at vælge flere svar)

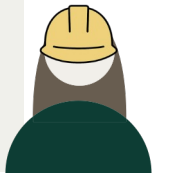


*"Så skulle det være, hvis der kommer et digitalt værktøj, som kræver information. Jeg føler ikke, at der efterspørges. Hvis man havde den der gravemaskine, som kunne indlæse tegningerne. Men jeg tror ikke, at det kunne blive et helt kursus."*

Virksomhed

*"Vi har ikke brugt noget efteruddannelse. Vi har ofte i forbindelse med vores leverandører. Monteringskurser fx det er ofte igennem Bygma og Stark på en eftermiddag eller formiddag. Fugekursus. Og i forbindelse med Asbest. Det hele er hos vores leverandør."*

Virksomhed



# Kapitel 4:

## Kompetence- og uddannelsesgap

# Læsevejledning for kapitel 4

- Dette kapitel undersøger, om der eksisterer et gab mellem de kompetencer, håndværkere aktuelt besidder, og de kompetencer, virksomhederne vurderer bliver nødvendige i takt med den stigende anvendelse af teknologi i bygge- og anlægsbranchen.
- Kapitlet bygger videre på indsigterne fra de foregående kapitler og *Analyse 1* og kombinerer disse med nye kvantitative resultater fra en survey blandt 365 virksomheder i branchen. Surveyen belyser:
  - Hvilke teknologiske kompetencer virksomhederne efterspørger i dag
  - Hvilke teknologiske kompetencer de forventer at have behov for i fremtiden
  - Hvor store kompetenceudfordringer virksomhederne oplever på nuværende tidspunkt
- Derudover analyseres virksomhedernes vurdering af om erhvervsuddannelserne og efteruddannelsesstilbuddene i dag matcher de behov, som følger af den teknologiske udvikling. Formålet er at identificere konkrete kompetence- og uddannelsesgab, som kan danne grundlag for målrettede udviklingstiltag i uddannelsessystemet.



# Introduktion til GAP-analysen

På de følgende sider præsenteres resultaterne af den gennemførte GAP-analyse. Analysen bidrager med viden om, hvor der i dag – og i de nærmeste år – er og vil være behov for at styrke håndværkernes kompetencer i bygge- og anlægsbranchen. GAP-analysen fungerer som et analytisk redskab, der kortlægger og sammenligner udbuddet af teknologiske kompetencer blandt faglærte i dag med den efterspørgsel, der aktuelt og fremadrettet (3-5 år) findes hos arbejdsgiverne.

Den nødvendige styrkelse af kompetencerne kan både ske på erhvervsuddannelsesniveau (EUD) og gennem efteruddannelse (AMU). Som led i analysen er der identificeret en række kompetencer, som virksomheder, faglærere og nyudlærte svende vurderer som særligt relevante i forhold til anvendelsen af teknologi i dag og i fremtiden. Disse kompetencer er i analysen grupperet i tre overordnede kategorier:

- **Teknologiforståelse**
- **Teknologianvendelse**
- **Udvikling og implementering af teknologi**

Med udgangspunkt i denne systematik har analysen afdækket, hvor der eksisterer et kompetencegab, og dermed hvor der er behov for en målrettet styrkelse af kompetencerne.

## Datagrundlag

GAP-analysen bygger på et bredt datagrundlag, der kombinerer både kvantitative og kvalitative indsigter. Grundlaget omfatter en virksomhedssurvey, input fra følgegruppen, virksomhedsbesøg samt kvalitative interviews med virksomheder, nyudlærte svende og faglærere. Hertil kommer desk research af teknologiindholdet i de relevante uddannelser.

De relevante kompetencer er opdelt i følgende tre områder:



**Teknologiforståelse:** Kompetencerne inden for teknologiforståelse handler om at have en grundlæggende viden om teknologi og data – herunder at kunne tænke digitalt og forstå, hvordan digitale værktøjer kan bidrage til at løse opgaver. Det indebærer bl.a. også, at man ikke er bange for teknologi.



**Teknologianvendelse:** Kompetencerne inden for teknologianvendelse handler om, at man kan anvende teknologi i sit arbejde. Man skal f.eks. kende til relevante systemer og use-cases samt kunne anvende dem effektivt. Derudover kan det handle om at kunne fejlsøge i og validere outputs af det udførte arbejde med teknologi



**Udvikling og implementering:** Kompetencerne inden for udvikling og implementering handler om, at man i sit arbejde er opmærksom på, om der er arbejdsgange eller konkrete opgaver, hvor man med fordel kan anvende teknologi til at effektivisere eller øge kvaliteten eller sikkerheden.

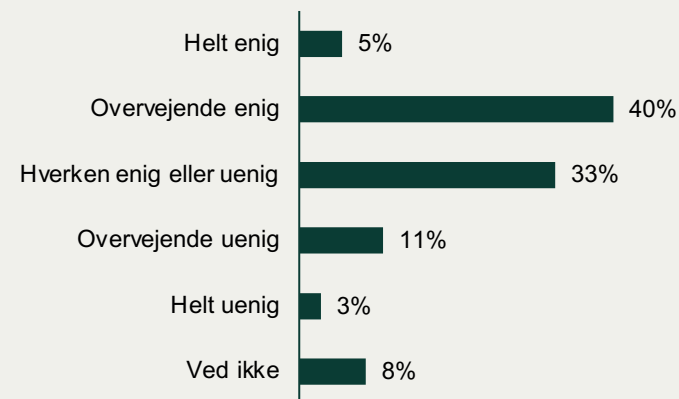
# Det er vigtigt, at håndværkerne er åbne for at anvende ny teknologi

En vigtig forudsætning for håndværkernes nuværende og fremtidige teknologianvendelse er, at de ikke er tilbageholdende med at tage ny teknologi i brug. Flere virksomheder forventer, at håndværkerne også fremover vil skulle arbejde med nye teknologier, og derfor er det afgørende, at de forbliver åbne over for udviklingen. For medarbejdere, der oplever teknologiske udfordringer, er det centralt, at de får den nødvendige støtte, så virksomhedernes teknologiske udvikling ikke bremses.

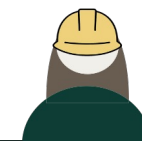
Data fra virksomhedssurveyen viser, at 45 % af virksomhederne er helt eller overvejende enige i, at deres håndværkere gerne bruger den nye teknologi, der indføres. Omvendt svarer 14 %, at de er helt eller overvejende uenige. Figuren nederst til højre viser, at uenigheden især findes blandt virksomheder inden for nedrivning, hvor 24 % angiver modstand mod ny teknologi. Det modsatte billede ses i anlægsbranchen, hvor virksomhederne i højere grad vurderer, at deres håndværkere tager godt imod ny teknologi.

De kvalitative interviews med virksomhedslederne peger på, at det særligt er yngre medarbejdere, der er åbne over for at anvende ny teknologi, mens ældre medarbejdere oftere advarer modstand.

Hvor enig eller uenig er du i, at jeres håndværkere gerne vil bruge den nye teknologi, der bliver indført? (n=365)

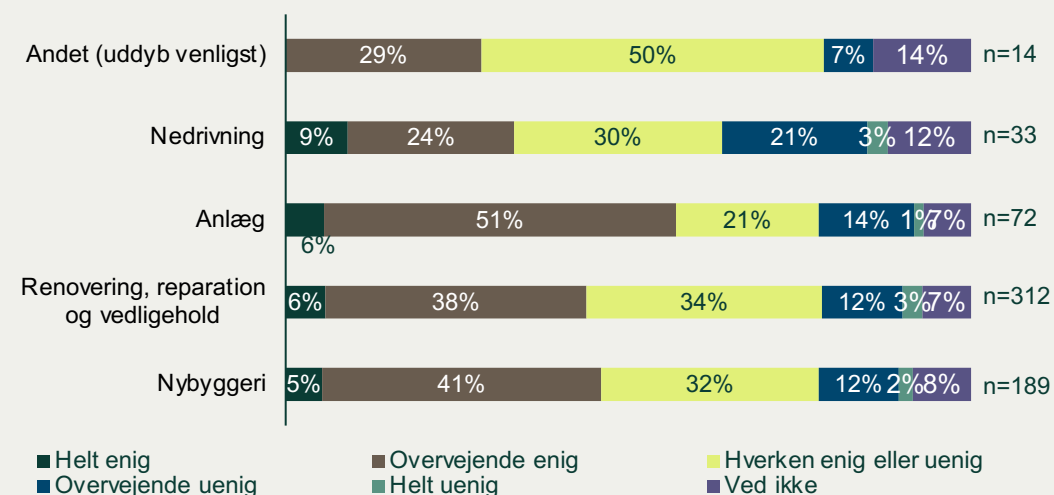


”Man skal ikke være bange for at bruge teknologien. Min erfaring er, at de yngre er ofte har nemmere ved at gå til det. Mindre bekymret for kaste sig ud i det. Man har leverandøren inde og instruere. Der er noget oplæring i det.”



**Virksomhed**

## Besvarelser opdelt på marked:



Note: Det har været muligt at vælge flere svarkategorier til spørgsmålet ”Hvad arbejder I mest inden for?” (marked). Den samme virksomhed kan derfor være repræsenteret i flere kategorier.

# Teknologisk værdikædeforståelse ved fx kvalitetssikring

Der er bred enighed i branchen om, at kvalitetssikring udgør en væsentlig del af arbejdet. Der er derimod uenighed om, hvor stor en del af dokumentationsopgaven der bør løftes af håndværkerne, og hvad der bør varetages af funktionærer. Det giver anledning til forskellige holdninger til, hvor omfattende håndværkerne skal uddannes i brugen af digitale værktøjer som apps og smartphones.

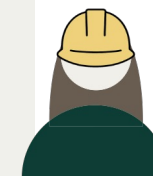
Flere virksomheder peger på, at det i praksis ofte er håndværkerne, der skal tage billeder af byggeprocessen og dokumentere arbejdet med tekst undervejs som led i den løbende kvalitetssikring. Uanset hvilken teknologi eller platform der anvendes, fremhæves det som centralt, at håndværkerne forstår formålet med kvalitetssikringen, og hvordan deres bidrag indgår i det samlede arbejde. Denne forståelse anses som afgørende – både for at øge motivationen og for at mindske modstanden mod dokumentationsarbejdet. Samtidig peger virksomhederne på, at det kan styrke kvaliteten af det materiale, funktionærerne senere skal arbejde videre med, og i sidste ende bidrage til et mere sammenhængende og professionelt produkt.

Flere virksomheder erfarer dog allerede i dag, at elever mangler netop denne motivation og forståelse af baggrunden for kvalitetssikringen. Som følge heraf opleves det, at nogle elever er uforstående eller modvillige over for opgaven. Af den grund er der allerede i dag behov for, at eleverne får større indsigt i, hvorfor kvalitetssikring udføres. Ifølge faglærerne berører de selv emnet i undervisningen, men undersøgelsens fund tyder på, at det eksisterende fokus ikke til fulde imødekommer behovet.

I den forbindelse vurderer nogle virksomheder og faglærere, at den eksisterende brug af AutoCAD netop fordrer en bedre forståelse af værdikæden – herunder hvordan tekniske tegninger læses og omsættes i praksis på byggepladsen. Dermed ses programmet af nogle som et pædagogisk redskab, der understøtter helhedsforståelsen af byggeriets processer. Modsat er der dog flere aktører, der stiller spørgsmål ved programmets praktiske anvendelighed for håndværkere og vurderer, at kompetencen kun bliver relevant, hvis de vælger at videreudanne sig.

*”Man kunne præsentere dem for, at I skal være med dokumentere – fordi I skal udfylde dette led i kæden. Det tror jeg de får lidt af. [...] Men så begynder det også at blive... det er ikke derfor, at man går på en håndværkeruddannelsen. Det er vores projektleder, som sidder med det. Men det kunne være, man skulle have en intro for at forstå led i kæden”*

**Virksomhed**



*”Mange af systemerne er igennem telefonen, hvor man tager billeder af hvad man skal lave og processen. På den måde kan man sagtens lave en analog case, hvor de tager billeder undervejs. Så bliver de bekendt med begreberne ift. kvalitetssikring, aflevering osv. Det er på det niveau. Men det vigtigste er at forstå begreberne. I den virkelige verden vil de så blive præsenteret for et hav af systemerne”*

**Faglærer (AMU)**



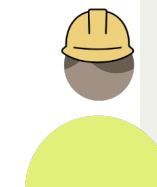
*”Jeg kan ikke pege på noget. Når vi snakker teknologi – de lærer AutoCAD. Det er fint de skal tegne svendepøve i AutoCAD, men medmindre de skal læse videre, så kommer de ikke til at bruge det. Men jeg ved ikke, om jeg synes, at det er den rette måde at bruge deres tid. Jeg tror, at nogle de andre punkter jeg har peget på [viden om kvalitetssikring og GPS-styring] er noget, som de kommer til at sidde med”*

**Virksomhed**



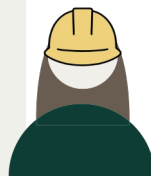
*”Det [AutoCAD] er fedt. Det kan godt være du ikke tegner, men bare det at man har prøvet at tegne, gør meget ift. forståelsen. Det er en rigtig god ting. Det er en vigtig del, og det fylder meget og det skal det fortsat gøre”*

**Nyudlært (Bygningsstruktør)**



*"Jeg synes, at den er svær. Jeg synes, at vi er gode til selv at implementere det. Jeg tror ikke, skolerne kan imødekomme det. Bare kvalitetssikring der er 10 systemer, hvad fanden skal de undervise i, så kan det godt være, at det er nemmere, at vi står for det i virksomhederne"*

**Virksomhed**



*"Jeg synes, at der mangler nogle konkrete kompetencer for bygningsdele – det de ved om kvalitetssikring er lig 0. Jeg mener, at det er os, der lærer dem om kvalitetssikring og programmerne til dette. Det er så stort et krav. Så de skal have en forståelse for, hvorfor de skal lave kvalitetssikring, og hvordan man laver god kvalitetssikring. Det er mindre vigtigt med programmet"*

**Virksomhed**



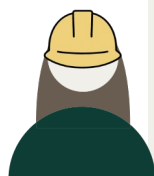
*"Det er svært, fordi man skal forholde sig til mange firmaers udbud af det. Der ligger vi lidt et sted, hvor vi skal finde ud af det. Vi underviser i kvalitetssikring, men alt er analogt"*

**Underviser**



*"Kvalitetssikringsdelen skulle indarbejdes [løbende]. Når de står og udfører arbejdet, så burde man også i skoleregi lave system for at lære at gøre det. Det giver mening at inkorporere det løbende, så de lærer, at de blive kritiske over for eget arbejde"*

**Virksomhed**



# Håndværkere mangler kompetencer til at foretage digital kvalitetssikring

I takt med øget digitalisering peger flere i branchen på, at de benytter digitale kvalitetssikringsværktøjer. Hvor de analytiske fund på forrige side viste, at håndværkerne mangler forståelse for baggrunden for kvalitetssikring, og hvem der drager fordel af arbejdet, peger fundene her på et kompetencegab i relation til de praktiske færdigheder til at udføre digital kvalitetssikring. Flere virksomheder gennemfører allerede i dag digital kvalitetssikring, og flere vurderer, at håndværkerne i fremtiden skal have kompetencerne til at udføre opgaven. Dermed bliver det fremover kun vigtigere, at håndværkerne mestrer digital kvalitetssikring.

Som tidligere beskrevet er det i flere tilfælde håndværkerne, der indsamler billeder m.m. til dokumentation. Ifølge virksomhederne tilegner eleverne sig først de grundlæggende færdigheder til at bruge den digitale platform, når de er på byggepladsen. Her oplærer virksomhederne eleverne i at navigere på den specifikke platform, registrere opgaver og uploade dokumentation.

Der er imidlertid ikke enighed om, hvorvidt dette ansvarsområde i stedet burde varetages af uddannelsesinstitutionerne. Nogle virksomheder vurderer, at det er en fordel selv at stå for oplæringen under elevens praktikforløb, da det sikrer, at læringsudbyttet ligger tæt på deres egen praksis. Andre virksomheder vurderer derimod, at det ville skabe stor værdi, hvis eleverne allerede gennem uddannelsesinstitutionerne fik kompetencerne til at foretage og forstå digital kvalitetssikring. Her fremhæves især vigtigheden af at forstå, hvorfor kvalitetssikring udføres, og hvilken betydning det har for kollegaerne, når arbejdet udføres korrekt. Dette knytter sig i højere grad til fundene på forrige side end til undervisning i specifikke platforme.

Flere faglærere fremhæver, at kvalitetssikring er en del af deres fag, men flere virksomheder oplever, at dette ikke afspejler sig, når eleverne skal udføre opgaverne i virksomhederne. For kvalitetssikringen i fagene på uddannelserne gælder det desuden flere steder, at den stadig udføres med papir og pen.

# Ikke alle håndværkere besidder kompetencer til at håndtere mobiltelefoner

Mobiltelefonen er i dag et centralt værktøj blandt håndværkere i bygge- og anlægsbranchen. Den anvendes allerede af flere håndværkere i deres daglige arbejdsgange og forventes at få endnu større betydning fremadrettet. Brugen af mobilen som arbejdsredskab har dog affødt et kompetencegab, som kommer til udtryk på to måder.

For det første peger flere virksomheder på, at særligt ældre medarbejdere udfordres, når kvalitetssikring, timeregistrering og opgavestyring digitaliseres. De er vant til at udføre disse opgaver analogt og oplever derfor vanskeligheder ved omstillingen. Dette er allerede et kompetencegab i dag, og behovet for disse digitale kompetencer forventes kun at stige fremover. En mulighed for at imødekomme udfordringen er gennem efteruddannelseskurser, men virksomhederne vurderer, at en barriere er, at flere af de ældre ikke ønsker at tilegne sig disse mobiltekniske kompetencer.

Blandt yngre medarbejdere vurderer virksomhederne generelt ikke, at der er behov for flere mobiltekniske kompetencer, da opgaverne blot kræver, at de kan anvende en telefon – noget de fleste unge forventes at kunne, fordi de er opvokset med telefonteknologi. Det andet kompetencegab viser sig imidlertid, ifølge særligt nogle faglærere, ved at de unges digitale kompetencer overvurderes. Selvom de er vokset op i en digital tidsalder, er der store forskelle mellem eleverne, og nogle mangler grundlæggende tekniske færdigheder. Dermed er der elever, som på nuværende tidspunkt ikke har de digitale kompetencer til at løfte de forventede opgaver. Dette gab forsøges allerede nu at blive imødekommet på skolerne.

*"Det er ikke noget problem for de unge at bruge de værktøjer, som vi bruger. Unge mennesker er født med en telefon i hånden."*

**Virksomhed**



*"Helt generelt kan vi se stor spredning i vores elever, det med kompetencer når de kommer ind af døren er meget meget forskelligt. Vi kan se, at der er nogle der har brug for et digitalt løft hele nede i bunden, de mangler helt basale kompetencer, åbne Word, opret en fil, den slags, nogle mangler altså de helt lavpraktiske kompetencer, og derfor undrer det mig, det her med narrativet i at de er født ind i den digitale tidsalder, men jeg er lidt uenig"*



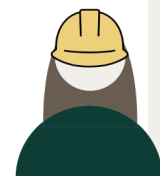
**Faglærer**

*"Det vil være et krav at kunne anvende en mobiltelefon Jeg har nogle ældre svende, de har ikke engang en smartphone. Han kan ikke taste timer ind, og med ham må jeg gøre det gammel måde og papir. Ellers må jeg jo fyre ham."*

**Virksomhed**



*"[ændret kompetencebehov?]: Ja helt sikkert. Alene det med at bruge simple teknologiske værktøjer. De skal kunne lave timeregistrering og dokumentere. De skal kunne navigere på mobil."*



**Virksomhed**

# AI bliver en del af fremtiden informationssøgning, og det kræver kildekritiske kompetencer

Der findes flere synspunkter på udbredelsen af AI som informationssøgningsværktøj blandt håndværkere. På den ene side vurderer nogle faglærere og virksomheder, at det enten allerede er – eller snart bliver – en udbredt praksis blandt håndværkere. Dette afspejles også blandt nogle nyuddannede håndværkere, som selv fortæller, at de allerede benytter AI og søgemaskiner til at finde information. Modsat anser andre virksomheder AI som et værktøj, der primært er forbeholdt funktionærer.

Ikke desto mindre opstår der et kompetencebehov, fordi flere ser AI som en relevant kompetence. Udfordringen er, at selvom håndværkerne ofte kan finde den nødvendige information, mangler de digitale og kritiske kompetencer til at vurdere, om kilden eller svaret fra den kunstige intelligens er pålideligt. Selvom kildekritiske kompetencer er essentielle, viser der sig i dag variation i faglærernes beskrivelser af graden og implementeringen af AI i undervisningen. Udvikling og implementering afhænger i høj grad af den enkelte faglærers initiativ og faglige kunnen på den enkelte skole. Flere faglærere peger derfor på værdien af videndeling på tværs af uddannelsesinstitutioner, da de har samme ønsker og formål. Kompetencegabet opstår således, fordi der ikke er ensretning i, hvordan og hvor meget der undervises i AI.

Foruden de kildekritiske kompetencer vurderer én faglærer, at man med fordel kan udnytte AI's øvrige muligheder. Konkret foreslår faglæreren, at bekendtgørelser og håndbøger uploades til et lukket rum på en AI-plattform. Dette vil gøre viden let tilgængelig for eleverne, når de er ude på byggepladsen, og samtidig kunne afhjælpe spørgsmål, som ellers ville være blevet rettet til byggelederen.

*”Jeg oplever, at de unge mennesker bruger AI, hvis jeg ikke er tilgængelig til et spørgsmål. Så bruger de AI. Det kan godt være fint, og I og for sig er ræsonnementet godt, for hvad gør du, når du står derude [i virkeligheden] og ikke har en faglærer, og mester ikke er til rådighed, hvad gør du så? Så bruger du google. Det er noget, som de bruger om det snap AI eller googles AI. Det er uvedkommende hvilken, de bruger det. Jeg synes også, at de sidder og bruger det i undervisning – og der kan vi huske dem på, at de skal være kritiske”*

**Faglærer (Steffen)**



*”Jeg ved ikke, hvordan vi kan bruge AI [...] Men de skal klart være kildekritiske”*

**Faglærer (tømrer)**

*”Man kan anvende AI til opslag. Fx underviser jeg en del folk på veje, asfalt folk, og der er der specifikke bekendtgørelser og regler om, hvordan de skal sættes op. Der kunne man tidligere bruge håndbøger, man kunne slå op i. Myndighederne er ikke interesseret i at trykke dem. Der kunne man forestille sig at en chatbot kunne laves til at man kan gå ind og slå op [...] fidusen ved chatbotten er at den udelukkende er det kildemateriale, som jeg har lagt ind om underviser. Og den bliver selvfølgelig ændret, når der sker ændringer. Og der øver vi os i at spørge den i undervisningen og den store tanke er, at den skal bruges når de kommer ud og arbejde.”*

**Faglærer (x)**



*”Det er kommet for at blive. Vi skal lære dem at udnytte det. De skal lære at reflektere over output. De skal måske drøfte med kammerater. Overvej det, som du går videre med”*

**Faglærer (Jes)**

# Håndværkerne skal i fremtiden have viden om sikkerhedsteknologier

Den teknologiske udvikling gør det lettere for arbejdspladser at passe på deres medarbejdere, da forskellige sikkerhedsteknologier i stigende grad bliver tilgængelige. Ifølge virksomhederne selv vil disse teknologier i fremtiden udgøre en større del af arbejdspladserne. Virksomhederne fremhæver, at de ser en værdi i at implementere sikkerhedsteknologier, fordi det kan sikre, at medarbejderne kan blive i branchen i flere år.

Selvom virksomhederne ikke umiddelbart identificerer et kompetencegab i takt med, at sikkerhedsteknologierne vinder indpas, peger nogle faglærere på, at de – og skolerne – har et ansvar i den forbindelse. Konkret vurderes det, at uddannelsesinstitutionerne med fordel kan oplyse eleverne om de sikkerhedsteknologier, der findes. Det indebærer, at information om teknologierne indarbejdes som en del af faglærerens løbende undervisning. Skolerne vil dog ikke nødvendigvis få ansvaret for oplæring i de enkelte værktøjer, da flere vurderer, at denne opgave vil tilfalde producenterne. Af konkrete teknologier fremhæves exoskeletter, el-hejs og lifte. Skolernes opgave er derfor primært at sikre, at eleverne har kendskab til de eksisterende hjælpemidler, så de kan genkende og anvende dem, når de møder dem i praktik.

Udover virksomhedernes perspektiver peger de nyuddannede håndværkere selv på et behov for øget viden om den sikkerhedsteknologi, der allerede findes på markedet. De fremhæver, at de ønsker at passe på deres krop og arbejdsevne – ikke mindst fordi de forventer et langt arbejdsliv i branchen. Øget kendskab til sikkerhedsteknologi kan derfor spille en central rolle i at styrke arbejdsmiljøet og bidrage til, at flere håndværkere kan blive i faget i længere tid.

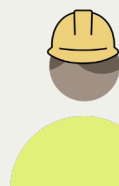


*”De [håndværkerne] har brug baggrundsviden, hvad kan man gøre ift. sikkerhed, og hvad sker der, når de unge siger, at det holder jeg ikke til. Det kan være, at vi kan skubbe dem i retningen, der siger, at det kan være du ikke holder til det, men hvad hvis du finder et firma, der burger arbejdsmiljø teknologi. Vi spiller virksomhederne mod hinanden. Det er arbejdstagers tid på arbejdsmarkedet – og virksomhederne må kæmpe på folkene. De kan ikke blive ved med at kæmpe på løn, så nu må de kæmpe på arbejdsmiljø sikkerhed”*

**Faglærer (AMU - asfalt, maskinfører)**

*”Vi er allerede i gang med exoskeletter. Det skal ud til struktørelver. De kan ikke alt, men de kan noget. Hvis man sætter mange blokke, så er den god. Vi kan bruge den til nogle ting. Vi skal bruge teknologi til at kunne holde længere. Det er ikke fordi vi har brug for smart registrering system. Vi skal have noget, som kan hjælpe os med at kunne arbejde i flere år”*

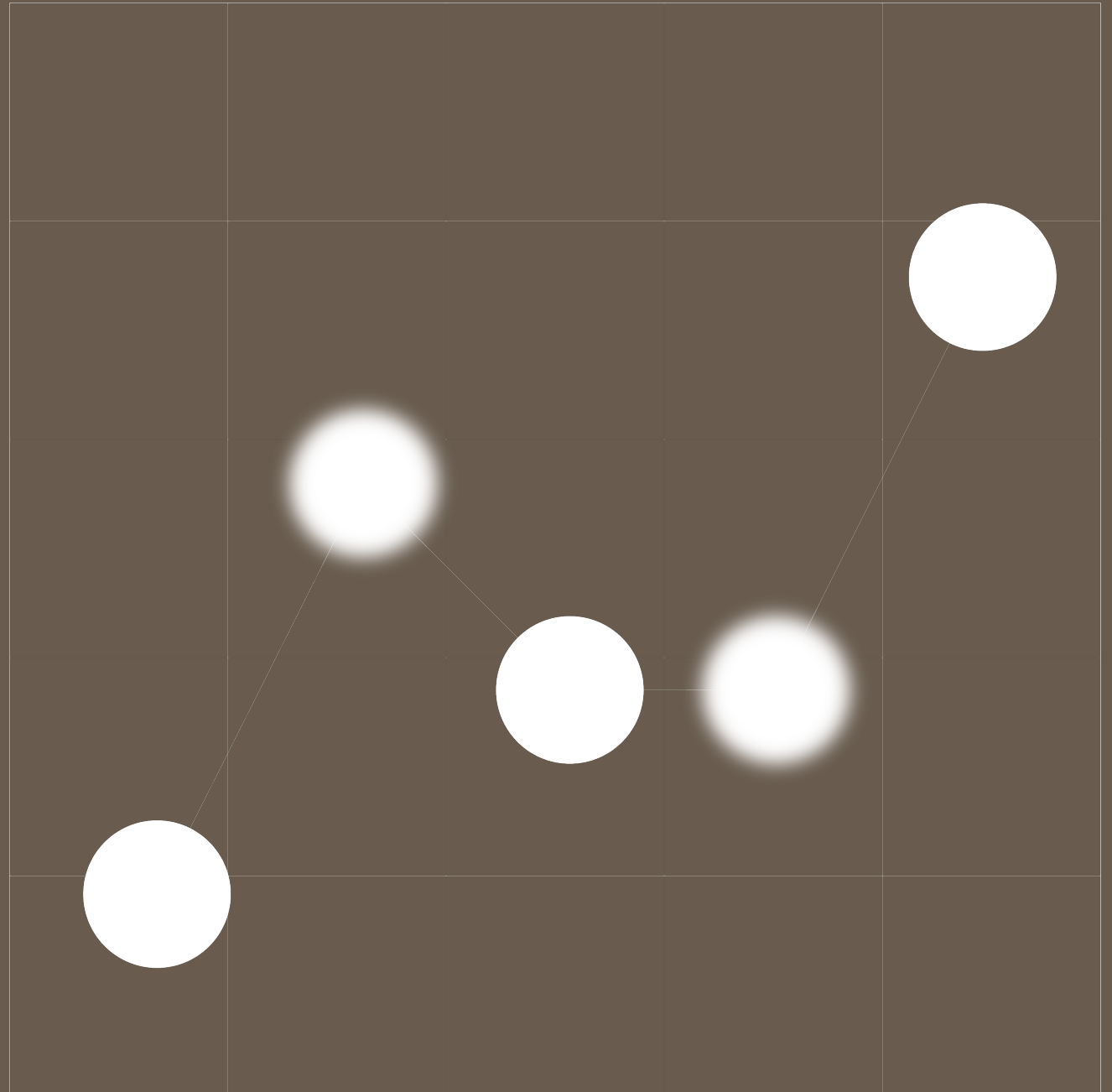
**Faglærer (Bygningsstruktør)**



*”Hvordan man skåner kroppen mest muligt. Man skulle tænke ud i fremtiden hvordan man skåner kroppen mest muligt fx med loftkraner, trucks. Der talte vi om at det havde været smart, men det havde været en fordel at lære det også.”*

**Nyudlært (Tømmer)**

# Metodebilag



# Data og metode – Indledende desk research



## Indledende desk research:

For at identificere og kortlægge gabet mellem de nuværende uddannelses tilbud og de efterspurgte teknologiske kompetencer i branchen, har vi dannet et overblik over hvordan de teknologiske kompetencer på nuværende tidspunkt fylder i uddannelses tilbuddene. Derfor har vi udført en desk research, som gennemgår de nuværende fag på erhvervsuddannelserne og AMU-kurserne inden for byggeri og anlæg.

Vores tilgang har været at trække uddannelsesbeskrivelserne ud fra både AMU-kurserne på Amukurs.dk og uddannelsesstatistik.dk. EUD-kurserne har vi hentet på [hentdata.stil.dk/uddannelser](http://hentdata.stil.dk/uddannelser) for alle ungdomsuddannelser samt EUV3 og filtreret med uddannelsesspecifikke fag. Kurserne har itrædelseskraft d. 1. august 2025. Efterfølgende har vi struktureret og systematisk gennemgået målbeskrivelserne på uddannelserne og identificeret og noteret når teknologiske kompetencer er beskrevet.

I denne analyse defineres "teknologi" som nævnelser af konkrete teknologiske værktøjer (fx svejseudstyr, droner, digitale programmer som AutoCAD) eller arbejdsopgaver, der forudsætter brug af teknologisk udstyr. Det afgørende er ikke, om der faktisk indgår teknologi i undervisningen, men om det fremgår af kurssets målbeskrivelse.

Derudover har vi opdelt teknologi efter om det er høj- eller lavteknologisk. Kurser med **højteknologisk indhold** er karakteriseret ved, at teknologien udgør en central del af læringsmålene. Det betyder, at kurssets formål i høj grad er at give deltagerne kompetencer i at anvende ny eller kompleks teknologi – eksempelvis oplæring i digitale systemer, programmering, brug af CAD-software, automatiserede løsninger eller avancerede dokumentationsværktøjer. Et kursus defineres altså som højteknologisk, når teknologien ikke blot fungerer som hjælpemiddel, men når der eksplicit nævnes som noget, deltagerne skal tilegne sig færdigheder i.

Kurser med **lavteknologisk indhold** omfatter derimod undervisning, hvor teknologien indgår som en del af en praktisk arbejdsproces, men uden at være i fokus. Det kan eksempelvis være brugen af håndværktøj, standardmaskiner eller almindeligt udstyr fx svejsning, hvor det primære læringsmål er korrekt og sikker udførelse af arbejdet – ikke teknologiforståelse i sig selv. Her fungerer teknologien som et middel til at understøtte håndværksmæssige færdigheder, snarere end som et selvstændigt læringsområde.

## Nedenstående tabel er et eksempel på hvordan vi har gennemgået EUD-kurserne

Uddannelse	Kursus	Teknologisk indhold	Målbeskrivelse
Anlægsgartner	Havestilarternes udvikling	Ingen teknologi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Lærlingen kender de klassiske havestilarter, som den mauriske i Spanien, den italienske renæssancehave, barokken i Frankrig og de forskellige former for engelsk landskabelig og romantisk stil. Samt de klassiske kinesiske og japanske haveformer.</li><li>2. Lærlingen er endvidere bekendt med aktuelle tendenser i Europa inden for fagområdet.</li></ol>
Stenhugger og stentekniker	Tegning 2	Højteknologisk	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Lærlingen kan udføre digitale tegninger</li><li>2. Lærlingen har kendskab til begreber og metoder i forhold til 3D tegning</li><li>3. Lærlingen forstår begreber og metoder, der er nødvendige for anvendelse af computere til opgaveløsning</li><li>4. Lærlingen har kendskab til begreber og metoder, der er nødvendige for digital kommunikation på arbejdspladser, herunder overordnede begreber i det digitale byggeri</li><li>5. Lærlingen kan anvende IT-udstyr til planlægning og systematisk kvalitetskontrol</li></ol>
Gulvlægger	Vådsumsforsænkning, vinyl og svejsning	Lavteknologisk	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Lærlingen kan klargøre underlaget i en vådsumsforsænkning til vinylmontering</li><li>2. Lærlingen kan planlægge, opmåle og bestille materialer, maskiner og værktøj til opgaven</li><li>3. Lærlingen kan montere vinyl på gulv og væg i forsænkningen, så det lever op til kravene i Bygningsreglementet, SBI-Anvisninger og Vådsumsfakta</li><li>4. Lærlingen kan svejse alle opskæringer, så de efter afpuksning fremstår klar til aflevering</li><li>5. Lærlingen kan foretage vakuumtest af alle svejsninger</li><li>6. Lærlingen kan planlægge og gennemføre kvalitetskontrol og dokumentation af arbejdet med at montere vinyl og foretage svejsning i en vådsumsforsænkning</li></ol>

# Data og metode – Referencegruppen



Analysedel 2 er, ligesom den første analyse, blevet informeret af input fra en bredt sammensat referencegruppe bestående af aktører med viden og erfaring fra forskellige dele af bygge- og anlægsbranchen – herunder uddannelsesinstitutioner, brancheorganisationer, vidensmiljøer og leverandører. Referencegruppen blev nedsat ved projektets opstart og har fulgt analysedel 1 tæt, hvor den aktivt har bidraget til at kvalificere metodevalg, dataindsamling og formidling.

I forbindelse med den tredje og afsluttende workshop i analysedel 1 blev referencegruppen inviteret til at bidrage med perspektiver på, hvordan resultaterne fra analysen kunne danne grundlag for en opfølgende undersøgelse. Her blev det blandt andet drøftet, hvordan den øgede anvendelse af teknologi i branchen påvirker kompetencebehovet – både blandt nuværende medarbejdere og fremtidige faglærte. Input fra denne workshop har dannet afsæt for design og afgrænsning af analysedel 2. Referencegruppen har dog ikke deltaget løbende i analysedel 2, som er blevet gennemført efter afslutningen af det fælles referencegrupperarbejde.

## Deltagere i referencegruppen:

- **Peter Bisgaard Andersen** • Head of Digitization • Teknologisk Institut
- **Jan Karlshøj** • Associate Professor • DTU Construct
- **Peter Scheutz** • Softwarearkitekt • BUILD på Aalborg Universitet
- **Rolf Simonsen** • Programdirektør • Værdibyg
- **Søren Cajus** • Chef for Dansk Byggeindustri • DI
- **Dan Skovgaard Jensen** • Innovationskonsulent • ConTech Lab
- **Carsten Schmidt** • Projektleder • Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed
- **Martin Profit Jakobsen** • Administrerende Direktør • BASIT
- **Peter Bruus** • AI-Chef • NEXT Uddannelse København
- **Erik Engel** • Chefkonsulent • Byggeriets Uddannelser
- **Jens Kaas Benner** • Head of AI Lab • Alexandra Instituttet

# Data og metode – Kvalitative interviews



I analysen er der gennemført kvalitative interviews med virksomheder, nyudlærte håndværkere samt fokusgrupper med faglærere fra EUD og AMU. Formålet har været at indhente dybdegående indsigt i den aktuelle og fremtidige teknologianvendelse i bygge- og anlægsbranchen, med fokus på håndværkerens opgaver og teknologiske kompetencer. Fokusgrupperne har særligt afdækket faglæreres perspektiver på teknologisk udvikling og uddannelsers tilpasning til fremtidens behov.

For at sikre bredde og relevans i datamaterialet er virksomheder og aktører udvalgt i tæt dialog med Byggeriets Uddannelser, styregruppen (DI og 3F) og referencegruppen. Virksomhederne er valgt blandt surveydeltagere, der har givet tilsagn om interview, med fokus på størrelse, underbranche, geografi og godkendte lærlingeuddannelser. Faglærere og undervisere er rekrutteret med fokus på faglig spredning og samlet i fokusgrupper efter fagområde. For enkelte fag, hvor fokusgrupper ikke var mulige, er der gennemført individuelle interviews for at sikre repræsentation. Nyuddannede rekrutteres via virksomheder og erhvervsskoler.

Alle interviewene og fokusgrupper er blevet gennemført telefonisk eller via Microsoft Teams. Interviews havde en varighed af ca. 30 minutter og fokusgruppeinterviewene på ca. 1,5 time.



## Interviews med virksomheder

Der er gennemført 30 interviews med byggeledere og mestre fra virksomheder, der er godkendt som lærepladser inden for Byggeriets Uddannelser. Formålet har været at få dybdegående indsigt i, hvordan teknologi, herunder AI, anvendes i de udførende håndværkeres arbejdsprocesser, samt hvilke udfordringer og potentialer virksomhederne oplever i denne sammenhæng.

Virksomhederne er udvalgt med fokus på at sikre bred repræsentation på tværs af BU's uddannelsesområder samt med baggrund i relevante parametre. Interviewene har desuden afdækket virksomhedernes forventninger til, hvilke teknologier der vil få størst betydning for arbejdsprocesserne i de kommende år, og hvilke teknologiske kompetencer der vurderes som mest nødvendige for håndværkerne – både nu og fremover.

Der er særlig fokus på at identificere mangler i de nuværende uddannelses tilbud og få input til, hvordan teknologisk kompetenceudvikling kan styrkes på både EUD og efteruddannelser.



## Interviews med nyudlærte

Der er gennemført 13 interviews med nyuddannede håndværkere fra uddannelser under Byggeriets Uddannelser. Det har været en blanding af anlægsstruktører, bygningsstruktører, murer, tømrer og en tækkemand. De nyuddannede befinder sig i overgangen mellem skole og arbejdsmarked og har derfor et unikt perspektiv på, hvordan de opnåede kompetencer fra uddannelsen stemmer overens med de krav og forventninger, de møder i praksis.

Interviewene har fokuseret på de teknologiske kompetencer, de nyuddannede oplever at mangle i deres nuværende arbejde, samt hvilke teknologier og færdigheder de mener burde fylde mere i både erhvervs- og efteruddannelse. De har desuden bidraget med refleksioner over, hvordan teknologi allerede påvirker deres arbejdsopgaver, og hvilke udviklinger de forventer vil få stigende betydning i de kommende år.

Formålet har været at få aktuelle og praksisnære indsigter i kompetencebehov set fra de nyuddannedes ståsted – som brobyggere mellem uddannelsessystemet og virkeligheden på byggepladsen.

# Data og metode – Kvalitative interviews



## Fokusgrupper med faglærere

Der er gennemført fem online fokusgrupper med faglærere fra EUD og undervisere på AMU samt 3 enkelt interview med faglærere for at sikre mest mulig spredning i fagområderne. Fokusgrupperne blev gennemført for at få indblik i, hvordan teknologiske kompetencer implementeres i undervisningen, og hvilke behov og udfordringer de oplever i relation til den teknologiske udvikling i branchen. Fokusgrupperne er sammensat efter fagområder for at sikre faglig dybde og nuancerede diskussioner på tværs af uddannelserne.

Faglærerne har daglig kontakt med eleverne og et tæt blik på praksis fra lærepladserne, hvilket giver dem en central rolle i at vurdere, hvilke teknologiske kompetencer der efterspørges, og hvordan uddannelsessystemet i dag matcher disse behov. Fokusgrupperne har derfor givet indsigter i både fremtidige kompetencekrav, forventninger til AI og digitalisering samt forslag til justeringer i erhvervs- og efteruddannelser.

Derudover har deltagerne peget på en række barrierer for implementering af ny teknologi i undervisningen – herunder behov for opkvalificering af undervisere og manglende adgang til opdateret udstyr og software.



## Kvalitative interviews med videnspersoner

Der er gennemført seks interviews med videnspersoner fra Byggeriets Uddannelser. Disse interviews skulle danne grobund for en forståelse af de EUD og AMU kurser, som byggeriets Uddannelser tilbyder, og dermed skabe det bedst mulige grundlag for at udarbejde interviewguides forud for dataindsamlingen.

På næste side følger en oversigt over de virksomheder, som har deltaget i undersøgelsen.



# Virksomheder, der har deltaget i interviews



Nedenfor ses en liste over de virksomheder, der har bidraget til analysen gennem kvalitative interviews. MBC takker for bidragsydernes engagement og vigtige indsigter.

**A.L. Entreprise A/S**

**Allan Ploug A/S**

**Ammentorp-Byg ApS**

**Anlægsgartner Gottlieb A/S**

**Bornglas**

**Brdr. Møller Murer & Entreprenører ApS**

**Brønderslev Byg & Bolig**

**Børge Jakobsen & Søn, Næstved A/S**

**Entreprenør og Ingeniørfirma Svend Pedersen A/S**

**Entreprenørfirma Steen Hansen ApS**

**Entreprenørselskabet A/S**

**FZ byg og montage ApS**

**HME A/S**

**HS Byg Viborg A/S**

**JB Tømrerfirma ApS**

**K.N. Tagdækning A/S**

**Kirkeby Tømrer ApS**

**MALMOS A/S**

**NCO Byg Aars A/S**

**NemByg A/S**

**NFJ Entreprise ApS**

**Ole Ibsen Balling A/S**

**Resursebyg ApS**

**Ryon Gregersen Tømrer- og Snedkerforretning A/S**

**Skandi-Bo A/S**

**Tømrer Og Totalentreprenør Poul Bak A/S**

**Tømreren i Lysbro ApS**

**Ulfborg Tækkefirma ApS**

**Vils Entreprenørforretning a/s**

**Visby Beikes ApS**

# Data og metode - Survey



Som led i analysen, har MBC udsendt en survey blandt medlemmer af DI i bygge- og anlægsbranchen, hvilket resulterede i 365 komplette besvarelser. Formålet med spørgeskemaet er at skabe et bredt kvantitativt indblik i virksomhedernes nuværende anvendelse af teknologi samt deres forventninger til den fremtidige teknologiske udvikling i branchen inden for de næste 3–5 år.

Dataindsamlingen er baseret på et udtræk af virksomheder gennem DI's medlemsdatabase, som omfatter bygge- og anlægsvirksomheder på tværs af forskellige størrelser, faggrupper og geografiske områder. Formålet med denne samplingstrategi er at sikre en bred repræsentation af virksomheder i branchen, således at variationer i teknologianvendelse og teknologimodenhed kan afdækkes. Fokus var især rettet mod håndværksvirksomheder og byggenære faggrupper for at sikre relevans i forhold til undersøgelsens fokusområder.

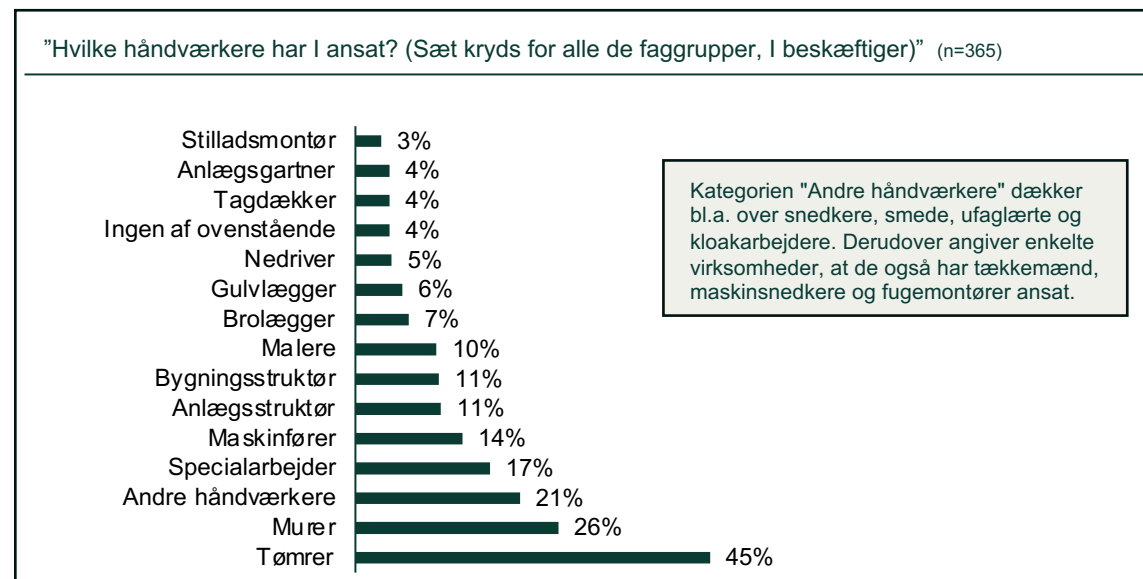
## Spørgeskemaet har skærpet fokus på de byggenære faggrupper og teknologier med relevans for håndværkerne

Spørgeskemaet er udviklet i tæt dialog med Byggeriets Uddannelser, projektets styregruppe (DI og 3F) samt projektets referencegruppe for at sikre, at de udvalgte spørgsmål dækker relevante temaer og teknologier. Der er taget udgangspunkt i eksisterende analyser på området, herunder ConTech Labs modenhedsanalyse, men med et skærpet fokus på de byggenære faggrupper og de teknologier, der har særlig relevans for håndværkerne. Dette afspejles bl.a. ved, at virksomhederne i alle spørgsmålene, der handler om teknologianvendelse, bliver bedt om at forholde sig til håndværkernes anvendelse.

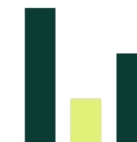
Undersøgelsen blev distribueret via e-mailinvitationer, understøttet af opfølgende påmindelser for at sikre en tilfredsstillende svarprocent. Denne metode er valgt for at minimere bortfald og for at sikre en så repræsentativ stikprøve som muligt. Udsendelsen blev målrettet således, at der opnåedes besvarelser fra forskellige branchesegmenter, virksomhedsstørrelser og geografiske områder. For at sikre valide og relevante svar blev det desuden fremhævet i invitationsmailen, at surveyen burde besvares af en person med kendskab til håndværkernes daglige arbejde.

## Baggrundsvariable på virksomhederne

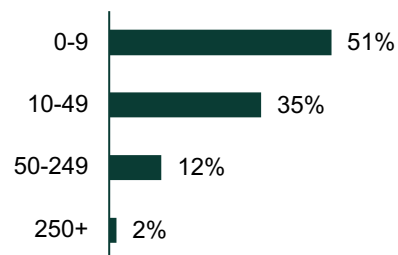
Undersøgelsen omfatter både baggrundsvariable som virksomhedsstørrelse, faggruppe og marked, samt en række spørgsmål relateret til nuværende og forventet teknologianvendelse. Spørgsmålene er struktureret, så de både belyser omfanget af teknologibrug og muliggør krydstabuleringer på tværs af branchesegmenter, herunder faggrupper, markedstyper og virksomhedsstørrelse. Nedenfor og på næste side følger en række demografiske karakteristika for de deltagende virksomheder, herunder sammensætning af håndværksgrupper, størrelse og branchetilknytning:



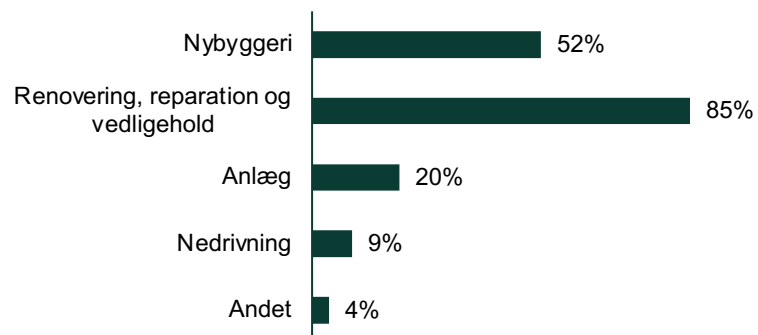
# Baggrundsvariable på virksomhederne fra surveyen



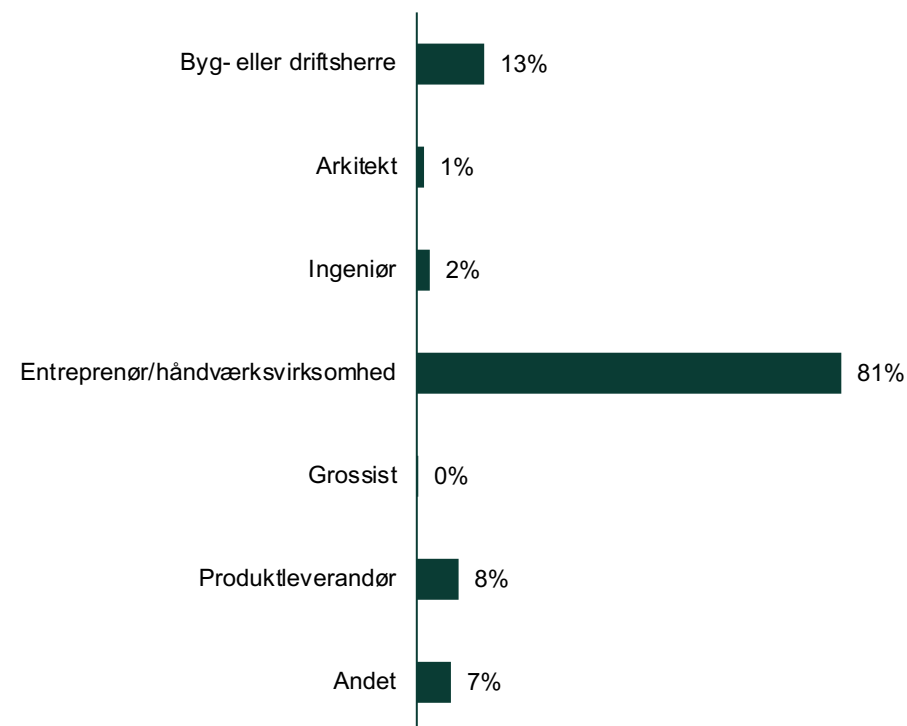
Virksomhedsstørrelse (medarbejdere i antal årsværk) (n=365)



"Hvilket marked arbejder I mest inden for?" (n=365)



"Hvilke(n) rolle(r) har jeres virksomhed primært i bygge- og anlægsbranchen? (Det er muligt at vælge flere svar) (n=365)"



# Data og metode - Teknologistige



For at få et samlet billede af teknologiimplementeringen hos virksomhederne i bygge- og anlægsbranchen, har MBC udviklet en teknologistige, der måler virksomhedernes brug af teknologi blandt håndværkerne. Teknologistigen er baseret på en sammensat teknologi-score, som er beregnet på baggrund af virksomhedernes svar på et sæt af spørgsmål om brugen af udvalgte teknologier i håndværksarbejdet.

## 1. Kodning af svar:

For hvert spørgsmål om teknologianvendelse er svarene kodet numerisk efter følgende skala:

"Slet ikke" = 0

"I lav grad" = 1

"I nogen grad" = 2

"I høj grad" = 3

Svarmulighederne "Ved ikke" og "Ikke relevant for os" er operationaliseret som manglende værdier (NA) i datasættet. For at håndtere disse manglende værdier er der anvendt mean imputation, hvor NA-værdierne systematisk erstattes med gennemsnittet for den pågældende teknologi baseret på alle besvarelser i datasættet. Dette indebærer, at for hver teknologi beregnes et gennemsnit på baggrund af de tilgængelige værdier, eksklusiv NA'er. Dette gennemsnit anvendes som imputationsværdi for de manglende data i den pågældende teknologi-variabel. På denne måde sikres konsistens i skalaen, samtidig med at datagrundlaget bibeholdes i den samlede teknologi-score.

## 2. Beregning af teknologi-score:

Den samlede teknologi-score for hver virksomhed beregnes som summen af de kodede svar. Da der indgår 10 teknologispørgsmål, kan scorens teoretiske spændvidde variere fra 0 til 30 point. En virksomhed, der angiver "I høj grad" for alle teknologier, vil således opnå den maksimale score på 30 point.

## 3. Inddeling af teknologistigen:

For at skabe en meningsfuld kategorisering af virksomhederne, er teknologi-scoren inddelt i fire trin. Trininddelingen er baseret på faste intervalgrænser:

Trin 1 (0–6 point): Begrænset teknologi

Trin 2 (6–12 point): Stigende implementering

Trin 3 (12–18 point): Integreret teknologi

Trin 4 (18–30 point): Teknologiførende

Denne trininddeling er valgt for at sikre en jævn fordeling af virksomhederne og for at afspejle progressionen i teknologianvendelsen – fra fraværende eller sporadisk brug til mere integreret og systematisk anvendelse.

# Kontakt

Udarbejdet af  
M.B.C.

Spørgsmål til denne rapport kan rettes mod:

Chefkonsulent, Jacob Fugl Yulzari

Telefon: 4127 8877

E-mail: [jay@mbc.dk](mailto:jay@mbc.dk)

# M.B.C.