



SUPPLERENDE ANALYSERAPPORT

**TIL 'ANALYSE AF KOMPETENCEBEHOV I TRÆ-
FAGENES BYGGEUDDANNELSER I FORHOLD TIL
BÆREDYGTIGHED'**

Januar 2023

INDHOLD

1.	Indledning	3
1.1	Læsevejledning	3
1.2	Afgrænsning af analysens genstandsfelt	3
1.3	Kompetenceområder beskrevet i rapporten	4
2.	Bæredygtighed i PÅ træfagene i dag	6
2.1	Uddannelsesbekendtgørelsens indhold om bæredygtighed	6
2.2	Undervisningspraksis på erhvervsskolerne i forhold til bæredygtighed	7
2.3	Underviserkompetencer, fysiske rammer og faciliteter på skolerne i relation til bæredygtighed	10
3.	Bæredygtighed i træfagene fremadrettet	12
3.1	Generelle udviklingstendenser på området	12
4.	Gap-Analyse af fremtidige kompetencebehov i forhold til bæredygtighed	19
4.1	Tværgående resultater af gap-analysen af de fremtidige kompetencebehov	19
5.	Gap-analyser af fremtidens kompetencebehov inden for de specifikke kompetenceområder	21
5.1	Grønt mindset	21
5.2	Ressourceudnyttelse og affaldssortering	22
5.3	Bæredygtige og genbrugte materialer	27
5.4	Teknologiske og digitale løsninger	33
5.5	Bæredygtige byggeteknikker	37
5.6	Bæredygtighed på byggepladsen	42
5.7	Gældende regler, krav, standarder og certificeringer	48
6.	Metoder og datakilder	53
6.1	Desk research og fremtidsværksted	53
6.2	Spørgeskemaundersøgelse	53
6.3	Casebesøg på 8 erhvervsskoler	55
6.4	Telefoninterviews med virksomhedsrepræsentanter og svende	56
6.5	Analysestrategi	56

1. INDLEDNING

Denne rapport præsenterer de dybdegående analyser og datamateriale, som ligger til grund for resultaterne og konklusionerne præsenteret i den sammenfattende rapport *Analyse af kompetencebehov i træfagernes byggeuddannelser i forhold til bæredygtighed*. Nærværende rapport fungerer derfor som supplement til den sammenfattende rapport med det formål at sikre gennemsigtighed og dokumentation for analyserne af det omfattende datamateriale, der er blevet indsamlet i forbindelse med analysen.

1.1 Læsevejledning

Nærværende rapport er opbygget, så den overordnet følger opbygningen fra den sammenfattende rapport, men den indeholder flere kapitler. Kapitel 2 til 5 afspejler de tilsvarende kapitler i den sammenfattende rapport, men adskiller sig ved at indeholde mere uddybende analyser og at præsentere de væsentligste data og beregninger, som ligger bag de resultater og konklusioner udgivet i den tværgående rapport. Kapitel 6 uddyber metode og dataindsamling til analysen.

Denne rapport indeholder følgende kapitler:

- **Kapitel 2** afdækker uddannelsesudbuddet inden for træfagene i forhold til bæredygtighed, som det ser ud i dag.
- **Kapitel 3** indeholder en afdækning af virksomhedernes fremtidige efterspørgsel efter bæredygtige kompetencer inden for træfagene i byggeriet.
- **Kapitel 4** indeholder en tværgående gap-analyse af de kompetence-’gaps’, der er mellem det nuværende udbud af kompetencer inden for bæredygtighed på uddannelserne og den fremtidige efterspørgsel efter kompetencer inden for bæredygtighed.
- **Kapitel 5** præsenterer specifikke gap-analyser på de enkelte kompetenceområder i relation til bæredygtighed.
- **Kapitel 6** præsenterer de anvendte dataindsamlingsmetoder og de indsamlede data, som analysen baserer sig på.

1.2 Afgrænsning af analysens genstandsfelt

Analysen vedrører træfagernes byggeuddannelser (herefter træfagernes uddannelser), der omfatter henholdsvis tømrer-, tækkemands- og gulvlæggeruddannelsen. Det er tre selvstændige specialer, hvoraf tømreruddannelsen udbydes flere steder i Danmark, mens tækkemands- og gulvlæggeruddannelsen kun udbydes på en erhvervsskole hver.

Datagrundlaget for nærværende analyse baserer sig primært på tømreruddannelsen, grundet tømreruddannelsens geografiske spredning og højere antal af lærlinge sammenholdt med træfagernes øvrige specialer.

Når der er særlige forhold vedrørende tækkemands- eller gulvlæggeruddannelsen, fremgår det af en boks i afsnittet. Boksen er magen til nedenstående boks, som indeholder en oversigt over, hvor særskilte forhold for tækkemands- og gulvlæggeruddannelsen præsenteres i rapporten.

Boksen viser, hvor der er analytiske pointer, der kun vedrører henholdsvis tækkemands- eller gulvlæggeruddannelsen.

Særskilte pointer vedrørende tækkemandsuddannelsen

- Se afsnit 5.3.1, 5.5.2 og 5.6.2

Særskilte pointer vedrørende gulvlæggeruddannelsen

- Se afsnit 5.3.1

1.3 Kompetenceområder beskrevet i rapporten

Den sammenfattende rapport indeholder et såkaldt kompetencehjul bestående af seks kompetenceområder, som lærlinge skal tilegne sig kompetencer indenfor for at kunne imødekomme arbejdsmarkedets fremtidige efterspørgsel i forhold til bæredygtighed (se afsnit 5.1 i den sammenfattende rapport).

De seks kompetencehjulet er analytisk i den forstand, at sondringen mellem områderne er analytisk, hvorfor de i praksis kan være overlappende. Nedenfor fremgår en kort beskrivelse af, hvad det enkelte kompetenceområde omfatter.

Grønt mindset

Dette kompetenceområde dækker over en introduktion til, hvad bæredygtighed i træfagene er. De kvalitative interviews viser et behov for at etablere en grundlæggende forståelse og bevidsthed om miljømæssige, sociale og økonomiske aspekter af bæredygtighed blandt lærlinge. Et 'grønt mindset', der dannes tidligt i uddannelsesforløbet, og som fungerer som et fundament for at inddrage aspekter af bæredygtighed i øvrige fag undervejs i uddannelsen.

Bæredygtige og genbrugte materialer

Kompetenceområdet vedrører materialers miljø- og klimapåvirkning samt viden om materialers egenskaber, fx i forhold til fugt. Der er særligt fokus på materialer med lav miljø- og klimapåvirkning, fx biogene, bæredygtige eller genbrugte materialer samt vedligeholdelse af disse. Dette er centralt, fordi byggematerialerne udgør mere end 50 pct. af en ny bygnings klimapåvirkning set i et 50-årigt perspektiv¹, hvilket stiller krav til brug af mere klimavenlige byggematerialer for at mindske et byggeris samlede klimapåvirkning.

Ressourceudnyttelse og affaldssortering med henblik på genbrug eller genanvendelse

Dette kompetenceområde omhandler maksimal udnyttelse af materielle ressourcer ved at udvide viden om materialers potentiale for at blive genbrugt eller genanvendt, samt hvad dette betyder for sortering af affald på byggepladsen. Kompetenceområdet er væsentligt, idet ca. 40 pct. af det affald, der genereres i Danmark, stammer fra byggematerialer. Selvom noget af affaldet genanvendes i dag, er der fortsat et stort potentiale for at indsamle og sortere affald i den rette kvalitet, så mere kan genbruges eller genanvendes².

¹ [Hvor bæredygtigt er "bæredygtigt byggeri"? | CONCITO](#)

² Temaark #1: Affald som ressource (2021), RealDania og Teknologisk Institut

Teknologiske og digitale løsninger

Kompetenceområdet vedrører viden om, nysgerrighed på samt kompetencer til at benytte digitale eller teknologiske værktøjer til at understøtte arbejdsopgaver relateret til byggeri, fx kvalitetssikring og dokumentation af oplysninger om anvendte materialer. Desuden vedrører området kendskab til teknologiske hjælpemidler, der kan minimere den fysiske belastning i forbindelse med udførelse af bygge- eller renoveringsprojekter.

Bæredygtige byggeteknikker

Kompetenceområdet vedrører byggetekniske fremgangsmåder med miljømæssig, social og/eller økonomisk bæredygtighed som gevinst. Det handler bl.a. om teknikker til at mindske materiale-spild i selve byggeprocessen samt byggeteknisk forståelse og kompetencer til at skabe et godt indeklima i færdigbyggede eller renoverede bygninger. Endelig vedrører det kendskab til modul- og elementbyggeri samt forståelse af, hvordan byggeprocessen er med modul- eller elementkonstruktioner.

Bæredygtighed på byggepladsen

Dette kompetenceområde vedrører miljømæssige og sociale aspekter af bæredygtighed under selve bygge- eller renoveringsprocessen. Det vedrører en bevidsthed om miljø- og klimamæssige påvirkning fra brug af energi på byggepladsen og spild af materiale. Dette er et vigtigt fokusområde, da op til 25 pct. af den samlede klimapåvirkning fra et byggeri anslås at komme fra selve byggeprocessen³. De sociale aspekter vedrører kompetencer til at sikre et godt psykisk arbejdsmiljø og et velfungerende samarbejde med de forskellige aktører involveret i projektet.

Viden om gældende regler, krav, standarder og certificeringer

Kompetenceområdet vedrører viden om og kompetencer til at søge information om henholdsvis regler og krav i gældende bygningsreglement og relevante certificeringer inden for bæredygtigt byggeri, fx DGNB. Dertil kræver det forståelse af, hvilke krav det stiller til udførelsen af arbejdet på et byggeri, der skal certificeres. Dette er vigtigt, fordi antallet af byggerier i Danmark, der certificeres eller præcertificeres, er støt stigende⁴ og forventes at blive forøget fremadrettet, hvorved flere håndværkere inden for træfagene formentlig vil arbejde på sådanne projekter.

³ [Hvor bæredygtigt er "bæredygtigt byggeri"? | CONCITO](#)

⁴ [Statistisk DGNB-certificerede projekter](#), Green Building Council Denmark,

2. BÆREDYGTIGHED I PÅ TRÆFAGENE I DAG

Kapitlet udfolder resultater og konklusioner om bæredygtighed på træfagernes uddannelser anno 2022, der er præsenteret i kapitel 2 i den sammenfattende rapport. Dette kapitel præsenterer først uddannelsesbekendtgørelsens formelle rammer for uddannelsernes indhold vedrørende bæredygtighed. Derefter præsenteres data og analyser af den aktuelle praksis på uddannelserne, og kapitlet afsluttes med en præsentation af mere konkrete kontekstfaktorer med betydning for den gældende praksis (fx undervisernes kompetencer i relation til bæredygtighed samt de fysiske rammer og faciliteter på skolerne).

2.1 Uddannelsesbekendtgørelsens indhold om bæredygtighed

Det overordnede formål for træfagernes byggeuddannelse fastsættes af uddannelsesbekendtgørelsen. Bekendtgørelsen rummer, hvilke kompetenceområder lærlinge skal opnå viden og kompetencer inden for i løbet af uddannelsernes skole- og praktikperioder. Bekendtgørelsen definerer altså indholdet i uddannelserne og er dermed retningsgivende for uddannelsernes fokus på bæredygtighed. Nedenstående boks gengiver de formelle kompetencemål på uddannelserne, som relaterer sig til områder af relevans i forhold til bæredygtighed på uddannelserne.

Boks 2-1: Uddannelsesbekendtgørelsen på træfagernes uddannelse anno august 2022, kompetencemål vedrørende bæredygtigt byggeri opdelt på henholdsvis grundforløb og hovedforløb

Grundforløb

- Eleven eller lærlingen skal have kompetence til med præstationsstandarden begynderniveau at kunne referere de officielle definitioner for bæredygtigt byggeri i Danmark, byggeriets bidrag til Danmarks CO₂ regnskab og FN's verdensmål i hovedtræk.
- Eleven eller lærlingen skal have kompetence til med præstationsstandarden begynderniveau at kunne referere de væsentligste regler for sortering og bortskaffelse af affald.

Hovedforløb

- Lærlingen kan indgå i generelle drøftelser om og udføre bæredygtigt byggeri, der inddrager valg af konstruktioner, byggematerialer, vedligeholdelse og drift samt potentialet for genbrug og genanvendelse ud fra et livscyklusperspektiv.
- Lærlingen kan forholde sig til valg af materialer og konstruktion til en arbejdsopgave under hensyn til stilart, pris, tidsplan, vedligeholdelse og bæredygtighed.
- Lærlingen kan diskutere, hvilken betydning de sociale, økonomiske og politiske kræfter har for den aktuelle samfundsudvikling og for udviklingen i virksomhederne, herunder de miljø- og klimamæssige konsekvenser.
- Lærlingen kan udføre konstruktioner og isolering under hensyntagen til krav vedrørende styrke, brand, fugt, lyd, energi og bæredygtighed.

Af ovenstående boks fremgår, at et begrænset antal kompetencemål relaterer sig direkte til bæredygtighed. Dette er i tråd med opfattelsen blandt de interviewede undervisere og uddannelsesledere, som oplever, at bæredygtighed ikke fylder meget i uddannelsernes kompetencemål. Samlet viser det, at bæredygtighed ikke har været et gennemgående element i uddannelsen. **En ny bekendtgørelse** trådte dog i kraft 1. august 2022. Bekendtgørelsen introducerer nye kompetencemål, som i højere grad end tidligere fokuserer på bæredygtighed. Disse nye kompetencemål er:



I første omgang er det bekendtgørelsens mål, der bliver tilgodeset, og så må vi forsøge at finde plads til noget bæredygtighed. Som det er i dag, gives der ikke plads.

Underviser

- at lærlingen, forud for optagelsen på hovedforløbet, skal kunne referere de officielle definitioner for bæredygtigt byggeri i Danmark, byggeriets bidrag til Danmarks CO₂-regnskab og FN's verdensmål i hovedtræk på et begynderniveau.
- at lærlingen på hovedforløbet kan indgå i generelle drøftelser om og udføre bæredygtigt byggeri, der inddrager valg af konstruktioner, byggematerialer, vedligeholdelse og drift samt potentialet for genbrug og genanvendelse ud fra et livscyklusperspektiv.

Disse nye kompetencemål **må formodes at styrke uddannelsernes fokus på bæredygtighed fremadrettet, når de er fuldt implementeret**. For nuværende viser en gennemgang af målpindene for de enkelte fag på tværs af træfagenes uddannelser, at der kun er få obligatoriske fag, som indeholder målepinde, der bidrager til, at lærlinge opnår kompetencer defineret i de nyligt introducerede kompetencemål på hovedforløbet om bæredygtighed. På den baggrund kan det uledes, at uddannelsernes formelle rammer ikke fastsætter bæredygtighed som et gennemgående tema i uddannelserne, men at det i højere grad er **et element, der berøres i enkelte fag**. Dette stemmer overens med opfattelsen hos de interviewede undervisere og lærlinge (læs mere herom i afsnit 2.2).

Opsummerende har bæredygtighed ikke haft en fremtrædende rolle i de formelle rammer for træfagenes byggeuddannelser. Med den nye bekendtgørelse er bæredygtighed dog betonet i højere grad, og det må formodes at styrke det fremtidige fokus på bæredygtighed på uddannelserne.

2.2 Undervisningspraksis på erhvervsskolerne i forhold til bæredygtighed

Analysen viser, at **undervisning i bæredygtigt byggeri i høj grad er båret af ildsjæle**, som har en personlig interesse i området og derfor indarbejder det som et element i undervisningen.

Dette resulterer i **en stor variation i undervisningen med fokus på bæredygtighed, som lærlinge aktuelt modtager på tværs af fag og skoler**. Dette understøttes af, at analysen blandt virksomhederne viser, at lærlinge i udpræget grad ikke arbejder med at bygge bæredygtigt, når de er i lære, da flertallet af virksomhederne oplever en begrænset efterspørgsel efter bæredygtige løsninger fra kunder (se mere herom i afsnit 3.1.2). Denne oplevelse deles også af lærlingene. De fortæller, at deres **praktikvirksomheder ikke har fokus på bæredygtighed i det daglige arbejde**, hvorfor de ikke får mulighed for at arbejde med det i praksis.



Der skal være nogen, der sætter sig ned og tilpasser undervisningen. Vi er underlagt, hvilket indhold vi skal tage med, og det lærer vi os op ad.

Underviser



Man skal lave virksomhedsbesøg og se, hvordan man laver materialet. Tag ud og besøg nogle virksomheder [...]. Det savner jeg, at de kan komme ud og se noget andet, end de er vant til.

Underviser

I forlængelse heraf peger analysen på, at den **nuværende undervisning i bæredygtigt byggeri ofte er teoretisk**. Det medfører, at lærlinge ikke i tilstrækkelig grad får lejlighed til at udvikle deres handlekompetencer i relation til bæredygtigt byggeri. Dette er et resultat af, at skolerne ofte ikke er i besiddelse af biogene eller andre bæredygtige materialer. I stedet skal lærlingene forestille sig, at de benytter bæredygtige materialer. Blandt underviserne og lærlingene opfattes det som en stor udfordring, fordi mange lærlinge først og fremmest er praksisorienterede og lærer ved at anvende materialer i deres fysiske projekter. Derfor efterspørger de **flere praktiske elementer i undervisningen i bæredygtighed**, som kan gøre den virkelighedsnær og inspirere lærlingene (fx 'mockups' af forskellige konstruktioner i bæredygtige materialer, foredrag og virksomhedsbesøg hos virksomheder med erfaring med bæredygtigt byggeri).

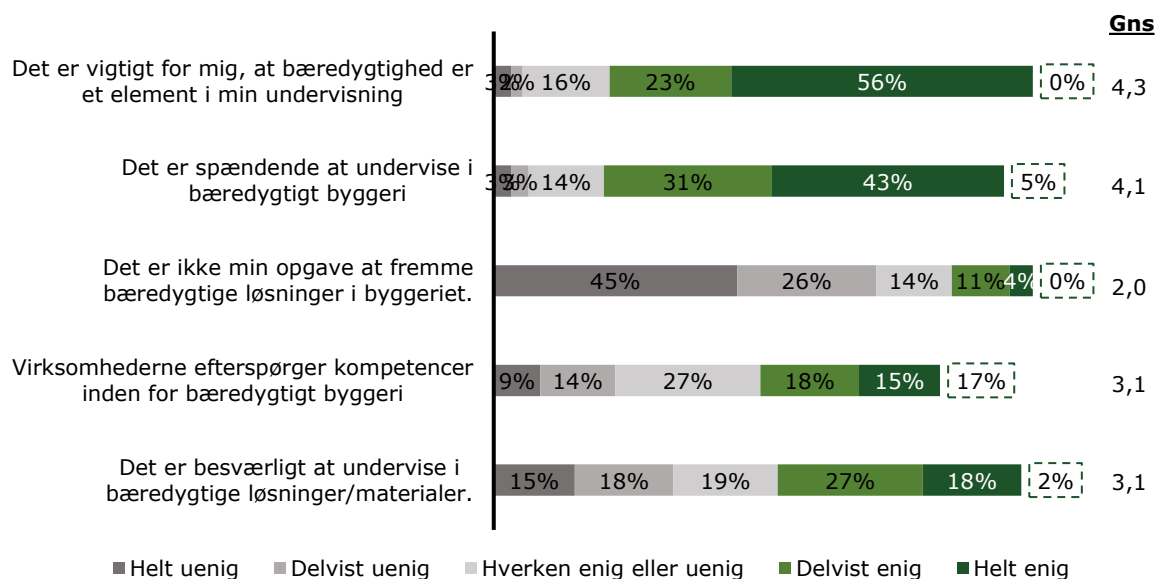


"Når man sidder til sådan en time om bæredygtighed. Der er ikke noget mere kedeligt end at høre på en lærer en hel dag. Det er, fordi det er så langtrukket. Det er mere en teoretisk del frem for en praktisk.

Lærling

Selvom analysen overordnet viser variation i den aktuelle undervisning relateret til bæredygtighed, viser resultater fra spørgeskemaundersøgelsen, at **underviserne over en bred kam anser bæredygtighed som vigtigt og motiverende**. Dette illustreres i nedenstående figur, hvor 56 pct. af underviserne er helt enige i, at bæredygtighed er et vigtigt element i deres undervisning, mens yderligere 23 pct. er delvist enige. Ligeledes viser resultaterne, at henholdsvis 43 og 31 pct. enten er helt eller delvist enige i, at det er spændende at undervise i bæredygtigt byggeri. Dertil viser figuren, at henholdsvis 45 og 26 pct. er helt eller delvist uenige i, at det ikke er underviserenes opgave at fremme bæredygtige løsninger i byggeriet.

Figur 2-1: Undervisningernes holdning til at undervise i bæredygtighed på træfagenes uddannelser



Note: N: 93. Spørgsmålsformulering: "Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn?" 1 = helt uenig, 2 = delvist uenig, 3 = hverken enig eller uenig, 4 = delvist enig og 5 = helt enig. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere.

Dette afføder et naturligt spørgsmål om, hvorfor bæredygtighed ikke fylder mere på uddannelserne i praksis. En af årsagerne til dette knytter sig som nævnt til den meget begrænsede rolle bæredygtighed har haft i uddannelsernes kompetencemål og målepinde. Spørgeskemaundersøgelsen peger herudover på, at underviserne oplever en stor variation i virksomhedernes efterspørgsel efter kompetencer inden for bæredygtigt byggeri. **Næsten en fjerdedel (23 pct.) af underviserne er enten helt eller delvist uenige i, at virksomhederne efterspørger grønne kompetencer**, mens yderligere 27 pct. hverken er enige eller uenig. Samtidig er der en forholdsvis stor andel (17 pct.), som har svaret ved ikke, hvilket kan skyldes, at de er langt væk fra praksis i virksomhederne og derfor ikke har indsigt i, hvilke kompetencer der efterspørges. Det skal bemærkes, at henholdsvis 15 og 18 pct. er helt eller delvist enige i, at virksomhederne efterspørger grønne kompetencer. Samlet indikerer resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen, at underviserne aktuelt ikke oplever en stor efterspørgsel på kompetencer relateret til bæredygtighed, og det må forventes at påvirke, hvordan de tilrettelægger deres undervisning.

Analysen viser desuden, at op imod **en tredjedel (33 pct.) af underviserne oplever, at det er besværligt at undervise i bæredygtige løsninger/materialer**. Dette indikerer, at en væsentlig andel af underviserne ikke føler sig tilstrækkeligt klædt på til at undervise i bæredygtighed, hvilket naturligt påvirker deres muligheder for at inddrage det i deres undervisningspraksis (læs evt. mere i afsnit 2.3)

I tråd med underviserne oplever lærlingene, at bæredygtigt byggeri er spændende og motiverende at arbejde med. I spørgeskemaundersøgelsen svarer henholdsvis 21 og 38 pct. af lærlingene, at de er helt eller delvist enige i, at det er vigtigt for dem at udføre deres arbejdsopgaver så bæredygtigt som muligt. Samtidig er flertallet (71

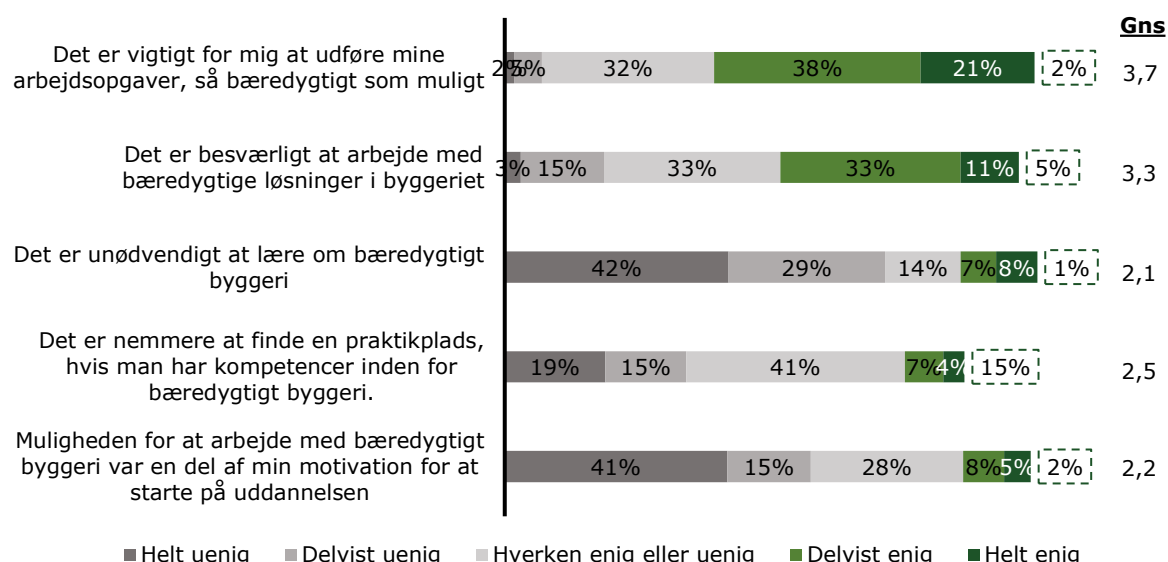


Vi ser mange elever der er anderledes indstillet. De går lidt tilbage ift. at komme med noget gammeldags værktøj. Bæredygtighedsovervejelser ligger i deres tanker. Alt den her snak de sidste mange år, det påvirker dem, de tænker over det

Underviser

pct.) enten helt eller delvist uenige i, at det er unødvendigt at lære om bæredygtigt byggeri. Dette underbygger, **at lærlingene anser undervisning i bæredygtigt byggeri som relevant og motiverende at arbejde med.** Dette underbygges af interviews med lærlinge, hvor de efterspørger et større fokus på bæredygtighed på uddannelserne. I overensstemmelse med underviserens oplevelse, så er der en betydelig andel lærlinge, der er enten helt eller delvist enige (henholdsvis 11 og 33 pct.) i, at bæredygtige løsninger er besværlige at arbejde med. Dette peger på, at der er behov for et større fokus på bæredygtige løsninger i byggeriet på uddannelserne.

Figur 2-2: Lærlinges holdning til bæredygtighed i relation til deres igangværende uddannelse



Note: N=406. Spørgsmålsformulering: "Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn?" 1 = helt uenig, 2 = delvist uenig, 3 = hverken enig eller uenig, 4 = delvist enig og 5 = helt enig. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt lærlinge.

Opsummerende viser analysen af den nuværende undervisningspraksis i forhold til bæredygtighed, at den ofte er personbåret og derfor varierer i de enkelte fag og på tværs af skoler. Analysen viser samtidig, at både undervisere og lærlinge er motiverede for at arbejde med bæredygtighed og anser det som et relevant hensyn for træfagenes byggeuddannelser. Samtidig oplever mange, at bæredygtige løsninger er besværlige, hvilket understreger nødvendigheden af at sikre stærke underviserkompetencerne og fysiske rammer som understøtter brugen af bæredygtige løsninger. Dette udfoldes i det følgende afsnit.

2.3 Underviserkompetencer, fysiske rammer og faciliteter på skolerne i relation til bæredygtighed

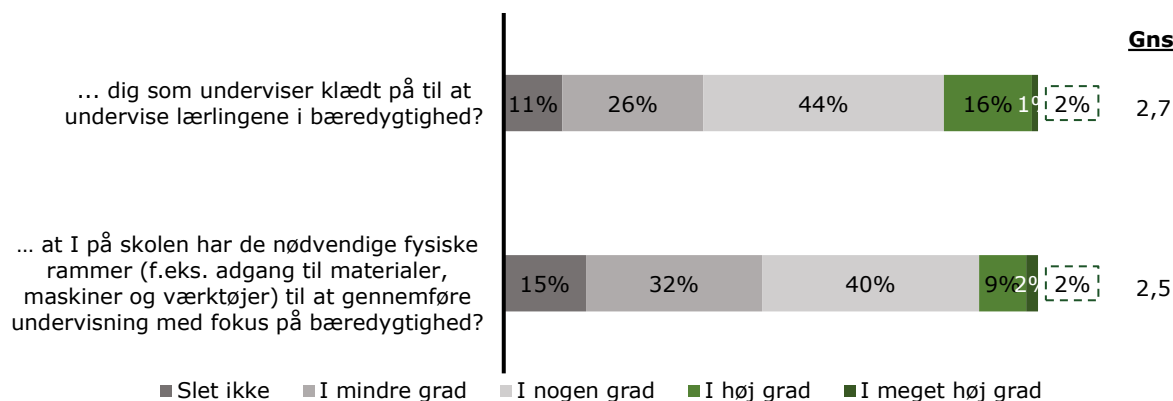
Dette afsnit redegør for dataanalyserne i relation til at afdække nogle af de mere konkrete faktorer og kontekstfaktorer med betydning for den gældende undervisningspraksis i relation til bæredygtighed.

I nedenstående figur fremgår undervisernes oplevelse af egne kompetencer og fysiske rammer i forhold til undervisning i bæredygtighed. 11 pct. af underviserne oplever, at de slet ikke føler sig klædt på til at undervise i bæredygtighed, mens yderligere 26 pct. i mindre grad føler sig klædt på. Modsat er det henholdsvis 1 og 16 pct., der i meget høj eller i høj grad føler sig klædt på. Knap halvdelen (44 pct.) vurderer, at de i nogen grad er klædt på til at undervise i bæredygtighed og udtrykker altså en vis usikkerhed om egne kompetencer på området. Dette resultat sammenholdt med indsigter fra interviews med undervisere viser, at **kompetencer til at undervise i bæredygtighed i dag er placeret på relativt få hænder, og at der er brug for en opkvalificeringsindsats**, hvis bæredygtighed skal spille en mere gennemgående rolle i undervisningen på uddannelserne. Af interviews fremgår, at mange undervisere ikke selv har erfaring med bæredygtige materialer og tilhørende byggeteknikker. De vurderer derfor, at de har brug for efteruddannelse, hvis de skal undervise inden for disse områder. Samtidig påpeger de et **behov for flere og bedre undervisningsforløb og cases, som er opbygget fra bunden med bæredygtighed i fokus**.

” Det er svært at undervise i noget, vi ikke ved noget om. Det er rigtig fint, men det er buzzwords. Vi har brug for at gøre det konkret for at kunne undervise i det. ”

Underviser

Figur 2-3: Undervisernes oplevelse af egne kompetencer og skolens fysiske rammer i forhold til undervisning i bæredygtighed



Note: N= 93. Spørgsmålsformulering: ”I hvilken grad føler du...”. 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = i meget høj grad. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere.

Ser man på de fysiske rammers betydning for den gældende undervisningspraksis på området, viser analysen, at **næsten halvdelen (47 pct.) af underviserne oplever, at skolerne enten slet ikke eller i mindre grad har de nødvendige fysiske rammer** til at gennemføre undervisning, der sætter fokus på bæredygtighed. I åbne besvarelser i spørgeskemaundersøgelsen og i interviews bliver det særligt fremhævet, at **skolerne mangler adgang til materialer med lav klima- og miljøpåvirkning (bæredygtige materialer) samt plads til opbevaring af materialer og affaldssortering**. Derimod tyder analysen ikke på, at bæredygtigt byggeri

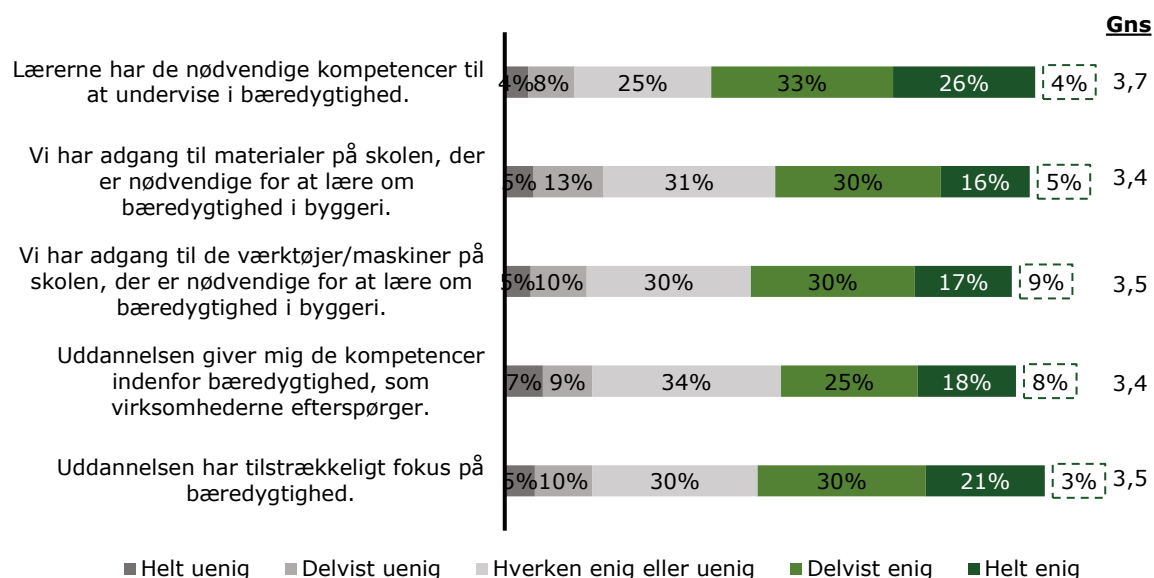
” Vi mangler et lager – vi har træuld, men der er mange ting som vi godt kunne tænke os. De har ikke materialerne i hånden. Vi ”leger ” at vi har materialerne. ”

Underviser

kræver særlige maskiner og værktøjer, idet der ikke er en udbredt efterspørgsel efter investeringer heri.

I relation til ovenstående viser nedenstående figur lærlinges oplevelse af undervisernes kompetencer og de fysiske rammer. Lærlingene er generelt mere positivt stemte over for undervisernes kompetencer og tilstedeværelsen af de nødvendige fysiske rammer sammenlignet med underviserne. Denne forskel i vurderingerne synes at afspejle, at de to grupper har forskellige perspektiver og grundlag for at vurdere forholdene. Dette kan hænge sammen med, at lærlingenes viden om, hvad bæredygtigt byggeri indebærer, er begrænset. Dette er en umiddelbar konsekvens af, at uddannelsen kun i begrænset grad fokuserer på bæredygtighed i dag og det derfor ikke kan forventes, at lærlingene har tilegnet sig denne viden. Samtidig vidner lærlingenes generelle positive opfattelse af undervisernes kompetencer og skolens rammer om, at de er tilfredse. Hvad angår underviserne må det forventes, at de har forudsætninger for at vurdere egne kompetencer i forhold til at forestå undervisning i bæredygtighed, og hvilken betydning de fysiske rammer har for undervisningen.

Figur 2-4: Lærlingenes oplevelse af undervisernes kompetencer og skolens fysiske rammer i forhold til undervisning i bæredygtighed



Note: N=406. Spørgsmålsformulering: "Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn?" 1 = helt uenig, 2 = delvist uenig, 3 = hverken enig eller uenig, 4 = delvist enig og 5 = helt enig. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt lærlinge.

Opsummerende viser analysen, at en markant andel af underviserne oplever, at deres kompetencer er utilstrækkelige til at forestå undervisning i bæredygtighed. Samtidig oplever de, at skolens fysiske rammer ikke er understøttende i forhold til at gennemføre undervisning med fokus på bæredygtighed. Tilsammen peger resultaterne på, at der behov for et løft af undervisernes kompetencer og de fysiske rammer, da disse er afgørende rammebetingelser for, at bæredygtighed kan spille en mere fremtrædende rolle på træfagenes uddannelse i fremtiden.

3. BÆREDYGTIGHED I TRÆFAGENE FREMADRETTET

Dette kapitel indeholder en udfoldet præsentation af resultater og konklusioner om udviklingstendenser i forhold til bæredygtighed præsenteret i kapitel 3 i den sammenfattende rapport.

3.1 Generelle udviklingstendenser på området

I dette afsnit præsenteres afdækningen af de samfunds- og branchetendenser, som forventes at have betydning for træfagernes uddannelse i relation til bæredygtighed. Nærværende afsnit præsenterer data vedrørende virksomhedernes holdninger til og erfaring med at løse byggeprojekter med fokus på bæredygtighed i afsnittet om branchetendenser.

3.1.1 Samfundstendenser

Afdækningen af udviklingstendenser på samfundsniveau baserer sig på desk research samt interviews med en række eksperter på området. Afdækningen peger på fem samfundstendenser med særlig betydning for området. De er præsenteret nedenfor.



Politisk er der iværksat **lovgivning**, som sætter fokus på bæredygtighed og grøn omstilling af samfundet. I Danmark er det bl.a. sket med klimaloven, som omsættes til konkret lovgivning med fokus på bl.a. udledning af CO₂. Fx indførelsen af CO₂-afgifter, som sætter rammer, der fordrer en klimavenlig virksomhedsdrift. På europæisk plan vil indgåelsen af The Green Deal og indførelsen af den nye EU-taksonomi få betydning for de vilkår, som virksomheder kommer til at operere indenfor og konkurrere med hinanden på. Den nye taksonomi vil være med til at understøtte virksomheder i at operere på en bæredygtig måde.



Generelt er bæredygtighed som begreb kommet mere i fokus. Særligt blandt virksomheder og offentlige institutioner stilles der i **stigende grad krav til, at løsninger skal være bæredygtige**. Bæredygtighed anvendes bl.a. også i stigende grad til branding af virksomheder og offentlige institutioner.



Samtidig er der aktuelt **energi- og forsyningsmangel**. Derfor har der i verden været stigende priser og forsyningsudfordringer på bl.a. energi og byggematerialer. Det medfører et behov for nytænkning af forsyningskæder med et øget fokus på genbrug, genanvendelse, ressourceudnyttelse og lokalt producerede produkter.



Som følge af den teknologiske udvikling er der en stigende forventning om, at **digitale løsninger og automatisering af arbejdsprocesser** vil fortsætte i fremtiden i mange dele af samfundet. Digitalisering og digitale kompetencer forventes at være centrale for den grønne omstilling på tværs af aktører og sektorer i samfundet^{5,6}.



Desuden vil den igangværende **urbanisering** betyde, at stadig flere mennesker søger mod de større byer. Det skaber behov for en bedre udnyttelse af pladsen i byerne, hvilket resulterer i, at der mange steder bygges tættere og højere.

⁵ Efteruddannelse til klimavenligt og bæredygtigt byggeri (2022), Byggeriets Uddannelser.

⁶ Parat til et mere bæredygtigt samfund: Kompetencer til fremtidens grønne arbejdsmarked (2022), Fremtidens Grønne Arbejdsmarked.

3.1.2 Branchetendenser

Afdækningen af udviklingstendenser på brancheniveau baserer sig på desk research samt interviews med en række eksperter på området, suppleret med resultater fra spørgeskemaundersøgelsen blandt virksomheder på træfagenes område.

Overordnet viser analysen, at byggebranchen er under udvikling mod mere grønt og bæredygtigt byggeri. Den påvirkes især af lovgivning og et øget fokus på bæredygtighed. Nedenfor uddybes, hvordan disse samfundstendenser afspejler sig i byggebranchen.

Lovgivning

Den generelle erkendelse af klimakrisen og de heraf følgende politiske initiativer på nationalt og europæisk plan sætter allerede nu (og vil i stigende grad fremover) nye rammer for måden, man bygger på. Nationalt indføres nye klimakrav til nybyggeri pr. 1. januar 2023. På europæisk plan sætter en ny byggevarerforordning rammer for, hvilken information byggematerialer skal deklarerer med for at må sælges i EU. Dertil vil vilkår i den nye EU-taksonomi være med til at understøtte virksomheder i at operere på en bæredygtig måde.

Netop lovgivning fremhæves af flere virksomhedsrepræsentanter som en nødvendighed og en central drivkraft i forhold til den grønne omstilling af byggebranchen. Nærværende analyse er gennemført før bygningsreglementets klimakrav trådte i kraft. Dette afspejles bl.a. i, at flertallet af



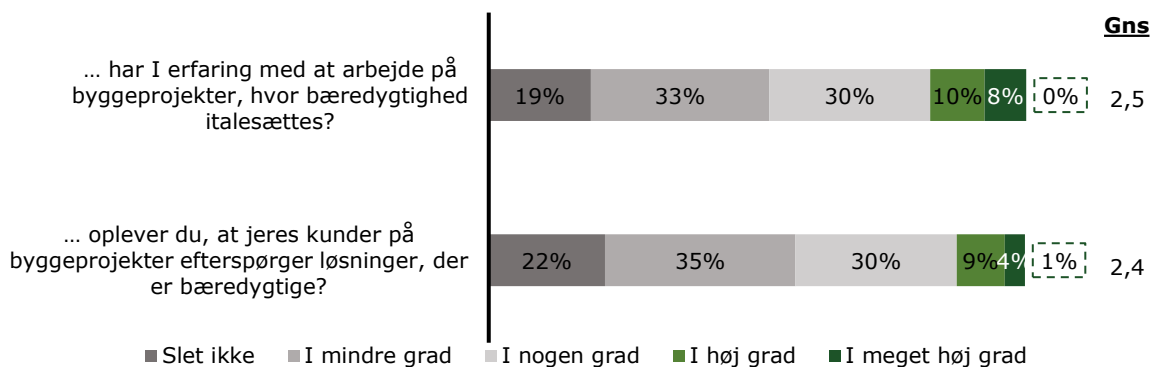
Introduktionen af klimakrav kommer til at skubbe til udviklingen. Vi er nogenlunde positioneret til at håndtere det, men vi mangler stadig noget. Det har været med pistolen for panden, at vi har gjort noget ved det.

Virksomhedsrepræsentant

de virksomheder, der har besvaret spørgeskemaet og deltog i interviews, har meget begrænset eller slet ingen erfaring med at udføre byggeprojekter med fokus på bæredygtighed. Af figuren nedenfor fremgår det, at 52 pct. af virksomhederne slet ikke eller i mindre grad arbejder på byggeprojekter, hvor bæredygtighed italesættes. Figuren viser også, at kun 13 pct. af virksomhederne oplever, at deres kunder i høj eller i meget høj grad efterspørger bæredygtige løsninger. Omvendt er det over halvdelen (57 pct.), som kun i mindre grad eller slet ikke oplever en efterspørgsel efter bæredygtige løsninger.

Flere af de interviewede virksomheder udtrykker **dog en klar forventning om, at lovgivning vil trække branchen i en mere bæredygtighed retning, omend mange under interviewet var i tvivl om, hvilken rolle det nye bygningsreglement får** for dem og deres ansatte.

Figur 3-1: Virksomhedernes oplevelser af kundernes efterspørgsel på og egen erfaring med bæredygtige projekter

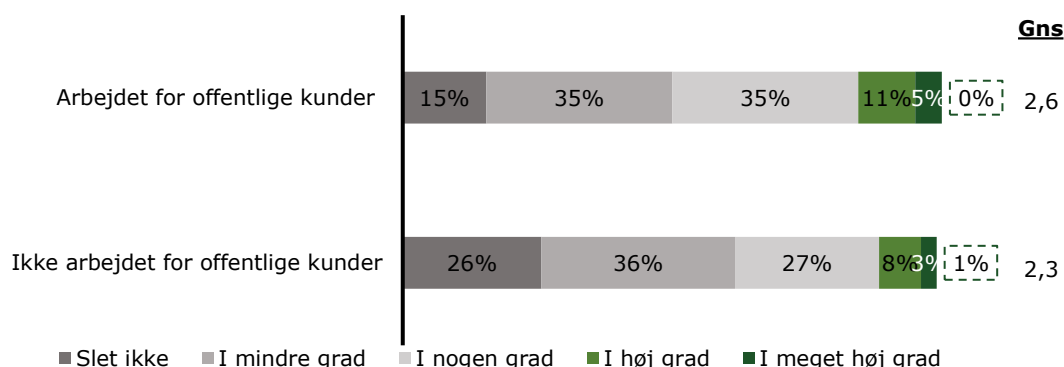


Note: N=348. Spørgsmålsformulering: "I hvilken grad..." 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = i meget høj grad. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder.

Bæredygtighed i fokus

I branchen er der **generelt en forventning om, at bæredygtighed får et øget fokus fremadrettet**. Konkret forventes det at blive et konkurrenceparameter i takt med en forventet øget efterspørgsel på bæredygtige løsninger og certificeret bæredygtigt byggeri.

Figur 3-2: Virksomhedernes oplevelse af efterspørgslen efter bæredygtige løsninger, opdelt efter om de har arbejdet for offentlige kunder inden for de seneste seks måneder



Note: N=348. Spørgsmålsformulering: "I hvilken grad..." 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = i meget høj grad. Virksomheder, som har arbejdet for offentlige kunder, udgøres af virksomheder, som i spørgeskemaundersøgelse har angivet, at de har arbejdet for offentlige kunder inden for de seneste seks måneder, mens virksomheder, der ikke har arbejdet for offentlige kunder, har angivet, at de enten har arbejdet for private, boligforeninger eller andre kundetyper. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder.

I sammenhæng med at lovgivning vil drive udvikling af byggebranchen, forventer flere af de interviewede, at efterspørgslen på bæredygtigt byggeri vil stige. Der synes allerede at være en udvikling i gang i branchen mod, at offentlige kunder efterspørger bæredygtigt byggeri. Resultater præsenteret i figur 3-2 viser, at **virksomheder, der har arbejdet for offentlige kunder inden for de seneste seks måneder, i gennemsnit oplever en signifikant større efterspørgsel på bæredygtige løsninger** i forhold virksomheder, der ikke gjorde det⁷. Interviewene peger desuden på en forventning om et øget antal af byggerier, der skal certificeres som bæredygtige. Det gælder større byggerier, hvor nogle virksomhedsrepræsentanter ansat hos entreprenører oplever en øget efterspørgsel på DGNB-certificerede byggerier. En anden drivkraft mod et øget antal af bæredygtigheds-certificeringer er, at DGNB-certificeringsordningen forventes udvidet til enfamiliehuse, idet DGNB Villa-certificeringer aktuelt er i pilotfasen.

En barriere for efterspørgslen på bæredygtigt byggeri er prisen. Af figur 3.3 fremgår, at 58 pct. af virksomhederne angiver, at deres kunder i meget høj eller i høj grad ikke er villige til at betale mere for løsninger/materialer med lav miljø- eller klimapåvirkning. Dette understøttes i interviews, hvor hovedparten fremhæver, at pris og effektivitet er vigtigst for deres kunder. Denne oplevelse er gennemgående på tværs af virksomhedernes typiske kundegrundlag. Den aktuelt begrænsede efterspørgsel på bæredygtige løsninger medfører, at 46 pct. af virksomhederne slet ikke eller i mindre grad er villige til at sige nej til opgaver, der ikke lever op til virksomhedens klima- eller miljømæssige standarder. Flere af de interviewede virksomhedsrepræsentanter pointerer, at det vil medføre tab af markedsandele at takke nej til opgaver ud fra et bæredygtighedshensyn. De oplever, det kun er filantroper, der er gået denne vej, og fremhæver, at flere blandt disse er gået konkurs.



De traditionelle materiale er stadig billigere end mere grønne alternativer. Prisen er det eneste, der betyder noget for vores kunder."

Virksomhedsrepræsentant

⁷ Disse virksomheder har i spørgeskemaundersøgelsen svaret, at de arbejder for private kunder, boligforeninger eller andre.

Samtidig viser resultater fra spørgeskemaundersøgelsen, at **der er en udvikling i gang i byggeriet mod, at bæredygtighed får et større fokus i nogle virksomheder**. I spørgeskemaundersøgelsen angiver, 63 pct. af virksomhederne, at det i meget høj eller i høj grad er vigtigt for dem at udføre deres arbejde så bæredygtigt som muligt (se figur 3.3). Denne bevægelse i byggeriet kommer også til udtryk ved, at nogle virksomheder bevidst rådgiver kunderne til at vælge bæredygtige produkter og fravælger opgaver, hvis kunderne ikke ønsker dette. Af figur 3.3 fremgår, at 57 pct. af virksomhederne i meget høj eller i høj grad forsøger at rådgive deres kunder i en mere bæredygtige retning, mens 28 pct. af virksomhederne svarer, at de i meget høj eller i høj grad er villige til at sige nej til opgaver, hvis kunderne ønsker en løsning, der ikke er i overensstemmelse med virksomhedens miljø- og klimastandarder.



Som virksomhed kan vi vælge, at vi ikke vil lægge et terrassebræt fra de belastede skove. Men vi laver en klemme på os selv i forhold til markedsandele.

Virksomhedsrepræsentant



Det er et forsøg på at ændre ting og ikke bare et arbejde. Der er for meget beton i dag, der er af halvdårlig kvalitet [...] Jeg forsøger altid at rådgive bæredygtighed over for kunderne. Og jeg siger, at jeg ikke arbejder med andre materialer, end dem jeg tror på.

Virksomhedsrepræsentant

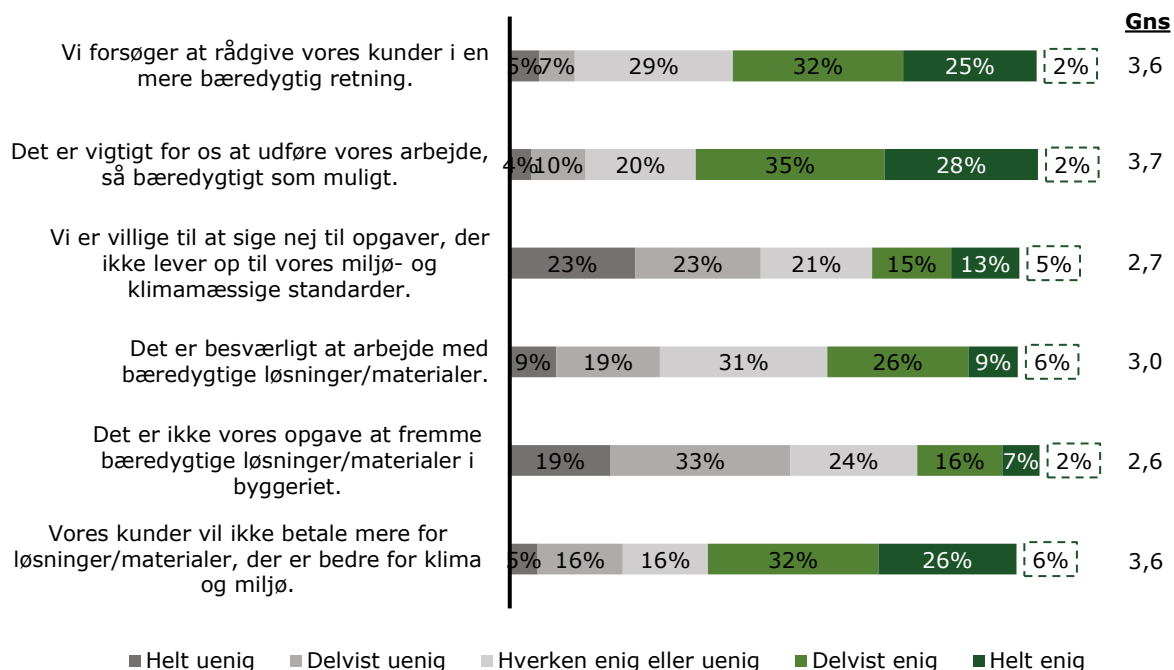
En barriere for at trække byggeriet i en bæredygtig retning opleves af flere interviewede at være en begrænset indflydelse på beslutninger vedrørende materialevalg og konstruktion blandt udførende på byggeriet. Det påpeges, at **hovedparten af beslutningerne træffes i den projekterende del af byggeriet**, og at drivkraften til at føre byggeriet i en mere bæredygtig retning i høj grad ligger hos **bygherre og rådgivere**. Tømrere, gulvlæggere og tækkemænd fungerer primært som det udførende led i forhold til beslutninger. Nogle virksomhedsledere med ansvar for tømrere, tækkemænd og/eller gulvlæggere giver således udtryk for, at de ikke oplever at have indflydelse til at trække byggeriet i en mere bæredygtig retning. De peger på, at byggebranchen som nævnt primært har **fokus på økonomi, pris og effektivitet, og at dette fokus typisk overskygger eventuelle hensyn til bæredygtighed** – eller fungerer som en barriere for at overveje mere bæredygtige løsninger end de konventionelle, fordi de fortsat typisk er dyrere. De påpeger, at bygherrerådgivere, arkitekter m.fl. har den reelle magt til at bestemme materialevalg og konstruktion. Dette gælder særligt på de større byggeprojekter.



Der, hvor udviklingen ligger og skal ligge, er ved dem, der tegner, rådgiver og bestemmer [i en byggeproces], og så kommer der til at ligge et arbejde ved bygherrer, fordi de skal interessere sig for, hvad de skal bygge for at være klimaneutrale.

Virksomhedsrepræsentant

Figur 3-3: Virksomhedernes tilgang og holdning til at løse opgaver med blik for bæredygtighed



Note: N=348. Spørgsmålsformulering: "Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn?" 1 = helt uenig, 2 = delvist uenig, 3 = hverken enig eller uenig, 4 = delvist enig og 5 = helt enig. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder.

En barriere for at bygge med alternativer til traditionelle byggematerialer såsom biogene materialer er manglende viden om produkterne eller lovgivning, som forhindrer brug af disse. I spørgeskemaundersøgelsen angiver 35 pct. af virksomhederne, at de i meget høj eller i høj grad finder det besværligt at arbejde med bæredygtige materialer. Ydermere angiver 31 pct. af virksomhederne, at de oplever det i nogen grad. Flere af de interviewede pointerer, at eksisterende brandkrav og usikkerhed om brug af alternative materialer får dem og andre virksomheder til at gøre, som de plejer, for så er de sikre på byggeøkonomien og at kunderne er tilfredse.



Vi er ikke kommet til [at bruge] alternative materialer. [...] Det skyldes brandkrav, som gør det svært. [...] Der er mange historier om folk, der har prøvet det og fået sure kunder. Når det på et tidspunkt er afprøvet, så skal jeg nok,
 Virksomhedsrepræsentant

Energi- og forsyningskrise

Vidensafdækningen viser, at de seneste års generelle knaphed på ressourcer og materialer, usikre forsyningskæder samt stigende energi- og materialepriser er væsentlige udviklingstendenser, der påvirker byggebranchen. Konkret forventes dette at skabe drivkræfter i form af større opmærksomhed på økonomiske incitamenter til at minimere materiale- og energiforbrug, øge genbrug eller genanvendelse af materialer samt anvende materialer, der er reproducerbare og/eller lokalt produceret.



Byggeriet er en lavmarginsbranche [...]. Man ligger og knokler med de her små dækningsbidrag i ofte store og usikre projekter. Der har også været noget med energi- og materialepriser over de seneste år, så på den måde er grøn omstilling ikke bare noget, man vælger [...]. Det skal hele tiden have hold i krav og efterspørgslen i markedet. Man har ikke råd til at gå for meget forrest, for så bliver man for dyr og vinder man ikke noget [udbud].”

Virksomhedsrepræsentant

En barriere for genbrug af byggematerialer fremhæves i flere interviews at være lovgivningen på området. Det skal afklares, hvem der har ansvaret for materialers kvalitet, når der anvendes genbrugte materialer, fx tømmer eller tagsten. Derefter er det en forudsætning, at der kommer større omsætning i salg af genbrugte materialer. Virksomhedsinterviewene tegner generelt et billede af, at der overordnet set ikke genbruges byggematerialer i dag. Enkelte interviews peger dog i retning af, at der er en udvikling i gang mod etableringen af et marked for gensalg af brugte materialer.

Digitalisering og digitale kompetencer

Digitalisering og digitale kompetencer forventes at være centralt for omstillingen til et klimavenligt og bæredygtigt byggeri. Konkret peger nærværende analyse af interviews og tidligere analyser⁸ på, at digitale løsninger og teknologier forventes at kunne effektivisere registrerings- og dokumentationsopgaver i byggebranchen, hvis flere virksomheder anvender digitale løsninger til dokumentation. Det vil muliggøre, at udførende kan registrere udført arbejde og dokumentere materialeforbrug og spild, som sendes direkte til virksomhedens kontor. I takt med de øgede dokumentationskrav i byggeriet forventer flere af de interviewede virksomheder, at der vil udvikles flere digitale løsninger hertil.

Urbaniseringen

Den igangværende urbanisering og en stigende tendens til tættere og højere byggeri i byerne forventes sammen med et øget fokus på bæredygtighed forventes at øge efterspørgslen efter træbyggeri i højden. Hvor træ tidligere primært har været anvendt til lavt byggeri, tegner der sig et billede af, at træ i stigende grad vil indgå som et centralt og ofte bærende element i byggeri i højden. Denne udvikling forventes dels at kræve øget kendskab til nye træmaterialers egenskaber (fx holdbarhed, brandegenskaber, bæreevne mv.), men også til nye bygge- og konstruktionsteknikker.

3.1.3 Fremtidig efterspørgsel på kompetencer i forhold til bæredygtighed

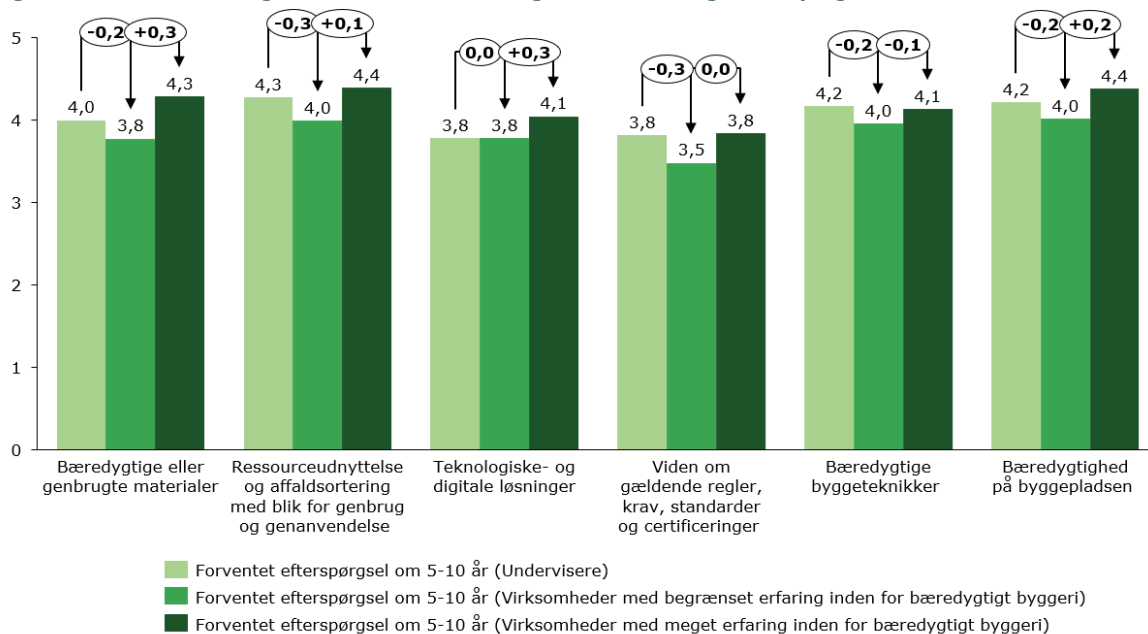
Analysen af den fremtidige efterspørgsel præsenteret i den sammenfattende rapport er foretaget med afsæt i resultater fra spørgeskemaundersøgelsen blandt virksomheder, suppleret med interviews med repræsentanter for virksomheder. Nærværende afsnit supplerer disse resultater, da afsnittet indeholder resultater fra spørgeskemaundersøgelsen om underviserens forventninger til fremtidig efterspørgsel på kompetencer i forhold til bæredygtighed.

Nedenstående figur viser virksomheders og underviseres gennemsnitlige vurdering af efterspørgslen på kompetencer inden for hvert af analysens overordnede kompetenceområder i relation til bæredygtighed inden for træfagene⁹.

⁸ Efteruddannelse til klimavenligt og bæredygtigt byggeri (2022), Byggeriets Uddannelser.

⁹ Kompetenceområder er operationaliseret som en del af analysen (læs mere herom i afsnit 1.3 i den sammenfattende rapport).

Figur 3-4: Underviseres og virksomheders vurdering af den fremtidige efterspørgsel



Note: Undervisere = 93. Virksomheder = 348. Figuren viser gennemsnittet på tværs af alle relevante spørgsmål inden for det givne kompetenceområde. 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = høj grad og 5 = i meget høj grad. Virksomheder med meget erfaring udgøres af de virksomheder, som har angivet, at de enten i høj eller i meget høj grad har erfaring med byggeprojekter, hvor bæredygtighed italesættes. Virksomheder med begrænset erfaring udgøres af dem, der har svaret, at de slet ikke, i mindre grad eller i nogen grad har erfaring.
 Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere og virksomheder.

Af figuren fremgår det, at **den højeste fremtidige efterspørgsel i gennemsnit forventes på kompetencer relateret til ressourceudnyttelse og affaldssortering med blik for genbrug og bæredygtighed på byggepladsen**. Dette understøttes af indsigter fra interviews, hvor virksomheder og undervisere påpeger, at dette særligt er områder, hvor lærlinge og faglærte har indflydelse gennem deres adfærd og opgaveløsning. Derudover vurderer virksomheder og undervisere i gennemsnit en relativt høj efterspørgsel på kompetencer relateret til bæredygtige eller genbrugte byggematerialer og bæredygtige byggeteknikker. Dette er områder, hvor lærlinge og faglærte opleves at have varierende grad af indflydelse på valg af bl.a. materialer, men spiller en central rolle i forhold til udførelsen af arbejdet. Den lavest gennemsnitlige vurdering af efterspørgslen på kompetencer relaterer sig teknologiske og digitale løsninger samt viden om gældende regler, krav, standarder og certificeringer inden for bæredygtighed.

På tværs af kompetenceområder viser figuren **en tendens til, at virksomheder med meget erfaring inden for bæredygtigt byggeri i gennemsnit vurderer den fremtidige efterspørgsel på kompetencer højere** end både virksomheder med begrænset erfaring inden for bæredygtigt byggeri og underviserne. De næsthøjeste gennemsnitlige vurderinger forekommer blandt underviserne. De lavest gennemsnitlige vurderinger af fremtidig efterspørgsel på kompetencerne forekommer hos virksomheder med begrænset erfaring inden for at bygge bæredygtigt.

Samlet set viser analysen et relativt stort sammenfald mellem underviserne og virksomhedernes forventninger til efterspørgslen på kompetencer i forhold til bæredygtighed. Som beskrevet i kapitel 2 er underviserne desuden motiverede for at undervise i bæredygtighed, selvom det i begrænset omfang sker i dag (læs mere herom i kapitel 2)

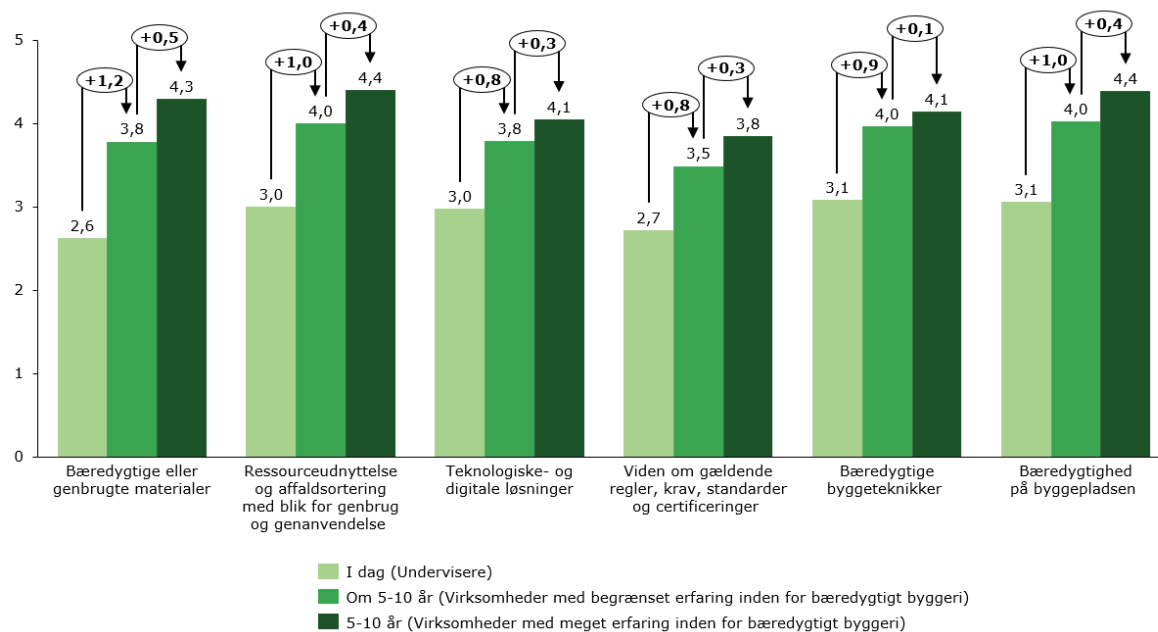
4. GAP-ANALYSE AF FREMTIDIGE KOMPETENCEBEHOV I FORHOLD TIL BÆREDYGTIGHED

Dette kapitel udfolder analyseresultater fra gap-analysen af det fremtidige kompetencebehov inden for træfagene i forhold til bæredygtighed (præsenteret i kapitel 4 i den sammenfattende rapport). Analysen afdækker og analyserer de gaps, der er mellem det nuværende udbud af kompetencer inden for bæredygtighed på uddannelserne og den fremtidige efterspørgsel efter samme kompetencer¹⁰. Nærværende analyse præsenterer en uddybning af de identificerede gaps og udfolder forskellen i efterspørgslen alt efter virksomhedernes forudgående erfaring med bæredygtigt byggeri.

4.1 Tværgående resultater af gap-analysen af de fremtidige kompetencebehov

Nedenstående figur viser sammenhængen mellem undervisernes vurdering af skolernes nuværende uddannelsesudbud på tværs af kompetenceområderne og virksomhedernes fremtidige efterspørgsel efter disse kompetencer. I analyserne er virksomhederne opdelt efter deres forudgående erfaringer med at arbejde på byggerier, hvor bæredygtighed er i fokus. Virksomhederne er opdelt i to grupper: virksomheder med begrænset erfaring inden for bæredygtigt byggeri og virksomheder med meget erfaring inden for bæredygtigt byggeri. Sidstnævnte gruppe af virksomheder kan ses som en form for frontløbervirksomheder og må forventes at have et særligt indblik i udviklingstendenserne på området, herunder fremtidige kompetencebehov.

Figur 4-1: Gap-analyse af de overordnede kompetenceområder



Note: Undervisere = 93. Virksomheder = 348. Figuren viser gennemsnittet på tværs af alle relevante spørgsmål inden for det givne kompetenceområde. 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = høj grad og 5 = i meget høj grad. Virksomheder med meget erfaring udgøres af de virksomheder, som har angivet, at de enten i høj eller i meget høj grad har erfaring med byggeprojekter, hvor bæredygtighed italesættes. Virksomheder med begrænset erfaring udgøres af dem, der har svaret, at de slet ikke, i mindre grad eller i nogen grad har erfaring.

Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere og virksomheder.

¹⁰ At gap-analysen på denne måde kobler vurderinger af udbud og efterspørgsel fra to forskellige aktørgrupper baserer sig på en faglig vurdering af, at undervisere har de bedste forudsætninger for at vurdere udbuddet på uddannelserne, mens virksomhederne har det bedst indblik i den fremtidige efterspørgsel. I spørgeskemaundersøgelsen er undervisere også spurgt om deres forventninger til den fremtidige efterspørgsel, og data herfra viser, at de i høj grad ligger i tråd med virksomhedernes vurdering og faktisk ligger tætte på vurderingen blandt de virksomheder, som har erfaring med bæredygtigt byggeri. Dette indikerer, at undervisere og virksomheders vurderinger ikke adskiller sig i en grad, som gør det metodisk uholdbart at sammenholde dem i gap-analysen.

Figuren illustrerer væsentlige gaps mellem det nuværende udbud og den fremtidige efterspørgsel inden for alle kompetenceområder. Dette billede bekræftes yderligere af interviews med undervisere og virksomhedsrepræsentanter. Deres generelle opfattelse af efterspørgslen efter grønne kompetencer er, at den kommer til at stige markant i den nærmeste fremtid. Analysen peger dermed på, at der brug for et **markant løft af det generelle kompetenceniveau** i relation til bæredygtighed i byggeriet.

Det er værd at bemærke, at der eksisterer gaps på mindst 0,8 mellem undervisernes gennemsnitlige vurdering af udbuddet og virksomhedernes gennemsnitlige vurdering af det fremtidige behov. Derudover viser figuren, at virksomheder med **konkrete erfaringer med bæredygtigt byggeri vurderer, at efterspørgslen efter kompetencer relateret til bæredygtighed bliver større** sammenlignet med virksomheder uden samme erfaringer. Statistiske analyser¹¹ af data fra spørgeskemaundersøgelsen viser, at forskellen i den forventede efterspørgsel mellem de to virksomhedstyper er statistisk signifikant ved et signifikansniveau på 5 pct. Det gælder for alle kompetenceområderne med undtagelse af området *Viden om gældende regler, krav, standarder og certificeringer og Bæredygtige byggeteknikker*. Dette viser, at virksomhederne med det bedste kendskab til bæredygtighed samlet set vurderer den fremtidige efterspørgsel højere end gennemsnittet af virksomheder. Dette underbygger, at der er behov for et øget fokus på bæredygtige kompetencer på uddannelserne, og at der er behov for et betragteligt løft, hvis uddannelserne skal kunne imødegå de udviklingstendenser, som også tegner sig på samfunds- og brancheniveau (se afsnit 3.1.1 og 3.1.2).

Resultaterne viser en vis variation mellem kompetenceområderne. **Det største gap findes inden for kompetenceområdet *Bæredygtige og genbrugte materialer***, hvilket særligt skyldes, at det nuværende udbud vurderes til at være relativt begrænset. Derudover er det værd at bemærke en forskel på 0,5 i efterspørgslen, afhængig af virksomhedernes erfaringsniveau. Dette resulterer i, at det reelle kompetencebehov er endnu større. Omvendt er der relativt mindre gaps inden for områderne *Teknologiske og digitale løsninger, Viden om gældende krav standarder og certificeringer og Bæredygtige byggeteknikker*.

I det følgende kapitel beskrives de enkelte kompetenceområder enkeltvis, ligesom forskellene mellem virksomheder med henholdsvis mere eller mindre erfaring med bæredygtighed afdækkes yderligere.

¹¹ Analyserne er gennemført ved hjælp af t-test, som sammenligner to grupperes gennemsnit og angiver, om forskellen er statistisk forskellig.

5. GAP-ANALYSER AF FREMTIDENS KOMPETENCEBEHOV INDEN FOR DE SPECIFIKKE KOMPETENCEOMRÅDER

I dette kapitel udfoldes resultater og konklusioner præsenteret i kapitel 5 i den sammenfattende rapport. I hvert af kapitlets afsnit præsenteres det kvantitative datagrundlag fra spørgeskemaundersøgelsen i form af figurer med grafer over besvarelserne og tilhørende beskrivelser og analyser af resultaterne. Dertil udfoldes indsigter fra interviews i form af flere citater og nuancerende pointer fra analysen af interviewene. Afsnittene har forskellig længde, da datagrundlaget varierer på tværs af afsnit. I hvert underafsnit fremgår, hvilket datagrundlag denne analyse baserer sig på.

5.1 Grønt mindset

Dette afsnit rummer i resultater og konklusioner vedrørende lærlinges *Grønne mindset*, som er præsenteret i afsnit 5.1 i den sammenfattende rapport. Da kompetencebehovet for et grønt mindset er identificeret i løbet af analyseprocessen, har dette område ikke indgået i den kvantitative dataindsamling (spørgeskemaundersøgelsen). Udfoldelsen af kompetencebehovet baserer sig derfor på det kvalitative datagrundlag fra interviews, og der indgår i modsætning til analysen af de øvrige kompetenceområder ikke data fra spørgeskemaundersøgelsen.

5.1.1 Nuværende udbud

Overordnet peger analysen af interviewene på, at lærlingene i træfagene aktuelt ikke får en grundlæggende introduktion til, hvad bæredygtighed er. Enkelte undervisere, der brænder for en grøn og bæredygtig omstilling af byggebranchen, underviser i aspekter af bæredygtighed i enkelte fag og forløb. Det betyder, at lærlingene kun sporadisk undervises i bæredygtighed i træfagene. Generelt udtrykker de interviewede undervisere et ønske om, at de havde mere tid til at sætte sig ind i området, udvikle undervisningsmateriale og undervise lærlinge i det.

Interviews med lærlinge understøtter, at uddannelsen ikke giver dem en grundlæggende forståelse og bevidsthed om, hvad bæredygtigt byggeri er, og hvad det indebærer af dem som udførende. Det kommer bl.a. til udtryk ved varierende forståelser og opfattelser af bæredygtighed blandt de interviewede lærlinge. Nogle opfatter bæredygtighed som et spørgsmål om miljø- og klimamæssig bæredygtighed med henvisning til materialer med lav miljø- og klimamæssig påvirkning samt affaldssortering. Andre har en bred forståelse af bæredygtigt byggeri som både miljø- og klimamæssige (fx materialers CO₂-aftryk), sociale (fx arbejdsmiljø) og økonomiske (fx robust og fleksibelt byggeri) aspekter. Analysen af lærlingeinterviewene viser en tendens til, at jo større grundlæggende bevidsthed og forståelse af bæredygtighed lærlinge har, jo mere motiverede er de for at lære, hvordan de kan bygge bæredygtigt.

5.1.2 Fremtidig efterspørgsel

Analysen viser, at den grønne omstilling af byggebranchen kræver en holdningsændring fra 'det plejer vi at gøre' til 'hvad er mest bæredygtigt set fra et socialt, miljømæssigt og økonomisk perspektiv'. Denne holdningsændring efterspørges allerede i dag blandt flere af de interviewede virksomhedsrepræsentanter. Fx ved affaldssortering, hvor nogle udtrykker frustration over, at lærlinge og faglærte ikke sorterer affald korrekt med henvisning til, at de ikke mangler viden herom, men i stedet en holdning til, at det er vigtigt. Holdningsændringen forventes yderligere aktualiseret blandt virksomheder, der arbejder med nybyg, da indførelsen af det nye bygningsreglement pr. januar 2023 indeholder nye klimakrav. Lærlinge skal have en grundlæggende



Der skal bæredygtighed ind i uddannelsen [...] Lærlinge skal blive klog på, HVORFOR skal vi det? HVAD får vi ud af det? Det er der ikke mig bekendt i dag.

Virksomhedsrepræsentant

forståelse af, hvorfor det er relevant at fokusere på bygningers klimapåvirkning. Dette så de forstår, hvorfor de skal løse eventuelle nye arbejdsopgaver som følge heraf. Dertil hvad de, bygherre og kloden vinder ved, at de agerer med blik for bæredygtighed.

Som nævnt i ovenstående afsnit er en del af de interviewede lærlinge motiveret for at lære og bidrage til bæredygtigt byggeri. Lærlinge efterspørger særligt, at uddannelserne giver dem (endnu bedre) mulighed for at arbejde med materialer med lav miljø- og klimamæssig påvirkning. Analysen identificerer et behov for, at uddannelserne sikrer, at lærlinge dels får en grundlæggende viden om og forståelse af bæredygtighed tidligt på uddannelsen, dels får mulighed for efterfølgende at praktisere (fx arbejde med materialer med lav miljø- og klimamæssig påvirkning) i overensstemmelse med, hvad de ved, der er mest muligt bæredygtigt inden for træfagene.

5.2 Ressourceudnyttelse og affaldssortering

I dette afsnit udfoldes de resultater og konklusioner vedrørende lærlinges kompetencer inden for kompetenceområdet *Ressourceudnyttelse og affaldssortering*, som er præsenteret i en kort version i afsnit 5.2 i den sammenfattende rapport. De identificerede kompetencebehov vedrører kendskab og kompetencer til at:

- Udnytte materielle ressourcer maksimalt for at minimere spild
- Sortere affald, så det kan genbruges (i sin nuværende form) eller kan genanvendes (i bearbejdet form).

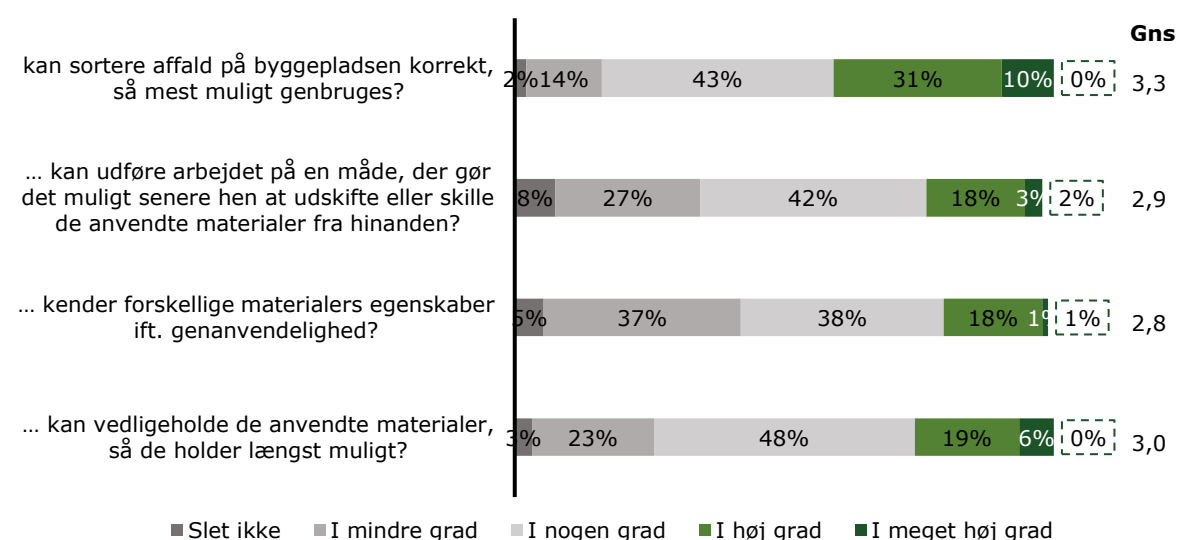


5.2.1 Nuværende udbud

Analysen af det aktuelle uddannelsesudbud inden for kompetenceområdet *Ressourceudnyttelse og affaldssortering* baserer sig primært på en spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere suppleret med indsigter fra interviews med undervisere, uddannelsesledere og lærlinge.

Som det fremgår af nedenstående figur, der præsenterer undervisernes vurdering af udbuddet på uddannelserne i dag, er der forholdsvis stor variation i, hvordan de underliggende kompetenceområder udmøntes på uddannelserne i dag.

Figur 5-1: Undervisernes vurdering af udbuddet inden for ressourceudnyttelse og affaldssortering



Note: N=93. Spørgsmålsformulering: "I hvilken grad vurderer du, at uddannelsen i dag klæder lærlingene på, så de..." 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = i meget høj grad. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere.

Resultaterne viser, at 41 pct. af underviserne mener, at uddannelserne enten i høj eller i meget høj grad klæder lærlingene på til at kunne sortere affald korrekt på byggepladsen, så mest muligt genbruges, mens yderligere 43 pct. angiver, at uddannelsen i nogen grad klæder lærlingene på. Sammenlignet med de andre kompetenceområder viser det, at **affaldssortering er et af de områder, hvor underviserne mener uddannelserne er længst i dag**. Dette kan også observeres i Figur 4-1, der viser gap-analysen af de overordnet kompetencemål. Der fremgår, at underviserens vurdering af udbuddet inden for *Ressourceudnyttelse og affaldssortering* er relativt høj sammenlignet med andre kompetenceområder. Dette er i tråd med indsigter fra interviews blandt uddannelsesledere og undervisere. De fremhæver affaldssortering **som håndgribeligt og noget, lærlingene også vil møde på byggepladserne**.



Det vi gør mest ved. Der vi har det største fokus. Rammer det, det de skal gøre derude i virkeligheden? Vi har en veludviklet sortering, og vi forsøger at håndhæve det.

Underviser

Blandt lærlingene er der ligeledes en opfattelse af, at uddannelserne **klæder dem tilstrækkeligt på til at kunne affaldssortere korrekt**. I interviews fremgår, at affaldssortering er det område, lærlingene typisk associerer med bæredygtighed, og det første de peger på, når de skal pege på områder, hvor de arbejder med bæredygtighed. Dette underbygger, at affaldssortering er et håndgribeligt aspekt og udgør et centralt element i lærlingenes forståelse af, hvad bæredygtighed inden for træfagene er.

Selvom affaldssortering fremhæves som et område, hvor udviklingen er nået langt, giver flere undervisere og uddannelsesledere udtryk for, at **der fortsat er potentiale for forbedringer**. Det skyldes ofte, at de fysiske rammer ikke alle steder tillader opstilling af et tilstrækkeligt antal containere til at afdække alle relevante affaldsfraktioner. Samtidig fremhæver nogle undervisere, at de ikke føler sig klædt på til at undervise i affaldssortering, da de mangler viden om, hvilke fraktioner man skal sortere i.



Hvis vi skal affaldssortere mere bæredygtigt, skal der være en station oppe på græsplænen bagved, hvor der er metal, elektronikaffald. Vi skal ned i den detaljeringsgrad, hvor du har en genbrugsstation på skolen. (...) Før giver det ikke mening at undervise i det.

Uddannelsesleder

Interviews viser, at **genbrug af bl.a. træ, skruer og strå** er hverdag på erhvervsskolerne. Flere undervisere giver udtryk for, at der inden for dette kompetenceområde er overensstemmelse mellem økonomiske og miljømæssige hensyn. De fremhæver, at det er en af årsagerne til, at genbrug og affaldssortering indgår som et naturligt element på uddannelserne. Nogle undervisere påpeger, at det vil være fordelagtigt, hvis der i højere grad **lægges vægt på de klima- og miljømæssige fordele ved genbrug og genanvendelse** af materialer. De vurderer, at det vil medvirke til at skabe en øget bevidsthed blandt lærlingene om deres egen rolle i den grønne omstilling af byggebranchen, og at de reelt kan gøre en forskel gennem deres egen adfærd.



De genbruger træ og skruer. Kan ikke gøres meget bedre, tror jeg [...] Containeren ude med træ, den bliver gået igennem, så det kan blive brugt igen.

Lærling

Selvom analysen peger på, at der ofte genbruges materialer på uddannelserne, viser spørgeskemaundersøgelsen blandt underviserne, at uddannelsen **i begrænset omfang har fokus på forskellige materialers egenskaber i forhold til genanvendelighed**. Dette illustreres af, at 42 pct. af de adspurgte undervisere mener, at uddannelsen slet ikke eller i mindre grad klæder lærlingene på inden for dette kompetenceområde, mens 38 pct. peger på, at det i nogen grad er et element på uddannelserne. Et lignende resultat ses i forhold til **byggetekniske kompetencer, der muliggør udskiftning eller adskillelse af de anvendte materialer**, hvor 35 pct. angiver,

at uddannelsen slet ikke eller i mindre grad klæder lærlingene på. Omvendt er det en mindre andel på 21 pct., der enten i høj eller i meget høj grad mener, at uddannelsen klæder lærlinge tilstrækkeligt på inden for kompetenceområdet.

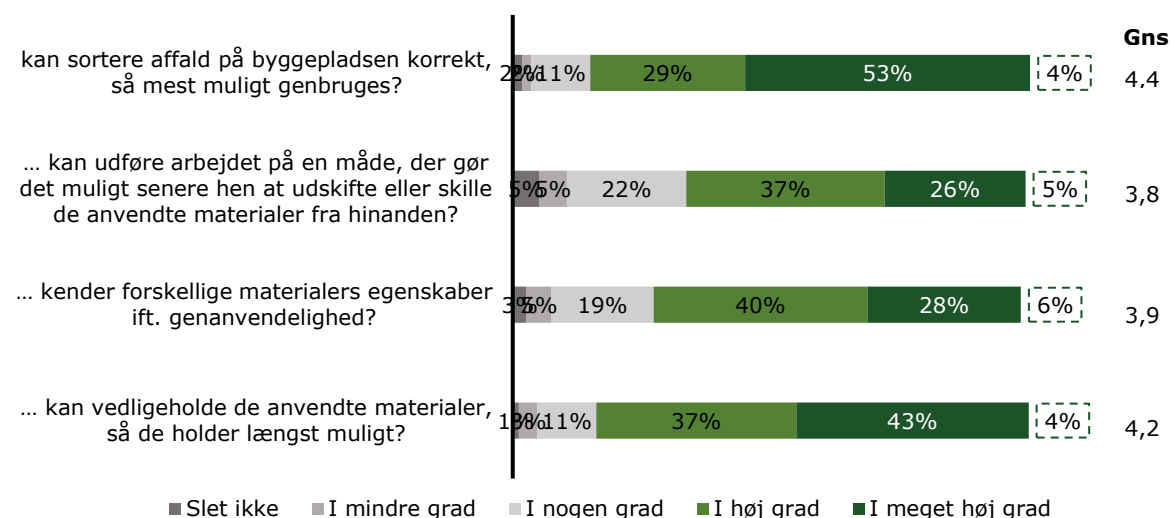
Opsummerende viser analysen, at affaldssortering, genbrug og genanvendelse af materialer er et kompetenceområde, som skolerne i udbredt grad har fokus på i dag, og at det er et område, der har gennemgået en udvikling de senere år.

5.2.2 Fremtidig efterspørgsel

Analysen af den fremtidige efterspørgsel inden for kompetenceområdet *Ressourceudnyttelse og affaldssortering* baserer sig primært på en spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder suppleret med indsigter fra interviews med ledere eller repræsentanter for virksomheder på træfagenes område.

I spørgeskemaundersøgelsen peger 82 pct. af virksomhedsrepræsentanterne på, at det i høj eller i meget høj grad er vigtigt, at deres faglærte om 5-10 år har kompetencer til at gennemføre korrekt affaldssortering. Flere interviewede virksomhedsrepræsentanterne giver udtryk for, at en strammere lovgivning om affaldssortering har ført til et øget fokus på affaldssortering og minimering af spild, når nye byggeopgaver sendes i udbud. Dette understreger, at det bliver særligt afgørende, at fremtidens faglærte besidder kompetencer, der gør dem i stand til at **affaldssorte korrekt**, så mest muligt genbruges.

Figur 5-2: Virksomhedernes vurdering af den fremtidige efterspørgsel inden for ressourceudnyttelse og affaldssortering



Note: N=348. Spørgsmålsformulering: "Tænk på virksomhedernes kompetencebehov i dag og om 5-10 år: I hvilken grad har I behov for, at de ansatte [tømrere, tækkemænd, gulvlæggere]..." 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = i meget høj grad. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder.



Affaldssortering. (...) Det er noget alle håndværkere har noget med at gøre, og det har slet ikke haft nok fokus. Det fylder enormt meget nu, i de tilbud, vi arbejder med. (...) Jeg synes, det er en lavthængende frugt at begynde at skabe noget bevidsthed om det. De skal lære, hvad konsekvenserne af dårlig affaldssortering er.

Virksomhedsrepræsentant

I forhold til kendskab til materials genanvendelighed angiver 68 pct. af virksomhedsrepræsentanterne enten i høj eller meget høj grad, at det bliver afgørende for deres faglærte. Omvendt mener 11 pct. enten det slet ikke eller i mindre grad bliver en vigtig kompetence. **Dette under-**

bygger, at den grønne omstilling af byggebranchen afføder et behov for en styrket materialeforståelse blandt de faglærte. Det er også et centralt fund inden for kompetenceområdet *Bæredygtige- eller genbrugte materialer* (se afsnit 5.3). I forlængelse af et øget behov for kompetencer i forhold til materialekendskab viser analysen, at faglærte også skal besidde kompetencer til at **vedligeholde anvendte materialer**, så de holder længst muligt. Dette gør sig både gældende i forhold til opbevaring af materialer på byggepladsen samt når materialer indgår i en konstruktion.

” Genbrug kræver knowhow. Hvornår er de [materialer] gode nok til at blive genbrugt? Det kræver knowhow, fordi vi kan ikke følge montagevejledningen.

Virksomhedsrepræsentant

Et lignende resultat findes i forhold til de byggetekniske kompetencer til at udføre arbejdet på en måde, der gør det **muligt at udskifte eller skille anvendte materialer fra hinanden**. Flertallet (63 pct.) af virksomhederne mener, at det enten i høj eller i meget høj grad bliver afgørende for deres faglærte. Dette understreger en branchetendens, hvor allerede etablerede byggerier i højere grad anses som en ressource. Her peger analysen på, at faglærte inden for træfagene spiller en vigtig rolle i forhold til at sikre, at konstruktionen muliggør en nænsom nedrivning med blik for genbrug eller genanvendelse af materialerne.

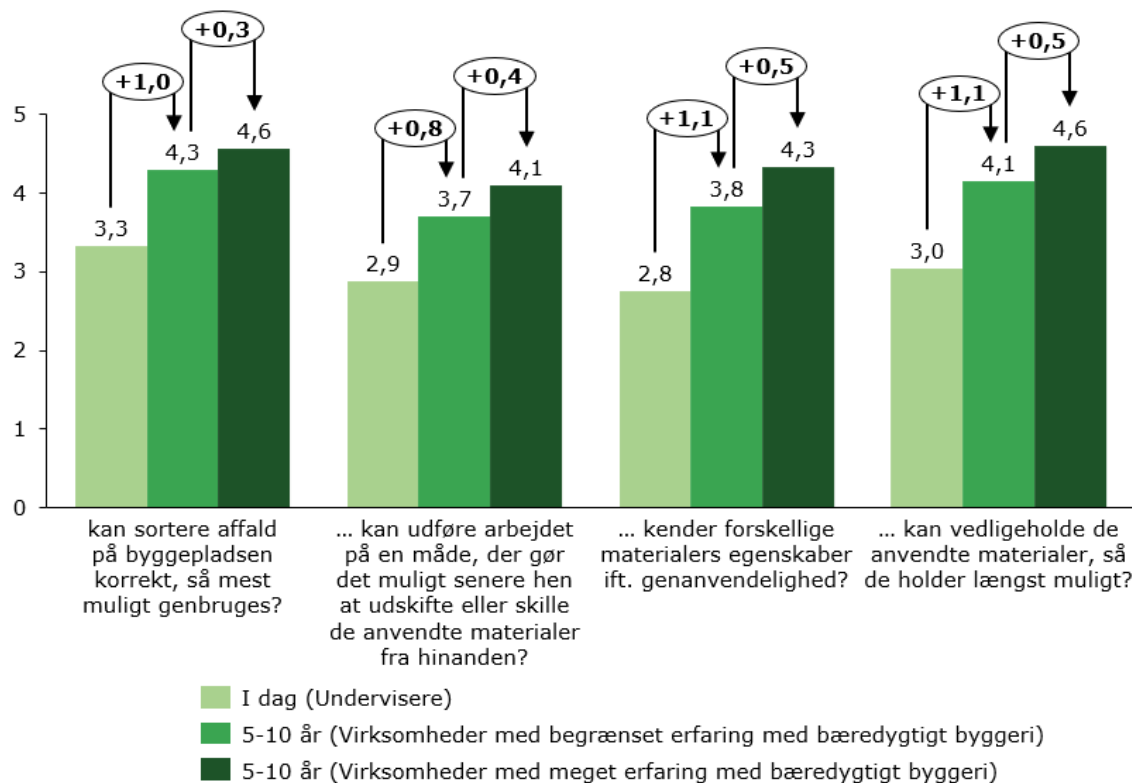
” Der er så meget af det byggeri, vi laver i dag, som ikke har nogen fremtid i forhold til genanvendelse.

Virksomhedsrepræsentant

5.2.3 Gap

Nedenstående figur præsenterer gap-analysen af kompetenceområdet *Ressourceudnyttelse og affaldssortering* ved at sammenligne undervisernes vurdering af det nuværende udbud på uddannelserne med virksomhedernes forventning til, hvilke kompetencer der bliver vigtige om 5-10 år for, at faglærte i træfagene kan løse opgaver i forhold til bæredygtigt byggeri.

Figur 5-3: Gap-analyse af kompetenceområdet vedrørende ressourceudnyttelse og affaldssortering



Note: Undervisere = 93. Virksomheder = 348. Figuren viser gennemsnittet på tværs af alle relevante spørgsmål inden for det givne kompetenceområde. 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = i meget høj grad. Virksomheder med meget erfaring udgøres af de virksomheder, som har angivet de enten i høj eller i meget høj grad har erfaring med byggeprojekter, hvor bæredygtighed italesættes. Virksomheder med begrænset erfaring udgøres af dem, der har svaret, at de slet ikke, i mindre grad eller i nogen grad har erfaring.

Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere og virksomheder.

Som det fremgår af ovenstående figur, viser analysen **betragtelige 'gaps' på tværs af de identificeret delområder**. Disse 'gaps' findes på trods af, at det nuværende udbud vurderes at være forholdsvis højt. Det skyldes, at virksomhederne i høj grad forventer, at kompetencer inden for ressourceudnyttelse og affaldssortering bliver essentielle om 5-10 år. Det vigtigste for virksomhederne bliver, at faglærte har **kompetencer til affaldssortere korrekt**. Det mener både virksomheder med begrænset og meget erfaring med bæredygtigt byggeri¹². Dette understreger, at der på tværs af branchen ses en tendens til stigende krav til affaldshåndtering og -sortering. Det medfører et behov for, at fremtidens faglærte besidder viden og kompetencer til at kunne affaldssortere korrekt. Ydermere peger analysen på, at det er afgørende, at faglærte har forståelse af, hvorfor affaldssortering er vigtigt, og hvilke gevinster det har både for virksomheden og det omkringliggende samfund.

” Affaldssortering er blevet mere striks, og det er et påbud fra lovgivningen, ikke bygherrens skyld. Påbud fra myndigheder. ”
Virksomhedsrepræsentant

Analysen af det aktuelle udbud på uddannelserne viser, at affaldssortering er et delområde, der fylder meget på uddannelserne, og at området har udviklet sig de seneste år. Gap-analysen illustrerer med tydelighed, at denne udvikling er nødvendig, og at det er afgørende, at den fortsætter, hvis uddannelserne skal imødekomme branchens efterspørgsel efter kompetencer.

¹² Den gennemsnitlige forskel mellem virksomheder med begrænset og meget erfaring med bæredygtigt byggeri er ikke signifikant forskellig fra hinanden på et signifikansniveau på 5 pct.

Et andet delområde, hvor analysen peger på en øget uoverensstemmelse mellem udbud og efterspørgsel, er faglærtes **kendskab til materialers egenskaber i forhold til genanvendelighed**. Resultaterne viser, at et øget fokus på genbrug af materialer i byggeriet stiller større krav til, at faglærte forstår materialer som en ressource og ikke affald, som skal bortskaffes. I forlængelse af behovet for en styrket materialeforståelse peger analysen på, at faglærte skal have viden om og kompetencer til at **anvende materialerne på en måde, der sikrer optimal vedligeholdelse af materialer**. På begge delområder er der forholdsvise store forskelle i den forventede efterspørgsel afhængigt af virksomhedernes forudgående erfaring med byggeri, hvor bæredygtighed har været i fokus. Virksomheder med forudgående erfaring peger gennemsnitligt på, at kompetencerne bliver mere eftertragtede end virksomheder uden denne erfaring. Det indikerer, at disse delkompetenceområder bliver afgørende i fremtidens byggeri.

Afslutningsvis peger analysen på, at **byggetekniske kompetencer til at udføre arbejdet, der muliggør senere udskiftning og adskillelse af materialer bliver mere efterspurgt i fremtiden**. Selvom dette delkompetenceområde gennemsnitligt er det mindst efterspurgte, eksisterer der et relativt stort gap mellem det nuværende udbud og den fremtidige efterspørgsel. Det er i tråd med COWIs analyse af efteruddannelsesbehovet i forhold til et klimavenligt og bæredygtigt byggeri, der viser, at et stigende fokus på genbrug medfører et øget behov for kompetencer inden for nænsom nedrivning¹³. Selvom denne opgave primært ligger hos nedrivere, peger analysen på, at faglærte inden for træfagene spiller en vigtig rolle i forhold til at sikre, at konstruktionen muliggør en nænsom nedrivning med blik for genbrug og genanvendelse.

” Så kommer der noget i forhold til cirkulært byggeri, hvor der kommer noget i forhold til dels at bygge, så det kan skilles ad, men også det omvendte – altså at tage ting ned. Der kommer til at være en eller anden snitflade mellem nedriver og tømrer, som handler om nedtagning af ting fremadrettet.

Virksomhedsrepræsentant

5.3 Bæredygtige og genbrugte materialer

I dette afsnit udfoldes de resultater og konklusioner vedrørende lærlinges kompetencer inden for *Bæredygtige og genbrugte materialer*, som er præsenteret i afsnit 5.3 i den sammenfattende rapport. De identificerede kompetencer vedrører:

- Kendskab til forskellige materialers påvirkning på klima og miljø
- Arbejde med materialer, der har en lav påvirkning på miljøet og klimaet, som fx biogene og bæredygtige materialer som træ, halm og hør
- Rådgivning af kunder i at vælge materialer med lavere miljø- og klimabelastning.



5.3.1 Aktuelt uddannelsesudbud

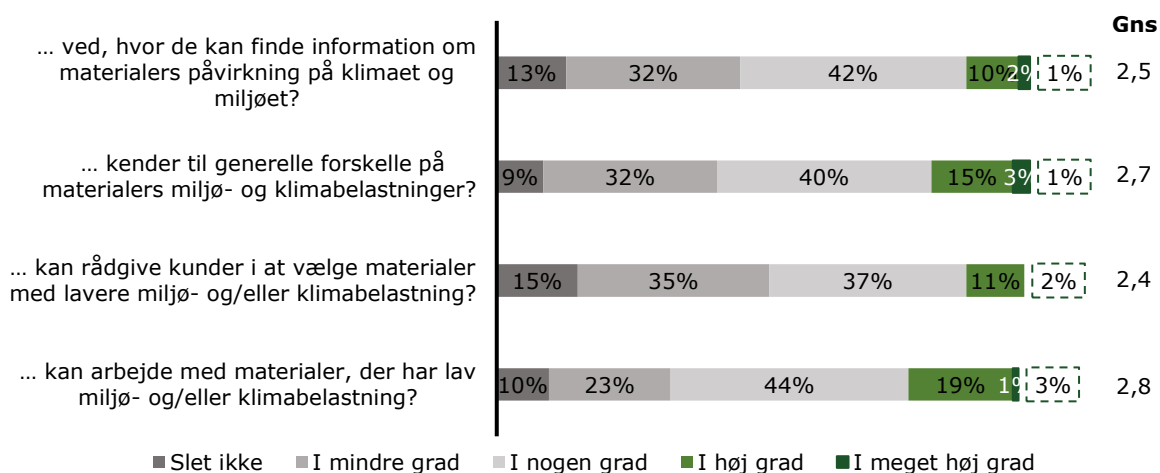
Analysen af det aktuelle uddannelsesudbud inden for kompetenceområdet *Bæredygtige eller genbrugte materialer* baserer sig primært på en spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere suppleret med indsigter fra interviews med undervisere, uddannelsesledere og lærlinge.

Som det fremgår af nedenstående figur, er der blandt underviserne en udbredt opfattelse af, at uddannelserne **i begrænset grad klæder lærlingene på inden for kompetenceområdet**. Resultaterne viser, at 45 pct. af de adspurgte undervisere slet ikke eller i mindre grad mener, at uddannelserne klæder lærlinge på, så de kan finde informationer om forskellige materialers påvirkning på klima og miljø. Et lignende resultat fremgår i forhold til kendskab til generelle forskelle på

¹³ COWI (2022); Efteruddannelse til klimavenligt og bæredygtigt byggeri.

materialers miljø- og klimabelastninger, hvor 41 pct. slet ikke eller i mindre grad mener, at uddannelserne klæder lærlingene på. Tilsammen tegner det et billede af, at **bæredygtighedsovervejelser ikke er et gennemgående tema i den materialelære**, lærlingene i dag modtager på uddannelserne.

Figur 5-4: Undervisernes vurdering af udbuddet inden for bæredygtige og genbrugte materialer



Note: N=93. Spørgsmålsformulering: "I hvilken grad vurderer du, at uddannelsen i dag klæder lærlingene på, så de..." 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = i meget høj grad. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere.

I tråd med disse resultater svarer et flertal af underviserne, at **uddannelserne ikke klæder eleverne på til at kunne rådgive kunder** til at vælge materialer med lavere påvirkning på klima og miljø. Kun 11 pct. af undervisere mener, at uddannelserne i høj grad klæder eleverne på til at kunne rådgive kunder, mens 50 pct. mener, at uddannelsen slet ikke eller i mindre grad gør det. I forhold til at kunne arbejde med bæredygtige materialer vurderer 20 pct. af underviserne, at uddannelsen i høj eller i meget høj grad klæder lærlingene på. Dette er en større andel end de andre delområder vedrørende bæredygtige eller genbrugte materialer. Dette kan skyldes, at uddannelserne i høj grad er praksisorienterede og fokuserer på at give lærlingene konkrete handlekompetencer. Det er dog værd at bemærke, at en tredjedel af underviserne slet ikke eller i mindre grad mener, at uddannelserne klæder lærlingene på til at kunne arbejde med bæredygtige materialer.

Resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen underbygges ligeledes af indsigter fra interviews med undervisere og uddannelsesledere. Her fremgår, at kompetencerne til at undervise i materialers egenskaber i forhold til bæredygtighed i dag er meget personbåret og samlet hos få ildsjæle, der selv har opsøgt viden på området. Derfor er der en udbredt oplevelse af, at der er behov for et **markant kompetenceløft af undervisernes kendskab til byggematerialer med lav klima- og miljøpåvirkning som alternativ til mere traditionelle byggematerialer. Dette skyldes**, at en stor andel af underviserne oplever at mangle viden på dette område. I den forbindelse fremhæver underviserne, at **det nuværende undervisningsmateriale ikke afspejler den udvikling, der er sket i byggematerialer** med et lavere klima- og miljøaftryk. De efterspørger derfor en opdatering af undervisningsmaterialet, hvis man ønsker at styrke undervisningen i bæredygtige eller genbrugte materialer.

Det er meget afgrænset til nogle forskellige personer [...] Der er nogle, der er gode til det, og så er der de andre.

Uddannelsesleder

For gulvlæggeruddannelsen viser analysen, at underviserne især oplever, at det er vanskeligt at tilegne sig viden om nyere og mere bæredygtige produkter. De forklarer dette med, at faget er mindre, og der derfor ikke eksisterer faglige netværk el. på tværs af skoler, som der gør på de større uddannelser, fx tømreruddannelsen. Det begrænser underviserens mulighederne for at søge inspiration og ny viden inden for området blandt undervisere. Derfor bliver producenterne de primære informationskilder, og her er oplevelsen, at skolen ikke prioriteres, da de ikke har ressourcer til at kunne anskaffe sig nye materialer med lav klima- og miljømæssig påvirkning.

På tækkemandsuddannelsen er oplevelsen generelt en anden, da branchen traditionelt har anvendt strå, der har en lav klima- og miljømæssig påvirkning. Dermed har faget ikke på samme måde oplevet en udvikling i de anvendte materialer.

Selvom kompetencer vedrørende bæredygtige eller genbrugte materialer ikke fylder meget på uddannelserne på nuværende tidspunkt, fremhæver flere undervisere og uddannelsesledere, at der er sket en udvikling de seneste år, hvor bæredygtige alternativer til traditionelle byggematerialer er begyndt at få fokus i noget af undervisningen. Det fremhæves bl.a., hvordan uddannelserne er begyndt at **inddrage isoleringsmaterialer som træfiber og halm som alternativer til mineraluld**. Derudover fremhæves *teknologi* som et fag, hvor lærlinge aktuelt kan vælge at fokusere på at udvikle en bæredygtig løsning, herunder tilegne sig viden om byggematerialer med lav klima- og miljøpåvirkning. Lærlinge pointerer dog, at det ikke er alle steder, at mere bæredygtige materialer er tilgængelige for dem.

At bæredygtige eller genbrugte materialer ikke fylder meget på uddannelserne i dag, afspejles også i spørgeskemaundersøgelsen foretaget blandt lærlinge. Resultaterne herfra adskiller sig ikke mærkbart fra undervisernes vurdering, om end lærlingene gennemsnitligt vurderer, at uddannelserne i højere grad klæder dem på inden for kompetenceområdet, end underviserne gør. De interviewede lærlinge udtrykker et ønske om, at uddannelserne i højere grad inddrager bæredygtige materialer, men de oplever undervisernes manglende viden på området som en hindring for dette.

”Jeg tror, at hvis du vil, så må du godt gøre det, men du bliver ofte vejledt til at bruge de traditionelle materialer, fordi der er informationerne til det.”
Lærling

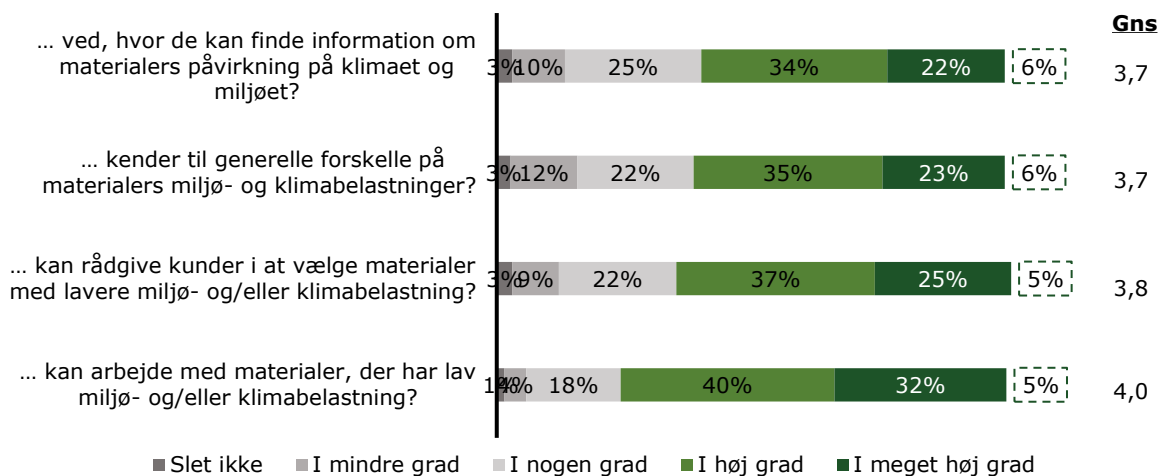
Opsummerende tegner spørgeskemaundersøgelsen et billede af, at uddannelserne ikke systematisk klæder lærlinge på, så de har kompetencer til at anvende bæredygtige og genbrugte materialer.

5.3.2 Fremtidig efterspørgsel

Analysen af den fremtidige efterspørgsel inden for kompetenceområdet baserer sig primært på en spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder suppleret med indsigter fra interviews med ledere eller repræsentanter for virksomheder på træfagenes område.

Resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen fremgår af nedenstående figur. Figuren viser, at viden og kompetencer inden for bæredygtige eller genbrugte materialer bliver afgørende i fremtiden.

Figur 5-5: Virksomhedernes vurdering af den fremtidige efterspørgsel på bæredygtige og genbrugte materialer



Note: N=348. Spørgsmålsformulering: "Tænk på tømrerfagets, gulvlæggerfagets og tækkemandfagets kompetencebehov om 5-10 år: I hvilken grad, mener du, at uddannelsen fremover bør klæde lærlingene på, så de..." 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = i meget høj grad. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder

32 pct. af de adspurgte virksomheder angiver, at det i meget høj grad er afgørende, at faglærte har kompetencer til at arbejde med materialer med en lav miljø- og klimabelastning. Yderligere 40 pct. angiver, at det i høj grad er afgørende. Dette viser, at det særligt bliver afgørende, at faglærte har **kompetencer til at arbejde med bæredygtige materialer**. Det er i tråd med byggebranchens generelle forventning om, at brugen af bæredygtige materialer bliver mere udbredt. Dette stiller krav til faglærtes materialekendskab både inden for forskellige typer af træ og andre biogene materialer. En rapport fra BUILD peger fx på et enormt potentiale i forhold til eksport og reduktion af byggeriets CO₂-udledning ved øget brug af biogene byggematerialer som træ, halm, hør, hamp, ålegræs og tang. Rapporten peger ligeledes på, at potentialet ved anvendelse af biogene materialer kræver en styrkelse af kendskabet til disse materialer og deres egenskaber blandt alle byggeriets aktører¹⁴.

” En anden ting, vi unægtelig kommer til at kigge på, er biogene materialer. Det kommer til at kalde på andre konstruktionsprincipper. Det kan både være med langt mere træ i byggeriet og andre isoleringstyper som træfiberisolering og måske også mere åndbare huse. Måske også mere accept af mere synlige samlinger.

Virksomhedsrepræsentant

Blandt undervisere og en stor andel af virksomhederne er der en opfattelse af, at brugen af nye bæredygtige materialer ikke kræver en større byggeteknisk revolution, da materialerne ofte er udviklet med henblik på at være direkte substitutter for eksisterende byggematerialer. Men der er forskelle i materialers egenskaber og anvendelighed, hvor fx biogene isoleringsmaterialer kan tåle fugt, modsat mineraluld, hvilket stiller krav til de faglærtes materialekendskab.

” Den vigtigste parameter er at forstå, hvordan fugt arbejder i forskellige byggematerialer. Det er en af de største problematikker, og hvordan biobaserede materialer kan håndtere fugt på en anden måde end mineraluld og glasuld. Det er en helt anden byggeteknisk forståelse, da det er en helt anden tæthed.

Virksomhedsrepræsentant

¹⁴ <https://build.dk/Assets/Biogene-materialers-anvendelse-i-byggeriet/Biogene-materialer.pdf>

En stor andel af virksomhederne vurderer, at det bliver afgørende, at **faglærte kan rådgive kunder i at vælge materialer med lavere miljø- og klimabelastning**. Dette er interessant, da flere undervisere og virksomhedsrepræsentanter har givet udtryk for, at faglærte kun i meget begrænset omfang har indflydelse på materialevalg, og at denne opgave ofte ligger i den projekterende del af byggeriet hos fx bygherre og arkitekter, særligt på større byggerier. Dette synspunkt afspejler sig ikke konsekvent i spørgeskemaundersøgelsen. Det peger på, at det er væsentligt, at faglærte har viden om de nye materialers egenskaber, så de kan rådgive kunder i situationer, hvor de har indflydelse på materialevalg.

Dette er i overensstemmelse med COWIs analyse af efteruddannelsesbehovet i forhold til bæredygtigt byggeri inden for byggebranchen, som ligeledes peger på kendskab til nye bæredygtige materialer som et vigtigt fremtidigt kompetenceområde¹⁵.



Jeg står tit i rådgivningssituationer med kunder, der spørger ind til klimadelen af materialer, hvor jeg må sige, at det har jeg simpelthen ikke viden om, men jeg kan godt undersøge det for dem,, og prøve at tage fat i byggemarkedet.

Tømrrersvend

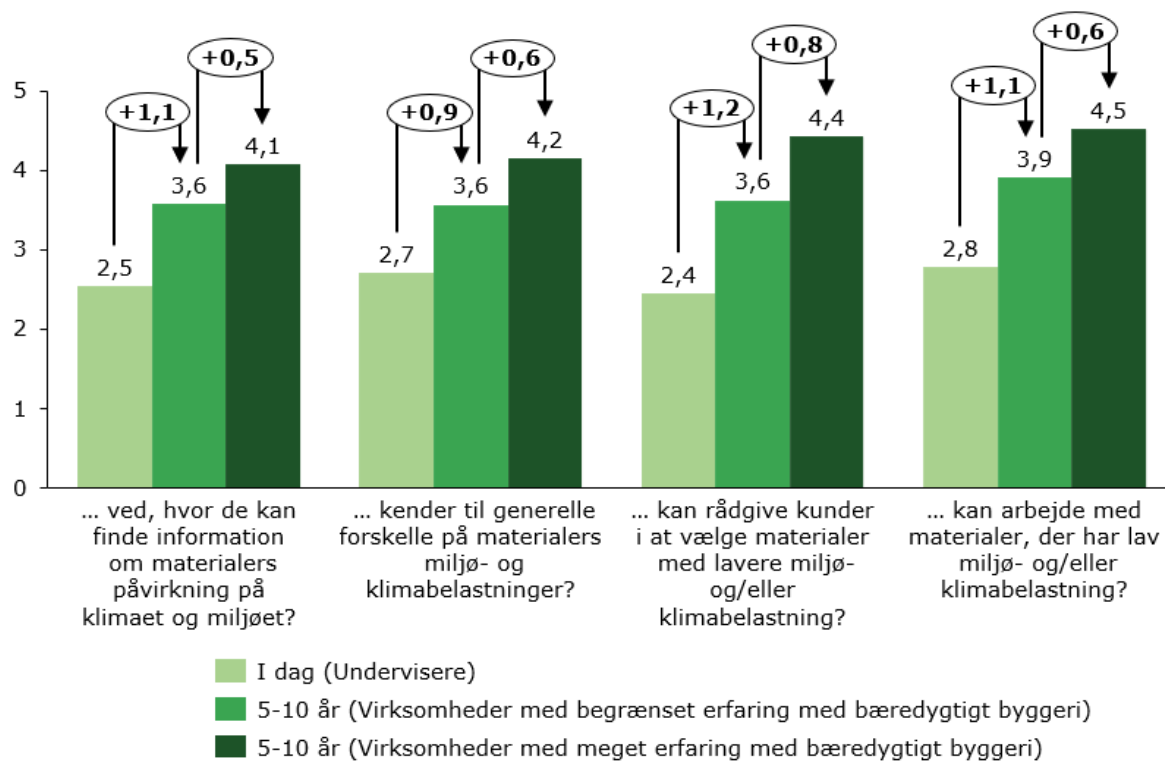
Opsummerende er kompetenceområdet *Bæredygtige eller genbrugte materialer* et område, hvor virksomhederne forudsiger en stor stigning i efterspørgslen over de kommende år.

5.3.3 Gap

Nedenstående figur præsenterer gaps mellem kompetencer relateret til *bæredygtige eller genbrugte materialer*, idet undervisernes vurdering af det nuværende udbud på uddannelserne sammenlignes med virksomhedernes forventning til, hvilke kompetencer der bliver vigtige om 5-10 år for, at faglærte i træfagene kan løse opgaver i forhold til bæredygtigt byggeri.

¹⁵ COWI (2022) "Efteruddannelse til klimavenligt og bæredygtigt byggeri".

Figur 5-6: Gap-analyse af kompetenceområdet vedrørende bæredygtige og genbrugte materialer



Note: Undervisere = 93. Virksomheder = 348. Figuren viser gennemsnittet på tværs af alle relevante spørgsmål inden for det givne kompetenceområde. 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = i meget høj grad. Virksomheder med meget erfaring udgøres af de virksomheder, som har angivet, at de enten i høj eller i meget høj grad har erfaring med byggeprojekter, hvor bæredygtighed italesættes. Virksomheder med begrænset erfaring udgøres af dem, der har svaret, at de slet ikke, i mindre grad eller i nogen grad har erfaring.
 Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere og virksomheder.

Det fremgår af ovenstående figur, at der er væsentlige gaps mellem det nuværende udbud og den fremtidige efterspørgsel på tværs af alle delkompetenceområder. Det afspejler underviserens forholdsvis lave vurdering af det nuværende udbud, samtidig med at virksomhederne forudsiger det største behov for fremtidige kompetencer inden for dette kompetenceområde. Det vigtigste for virksomhederne er, at fremtidens faglærte har kompetencer til at kunne arbejde med materialer med en lav miljø- og klimabelastning. Analysen peger samtidig på, at kompetencer til at håndtere og løse opgaver med genbrugte byggematerialer forventes at blive en efterspurgt kompetence, der kalder på en anden tankegang end den dominerende i dag.

Dertil viser analysen, at der er store forskelle mellem virksomhedernes vurdering af efterspørgslen alt efter deres forudgående erfaring med bæredygtigt byggeri¹⁶. På tværs af alle delområder er der relativt store forskelle sammenlignet med forskellene inden for andre kompetenceområder. Det synes særligt at gælde inden for evnen til at rådgive kunder om bæredygtige materialer. Her er forskellen på 0,8. Dette indikerer, at handlekompetencer på dette område vil stige, i takt med at flere virksomheder kommer til at arbejde med bæredygtigt byggeri i praksis. Dette signalerer et behov for, at fremtidens faglærte besidder den bagvedliggende viden om forskellige materialers miljø- og klimabelastning, så de kan træffe informerede beslutninger om materialevalg og rådgive kunder herom. Samtidig kan det tyde på, at rådgivende kompetencer fylder mere inden for det bæredygtige byggeri end inden for det konventionelle.

¹⁶ Forskellen i virksomhedernes gennemsnitlige er statistisk signifikant for alle spørgsmål med et signifikansniveau på 5 pct.

5.4 Teknologiske og digitale løsninger

Dette afsnit udfolder de resultater og konklusioner vedrørende lærlinges viden om og nysgerrighed på digitale løsninger og kompetencer hertil, som er præsenteret i kapitel 5.4 i den sammenfattende rapport. De identificerede kompetencebehov inden for dette område vedrører kendskab og kompetencer til at benytte:

- Digitale løsninger til kvalitetssikring og dokumentation
- Teknologiske hjælpemidler til at minimere fysiske arbejdsskader.

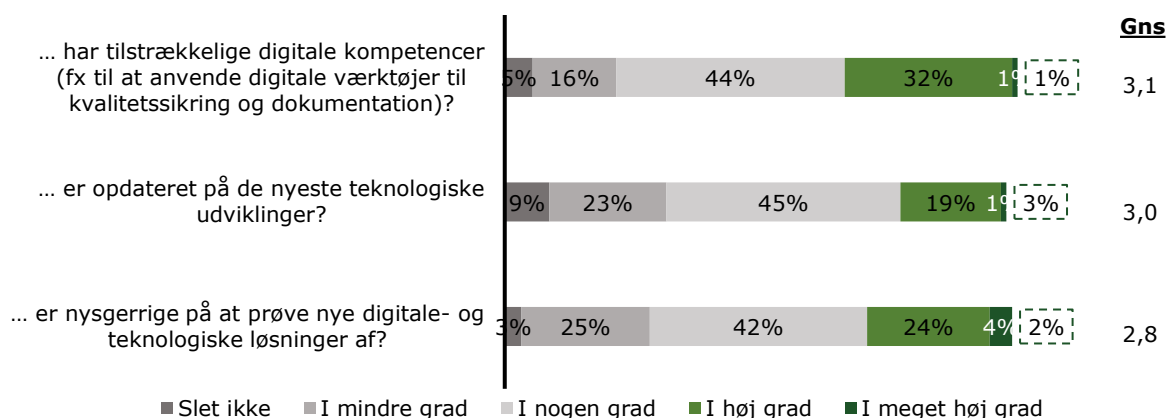


5.4.1 Nuværende udbud

Analysen af det aktuelle uddannelsesudbud inden for kompetenceområdet *Teknologiske og digitale løsninger* baserer sig primært på en spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere suppleret med indsigter fra interviews med undervisere, uddannelsesledere og lærlinge.

Resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen fremgår af nedenstående figur. Figuren tegner et billede af, at **undervisning i teknologiske og digitale løsninger i dag fylder i begrænset omfang på uddannelserne.**

Figur 5-7: Undervisernes vurdering af udbuddet inden for teknologiske og digitale løsninger



Note: N=93. Spørgsmålsformulering: "I hvilken grad vurderer du, at uddannelsen i dag klæder lærlingene på, så de..." 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = i meget høj grad. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere.

Resultater fra spørgeskemaundersøgelsen blandt undervisere viser, at 33 pct. vurderer, at lærlinge på uddannelserne i høj eller i meget høj grad opnår tilstrækkelige digitale kompetencer til fx at betjene digitale værktøjer til kvalitetssikring og dokumentation. Dertil vurderer 44 pct. af underviserne, at lærlinge i nogen grad klædes på til dette. 21 pct. vurderer, at lærlinge på uddannelserne slet ikke eller i mindre grad har tilstrækkelige digitale kompetencer i dag. Samlet peger resultaterne på, at **det varierer, om lærlinge i dag opnår tilstrækkelige digitale kompetencer på uddannelserne.** Dette bakkes op af indsigter fra interviews, hvori det fremgår, at lærlinge undervises i principperne bag kvalitetssikring og -kontrol, men at skolerne ikke gør brug af en digitale løsning hertil, fx en app. Nogle erhvervsskoler anvender skemaer til formålet, udviklet i Excel, mens andre bruger papir og pen.

Derfor afhænger lærlinges digitale kompetencer til kvalitetssikring og dokumentation i dag af, hvor den enkelte er i lære. Dette blev tydeligt i nogle af de afholdte fokusgruppeinterviews med lærlinge. Her demonstrerede nogle lærlinge en app, som de anvendte hos mester, imens de øvrige lærlinge interesseret lyttede med. Selvom en del lærlinge ikke anvender et specifikt digitalt værktøj til at dokumentere deres arbejde, fortæller hovedparten, at de er vant til at tage billeder til mester med deres telefon.

Resultater fra spørgeskemaundersøgelsen viser desuden, at 20 pct. af underviserne vurderer, at uddannelserne i meget høj eller i høj grad klæder lærlinge på, så de er opdateret på de nyeste teknologiske udviklinger inden for deres fag. Dertil vurderer 45 pct. af underviserne, det sker i nogen grad. Mens 32 pct. mener, at uddannelserne slet ikke eller i mindre grad giver lærlinge viden, så de er opdateret på den nyeste teknologiske udvikling. Samlet peger resultaterne på, at **lærlinge i dag i begrænset omfang bliver opdateret på den nyeste teknologiske udvikling** på uddannelserne. Dette billede understøttes af fund fra interviews, som tegner et billede af, at teknologiske og digitale løsninger inden for træfagene forstås som mange ting, fx tegneprogrammer, tekniske hjælpemidler og materialepyramiden. Generelt påpeger flere af de interviewede undervisere, at de ikke ved, hvor de skal holde sig ajour med den nyeste teknologiske og digitale løsning i faget. Nogle interviewede lærlinge, undervisere og uddannelsesledere talte om tekniske hjælpemidler i forhold til at skabe et socialt bæredygtigt og sikkert arbejdsmiljø. Af interviewene fremgår, at arbejdsmiljø er et centralt element på uddannelserne i dag (læs mere om det i afsnit 5.6.1). De påpeger desuden, at det i forhold til arbejdsmiljø kan være særlig vigtigt, at lærlinge præsenteres for teknologiske løsninger på skolerne. Det skyldes, at branchen er konservativ. Lærlinge kan derfor agere usikkert, fordi de gør ligesom svende eller mester eller er for fokuseret på at komme i gang med at arbejde frem for at passe på sig selv og andre på byggepladsen.



Jeg synes ikke, vi bruger nogle af de ting [digitale løsninger, som andre lærlinge fortæller om]. Vi tager nogle billeder, men lægger dem ikke på en app, (...) De ligger i en skuffe oppe ved mester.

Lærling



Hvis man skal arbejde, indtil man er 70 år, skal man også have nogle hjælpemidler, fx et eksoskelet. I byggeriet er der lavet hjælpemidler, og det er også teknologiske ting, som man kan kalde socialt bæredygtigt. Det [uddannelsen] skal ikke kunne handle om miljø, men også socialt bæredygtigt.

Underviser

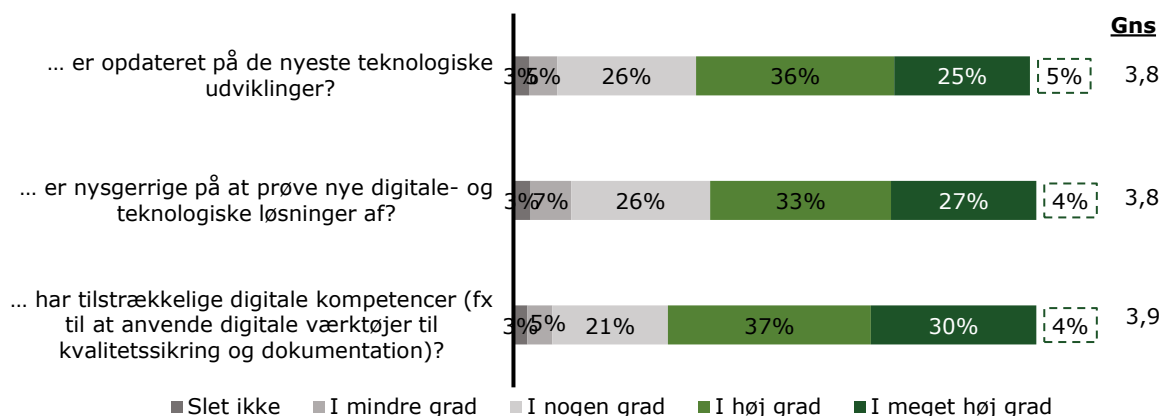
Dertil viser resultater fra spørgeskemaundersøgelsen, at en tredjedel af underviserne oplever, at uddannelsen i meget høj eller i høj grad gør lærlinge nysgerrige på at afprøve teknologiske eller digitale løsninger inden for deres fag. Det gælder i nogen grad ifølge 42 pct. af underviserne. Hvorimod 28 pct. af underviserne vurderer, at uddannelsen slet ikke eller i mindre grad ansporer lærlinge til at være nysgerrige på at afprøve teknologiske eller digitale løsninger. Samlet indikerer resultaterne, at **lærlinge i dag i varierende grad klædes på, så de er nysgerrige på at afprøve teknologiske og digitale løsninger** under uddannelsen. Dette bakkes op af indsigter fra interviews, som tegner et billede af, at tilstedeværelsen og holdningen til teknologiske og digitale løsninger er forskellig blandt undervisere. Nogle påpeger, at skolen ikke følger med digitaliseringen, og at de derfor ikke er i besiddelse af relevante teknologiske løsninger til fx dokumentation og kvalitetssikring. Dette opleves dog ikke som problematisk af alle disse undervisere, idet der henvises til, at mange faglærte ikke vil komme til at anvende digitale løsninger, når de er i lære eller udlært. Dertil tegner interviewene en holdning blandt flere undervisere til, at teknologiske og digitale løsninger ikke må blive for altoverskyggende på uddannelserne, for det er vigtigst at undervise i det praktiske elementer af faget, hvilket er hovedårsagen til, at lærlinge vælger uddannelserne. Andre oplever, at skolen har forskellige løsninger, men at hverken de selv eller lærlingene har tilstrækkelige kompetencer til at håndtere løsningerne, hvilket modvirker, at lærlingene anspores til at prøve kræfter med disse.

5.4.2 Fremtidig efterspørgsel

Analysen af den fremtidige efterspørgsel inden for kompetenceområdet baserer sig primært på en spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder suppleret med indsigter fra interviews med ledere eller repræsentanter for virksomheder på træfagernes område.

Resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen fremgår af nedenstående figur. Figuren tegner et behov for at styrke uddannelsernes fokus på at give lærlinge viden og kompetencer inden for digitale og teknologiske løsninger.

Figur 5-8: Virksomhedernes vurdering af den fremtidige efterspørgsel inden for teknologiske og digitale løsninger



Note: N=348. Spørgsmålsformulering: "Tænk på tømrerfagets, gulvlæggerfagets og tækkemandfagets kompetencebehov om 5-10 år: I hvilken grad, mener du, at uddannelsen fremover bør klæde lærlingene på, så de...". 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = i meget høj grad. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder.

Resultater fra spørgeskemaundersøgelsen viser, at 67 pct. af virksomhederne i meget høj eller i høj grad forventer, at lærlinge får tilstrækkelige digitale kompetencer, fx til at anvende digitale værktøjer til kvalitetsikring og dokumentation, under uddannelsen. Det gælder i nogen grad for 21 pct. Hvorimod 8 pct. slet ikke eller i nogen grad forventer, at uddannelsen fremover klæder lærlinge på, så de har tilstrækkelige digitale kompetencer. Samlet peger det på, at virksomhederne forventer, at **lærlinge opnår tilstrækkelige digitale kompetencer på uddannelsen** fremover. Dette bakkes op af indsigter fra interviews, hvor virksomheder særligt forventer, at de får behov for, at lærlingene og de faglærte er skarpe på at kunne dokumentere materialeforbrug. Dette beror nye klimakrav, som indføres i bygningsreglementet gældende fra 1. januar 2023. Dertil har de en forventning om, at der kommer flere digitale løsninger målrettet dokumentation af udført arbejde og materialeforbrug samt spild.



Jeg tror, der vil komme flere digitale løsninger til dokumentationer af materialeforbrug. [...] Dem der bliver udlært nu, de er så digitale, de skal nok lære det. Det vil kræve efteruddannelse hos de ældre svende, for de ikke ligeså IT-kyndige.

Virksomhedsrepræsentant

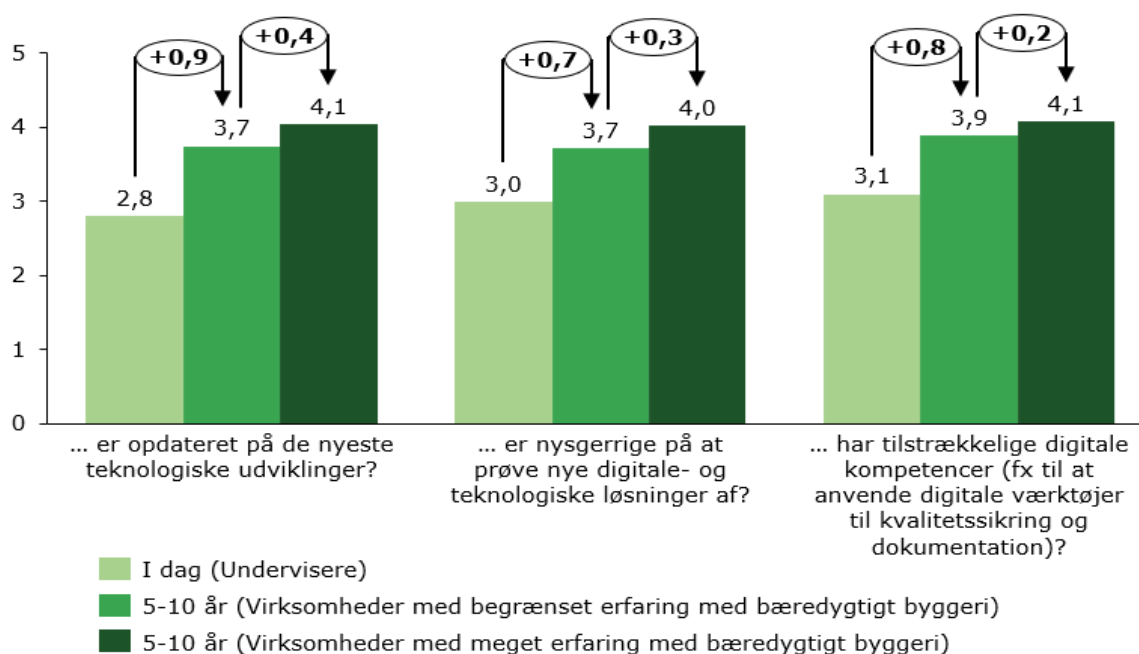
Desuden viser resultater fra spørgeskemaundersøgelsen, at 61 pct. af virksomhederne i meget høj eller i høj grad forventer, at lærlinge er opdateret på den nyeste teknologiske udvikling under uddannelsen. Det gælder i nogen grad for 26 pct. Hvorimod 8 pct. slet ikke eller i nogen grad forventer, at uddannelsen giver lærlinge viden herom. Samlet peger resultaterne på en forventning til, at **lærlinge er opdateret på den nyeste teknologiske** udvikling inden for faget. Dette bakkes op af indsigter i interviewene. Her nævner virksomhedsledere og svende i tråd med undervisere, uddannelsesledere og lærlinge, at det er centralt, at lærlinge under uddannelsen præsenteres for (flere) tekniske hjælpemidler til at reducere arbejdsskader. Fx nævnes, at trelagsvinduer er markant tungere for tømrerne end tolagsvinduer, hvorfor de af arbejdsmæssige hensyn ikke må løfte dem. Konkret foreslås det af nogle, at lærlinge tager kørekort til en teleskoplæser under uddannelsen. Samme svarfordeling tegner sig i virksomhedernes forventninger til lærlingenes nysgerrighed på at afprøve digitale løsninger. Dermed peger resultaterne også her på, at **virksomhederne forventer, at uddannelserne gør lærlinge nysgerrige på at prøve kræfter med digitale løsninger** inden for faget fremadrettet.

5.4.3 GAP

Analysen af gap'et mellem det nuværende uddannelsesudbud og forventningen til, hvilke kompetencer der bliver vigtige om 5-10 år for, at faglærte i træfagene har kompetencer til og viden om digitale og teknologiske løsninger, baserer sig på spørgeskemaundersøgelser blandt hhv. undervisere og virksomheder på træfagernes område.

Nedenstående figur præsenterer gap-analysen af kompetenceområdet *Teknologiske og digitale løsninger*.

Figur 5-9: Gap-analyse af kompetenceområdet vedrørende teknologiske og digitale løsninger



Note: Undervisere = 93. Virksomheder = 348. Figuren viser gennemsnittet på tværs af alle relevante spørgsmål inden for det givne kompetenceområde. 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = i meget høj grad. Virksomheder med meget erfaring udgøres af de virksomheder, som har angivet, at de enten i høj eller i meget høj grad har erfaring med byggeprojekter, hvor bæredygtighed italesættes. Virksomheder med begrænset erfaring udgøres af dem, der har svaret, at de slet ikke, i mindre grad eller i nogen grad har erfaring.

Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere og virksomheder.

Figuren viser, at der eksisterer betydelige forskelle mellem det aktuelle uddannelsesudbud og fremtidige kompetencebehov på tværs af alle de adspurgte områder inden for teknologiske og digitale løsninger. Forskellen kan forklares af, at underviserne vurderer lærlingenes nuværende kompetenceudbytte på området som relativt begrænset. Samtidig forventer virksomhederne et relativt stort kompetencebehov relateret til teknologiske og digitale kompetencer hos lærlinge og faglærte om 5-10 år.

For to af figurens grafer viser analysen ingen signifikant forskel på virksomhedernes forventninger til kompetencer afhængigt af virksomhedernes erfaring med at bygge bæredygtigt. Det gælder kompetencebehov i forhold til nysgerrighed på at afprøve digitale løsninger og tilstrækkelige digitale kompetencer hos lærlinge. Dette indikerer, at de digitale kompetencer i højere grad knytter sig til den generelle udvikling mod et mere digitaliseret samfund end specifikt til kompetencer i forhold til at bygge bæredygtigt. Derimod viser analysen, at virksomheder med meget erfaring med bæredygtigt byggeri har signifikant højere forventninger til, at uddannelsen opdaterer lærlinge på den nyeste teknologiske viden, end det er tilfældet blandt virksomheder med begrænset erfaring med bæredygtigt byggeri.

5.5 Bæredygtige byggeteknikker

I afsnittet præsenteres en udfoldet version af resultater og konklusioner vedrørende lærlinges kompetencer inden for kompetenceområdet *Bæredygtige byggeteknikker*, som fremgår i en kort version i afsnit 5.5 i den sammenfattende rapport. De identificerede kompetencebehov vedrører kendskab og kompetencer til at:

- arbejde på en måde, der begrænser unødigt spild af materialer
- kende til teknikker til at bygge med træ i højden, der baserer sig på moduler eller elementer
- reducere energiforbruget i eksisterende og nyopførte bygninger
- sikre et godt indeklima i eksisterende og nyopførte bygninger.

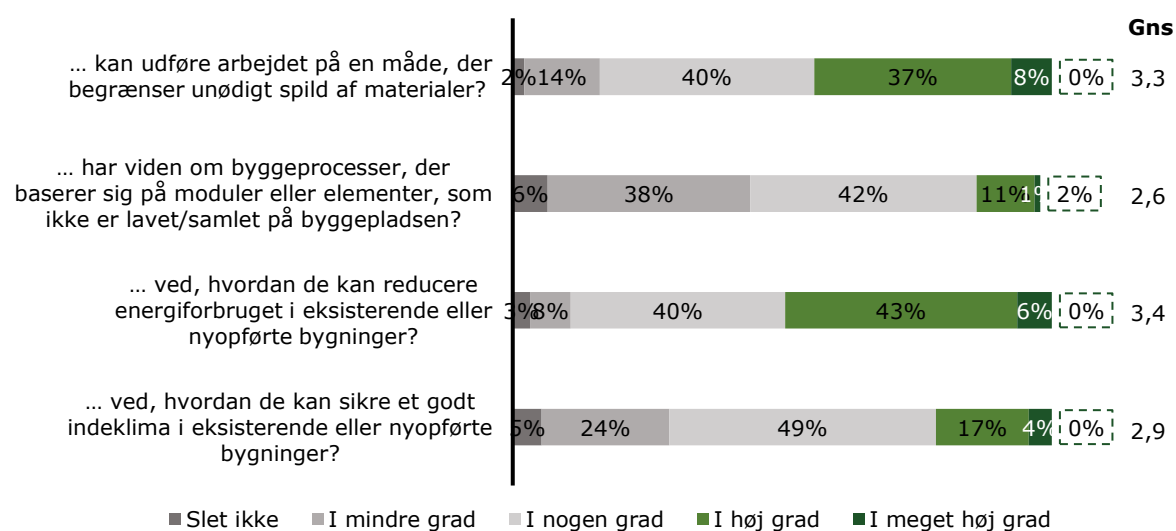


5.5.1 Nuværende udbud

Analysen af det aktuelle uddannelsesudbud inden for kompetenceområdet baserer sig primært på en spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere suppleret med indsigter fra interviews med undervisere, uddannelsesledere og lærlinge.

Resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen blandt undervisere inden for træfagene fremgår af nedenstående figur.

Figur 5-10: Undervisernes vurdering af udbuddet inden for bæredygtige byggeteknikker



Note: N=93. Spørgsmålsformulering: "I hvilken grad vurderer du, at uddannelsen i dag klæder lærlingene på, så de..." 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = i meget høj grad. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere.

Figuren viser, at 45 pct. af undviserne i høj eller i meget høj grad vurderer, at uddannelserne gør lærlingene i stand til at udføre deres arbejde på en måde, der begrænser unødigt spild af materialer. Yderligere er der 40 pct., der peger på, at uddannelserne i nogen grad klæder lærlingene på, mens det kun er 16 pct., der enten i mindre grad eller slet ikke mener, at uddannelsesudbuddet er tilstrækkeligt. Blandt lærlinge viser spørgeskemaundersøgelsen ligeledes, at der er en oplevelse af, at uddannelserne har stort fokus på minimering af spild. Tilsammen indikerer det, at **minimering af spild i dag er et**



[Materialeberegninger] hænger sammen med faglig stolthed. Jeg elsker, når jeg har lagt det gulv. Først måler jeg op, så finder jeg ud af, hvordan jeg starter med første bræt for at undgå spild, og det bliver pæneste. Og så lægger jeg op og tager et billede. Det er det her spild, jeg har. Det skal man vække i dem, for at det bliver interessant.

Underviser

centralt element i undervisningen på uddannelserne. Dette underbygges yderligere af interviews, hvor flere undervisere fremhæver, at minimering af spild har et klart økonomisk perspektiv, hvilket gør, at det også er et element, som lærlingene møder ude ved mester. Det resulterer i, at minimering af spild bliver et centralt fokus igennem uddannelserne. Underviserne fremhæver ligeledes, at reducere af spild er et spørgsmål om faglig stolthed, og at det med fordel kan fremhæves for at vække lærlingenes interesse og fokus på minimering af spild.

En af de branchetendenser, som er identificeret i analysen af udviklingstendenser på området (se nærmere i afsnit 3.1.1 og 3.1.2), er en forventning om et stigende brug af præfabrikerede moduler/elementer i byggeriet til at bygge med træ i højden. I dag er det dog kun 12 pct. af underviserne der, enten i høj eller i meget høj grad udtrykker, at skolerne klæder lærlingene på inden for teknikker til at bygge i højden, der baserer sig på moduler/elementer. Samtidig mener 38 pct. af underviserne, at uddannelserne i mindre grad fokuserer på det, og yderligere 5 pct. mener slet ikke, at det er et fokus på uddannelserne i dag. Dette viser, at **modulbyggeri i dag i meget begrænset omfang fylder på uddannelserne**. Det er i den forbindelse relevant at fremhæve, at virksomhederne indikerer, at viden inden for modulbyggeri til at bygge i højden i dag ikke er en afgørende kompetence, hvilket understreger, at det på nuværende tidspunkt ikke er udbredt i branchen. Selvom spørgeskemaundersøgelsen overordnet peger på, at modulbyggeri ikke er et fokusområde på uddannelserne i dag, giver enkelte undervisere udtryk for, at det vil komme til at fylde i fremtiden, ligesom en skole har fået fremstillet en speciallavet CNC-fræser, som kan anvendes til at udskære elementer til modulbyggeri.



Vi har fået speciallavet en CNC-fræser til skolen. Den bruger man ved modulbyggeri. Vi tror, at fremtiden er modulbyggeri, for man har brug for at styre nogle processer i forhold til støv og arbejdsmiljø. Det er meget nemmere på en fabrik, derfor er det godt med modulbyggeri.

Underviser

Et andet delkompetenceområde omhandler viden og byggetekniske kompetencer til at reducere energiforbrug i både eksisterende og nyopførte bygninger. Her mener næsten halvdelen af underviserne, at uddannelserne i høj eller i meget høj grad klæder lærlingene på, mens yderligere 40 pct. indikerer, at uddannelserne i nogen grad klæder lærlingene på. Modsat mener cirka en tiendedel af underviserne, at uddannelserne i mindre grad eller slet ikke fokuserer tilstrækkeligt på det. Flere undervisere giver i interviews udtryk for, at **reduktion af energiforbrug, gennem fx isolering, er et gennemgående tema i uddannelserne**, hvilket i høj grad er foranlediget af, at kravene til bygningers energiforbrug i bygningsreglementet løbende er blevet strammet.

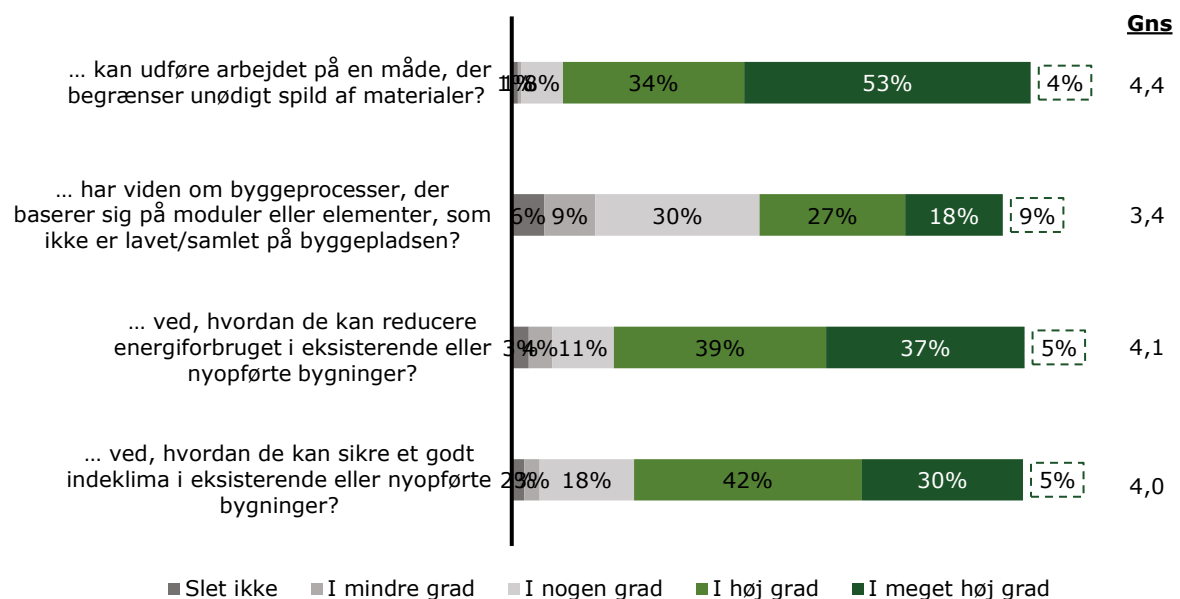
Afslutningsvis giver 21 pct. af underviserne udtryk for, at uddannelserne i høj eller i meget høj grad klæder lærlingene på til at sikre et godt indeklima, mens godt halvdelen af underviserne mener, det i nogen grad sker. Modsat mener 29 pct. af underviserne, at uddannelserne i mindre grad eller slet ikke klæder lærlingene på til dette. I interviews giver lærlinge udtryk for, at det særligt er brugen af dampspærre, som er i fokus i undervisningen. Derimod er der begrænset fokus på, hvordan fugt kan undgås uden brug af dampspærre. Tilsammen peger det på, at **uddannelserne i et vist omfang har fokus på indeklima**, men at der i begrænset omfang introduceres nyere metoder og materialer til håndtering af fx fugt.

5.5.2 Fremtidig efterspørgsel

Analysen af den fremtidige efterspørgsel inden for kompetenceområdet baserer sig primært på en spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder suppleret med indsigter fra interviews med ledere eller repræsentanter for virksomheder på træfagenes område.

Resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen fremgår af nedenstående figur. Her fremgår, at **godt halvdelen af virksomhederne** (53 pct) mener, at det er afgørende at fremtidens faglærte kan udføre arbejdet så unødigt spild begrænses. Yderligere en tredjedel (32 pct) peger på, det i høj grad vil blive efterspurgt. Det er værd at fremhæve, at kompetencerne til minimering af unødigt spild også er en særdeles efterspurgt kompetence i dag. Samtidig vurderer virksomhederne, at det bliver endnu vigtigere i fremtiden. På den baggrund viser analysen, at det er afgørende, at fremtidens faglærte får de byggetekniske kompetencer, der gør dem i stand til at minimere deres spild, samt at de har en grundlæggende forståelse af, hvorfor det er afgørende både af økonomiske og bæredygtighedshensyn.

Figur 5-11: Virksomhedernes vurdering af den fremtidige efterspørgsel inden for bæredygtige byggeteknikker



Note: N=348. Spørgsmålsformulering: "Tænk på tømrerfagets, gulvlæggerfagets og tækkemandfagets kompetencebehov om 5-10 år: I hvilken grad, mener du, at uddannelsen fremover bør klæde lærlingene på, så de..." 1 = Slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = i meget høj grad. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder.

I forhold til teknikker til at bygge i højden baseret på træmoduler eller -elementer, er der en betydelige andel på 45 pct. af virksomhederne, der enten i høj eller i meget høj grad mener, at det er afgørende, at deres faglærte har viden herom. Samtidig mener 30 pct, at det i nogen grad bliver vigtigt, mens 14 pct. mener, at det enten i mindre grad eller slet ikke bliver vigtig viden for deres faglærte. Disse resultater **understøtter, at modulbyggeri til at bygge med træ i højden er en tendens, der vinder stigende indpas i byggebranchen**. Resultaterne viser, at et større antal virksomheder forventer, at det bliver noget, de kommer til at stifte bekendtskab med i fremtiden.

” At bygge nyt med levering af færdig kerne til huset bliver den måde, som vi leverer nybyg på – det er ikke noget, vores kunder efterspørger. Men vi håber på sigt, at det vil tiltrække kunder.

Virksomhedsrepræsentant

De byggetekniske kompetencer til at reducere energiforbrug og sikre et godt indeklima i nyopførte eller eksisterende bygninger er kompetencer, som over to tredjedele af virksomhederne mener, de enten i høj eller i meget høj grad har brug for om 5-10 år. Dette kan skyldes, at det er områder, hvor kunderne stiller store krav – senest aktualiseret af energikrisen. **Kompetencer til at reducere energiforbrug og sikre et godt indeklima er altså særdeles eftertragtede kompetencer** hos fremtidens faglærte. I interviews udtrykker flere virksomhedsrepræsentanter, at de byggetekniske metoder, der i dag benyttes til bekæmpelse af fugt, står over for forandringer i takt med introduktionen af biogene isoleringsmaterialer. Disse kan modsat fx mineraluld tåle fugt. Dette muliggør andre konstruktioner, hvor der ikke behøver at indgå en dampspærre til bekæmpelse af fugt, og hvor man derfor i højere grad kan bygge åndbare huse. Virksomhedsrepræsentanterne peger i den forbindelse på, at det er afgørende, at fremtidens faglærte har kendskab til og forståelse af andre metoder til bekæmpelse af fugt samt til nyere materialers egenskaber i forhold til fugt.



Nu har vi brugt de sidste 20 år på at arbejde med dampspærre, som forhindrer, at der kommer fugt ud i konstruktionen, fordi vi har haft et isoleringsmateriale, der ikke kan håndtere fugt. Det kan man let gøre op med og laver simple konstruktioner, fordi vi har bygninger, der kan håndtere fugt. [...] Det er den forståelse, der skal være basis og fundamental for, hvorfor vi skal ændre det.

Virksomhedsrepræsentant

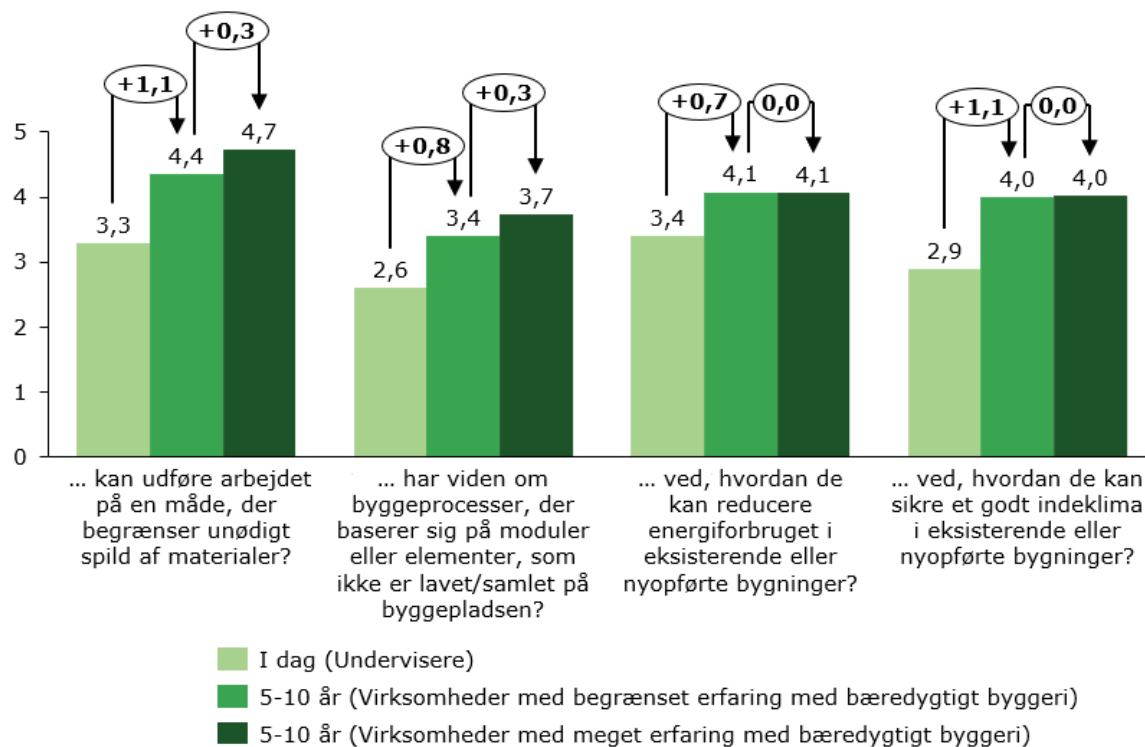
Inden for tækkefaget indikerer analysen en forsigtig forventning mod, at der i fremtiden skal tækkes ydervægge i Danmark. Det er en tendens, der er udbredt i Holland, og som blandt nogle af de interviewede aktører på uddannelses- og virksomhedssiden forventes også at blive udbredt i Danmark, fordi det har en række fordele, herunder at det sikrer et godt indeklima, fordi boligen kan optage og afgive fugt, samtidig med at det holder temperaturen kølig.

Opsummerende forventer virksomhederne, **at kompetencer inden for bæredygtige byggeteknikker bliver særdeles eftertragtede i fremtiden**. Særligt kompetencerne til minimering af unødigt materialespild vurderes at være afgørende, ligesom byggetekniske kompetencer til at reducere energiforbrug og sikre et godt indeklima også fremhæves. Ydermere forventes byggeri i højden med træelementer at stige i fremtiden, hvilket vil kræve særlige kompetencer hos faglærte, der monterer elementerne.

5.5.3 GAP

Gap-analysen er baseret på resultater fra spørgeskemaundersøgelsen blandt undervisere og virksomheder. Analysen viser forskellen mellem undervisernes vurdering af det aktuelle uddannelsesudbud og virksomhedernes fremtidige efterspørgsel medarbejderkompetencer i relation til krav, regler, standarder og certificeringer inden for bæredygtighed. Nedenstående figur præsenterer GAP-analysen af kompetenceområdet *Bæredygtige byggeteknikker*.

Figur 5-12: Gap-analyse af kompetenceområdet vedrørende bæredygtige byggeteknikker



Note: Undervisere = 93. Virksomheder = 348. Figuren viser gennemsnittet på tværs af alle relevante spørgsmål inden for det givne kompetenceområde. 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = I høj grad og 5 = i meget høj grad. Virksomheder med meget erfaring udgøres af de virksomheder, som har angivet, at de enten i høj eller i meget høj grad har erfaring med byggeprojekter, hvor bæredygtighed italesættes. Virksomheder med begrænset erfaring udgøres af dem, der har svaret, at de slet ikke, i mindre grad eller i nogen grad har erfaring.
 Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere og virksomheder.

I forhold til evnen til at **udføre arbejdet på en måde, der begrænser unødigt spild eksisterer et forholdsvis stort gap** mellem underviserens vurdering af det nuværende udbud og virksomhedernes forventning til den fremtidige efterspørgsel. Dette er på trods af, at det er et område, hvor underviserne vurderer et begrænset aktuelt udbud på uddannelserne. Det understreger, at virksomhederne virkelig ser minimering af spild som en essentiel fremtidig kompetence for faglærte.

I relation til de faglærtes kendskab til **teknikker til at bygge med træ i højden, der er baseret på moduler og elementer, eksisterer der ligeledes et betydeligt gap**. Det skyldes, at det på nuværende tidspunkt ikke er en fast bestanddel på uddannelserne, men at der blandt virksomhederne er en forventning om, at fleretagers modulbyggeri kommer til at fylde mere. De kvalitative interviews indikerer dog, at det primært forventes at være specialiserede sjak, som monterer træelementerne, derfor hersker der en vis usikkerhed om, hvilke kompetencekrav det stiller til uddannelsernes indhold generelt.

Det mindste gap eksisterer i forhold til kompetencer til at reducere energiforbrug i nye og eksisterende bygninger. Det er et resultat af, at uddannelserne allerede i dag klæder lærlingene på inden for dette område. Resultaterne viser, at der er behov for, at uddannelserne fastholder og styrker dette fokus, da der på tværs af virksomhederne er en forventning om, at det bliver en endnu vigtigere kompetence.

I forhold til **evnen til at sikre et godt indeklima er der et betydeligt gap** mellem underviserens gennemsnitlige vurdering af udbuddet i dag og virksomhedernes gennemsnitlige vurdering af

efterspørgslen. I interviews med virksomhedsrepræsentanter fremhæves det særligt, at kendskab til biogene materialers egenskaber i forhold til fugtbekæmpelse bliver et område, hvor der stilles nye krav til fremtidens faglærte.

Det er værd at bemærke, at der ikke eksisterer statistisk signifikante forskelle i virksomhedernes gennemsnitlige vurdering – alt efter deres forudgående erfaring med bæredygtigt byggeri – inden for kompetencer til at kunne reducere energiforbrug og sikre et godt indeklima. Dette indikerer, at det er kompetencer, der ikke er forbeholdt bæredygtigt byggeri, men i stedet er elementer, der er afgørende i alt byggeri.

5.6 Bæredygtighed på byggepladsen

I afsnittet præsenteres en udfoldet version af resultaterne og konklusionerne vedrørende lærlingenes kompetencer inden for kompetenceområdet *Bæredygtighed på byggepladsen*, som fremgår i en kort version i afsnit 5.6 i den sammenfattende rapport. De identificerede kompetencebehov vedrører kendskab og kompetencer inden for:

- Bæredygtig indretning af byggepladsen, fx under hensyn til arbejdsmiljø samt håndtering af ressourcer på byggepladsen
- Tværfagligt samarbejde med blik for andre professioners rolle i byggeriet
- Rådgivning og sparring med kollegaer om bæredygtige valg i byggeprocessen.

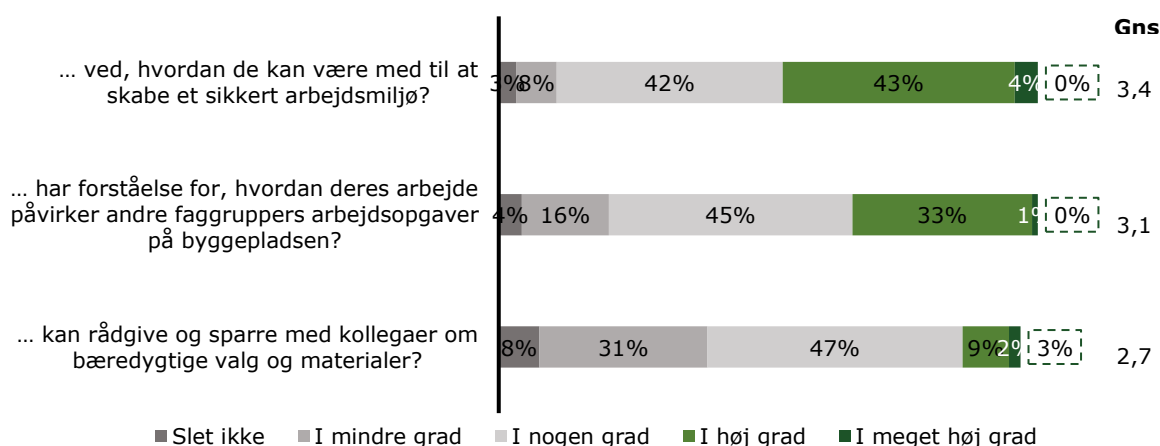


5.6.1 Nuværende udbud

Analysen af det aktuelle uddannelsesudbud inden for dette kompetenceområde baserer sig primært på en spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere suppleret med indsigter fra interviews med uddannelsesledere, undervisere og lærlinge.

Som det fremgår af nedenstående figur, der præsenterer undervisernes vurdering af udbuddet på uddannelserne i dag, varierer graden, hvormed lærlinge i dag vurderes at opnå kompetencer vedrørende indretning af en byggeplads med hensyn til arbejdsmiljø, tværfagligt samarbejde og rådgivning og sparring med kollegaer i forhold til at træffe bæredygtige valg i en byggeproces.

Figur 5-13: Undervisernes vurdering af udbuddet inden for bæredygtighed på byggepladsen



Note: N=93. Spørgsmålsformulering: "I hvilken grad vurderer du, at uddannelsen i dag klæder lærlingene på, så de..." 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = i meget høj grad. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere.

Knap halvdelen (47 pct.) af underviserne vurderer, at lærlinge i meget høj eller i høj grad lærer, hvordan de kan være med til at skabe et sikkert arbejdsmiljø på uddannelserne i dag. Ydermere vurderer 42 pct., at lærlingene i nogen grad uddannes til dette, mens 11 pct. af underviserne ikke

mener, at lærlingene opnår kompetencer til at skabe et sikkert arbejdsmiljø på uddannelserne.

Samlet tegner resultaterne et billede af, at **uddannelserne i dag giver lærlinge kompetencer til at skabe et sikkert arbejdsmiljø** på byggepladsen. Det understøttes af interviews med undervisere og uddannelsesledere, der fremhæver, at arbejdsmiljø har et kontinuerligt fokus på hovedforløbet, fx i forbindelse med indretning af en byggeplads og planlægning og udførelse af opgaver. Desuden påpeger nogle af de interviewede, at lærlingene ikke interesserer sig særligt meget for arbejdsmiljø, og at der er potentiale for at øge lærlingenes forståelse af, at arbejdsmiljø er et centralt aspekt af (social) bæredygtighed og derigennem motivere lærlingene til at skabe et sikkert arbejdsmiljø, inden de begynder at udføre en arbejdsopgave.

”

Vi vil gerne, at de [lærlinge] også tænker arbejdsmiljø. Det har de ikke lyst til, de vil ud og arbejde. Det [arbejdsmiljø] er også bæredygtighed [...]. Det er, om du passer på kollegaerne, hvorfor du ikke må løfte for meget. Det er ikke bæredygtigt at slide sig op.

Uddannelsesleder

Interviews med lærlinge tegner et billede af, at arbejdsmiljø i varierende grad optager lærlingene. De oplever at blive undervist i dette i dag, men samtidig understreger nogle lærlinge, at de er i lære i en konservativ branche. Derfor agerer mange lærlinge ligesom svendene og mester, fremfor hvad de har lært, der er mest sikkert at gøre.

”

Der er mange svende, som ikke går med hørevern, så går vi heller ikke med hørevern eller sikkerhedsbriller.

Lærling

Spørgeskemaundersøgelsen viser desuden, at 34 pct. af underviserne mener, at uddannelserne i dag i meget høj eller i høj grad giver lærlingene en forståelse af, hvordan deres arbejde påvirker andre faggruppers arbejdsopgaver på byggepladsen. Det gælder i nogen grad ifølge 45 pct. af underviserne, mens en femtedel (20 pct.) af underviserne vurderer, at lærlinge i mindre grad eller slet ikke opnår forståelse af, hvordan deres arbejde på byggepladsen påvirker andre faggruppers arbejdsopgaver. Samlet peger analysen på, at **lærlinge i varierende grad får forståelse af tværfagligt samarbejde med blik for andre faggruppers rolle i byggeriet** i det nuværende undervisningsudbud. Dette understøttes af indsigter fra interviewene, idet en del undervisere og lærlinge opfatter bæredygtighed på byggepladsen som et spørgsmål om miljømæssig bæredygtighed, fx materialers klima- og miljøpåvirkning. Andre ser en klar kobling til sociale aspekter af bæredygtighed. Tilsvarende de forskellige opfattelser af emnets relevans, varierer omfanget af undervisningen i samarbejde. På nogle skoler er der fokus på tværfagligt samarbejde på grundforløbene. Andre fremhæver, at de ikke underviser i samarbejde, da lærlingene skal tilegne sig samarbejdskompetencer, når de er i lære. Nogle undervisere påpeger, at lærlinge på hovedforløbene undervises i elementer, der er relateret til tværfagligt samarbejde, fx tids- og kontrolplan, mens de på skolen ikke har et forløb med fokus på samarbejde. Specifikt for tækkefaget påpeger de interviewede, at kompetencer til tværfagligt samarbejde kan have mindre relevans, da tækkemænd typisk ikke arbejder med andre faggrupper. Det skyldes bl.a. en tradition for, at tækkemænd kan varetage flere forskellige opgaver, samt at de sjældent har arbejde på større byggepladser.

”

Alle [undervisere] ved noget om det [tværfagligt samarbejde], men det er ikke noget, vi i stor stil italesætter.

Underviser

”

Vi har meget, meget sjældent andre håndværkere ind over vores opgaver som tækkemænd. [...] De 12 år, jeg har været udlært, har jeg måske samarbejdet med andre håndværkere tre gange. Vi kan klare tingene selv.

Tækkemandsvend

Adspurgt om kompetencer til at forestå undervisning i tværfagligt samarbejde, svarer hovedparten af de interviewede undervisere, at de har kendskab og kompetencer til det, men disse primært kommer fra deres tidligere erhvervserfaring som udførende håndværkere, men at de for nuværende ikke savner kompetencer i forhold til det.

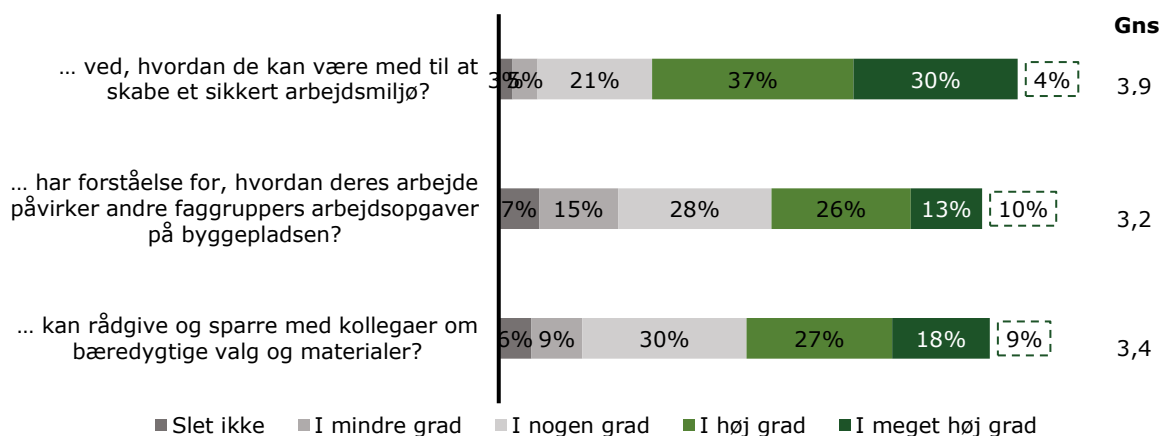
Desuden viser spørgeskemaundersøgelsen, at 11 pct. af underviserne i meget høj eller i høj grad vurderer, at uddannelsen gør lærlingene i stand til at rådgive og sparre med kollegaer om bæredygtige valg og materiale. Det gør sig gældende i nogen grad ifølge 47 pct. af underviserne, mens 39 pct. af underviserne vurderer, at lærlinge i mindre grad eller slet ikke opnår kompetencer til at rådgive og sparre med kollegaer om bæredygtige valg og materialer. Opsummerende peger resultaterne på, at **undervisningsudbuddet i dag i forhold til rådgivning og sparring om bæredygtige valg og materialer er begrænset på uddannelserne**. Dette underbygges af indsigter fra interviews med lærlinge, undervisere og uddannelsesledere. Interviewene tegner et billede af, at den primære årsag til, at lærlinge i begrænset omfang opnår kompetencer til at kunne rådgive og sparre med kollegaer om bæredygtige valg og materialer, er manglende viden om bæredygtighed, fx i forhold til materialevalg. Læs evt. mere herom i afsnit 5.3. Dertil at lærlinge og faglærte i varierende grad har indflydelse på materialevalg, hvorfor det kun er relevant i bestemte situationer.

5.6.2 Fremtidig efterspørgsel

Analysen af den forventede efterspørgsel på kompetencer vedrørende bæredygtighed på byggepladsen baserer sig primært på spørgeskemaundersøgelsen blandt virksomheder på træfagernes område suppleret med indsigter fra interviews med virksomhedsrepræsentanter.

Resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen fremgår af nedenstående figur. Figuren viser, at virksomhederne især forventer, at lærlingene har kompetencer til at indrette en byggeplads med blik for at skabe et sikkert arbejdsmiljø. Ydermere skal lærlinge i et vist omfang kunne samarbejde med kollegaer i forhold til at træffe bæredygtige valg i en byggeproces samt med andre professioner med blik for deres rolle i byggeriet.

Figur 5-14: Virksomhedernes vurdering af den fremtidige efterspørgsel inden for bæredygtige byggetekniker



Note: N=348. Spørgsmålsformulering: "Tænk på tømrerfagets, gulvlæggerfagets og tækkemandfagets kompetencebehov om 5-10 år: I hvilken grad, mener du, at uddannelsen fremover bør klæde lærlingene på, så de..." 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = I meget høj grad. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder.

Resultater fra spørgeskemaundersøgelsen viser, at 67 pct. af virksomhederne forventer, at uddannelsen giver lærlingene kompetencer, så de ved, hvordan de kan bidrage til at skabe et sikkert arbejdsmiljø på byggepladsen. Ydermere vurderer 21 pct. af virksomhederne, at det frem-

over er en kompetence, som uddannelsen skal klæde lærlingene på til, mens 8 pct. af virksomheder i mindre grad eller slet ikke vurderer, at det er relevant, at lærlinge opnår viden om, hvordan de kan skabe et sikkert arbejdsmiljø. Samlet forventer hovedparten af virksomhederne, **at lærlinge skal kunne bidrage til at skabe et sikkert arbejdsmiljø**. Resultaterne bakkes op af indsigter fra interviews, hvor arbejdsmiljø fremhæves som et centralt aspekt af at bygge bæredygtigt med henvisning til, at lærlinge skal passe på sig selv og deres krop, fordi de skal arbejde i mange år. Dertil pointeres af nogle af de interviewede, at lærlinge bør vide, at bæredygtighed er mere end byggematerialers klima- og miljøpåvirkning. Det vedrører også, om materialet er sundt og sikkert for håndværkeren at arbejde med, for naturen og slutbrugeren.



Man [lærlinge] må ikke kun se sig blind på CO₂-aftryk af materialer, man skal også se, om det er en bæredygtig ressource på sigt og arbejdsmiljø.

Virksomhedsrepræsentant

Foruden indretning af byggepladsen under hensyn til arbejdsmiljø fremhæver flere af de interviewede, at lærlinge fremover skal kunne bistå i forbindelse med indretning af en byggeplads med blik for energiminimering. Dette aktualiseres af den nuværende energikrise, hvor nogle firmaer har foretaget energiscreeninger på byggepladser, hvor de ser et stort potentiale for at spare energi, samt at nogle kunder efterspørger fossilefrie byggepladser. En del af energibesparelserne vil kræve adfærdsændringer hos alle udførende medarbejdere – heriblandt lærlinge. Konkret forventer virksomhederne, at lærlinge har viden om, hvordan de gennem deres adfærd kan minimere energiforbruget i byggeprocessen, fx slukke lyset og foretage energibesparende interim-aflukninger. Desuden forventes lærlinge at kunne argumentere over for kunder, hvordan energiforbruget relateret på byggeprocessen kan minimeres.



Vi har lavet energiscreeninger på rigtig mange byggepladser og oplever, at containerne ikke er isolerede. Varmen står og fosser ud. Lyset står og brænder, da der ikke er sensor og termostater på. [...] Noget af det kan vi automatisere, men noget af det er adfærd [...] En underdisciplin er interim-aflukning. Det er ikke godt nok med plast og lægter til at lukke vinduer, indtil vi får dem i."

Virksomhedsrepræsentant

Endelig påpeger nogle af de interviewede, at de er i gang med eller planlægger en mere klimavenlig virksomhedsdrift, hvor de fx har fokus på kørselsmønstre og køretøjer. Disse virksomhedsledere forventer, at lærlingene forstår vigtigheden af at minimere deres og firmaets klimapåvirkning og dermed er motiverede for at bidrage til dette. De interviewedes forventninger om et øget fokus på klimapåvirkning i byggefasen er i tråd med CONCITOs publikation, der påpeger, at op til 25 pct. af den samlede klimapåvirkning fra nybyggeri stammer fra selve byggeprocessen, fx den energi, der anvendes til maskiner til bl.a. udtørring af bygninger¹⁷.

Desuden viser resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen, at 39 pct. af virksomhederne forventer, at uddannelserne giver lærlinge forståelse af, hvordan deres arbejde påvirker andre faggruppers arbejds-



Jeg tror, der bliver mere fokus på, at firmaerne skal have lærlinge og diversitet i de ansatte. At åbne arbejdspladsen op."

Virksomhedsrepræsentant

opgaver på byggeriet. Ydermere forventer 28 pct. af virksomhederne i nogen grad, at dette bliver relevant fremover. Derimod forventer 22 pct. i mindre grad eller slet ikke, at uddannelserne giver lærlingene forståelse af, hvordan deres arbejde påvirker andre professioners arbejde på et byggeri. Opsummerende viser resultaterne, at nogle virksomheder **forventer, at lærlingene kan samarbejde på tværs af professioner med blik for deres egen og andres rolle i byggeriet**. Dette understøttes i interviews, hvor nogle virksomheder udtrykker en forventning om, at

¹⁷ [Hvor bæredygtigt er "bæredygtigt byggeri"? | CONCITO](#)

byggeri fremadrettet bliver mere kompleks grundet øgede dokumentationskrav af nybyggeris klimapåvirkning. Dette stiller krav til kommunikation og samarbejde på tværs af fagligheder, så lærlinge og faglærte forstår at løse egne arbejdsopgaver med blik for andres, og at der herved minimeres dobbeltarbejde og fejl. Desuden forventer nogle af de interviewede en udvikling mod en højere social ansvarlighed i byggebranchen. Det vil stille krav til, at lærlinge og faglærte er rummelige og evner at inkludere medarbejdere i udsatte og sårbare livssituationer. Det gælder både egne kollegaer og andre faggrupper på byggeriet.

Inden for tækkefaget påpeger de interviewede, at kompetencer til tværfagligt samarbejde kan have mindre relevans, da tækkemænd typisk ikke arbejder med andre faggrupper. Det skyldes bl.a. en tradition for, at tækkemænd kan varetage flere forskellige opgaver, samt at de sjældent har arbejde på større byggepladser. Generelt savner underviserne ikke kompetencer til at undervise i tværfagligt samarbejde.

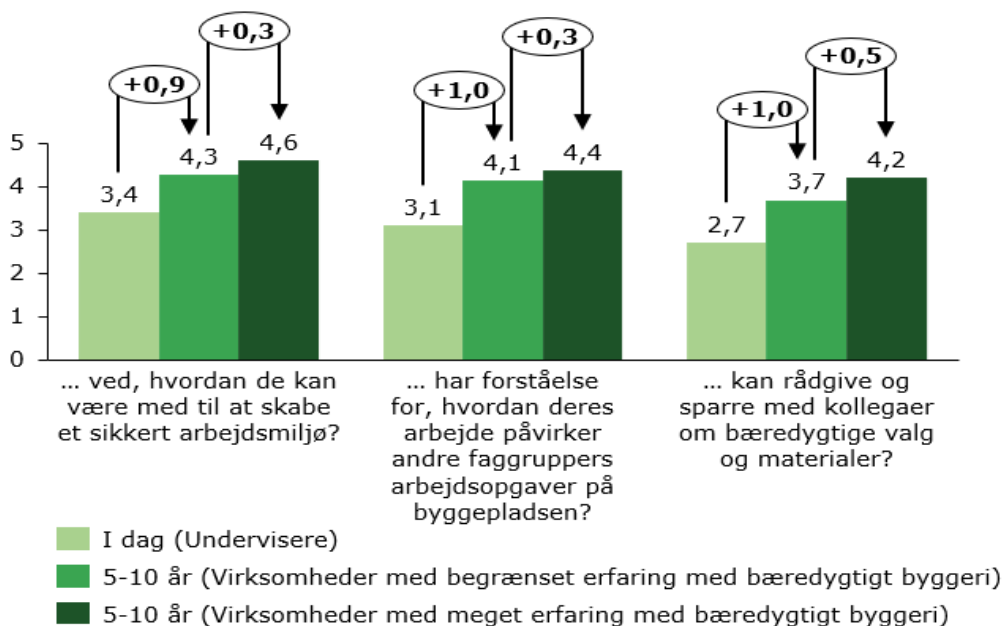
Hvad angår kollegial sparring og rådgivning om bæredygtige valg i byggeriet viser resultater fra spørgeskemaundersøgelsen, at 35 pct. af virksomhederne forventer, at uddannelserne sikrer, at lærlinge kan rådgive og sparre med kollegaer om bæredygtige valg og materialer. Dertil forventer 30 pct. af virksomhederne i nogen grad, at kollegial sparring og rådgivning i forhold bæredygtighedsovervejelser er en relevant kompetence fremadrettet. Derimod forventer 15 pct. i mindre grad eller slet ikke, at uddannelserne giver denne kompetence. Samlet indikerer resultaterne, **virksomhederne forventer, at lærlinge kan sparre med og rådgive kollegaer i forhold til bæredygtige valg i byggeriet.** Dette bakkes delvist op i interviews. Nogle af de interviewede påpeger, at kollegial sparring og rådgivning om materialevalg med blik for bæredygtighed bliver centralt, eftersom mange af de eksisterende svende vil mangle grundlæggende viden og kompetencer hertil. Derfor forventer nogle virksomheder, at lærlingene bliver en informationskilde i forhold til bl.a. materialers klima- og miljøpåvirkning i virksomhederne. Andre interviewede påpeger derimod, at lærlinge og faglærte har begrænset indflydelse på bæredygtige valg i en byggeproces, idet alle væsentlige beslutninger træffes i den projekterende fase. Det gælder især større byggerier. De forventer derfor ikke, at uddannelserne i samme grad klæder lærlinge på til at sparre med og rådgive kollegaer i forhold til bæredygtighedsovervejelser på byggepladsen.

5.6.3 GAP

Analysen af forskellen mellem det nuværende uddannelsesudbud og forventningen til, hvilke kompetencer der bliver vigtige om 5-10 år, for at faglærte i træfagene kan løse opgaver i forhold til bæredygtigt byggeri, baserer sig på spørgeskemaundersøgelser blandt hhv. undervisere og virksomheder på træfagenes område.

Nedenstående figur præsenterer gap-analysen af kompetenceområdet *Bæredygtighed på byggepladsen* ved at sammenligne underviserens vurdering af det nuværende udbud på uddannelserne med virksomhedernes forventning til kompetencebehov.

Figur 5-15: Gap-analyse af kompetenceområdet vedrørende bæredygtighed på byggepladsen



Note: Undervisere = 93. Virksomheder = 348. Figuren viser gennemsnittet på tværs af alle relevante spørgsmål inden for det givne kompetenceområde. 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = I høj grad og 5 = i meget høj grad. Virksomheder med meget erfaring udgøres af de virksomheder, som har angivet, at de enten i høj eller i meget høj grad har erfaring med byggeprojekter, hvor bæredygtighed italesættes. Virksomheder med begrænset erfaring udgøres af dem, der har svaret, at de slet ikke, i mindre grad eller i nogen grad har erfaring.
 Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere og virksomheder.

Af figuren fremgår **væsentlige forskelle mellem det nuværende udbud og den fremtidige efterspørgsel på tværs af de underliggende kompetenceområder**. Det afspejler underviserens forholdsvis lave vurdering af det nuværende udbud, samtidig med at det er et af de kompetenceområder, hvor virksomhederne forudsiger relativt store behov for fremtidige kompetencer hos lærlingene. Det vigtigste for virksomhederne er, at fremtidens lærlinge besidder kompetencer til at bistå indretning af et sikkert arbejdsmiljø på byggepladsen. Dette vurderes centralt af både virksomheder med meget og begrænset erfaring med bæredygtigt byggeri, som begge forudsiger en udvikling i kompetencebehovet de næste 5-10 år. Analysen peger desuden på en forventning om, at behovet for tværfaglige samarbejdskompetencer øges. Det indebærer konkret at have forståelse af, hvordan ens arbejde påvirker andre faggruppers. Forventningen om øget behov for samarbejdskompetencer har både virksomheder med og uden erfaring med at bygge bæredygtigt. Denne forventning ligger til dels op ad forventningen om et øget behov for at kunne sparre og rådgive kollegaer om valg og materialer i forhold til bæredygtighed, idet rådgivning og sparring også vedrører et samarbejde, hvor man som lærling og faglært har blik for at inddrage ekspertise for at sikre den mest bæredygtige løsning.

5.7 Gældende regler, krav, standarder og certificeringer

I dette afsnit udfoldes de resultater og konklusioner, der er præsenteret i den sammenfattende rapport i afsnit 5.7 vedrørende lærlinges kompetencer i forhold til regler og krav i gældende bygningsreglement og kendskab til udvalgte certificeringsordninger i forhold til bæredygtighed. De identificerede kompetencebehov inden for området vedrører viden og informationssøgning om:

- Gældende regler og krav i bl.a. bygningsreglementet
- Elementerne i en Life Cycle Assessment (LCA)
- Udvalgte certificeringer inden for bæredygtigt byggeri.

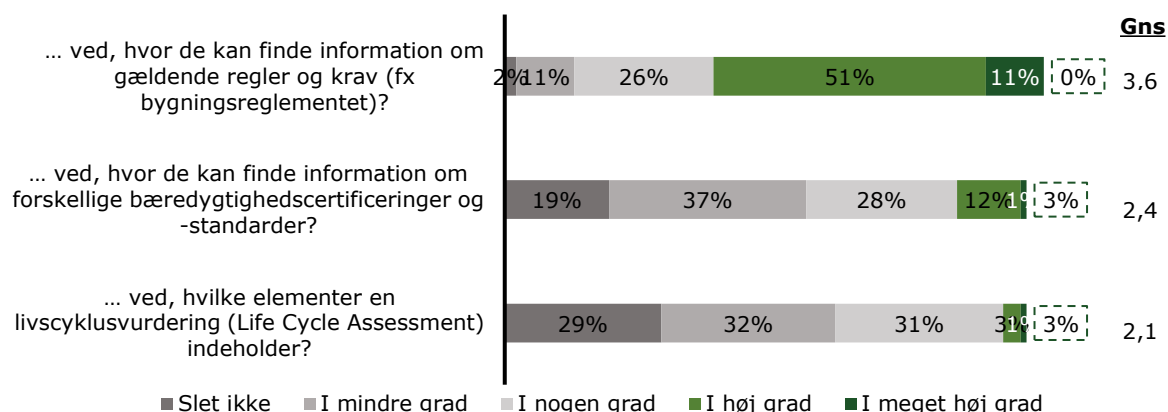


5.7.1 Nuværende udbud

Analysen af det aktuelle uddannelsesudbud inden for kompetenceområdet *Viden om gældende regler, krav, standarder og certificering inden for bæredygtighed* baserer sig primært på en spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere suppleret med indsigter fra interviews med undervisere, uddannelsesledere og lærlinge.

Resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen fremgår af figuren nedenfor. Figuren tegner et billede af, at viden om gældende regler og krav i bygningsreglementet er et element på uddannelserne i dag.

Figur 5-16: Undervisernes vurdering af udbuddet inden for gældende regler, krav, standarder og certificeringer



Note: N=93. Spørgsmålsformulering: "I hvilken grad vurderer du, at uddannelsen i dag klæder lærlingene på, så de..." 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = i meget høj grad. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere.

Resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen viser, at 62 pct. af underviserne vurderer, at lærlingene under uddannelsen i meget høj eller i høj grad lærer, hvor de kan finde information om gældende regler og krav i bygningsreglementet. Dertil mener 26 pct. af underviserne, at det sker i nogen grad, mens 13 pct. af underviserne slet ikke eller i mindre grad vurderer, at lærlinge klædes på til at vide, hvor de kan finde information om gældende regler og krav. Samlet peger resultatet på, at **viden om krav og regler i det gældende bygningsreglement er et centralt element på uddannelserne**. Dette billede understøttes af indsigter fra interviews, hvor det fremgår, at lærlinge undervises heri på hovedforløbet, og underviserne oplever generelt, at uddannelserne klæder lærlingene på til at bygge i overensstemmelse med det gældende bygningsreglement. Dertil påpeger interviewede undervisere og lærlinge, at undervisning i gældende regler og krav i bygningsreglementet er teoretisk og opleves som værende tungt stof. Underviserne oplever generelt at have tilstrækkelige kompetencer til at undervise i det gældende bygningsreglement. De påpeger dog, at det er uklart, hvad indførelsen af to bestemmelser om nybyggeris klimapåvirkning i bygningsreglementet gældende fra 1. januar 2023 stiller til deres og lærlinges kompetencebehov.

Dertil viser resultater fra spørgeskemaundersøgelsen, at 61 pct. af underviserne vurderer, at uddannelsen slet ikke eller i mindre grad giver lærlingene viden om, hvilke elementer en LCA indeholder. 31. pct. af underviserne vurderer, at lærlinge i nogen grad opnår viden herom, mens 4 pct. af underviserne vurderer, at lærlinge under uddannelsen opnår viden om, hvilke elementer en LCA består af. Opsummerende viser det, at **lærlinge ikke systematisk undervises i, hvad en LCA er**. Dette understøttes af fund fra interviewene, hvor enkelte undervisere fortæller, at de overordnet underviser i LCA og en vugge til grav-tankegang. Fælles for flertallet af underviserne, både dem med og uden erfaring i at undervise i LCA, er, at de efterspørger en afklaring af, på hvilket niveau lærlinge skal have viden om LCA-beregninger. Dette forventes at afhænge af implementeringen af kravene, om faglærte inden for træfagene får en rolle i at udføre en LCA fremadrettet, hvilket interviewene tegner forskellige billeder af blandt undervisere og uddannelsesledere. Dertil påpeges, at klimabestemmelserne i det nye bygningsreglement kan kræve et kompetenceløft af underviserne. Dette afhænger dog af, hvilket niveau lærlinge forventes at have kompetencer inden for det.



Det er ikke noget, de [lærlinge] bliver undervist synderlig meget i. [...] Det er, fordi vores undervisning skal forholde sig til, hvad er der behov for, når de kommer ud på pladsen.

Underviser

Desuden viser resultater fra spørgeskemaundersøgelsen, at 56 pct. af underviserne vurderer, at uddannelsen slet ikke eller i mindre grad klæder lærlinge på, så de ved, hvor de kan finde information om bæredygtigheds certificering. Det mener 28 pct. gør sig gældende i nogen grad. Derimod mener 13 pct. af underviserne, at uddannelsen i meget høj eller i høj grad giver lærlinge kompetencer, så de ved, hvor de kan finde information om bæredygtigheds certificering. Samlet peger resultaterne på, at **undervisning i certificeringer inden for bæredygtigt byggeri i dag fylder i begrænset omfang på uddannelserne**. Dette bakkes op i interviews, hvor uddannelsesledere og undervisere udtrykker for et behov for at afklare, hvilke bæredygtigheds certificeringer der er relevante at undervise i, samt på hvilket niveau lærlinge skal lære om certificeringerne. Nogle undervisere udtrykker, at de selv har forsøgt at sætte sig ind i certificeringer og vurdere deres relevans for lærlinge, men oplever, at det er vanskeligt stof, og derfor har de ikke undervist i nogle certificeringer i forhold til bæredygtighed endnu. I praktikken stifter enkelte lærlinge bekendtskab med byggerier, som skal certificeres, fx Svanemærket byggeri. Ligeledes arbejder enkelte af de interviewede tømrersvende på sådanne byggeri. Fælles for de interviewede lærlinge og svende er, at deres udtalelser om certificeringerne bærer præg af, at de mangler forståelse af, hvad formålet med certificeringen er, og hvilke krav det præcist stiller til dem som udførende i byggeriet – udover at dokumentere anvendte materialer ved at tage billeder af produktet.



"Jeg ved rigtig meget om de certificeringer, der er, og om den frivillige bæredygtighedsklasse, [...] men [...] det ikke noget mine kollegaer kan.

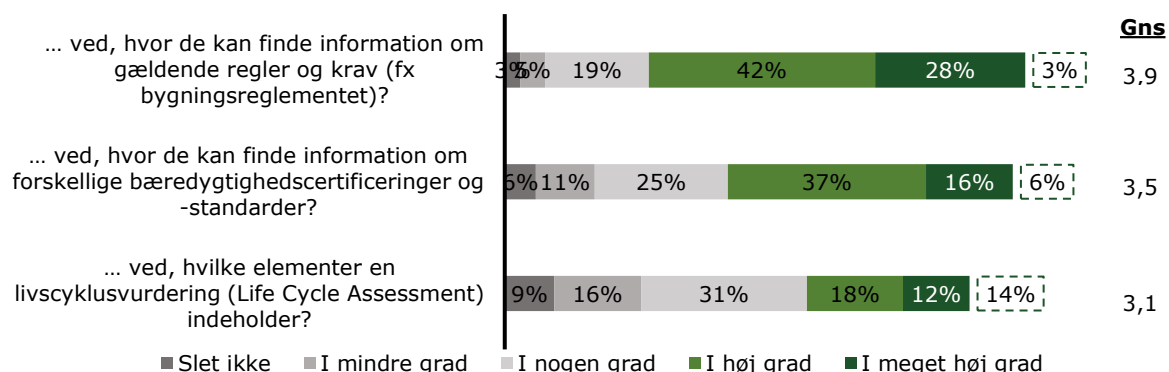
Underviser

5.7.2 Fremtidig efterspørgsel

Analysen af den fremtidige efterspørgsel inden for kompetenceområdet baserer sig primært på en spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder på træfagernes område suppleret med indsigter fra interviews med virksomhedsledere og -repræsentanter.

Resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen fremgår af figuren nedenfor. Den viser, at et flertal af virksomhederne efterspørger, at lærlinge kender til krav og regler i bygningsreglementet og udvalgte certificeringer inden for bæredygtighed.

Figur 5-17: Virksomhedernes vurdering af den fremtidige efterspørgsel inden for gældende regler, krav, standarder og certificeringer



Note: N=348. Spørgsmålsformulering: "Tænk på tømrerfagets, gulvlægge-fagets og tækkemandfagets kompetencebehov om 5-10 år: I hvilken grad, mener du, at uddannelsen fremover bør klæde lærlingene på, så de..." 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = I høj grad og 5 = i meget høj grad. Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder.

Ifølge analysens resultater forventer 70 pct. af virksomhederne, at lærlinge i høj eller i meget høj grad fremadrettet ved, hvor de kan finde viden om gældende regler og krav for at bygge bæredygtigt, fx søge information herom i det gældende bygningsreglement. Dertil mener 19 pct. af virksomhederne, at lærlinge skal kunne dette i mindre eller nogen grad, mens 8 pct. af virksomhederne slet ikke eller i mindre grad forventer, at uddannelserne klæder lærlinge på til at finde information om gældende krav og regler. Samlet viser resultaterne, at **lærlinge forventes at kunne finde krav og regler i det gældende bygningsreglement**. Dette billede stemmer overens med indsigter fra interviews. Hovedparten fremhæver, at det særligt bliver vigtigt i forbindelse med et forventet øget dokumentationskrav. Flere af de interviewede virksomhedsrepræsentanter udtrykker en stor usikkerhed om, hvilken betydning de nye klimakrav i bygningsreglementet får for dem og deres ansatte.

Dette afspejles også i virksomhedernes besvarelser vedrørende spørgsmålet om, hvorvidt uddannelsen skal give lærlinge viden om, hvilke elementer en LCA indeholder. Hertil svarer 14 pct. af virksomhederne ved ikke, hvilket er en relativt høj andel sammenholdt med de øvrige spørgeskema-besvarelser. De øvrige besvarelser fordeler sig nogenlunde ligeligt mellem de øvrige svarkategorier. Dette afspejler forskellige forventninger til faglærtes rolle i forhold til udarbejdelsen af en LCA. Konkret forventer 30 pct. af virksomhederne, at uddannelsen fremover klæder lærlinge på, så de i meget høj eller i høj grad ved, hvilke elementer en LCA indeholder. 31 pct. forventer dette i nogen grad, mens 25 pct. slet ikke eller i mindre grad forventer, at lærlinge opnår viden om elementer i en LCA under uddannelsen. Dette bakkes op af interviews. Hvor nogle havde svært ved at konkretisere, hvad de efterspørger her, da de selv er usikre på området. Andre virksomhedsrepræsentanter, der typisk har erfaring med LCA, har klare forventninger til, at lærlinge på uddannelsen opnår kendskab til den klimavurdering, der bliver en del af alt byggeri fra 2023 i forhold til materialemængder og EPD'er, så de overordnet ved, hvilken data der skal afleveres for det færdige byggeri. Dette er vigtigt, fordi lærlinge skal forstå, hvordan spild påvirker resultatet af LCA'en, da spildet på sigt bliver en del af beregningen, hvilket kræver, at de er grundige i opmåling og evt. bestilling af materialer. Dertil er det vigtigt, at lærlingene kender de til nye klimakrav i bygningsreglementet, fordi de forventes at få en aktiv rolle i forhold til at dokumentere materialeforbrug og spild i højere grad end i dag.

Jeg forventer meget mere dokumentation, fx hvor materialerne blev leveret? Hvorfra blev de leveret fra? Hvad [...] blev til overs? Der er simpelthen ikke råd til, at der skal sidde en byggeleder på hver eneste plads, så mange steder skal svendene selv gøre det. Svendene skal vide, at de ikke kan bare sige pyt, vi købte for meget. De skal lære at være sparsommelige. De skal udnytte alt."

Virksomhedsrepræsentant

Selvom det i første omfang er bygninger over 1.000 m², der skal overholde de 12 kg CO₂/m²/år, skal der for alt nybyg udføres en beregning, hvortil en række data skal dokumenteres.

Resultater fra spørgeskemaundersøgelsen viser desuden, at 53 pct. af virksomhederne forventer, at lærlingene i høj eller i meget høj grad ved, at der eksisterer certificeringer for bæredygtigt byggeri. Det vurderes at være relevant i mindre og i nogen grad af 36 pct. af virksomhederne. Dette kan hænge sammen med, at lærlinge ikke har ansvaret for certificeringer, hvilket flere af de interviewede virksomhedsrepræsentanter korrekt påpeger. Andre virksomhedsrepræsentanter, der typisk har erfaring med at arbejde på byggerier, der skal certificeres, understreger, at selvom lærlinge ikke har ansvar for certificeringen, skal de have viden om det. For det første skal de vide, at certificeringer er værktøj til at fokusere balanceret på bæredygtighed i forbindelse med et byggeri. Dertil skal de have overordnet kendskab til, hvilke indikatorer der påvirker udbredte certificeringsordninger i Danmark, fx DGNB eller Svanemærket byggeri, så de forstår, hvordan de som udførende kan være med til at påvirke pointgivning og i sidste ende muligheden for, at bygningen kan blive certificeret. Dette kendskab skal også give dem viden om, hvilken dokumentation der skal leveres, når de er færdige med at udføre deres del af byggeriet. Dette er centralt, da dokumentationsdelen forventes at blive en del af deres arbejde.

” Vi arbejder med progressive bygherrer [...], som er enormt gode til at stille krav. Det er med til at rykke os, hvis de efterspørger [...], at porteføljerne skal DGNB-certificeres. [...] Inden for en årrække forventer jeg, at halvdelen af vores projekter vil være DGNB eller Svanemærket, så der er en enorm omvæltning i gang, som er kommet hurtigt. Det kalder på nye kompetencer [...] på alle niveauer.

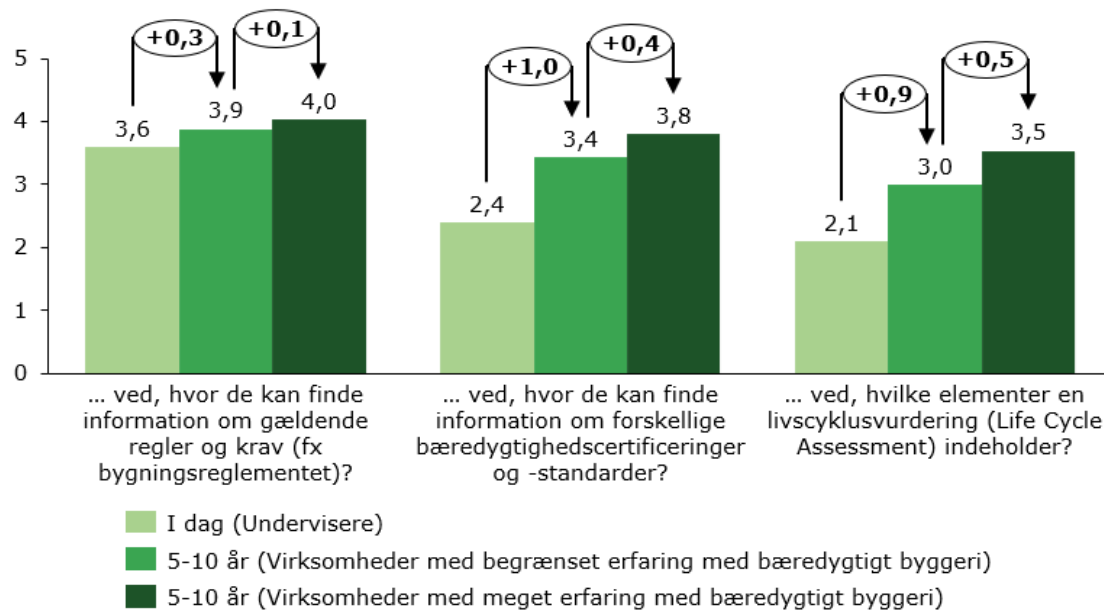
5.7.3 GAP

Gap-analysen er baseret på resultater fra spørgeskemaundersøgelsen blandt undervisere og virksomheder, der viser forskellen i uddannelsernes udbud i dag vurderet af undervisere og virksomhedernes forventede efterspørgsel på viden om gældende krav, regler, standarder og certificeringer inden for bæredygtighed de næste 5-10 år.

Figuren på næste side præsenterer gap-analysen for kompetenceområdet *Viden om gældende regler, krav, standarder og certificering inden for bæredygtighed*.

Inden for dette kompetenceområde er **det vigtigste, uddannelsen klæder lærlingene på til fremover at finde information om gældende krav og regler i bygningsreglementet**. Samtidig viser analysen, at det allerede er tilfældet i det aktuelle uddannelsesudbud. Derfor er der en relativt lille gennemsnitlig forskel på det nuværende uddannelsesudbud og det forventede fremtidige behov for at fremsøge viden om regler og krav i gældende bygningsreglement. Desuden er det bemærkelsesværdigt, at både virksomheder med meget og begrænset erfaring med at bygge bæredygtigt, vurderer det fremtidige kompetencebehov ens. Det viser analysen, da der ikke er signifikant forskel på besvarelserne i de to grupper af virksomheder.

Figur 5-18: GAP-analyse af kompetenceområdet vedrørende gældende regler, krav, standarder og certificeringer



Note: Undervisere = 93. Virksomheder = 348. Figuren viser gennemsnittet på tværs af alle relevante spørgsmål inden for det givne kompetenceområde. 1 = slet ikke, 2 = i mindre grad, 3 = i nogen grad, 4 = i høj grad og 5 = i meget høj grad. Virksomheder med meget erfaring udgøres af de virksomheder, som har angivet, at de enten i høj eller i meget høj grad har erfaring med byggeprojekter, hvor bæredygtighed italesættes. Virksomheder med begrænset erfaring udgøres af dem, der har svaret, at de slet ikke, i mindre grad eller i nogen grad har erfaring.
 Datakilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt undervisere og virksomheder.

Analysen viser desuden, at der er et **væsentligt øget behov for, at lærlinge får viden om forskellige certificeringer inden for bæredygtighed**. Underviserne vurderer i dag, at lærlingene i meget begrænset omfang opnår viden om og kompetencer til at finde information om bæredygtighedscertificeringer. Samtidig hermed forventer virksomhederne øget efterspørgsel på, at lærlinge har viden om certificeringer inden for bæredygtighed. Virksomheder med meget erfaring med bæredygtigt byggeri har signifikant højere forventning til, at uddannelsen giver lærlingene viden om bæredygtighedscertificeringer end virksomheder med begrænset erfaring med at bygge bæredygtigt.

I forhold til viden om elementer i en LCA viser analysen en væsentlig forskel på det aktuelle uddannelsesudbud og det fremtidige kompetencebehov. Dette til trods for, at kompetencebehovet på dette område er relativt lavt i forhold til dette og andre kompetenceområder. Forskellen kan forklares ved, at uddannelserne aktuelt ikke giver lærlinge viden om LCA. **Sammenholdt hermed forventer både virksomheder med meget og begrænset erfaring med bæredygtigt byggeri, at uddannelsen fremover skal give lærlingene kendskab til elementer i LCA.** Forventningen er dog signifikant højere blandt virksomheder med meget erfaring med at bygge bæredygtigt sammenholdt med dem, der har begrænset erfaring.

Samlet viser gap-analysen, at det vigtigste for virksomhederne i fremtiden bliver, at faglærte kender til og ved, hvor de kan finde information om gældende regler og krav for et byggeri i fx bygningsreglementet. Men da dette allerede er en centralt fokus på uddannelserne, skal uddannelserne særligt fokusere på at styrke lærlinge viden om certificeringer inden for bæredygtighed og elementer i en LCA.

6. METODER OG DATAKILDER

I dette kapitel præsenteres de metodiske tilgange og datakilder, som danner grundlag for den samlede analyse. Analysen har anvendt en mixed methods-tilgang og bygger på både kvantitative og kvalitative datakilder. Nedenstående figur viser et overblik over de datakilder, som ligger til grund for analysen.

Figur 6-1: Overblik over datakilder. Lysegrøn angiver de kvantitative datakilder og mørkegrønne angiver de kvalitative



6.1 Desk research og fremtidsværksted

Indledningsvist blev der gennemført en vidensafdækning, hvis formål var at svare på følgende 3 hovedspørgsmål:

1. Hvor står træfagenes teknikker og materialer i øjeblikket, og hvor bevæger de sig hen i fremtiden?
2. Hvilke dele af bygningsreglementets krav til byggeriet har/får betydning for grøn omstilling af byggeriet?
3. Hvilket bæredygtighedsindhold har træfagenes uddannelser i dag?

Med henblik på at besvare disse spørgsmål blev der gennemført en desk research af artikler, analyser og rapporter relateret til undersøgelsesspørgsmålene. Samtidigt gennemførtes otte interviews med nationale og internationale eksperter og interessenter. Fem af disse interviews var med aktører som repræsenterede aftagersiden, mens tre interviews var med aktører med et uddannelsesperspektiv.

Efterfølgende afholdt vi en heldagsworkshop med deltagelse af relevante aktører og interessenter, som havde til formål at skabe et fælles billede af trends og tendenser i relation til den grønne omstilling af byggeriet, samt hvilke kompetencer branchen kalder på, både nu og i fremtiden. Workshopen blev faciliteret ved hjælp af en inddragelsesproces kaldet 'fremtidsværksted', som er en metode, der via bibringelse af erfaringer og viden fra deltagerne afsøger muligheder og behov i forhold til vedvarende forandringer.

På baggrund af ovenstående aktiviteter blev der udarbejdet en kort videnssyntese, som samlede op på de forskellige fund, og dannede grundlag for den efterfølgende dataindsamling og analyse.

6.2 Spørgeskemaundersøgelse

Som en central del af undersøgelsen blev der gennemført en spørgeskemaundersøgelse blandt følgende målgrupper:

1. Lærlinge på 3., 4. eller 5. hovedforløb på træfagenes byggeuddannelser.
2. Undervisere der underviser på hovedforløbet på træfagenes byggeuddannelser.
3. Virksomheder der beskæftiger faglærte fra træfagenes byggeuddannelser.

Spørgeskemaundersøgelsen blev gennemført i perioden ultimo juni til primo november 2022, og undervejs blev der udsendt 3-4 påmindelsesmails til alle tre målgrupper. Et overblik over antallet af besvarelser fra de forskellige målgrupper fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 6-1: Overblik over antal besvarelser i spørgeskemaundersøgelser

	Virksomheder	Lærlinge	Undervisere
Antal besvarelser	348	406	93

Spørgeskemaundersøgelsen blandt lærlingene er gennemført ved hjælp af et skolespecifikt elektronisk link, som skolerne fik tilsendt. Herefter har skolerne udleveret linket til lærlingene i undervisningssammenhænge, hvor der har været afsat tid til at lærlingene har kunne besvare spørgeskemaet. Dette har resulteret i, at lærlinge fra 14 erhvervsskoler er repræsenteret i undersøgelsen, hvilket vurderes, at være tilstrækkeligt til at give et retvisende billede af lærlingenes oplevelser på tværs af landets erhvervsskoler. Spørgeskemaet fokuserede på lærlingens oplevelse af det nuværende fokus på bæredygtighed på uddannelserne, samt deres oplevelse af de fysiske rammer og undervisernes kompetencer i forhold til bæredygtighed.

Spørgeskemaundersøgelsen til underviserne blev udsendt til undervisernes e-mailadresser, som blev leveret af skolerne. Der er modtaget besvarelser fra 24 ud af 27 erhvervsskoler, og spørgeskemaundersøgelsen vurderes derfor at tegne et repræsentativt billede. I spørgeskemaet blev underviserne spurgt ind til deres oplevelse af det nuværende udbud af kompetencer på uddannelsen, samt hvilke kompetencer de vurderer bliver afgørende om 5-10 år. Der blev ligeledes spurgt ind til deres oplevelse af egne kompetencer i forhold til at forestå undervisning i bæredygtighed, samt hvorvidt de fysiske rammer understøtter undervisning i bæredygtighed.

Virksomhederne som har været en del af **spørgeskemaundersøgelsen til virksomheder** blev udtrukket ved hjælp af CVR-registret¹⁸, og det har resulteret i et bredt udsnit af virksomhedstyper, som alle er aftagere af faglærte fra træfagenes byggeuddannelser. Et overblik over virksomhedstype og virksomhedsstørrelse fremgår af **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** og **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**

Tabel 6-2: Overblik over virksomhedstype

	Gulvbelægning	Tagdækning	Tækkemand	Tømrer- og bygnings-snedker	Entreprenør
Antal besvarelser	26	5	2	270	45

Som det fremgår af tabellen, udgør tømrer- og bygnings-snedker den største andel af populationen, hvilket afspejler at denne virksomhedstype er den primære aftager af faglærte indenfor træfagenes byggeuddannelser. Det er i midlertidig værd at bemærke, at virksomhedstyper, som primært er aftagere på faglærte gulvlægger og tækkemænd også er repræsenteret i undersøgelsen, hvilket styrker undersøgelsens mulighed for at generalisere på tværs af specialerne.

¹⁸ Virksomheder blev identificeret ved hjælp af følgende branchekoder: 43.32.00 Tømrer- og bygnings-snedkervirksomhed; 43.33.00 Udførelse af gulvbelægninger og vægbeklædning; 41.10.00 Gennemførelse af byggeprojekter; 41.20.00 Opførelse af bygninger (inkl. ombygning og modernisering)

I forhold til virksomhedsstørrelse, så er der en overvægt af mindre virksomheder, hvilket er i overensstemmelse med CVR-registret, og det vurderes på den baggrund, at undersøgelsen tegner et repræsentativt billede af virksomhedernes holdninger og oplevelser indenfor bæredygtighed.

Tabel 6-3: Overblik over virksomhedsstørrelse

	Enkeltmands- virksomhed	1-5	6-10	11- 20	21-50	50+
Antal besvarelser	101	117	39	44	26	21

I spørgeskemaundersøgelse er virksomheder blevet spurgt ind til deres holdning til, og erfaring med, bæredygtighed i byggeriet, samt hvilke kompetencer de efterspørger hos deres faglærte i dag og om 5-10 år.

6.3 Casebesøg på 8 erhvervsskoler

Med henblik på at dybdegående viden om, hvordan erhvervsskolerne beskæftiger sig med bæredygtighed i undervisningen, blev der gennemført casebesøg på 8 erhvervsskoler. Skolerne er udvalgt med blik for geografisk placering og størrelse, og følgende skoler er blevet besøgt:

- Tech College Aalborg
- Aarhus Tech
- Den Jydske Håndværkerskole
- Hansenberg
- Mercantec
- Syddansk Erhvervsskole - Odense
- EUC Sjælland
- NEXT Uddannelse København

På hver skole er der gennemført interviews med lærlinge, undervisere og uddannelsesledere¹⁹. Et overblik over antallet af interviewpersoner indenfor de tre målgrupper fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 6-4: Overblik over antal gennemførte interviews på baggrund af casebesøg

	Lærlinge	Undervisere	Uddannelsesledere
Gennemførte interviews på baggrund af casebesøgene	31	18	5

Interviewene med lærlingene blev gennemført som workshopbaseret fokusgruppeinterviews, hvor der blandt andet blev benyttet associations- og udsagnsøvelser til at inddrage lærlingene. Interviewet fokuserede på lærlingenes forståelse af bæredygtigt byggeri, samt deres oplevelse af hvorvidt bæredygtighed er et element der indgår i undervisningen og når de er i lære.

Interviewene med undervisere blev ligeledes gennemført som fokusgruppeinterviews, hvor der var fokus på at afdække undervisernes forståelse af bæredygtigt byggeri, samt hvorvidt det indgår som centrale elementer i den nuværende undervisning. Interviewet fokuserede ligeledes på at afdække undervisernes oplevelse af egne kompetencer til at forestå undervisning med et fokus på

¹⁹ På 3 af casebesøgene har det ikke været muligt at gennemføre interview med uddannelseslederen.

bæredygtighed, samt af om de fysiske rammer, herunder materialer og maskiner, understøtter undervisning i bæredygtigt byggeri.

I interviewene med uddannelsesledernes var der ligeledes fokus på at afdække det nuværende fokus på bæredygtighed i undervisningen, samt på undervisernes kompetencer til at undervise i bæredygtigt byggeri. Der var ligeledes et særskilt fokus på de strategiske- og ledelsesmæssige aspekter af at fokusere mere på bæredygtighed i undervisningen.

6.4 Telefoninterviews med virksomhedsrepræsentanter og svende

For at supplere og nuancere casebesøgene, som fokuserede på uddannelsessiden, blev der gennemført telefoninterviews med virksomhedsrepræsentanter og svende. Interviewene er gennemført i perioden fra september til december, og antallet af gennemførte interviews fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 6-5: Overblik over antal gennemførte telefoninterviews

	Virksomhedsrepræsentanter	Svende
Gennemførte telefoninterviews	20	15

De deltagende virksomheder er primært rekrutteret ved hjælp af spørgeskemaundersøgelsen, men der har ligeledes været et særskilt fokus på at rekruttere virksomheder med særlig erfaring indenfor bæredygtigt byggeri, da disse virksomheder vurderes at have en dybere forståelse af hvilke kompetencer bæredygtigt byggeri kræver. Interviewene havde fokus på at blive klogere på hvor byggebranchen befinder sig i dag i forhold til bæredygtighed, samt hvilken udvikling virksomhederne forventer.

De interviewede svende blev rekrutteret i samarbejde med det Faglige Udvalg for Træfagenes Byggeuddannelser, og der blev interviewet både tømrer, gulvlæggere og tækkemænd. Interviewene fokuserede på svendenes oplevelse af hvorvidt bæredygtighed er i fokus i deres arbejdsopgaver, og om de føler de har kompetencer til at løse opgaver indenfor bæredygtigt byggeri.

6.5 Analysestrategi

De indsamlede interviewdata er efterfølgende blevet kodet i et analyseark, der er struktureret efter evalueringens undersøgelsesspørgsmål og tematikker i de kvalitative interviews. I databehandlingen er citater fra interviews blevet kategoriseret ud fra temaer, oplevelser og vurderinger af bæredygtighed i byggeriet, indholdet på uddannelsen, og hvilke kompetencer der bliver afgørende i fremtiden. Kategoriseringen skaber et overblik, der muliggør identifikation af ligheder og forskelle i de interviewede personers perspektiver, som efterfølgende er blevet grupperet, sammenfattet og anvendt i en samlet analyse.

De samlede resultater fra spørgeskemaundersøgelsen og de gennemførte interviews blev efterfølgende præsenteret og valideret af eksperter og interessenter på en valideringsworkshop. På baggrund af valideringsworkshoppen blev analysens kompetencehjul endeligt revideret, hvorefter kompetencehjulet igen blev valideret gennem interviews med syv eksperter udvalgt af Det Faglige Udvalg for Træfagenes Byggeuddannelser.