

SEPTEMBER 2022
BYGGERIETS UDDANNELSER

EFTERUDDANNELSE TIL KLIMAVENLIGT OG BÆREDYGTIGT BYGGERI

RAPPORT



COWI

SEPTEMBER 2022
BYGGERIETS UDDANNELSER

EFTERUDDANNELSE TIL KLIMAVENLIGT OG BÆREDYGTIGT BYGGERI

RAPPORT

Udarbejdet for Efteruddannelsesudvalget for Byggeri/Anlæg og Industri

September 2022/Byggeriets Uddannelser
Projektnummer: 143616
Pulje: AMU8043 Udvikling af analyser 2021-2023

PROJEKTNR.

DOKUMENTNR.

A236024

1.0

VERSION

UDGIVELSESDATO

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

KONTROLLERET

GODKENDT

4.0

28.09.2022

Rapport

LEFV, POS, LILH

KIMI

POS

INDHOLD

1	Sammenfatning, konklusioner og anbefalinger	7
1.1	Analysens overordnede resultater og konklusioner	7
1.2	Anbefalinger til initiativer og udviklingstiltag	9
2	Indledning	13
2.1	Metode og læsevejledning	16
3	Tværgående kompetenceområder	17
3.1	Mere klimavenligt byggeri og anlæg	17
3.2	Holdbare bygninger af høj kvalitet	20
3.3	Ressourceeffektivt byggeri	22
3.4	Energieffektive og sunde bygninger	24
3.5	Digitalt understøttet byggeri	25
3.6	Byggeriets bæredygtige processer	26
4	Jobområdespecifikke kompetencebehov	27
4.1	Anlægsarbejder	30
4.2	Bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer	33
4.3	Beton- og montagebyggeri	36
4.4	Bygningsmaling mv.	39
4.5	Nedrivning og affaldshåndtering	41

BILAG

Bilag A	Metode og resultater fra spørgeskemaundersøgelsen	44
---------	---	----

1 Sammenfatning, konklusioner og anbefalinger

For efteruddannelsesudvalget for Bygge/Anlæg og Industri (BAI) har COWI gennemført denne analyse af, hvordan kravene til et mere klimavenligt og bæredygtigt byggeri påvirker kompetencebehovet hos faglærte og ufaglærte medarbejdere inden for byggeriet.

Analysen er baseret på dataindsamling på ledelsesniveau i de enkelte virksomheder og analysen har dermed et ledelsesperspektiv.

Nedenfor præsenteres analysens overordnede resultater, konklusioner og de anbefalinger, som analysen giver anledning til.

1.1 Analysens overordnede resultater og konklusioner

Analysen bekræfter, at bæredygtighed inden for byggeriet har stigende opmærksomhed. Byggeriet anslås at stå for ca. 30% af Danmarks CO₂ udledning, hvis man inkluderer både bygningers energiforbrug, byggeprocessen i forbindelse med nybyggeri eller renovering og produktionen af byggematerialer¹. Der er derfor store potentialer i at arbejde med en styrket indsats for et bæredygtigt byggeri. De virksomheder, som har medvirket i analysen, bekræfter at bæredygtighed har stigende opmærksomhed og i stigende grad vil påvirke deres forretning de kommende år.

Analysen peger også på, at mange afgørende beslutninger om bæredygtige løsninger i byggeriet tages før udførelsesfasen og altså før de faglærte og ufaglærte medarbejdere inden for byggeriet involveres. Dette gælder også for rådgivere og entreprenører på de større nybyggerier og for de mindre virksomheder på de mindre byggerier. Det gælder især beslutninger om arkitektur og konstruktionsløsninger, energiforsyningsløsninger, overordnet materialevalg mv., men

¹ Klimapartnerskabet for Byggeri og Anlæg, rapport. 2020.

Virksomhederne fortæller også i analysen, at der i udførelsesfasen løbende tages mange store og små beslutninger af betydning for bæredygtighed.

Virksomhederne og medarbejdere har desuden også rutiner og praksis i udførelsesfasen, som har betydning for bæredygtighed i udførelsen af byggeriet. Det drejer sig bl.a. om følgende forhold:

- > Energiforbrug i byggeriet, f.eks. el- og varmekonsum på byggepladser og energirigtig drift af maskiner mv.
- > Materialehåndtering og reduktion af spild. Det kan bl.a. omhandle materialeleverancer og procedurer f.eks. sikre, at fejlleverancer returneres og kan genbruges.
- > Håndtering af materialer, hvor der er potentiale for genbrug, f.eks. i forbindelse med ombygning og nedrivning. Genanvendelse af materialer kan både dreje sig om genbrug af fuldt funktionsdygtige bygningsdele, installationer mv. eller materialer som upcycles, dvs. bearbejdes til en anden anvendelse.
- > Løbende valg/beslutninger vedrørende materialer til byggeprojekter. En del materialevalg fastlægges i praksis i design- og projekteringsfasen, men byggeprojekterne justeres løbende og der foretages nye materialevalg. Her kan fokus på bæredygtige valg have stor betydning.

Virksomhederne, som har deltaget i analysens interviews fortæller, at byggeriet i stigende omfang præges af både øgede myndighedskrav og øgede dokumentationskrav fra bygherrer mv. Det skaber usikkerhed hos nogle virksomheder, fordi "compliance" (efterlevelse/overholdelse af krav) spiller en stigende rolle og manglende compliance kan få store konsekvenser. Det drejer sig både om indførelse af nyt bygningsreglement, diverse mærkningsordninger og specifikke krav fra bygherrer i forbindelse med udbud mv.

Nye krav følges ofte med dokumentationskrav mv., som i stigende grad stiller krav til både medarbejderen og lederens kompetencer og virksomhedernes organisation. Derfor er der også forskel på, hvordan store eller små virksomheder kan håndtere nye, udefrakommende krav.

Et fælles begrebsapparat for bæredygtighed i byggeriet er en forudsætning for en styrket bæredygtighedsindsats. Afsættet for en styrket bæredygtighedsindsats skal derfor være et fælles "grønt mindset", dvs. en fælles bevidsthed om både betydningen af en bæredygtighedsindsats i byggeriet og et fælles begrebsapparat, dvs. et fælles sprogbrug og en fælles praksis, som understøtter bæredygtighed.

Udenlandsk arbejdskraft spiller en stigende rolle inden for byggeriet. Virksomhederne peger på den udenlandske arbejdskraft kan være en barriere for både at udvikle og fastholde bæredygtige praksisser og rutiner og at de ofte ikke har sproglige forudsætninger for at gennemføre den relevante efteruddannelse.

1.2 anbefalinger til initiativer og udviklingstiltag

Analysen giver anledning til en række anbefalinger til initiativer og/eller udviklingstiltag for nye kompetencer, som følge af det stigende fokus på bæredygtighed inden for byggeriet.

Det er karakteristisk for resultaterne af analysen – og dermed også for anbefalingerne – at kravene til nye kompetencer i vid udstrækning går på tværs af jobområder og på tværs af brancherne inden for byggeriet. Der er således afdækket en stor fællesmængde af kompetencebehov, som vedrører næsten alle jobområder og enkelt kompetenceområde, som vedrører en specifik branche eller et specifikt jobområde. Flere af analysens anbefalinger har fokus på byggeriets arbejdsprocesser som en nøgle til eksempelvis at reducere energiforbrug. Her kan LEAN ofte være en relevant tilgang til mere effektive arbejdsprocesser.

På baggrund af analysens konklusioner, anbefales otte initiativer og udviklingstiltag, der vil kunne styrke de faglærte og ufaglærte bygningsarbejderes kompetencer inden for bæredygtighed, på områder hvor der er efterspørgsel.

1. Udbred det "grønne mindset" på både grunduddannelser og efteruddannelser

Baggrund

På tværs af jobområderne er der behov for at styrke de faglærte/ufaglærte håndværkeres viden og bevidsthed omkring konkret bæredygtighed, dvs. materialeanvendelse, energiforbrug, affaldssortering og ressourceforbrug generelt. Der er behov for viden om, hvorfor bæredygtighed er vigtig og hvilken betydning en konkret indsats har for den grønne omstilling. Et fælles grønt mindset vurderes at være afgørende for at kompetencer inden for bæredygtighed får gennemslagskraft.

Anbefaling

I udviklingen af eksisterende og nye efteruddannelsesaktiviteter skal der indtænkes aktiviteter og greb, der, i højere grad end nu, oplyser og forklarer håndværkerne, hvorfor nye adfærdsmønstre på byggepladsen er nødvendige, og hvilke konsekvenser en manglende indsats har. Det anbefales derfor, at BAI iværksætter udviklingen af efteruddannelsesaktiviteter, der kan understøtte en mere grøn adfærd og bevidsthed hos de faglærte/ufaglærte håndværkere.

2. Styrk håndværkernes digitale kompetencer

Baggrund

Udbredelsen af bæredygtighed inden for byggeriet understøttes i vid udstrækning digitalt. På tværs af jobområderne inden for byggeriet er der derfor behov for at styrke de digitale kompetencer hos især de faglærte/ufaglærte håndværkere. Analysen afdækker, at mange medarbejdere ikke i tilstrækkeligt omfang har de digitale kompetencer og er fortrolige med anvendelsen af digitale redskaber i deres arbejde.

Konkret omhandler de digitale kompetencebehov især dokumentation og registrering af udført arbejde, digital dokumenthåndtering (håndtering af korrekte tegninger, godkendelser og øvrige dokumenter mv.) og digital kommunikation (skriftlig kommunikation, videomøder mv.).

Anbefaling For at imødekomme de stigende dokumentationskrav, skal håndværkernes digitale kompetencer løftes. Det anbefales derfor, at der udvikles nye undervisningsaktiviteter i anvendelsen af digitale redskaber i byggeriet, både på erhvervsuddannelserne og i efteruddannelserne. Det bør i den forbindelse undersøges, om fælles standarder for digital dokumentation af bæredygtighed i byggeriet er under udvikling og om dette i givet fald kommer til at spille en rolle for kompetencekravene. BAI vil være i den sammenhæng være ansvarlig for udvikling af efteruddannelsestilbud, der kan understøtte og løfte de faglærte og ufaglærte håndværkernes digitale kompetenceniveau og forståelse, på tværs af jobområderne.

3. Reduktion af unødigt energiforbrug på byggepladserne

Baggrund Analysen viser, at der er et stort potentiale for at reducere energiforbrug på byggepladserne. Et unødigt højt energiforbrug skyldes en kombination af manglende viden, indgroede vaner og praksis omkring brug af maskiner (tomgangskørsel), belysning (slukke for unødvendig belysning) og andre energikrævende aktiviteter. En indsats for at reducere unødigt energiforbrug på byggepladserne skal baseres på både bevidsthed om betydningen af indsatsen (jf. indsatsen omkring det grønne mindset) og viden om, hvilke indsatser der virker og er realistiske og/eller mulige at vælge.

Anbefaling Det anbefales, at grundlæggende viden om energiforbrug god praksis med hensyn til elforbrug, maskiner, opvarmning mv. indføres som en del af undervisningen på erhvervsuddannelserne og efteruddannelser inden for byggeriet. Anvendelsen af LEAN i byggeriet kan være et af redskaberne til styrket fokus på reduktion af energiforbrug. Det bør desuden overvejes, om en del af dette kompetencebehov bedst løses via en tværgående indsats for indførelse af en bæredygtighedskordinator på større byggeprojekter (se anbefaling nr. 7). Det anbefales, at BAI iværksætter udviklingstiltag for kompetenceudvikling i AMU-regi af faglærte og ufaglærte håndværkernes viden og kompetencer inden for energirigtig adfærd og energirigtig anvendelse af maskiner og materiel.

4. Viden om affaldssortering og genbrug skal styrkes på byggepladserne

Baggrund Analysen peger på et øget behov for at arbejde aktivt med affaldssortering og genbrug af både nye og gamle byggematerialer på byggepladser. En meget stor del af byggeriets arbejde er ombygning, renovering eller nedrivning af eksisterende byggeri. Det betyder, at både faglærte og ufaglærte medarbejdere omgås byggematerialer, hvoraf nogle har potentiale for at kunne genbruges. Udfordringen kan være, at medarbejdere ikke nødvendigvis ved, hvilke materialer/bygningsdele, som har genbrugspotentiale og hvordan disse materialer/bygningsdele i praksis skal behandles, for at kunne genbruges.

Tilsvarende gælder det affaldshåndtering og affaldssortering. På byggepladser genereres store mængder affald, både emballage, restprodukter og fejllieferancer. Der er behov for at styrke medarbejdernes viden om korrekt håndtering og sortering af affald. Kompetencebehovene gælder både etablering og drift af

fælles systemer på byggepladsen for sortering af affald og kendskab til de konkrete produkter/materialer, som kan genbruges eller skal bortskaffes.

Anbefaling Det anbefales, at der etableres efteruddannelsestilbud, som giver deltagerne kompetencer inden for genbrug af produkter og sortering og håndtering af affald. I nedrivningsbranchen har man i mange år arbejdet systematisk med kompetenceudvikling inden for affaldssortering og genbrug, men behovet for kompetencer er til stede i alle byggeriets brancher, eksempelvis med inspiration fra LEAN området. Det bør desuden overvejes, om en del af dette kompetencebehov kan løses via en tværgående indsats for indførelse af en bæredygtighedskordinator (se anbefaling nr. 7).

5. Øget anvendelse af bæredygtige materialer

Baggrund Valg af byggematerialer sker i de fleste tilfælde oftest uden at de faglærte og ufaglærte håndværkere involveres i beslutningerne. På mindre projekter og ved projektændringer inddrages de faglærte og ufaglærte håndværkere oftere i valg af materialer, som kan være mere eller mindre bæredygtige. Analysen peger på, at bæredygtige materialer ofte skal anvendes anderledes end konventionelle (ikke-bæredygtige) materialer og at bæredygtige materialer også kan have andre egenskaber end de konventionelle materialer. Et ønske om at benytte bæredygtige materialer kan betyde dyrere løsninger og i nogle tilfælde kan de bæredygtige materialer ikke substituere de konventionelle materialer fuldt ud.

Anbefaling Det anbefales, at viden om valg af bæredygtige materialer bliver en del af erhvervsuddannelserne i fremtiden og at der også udvikles efteruddannelsestilbud, som kan imødekomme behovet for viden om bæredygtige materialer. Begrebet bæredygtige materialer har forskellig betydning fra fagområde til fagområde, hvad enten man taler om malerfaget, tømrerfaget, el- eller vvsområdet. (Efter-)uddannelsesbehovene er derfor meget individuelle og fagspecifikke.

6. Nænsom nedrivning i nedrivningsbranchen kræver viden og uddannelse

Baggrund Analysen viser, at nænsom nedrivning har et stort potentiale og at der i dele af branchen er behov for mere viden om håndtering af materialer, som har potentiale for genbrug. I nedrivningsbranchen har man i mange år arbejdet systematisk med kompetenceudvikling inden for nedrivning, så materialer kan genbruges i størst mulig grad. Opmærksomhed skal derfor rettes imod, at man benytter uddannet arbejdskraft i nedrivningsbranchen og at flere medarbejdere får den rette uddannelse. Analysen viser også, at man i nedrivningsbranchen har behov for kompetencer inden for digitalisering, energiforbrug og klimaaftryk og sikkerhed.

Anbefaling Det anbefales, at kompetencer inden for digitalisering, energiforbrug og klimaaftryk og sikkerhed bliver en del af uddannelsestilbuddet for nedrivningsbranchen og at der udbydes efteruddannelsestilbud, som matcher disse krav.

7. Indførelse af bæredygtighedskoordinator bør undersøges

Baggrund Analysen viser, at en indsats for at øge bæredygtigheden i byggeriets udførelsesfase kræver en omfattende koordineringsindsats, som går på tværs af jobområder og byggeriets brancher. Der ligger en betydelig opgave i, at fastholde et byggeprojekts overordnede bæredygtighedsprofil, bl.a. når der sker projektændringer, at følge op på besluttede bæredygtighedsmål, at dokumentere bæredygtighedstiltag og at rapportere vedr. status for bæredygtighed til projektledelsen.

Desuden er der på et byggeprojekt en række mere konkrete bæredygtighedsopgaver, eksempelvis indsatser for øget genbrug af byggematerialer, sortering af affald, reduktion af materialespild på byggepladserne samt reduktion af energiforbrug. Der vil derfor i flere situationer være behov for at samle ansvaret for disse opgaver hos en bæredygtighedskoordinator. En bæredygtighedskoordinator er først og fremmest en rolle eller en jobfunktion, som pålægges de fælles, tværgående opgaver vedrørende styring og koordinering af bæredygtighedsindsatsen.

Anbefaling Det anbefales, at der iværksættes et egentligt udviklingsarbejde for beskrivelse af de konkrete opgaver og jobfunktioner, som skal varetages af en bæredygtighedskoordinator og de krav og forventninger, som der i øvrigt vil være til en bæredygtighedskoordinator. Bæredygtighedskoordinatorens kompetencer og opgaver kan med fordel koordineres med kompetencerne inden for LEAN og bedre byggeprocesser. Det anbefales at BAI tager initiativ til udviklingsarbejdet og at byggeriets øvrige organisationer inddrages i arbejdet.

8. Initiativer i forhold til den ikke-dansktalende arbejdskraft

Baggrund Udenlandsk arbejdskraft spiller en stigende rolle inden for byggeriet. Virksomhederne peger på, at udenlandske medarbejdere kan mangle de sproglige forudsætninger for at gennemføre den relevante uddannelse. Den udfordring styrkes af, at de udenlandske medarbejdere ofte har kort tids erfaring med danske byggepladser og har svært ved at forstå betydningen af, at løse en opgave bæredygtigt og hvordan man gør det i praksis, både i forhold til processer, materialeanvendelse mv.

Anbefaling Det anbefales, at det undersøges hvordan viden om klimavenligt og bæredygtigt byggeri gøres tilgængeligt for den udenlandske arbejdskraft.

2 Indledning

Efteruddannelsesudvalget for Bygge/Anlæg og Industri (BAI) har ønsket at undersøge, hvordan kravene til et mere klimavenligt og bæredygtigt byggeri påvirker kompetencebehovet hos faglærte og ikke-faglærte medarbejdere i byggeriet. Analysen er udarbejdet af COWI A/S og er gennemført i perioden marts til juni 2022.

Det bæredygtige byggeri

Regeringens Klimapartnerskab for bygge- og anlægssektoren estimerer, at bygge- og anlægssektoren skaber aktivitet, som er ansvarlig for en tredjedel af Danmarks CO₂-udledning. Som en handlingsplan for partnerskabet, blev "Den nationale strategi for bæredygtigt byggeri" vedtaget i foråret 2021. Strategien indeholder initiativer målrettet et

- > klimavenligt og bæredygtigt byggeri,
- > holdbare bygninger af høj kvalitet,
- > mindre spild af materialer på byggepladser,
- > helhedsvurderinger ved renoveringer for at mindske nedrivning af bygninger af høj byggeteknisk kvalitet,
- > ressourceeffektivt byggeri,
- > energieffektive og sunde bygninger
- > samt digitalt understøttet byggeri.

Fra 2023 indfaser Bygningsreglementet skærpede krav til byggeriets samfundsansvar, herunder bygningers klimaaftryk, udtrykt som specifikke maksimale CO₂ udledninger.

Det er i høj grad forventningen, at imødekommelsen af de skærpede krav vil fremme anvendelsen af klimavenlige materialer i sektoren, hvilket stiller krav til udviklingen af dokumenterede produktmiljødata samt udvikling af nye tekniske løsninger og udførelsesmetoder. Vi ser allerede nu, at der stilles nye krav til øget dokumentation, implementering af bæredygtige teknologier, lagring og brug af data (f.eks. BIM-modellering, digitale tvillinger og livscyklusanalyser), samt brug af ny bæredygtig byggeteknik.

Analysens formål

For at medvirke til den nationale strategi for mere bæredygtige bygninger, ønsker BAI en kortlægning af det aktuelle og fremtidige behov for kompetencer på arbejdsmarkedet i funktioner, der arbejder helt eller delvist med bæredygtigt byggeri på byggepladserne. Analysen stiller skarpt på følgende fem jobområder i byggeriet:

- > Jobområde 1: Anlægsarbejder (FKB 2207²)

² For hvert jobområde har Efteruddannelsesudvalget for Bygge/Anlæg og Industri udarbejdet en fælleskompetencebeskrivelse (FKB), som beskriver mål og rammer for grundlæggende kompetenceudvikling for voksne faglærte og ufaglærte inden for de respektive brancher.

- > Jobområde 2: Bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer (FKB 2211)
- > Jobområde 3: Beton- og montagebyggeri (FKB2212)
- > Jobområde 4: Bygningsmaling mv. (FKB 2215)
- > Jobområde 5: Nedrivning og affaldshåndtering (FKB 2217)

Analysens resultater skal udgøre grundlaget for at BAI kan aktualisere beskrivelsen af FKB'erne og behovet for kompetenceudvikling inden for de respektive jobområder (FKB'er) og igangsætte relevante efteruddannelsesaktiviteter for ikke-faglærte og faglærte medarbejdere i brancherne i forhold til klimavenligt og bæredygtigt byggeri.

Analysen er gennemført med en styregruppe bestående af:

- > Jens Kirkegaard, 3F, Formand for BAI
- > Benjamin Frank Rosenberg Jensen, DI, Næstformand for BAI
- > Morten Lehmann, 3F, medlem af BAI
- > Emil Daugaard, DI, medlem af BAI
- > Louise Pihl, Direktør i Byggeriets Uddannelser

Analysens tilgang til "Det bæredygtige og klimavenlige byggeri"

Med udgangspunkt i blandt andet den nationale strategi for bæredygtigt byggeri³, er analysen afgrænset til de ovenfor nævnte fem jobområder og til de seks indsatsområder i strategien. Herigennem har vi undersøgt det aktuelle og fremtidige kompetencebehov inden for det bæredygtige byggeri. De seks indsatsområder er:

- > Indsatsområde 1: Mere klimavenligt byggeri og anlæg
- > Indsatsområde 2: Holdbare bygninger af høj kvalitet
- > Indsatsområde 3: Ressourceeffektivt byggeri
- > Indsatsområde 4: Energieffektive og sunde bygninger
- > Indsatsområde 5: Digitalt understøttet byggeri
- > Indsatsområde 6: Byggeriets bæredygtige processer

Analysen udarbejdes således i en matrix af **jobområder** og **indsatsområder**. Jobområderne vil afgrænse hvilke funktioner og arbejdsområder vi kigger på, mens indsatsområderne vil afgrænse hvilke tendenser og kompetencebehov vi ser inden for de givne jobområder.

Tendenser i branchen **lige nu**

Virksomhedernes forventninger til deres faglærte og ikke-faglærtes kompetencer, relateret til det bæredygtige byggeri, afhænger i høj grad af, hvordan virksomheden strategisk er gået til bæredygtighed som et fokusområde. Vi ser indledningsvist fire større tendenser, som påvirker branchen og udviklingen inden for bæredygtighed i bygge- og anlægsbranchen:

³ [National strategi for bæredygtigt byggeri \(im.dk\)](#)

- 1 Bæredygtighed er på dagsordenen mange forskellige steder i virksomheden.** På nuværende tidspunkt handler det i høj grad om at få klædt alle medarbejdere i virksomheden på til at få et fælles fagligt sprog om bæredygtighed, indtænke flere bæredygtige materialer i opgaverne, styrke affaldssortering og genbrug samt reducere energiforbruget på byggepladserne. Hvor meget de timelønnede håndværkere er involveret i beslutninger omkring bæredygtighed, afhænger i høj grad af virksomhedens størrelse. Jo mindre virksomheden er, jo mere er der behov for kompetencer inden for bæredygtighed – f.eks. viden om bæredygtige materialer som grundlag for kundedialog.
- 2 Nye myndighedskrav skaber usikkerhed.** Udover at virksomhederne finder det svært at navigere i nuværende udbudskrav inden for bæredygtighed (herunder også krav til certificeringer som DGNB og svanemærket), er der stor usikkerhed om, hvilke krav de kan forvente i fremtiden. Det gælder især viden om, hvilke dokumentationskrav de skal leve op til med indførelsen af BR23, men også fremtidige krav fra f.eks. EU.
- 3 Der er flere tværgående kompetencebehov blandt faglærte og ikke-faglærte på byggepladserne.** Ser vi på tværs af bygge- og anlægsbranchen, er der mange grundlæggende kompetencebehov blandt håndværkerne, som er de samme. For eksempel inden for affaldssortering, energiforbrug, kultur og forståelse for hvorfor bæredygtighed er vigtigt og hvordan krav hertil kan skabe værdi for virksomhederne og ikke blot skal ses som bøvlede dokumentationskrav (det grønne mindset).
- 4 Der er stor forskel på hvordan store og små virksomheder forventes at kunne håndtere skærpede dokumentationskrav.** Der er stor forskel på, hvordan det forventes at hhv. store og små virksomheder i branchen kan leve op til de forventede dokumentationskrav inden for de livscyklusanalyseberegninger, der bliver en del af BR23. På længere sigt skal også de mindre virksomheder kunne levere dokumentation på byggeriets CO₂ aftryk. De store virksomheder er i højere grad klædt på til at kunne håndtere dem, da de i forvejen ofte har en kvalitetsorganisation, som kan håndtere dokumentationskrav. De mindre virksomheder derimod, vil på nuværende tidspunkt ikke have kompetencerne og ressourcerne til at kunne håndtere en skærpet dokumentation på byggeprocesserne. De vil i høj grad blive nødt til enten at opkvalificere medarbejdere, ansætte nye kompetencer eller købe sig til kompetencerne hos rådgivere eller andre leverandører.

2.1 Metode og læsevejledning

Som nævnt indledningsvist, er formålet med analysen at undersøge, hvordan kravene til et mere klimavenligt og bæredygtigt byggeri påvirker kompetencebehovet hos faglærte og ikke-faglærte medarbejdere i byggeriet. Analysen stiller skarpt på følgende fem jobområder i byggeriet:

- > Anlægsarbejder (FKB 2207⁴)
- > Bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer (FKB 2211)
- > Beton- og montagebyggeri (FKB 2212)
- > Bygningsmaling, autolakering samt skilteproduktion. mv (FKB 2215)
- > Nedrivning og affaldshåndtering (FKB 2217)

Analysens konklusioner bygger på dels en kvalitativ dataindsamling, dels en mindre kvantitativ spørgeskemaundersøgelse udsendt til 29 virksomheder, som er udvalgt i samarbejde med styregruppen. Ud af de 29 virksomheder har 15 virksomheder besvaret spørgeskemaet. Det skal således bemærkes at det kvantitative datagrundlag er relativt begrænset, og fremhævede konklusioner herfra derfor er kvalificeret og nuanceret kvalitativt.

Den kvalitative dataindsamling består af et indledende desk studie, eksplorative interviews med deltagerne i den nedsatte følgegruppe, interviews samt besøg hos i alt 12 virksomheder inden for de udvalgte jobområder, to interviews med tværgående aktører, samt afholdelse af to analyseworkshops med deltagere fra følgegruppen, styregruppen og udvalgte virksomheder inden for branchen.

De forskellige interviews samt spørgeskemaet har dels indsamlet konkret viden om virksomhedernes kompetencebehov i relation til det bæredygtige byggeri, dels udfoldet og nuanceret resultater fra dataindsamlingen løbende.

Det er vigtigt at understrege, at analysen af kompetencebehovet til mere klimavenligt og bæredygtigt byggeri er baseret på dataindsamling på ledelsesniveau i de enkelte virksomheder og at analysen dermed også har et ledelsesperspektiv.

Læsevejledning

Analysen indledes med **Kapitel 3**, som præsenterer de tværgående tendenser og kompetencebehov inden for jobområderne. I kapitlet understreges, at mange kompetencebehov, som opstår i forbindelse med det bæredygtige byggeri, er tværgående behov, og dermed relevante for alle fem jobområder.

Det efterfølgende **Kapitel 4** skal samlet set læses som et jobområdeopdelt opslagsværk, hvor kompetencebehovene opdeles inden for de fem jobområder. Disse kapitler vil alle trække på de tværgående kompetencebehov i kapitel 3, men også skildre eventuelle jobområdespecifikke kompetencebehov.

⁴ For hvert jobområde har efteruddannelsesudvalget for Bygge/Anlæg og Industri udarbejdet en fælleskompetencebeskrivelse (FKB), som beskriver mål og rammer for grundlæggende kompetenceudvikling for voksne faglærte og ufaglærte.

3 Tværgående kompetenceområder

Efter en kort indflyvning til den grønne omstilling inden for byggeriet, gennemgås her analysens 13 identificerede kompetenceområder, fordelt på de seks indsatsområder.

Begrebet 'kompetenceområder' skal forstås som tværgående tendenser afledt af udviklingen inden for det klimavenlige og bæredygtige byggeri, som vi vurderer, vil skabe forskellige kompetencebehov hos de faglærte og ikke-faglærte medarbejdere i bygge- og anlægsbranchen.

3.1 Mere klimavenligt byggeri og anlæg

Kompetenceområde 1: Krav om LCA-beregninger

Med opdateringen af bygningsreglement (BR23) kommer der pr. 1.1.2023 krav om LCA-beregninger vedr. bygningers klimaaftryk. Høringen af BR23 er netop afsluttet og Planstyrelsen forventer at høringsnotatet offentliggøres i august 2022. Dog er det forventningen, at der vil være grænseværdier for CO₂ udledning på nybyggerier over 1.000 m², men at der for alle byggerier som også er omfattet af kravene til energiramme⁵ dokumentation, bliver krav om LCA-vurdering. Planstyrelsen fortæller, at der i øjeblikket bliver arbejdet på en ny version af det digitale LCA-værktøj LCAByg (arbejdstitel LCAByg23), så dette tilpasses de nye krav. LCAByg23 forventes at blive udrullet parallelt med BR23.

Blandt de interviewede virksomheder er det tydeligt, at der inden for branchen er stor forskel på, hvor langt virksomhederne er i arbejdet hermed, og om de er opmærksomme på de kommende krav og deres betydning for kompetencer i virksomheden. Det er vores vurdering, at der vil opstå et generelt behov for viden, der kan styrke brugen af og ikke mindst potentialet ved brugen af LCAByg23.

På tværs af jobområderne arbejder de store virksomheder allerede systematisk med såvel LCA'er som EPD'er⁶. Det foregår særligt på de store byggeprojekter i forbindelse med eksempelvis DGNB- og svanemærkecertificeringer. Hos de store virksomheder varetages såvel LCA og EPD oftest af projektledere eller i en kvalitetsorganisation og inddrager ikke de faglærte/ufaglærte håndværkere. Derfor kan de interviewede virksomhedsrepræsentanterne ikke se et aktuelt behov for, at håndværkerne skal introduceres til området. Hos de mindre virksomheder, på tværs af jobområderne, er arbejdet med LCA og EPD'er ikke særlig udbredt. De mindre virksomheder har ikke et klart billede af hvilke krav de vil blive stillet over for, med hensyn til f.eks. dokumentation af CO₂ emissioner, og således også hvordan de skal kunne håndtere skærpede dokumentationskrav.

De interviewede virksomheder kan på den ene side ikke se behovet for, at deres faglærte/ikke-faglærte håndværkere har kendskab til og skal beskæftige sig med LCA/EPD'er, da de har en udførende funktion. Omvendt har de en

⁵ Se §250-§298 i BR18

⁶ LCA: Livscyklusanalyse. EPD: Miljøvaredeklarationer.

forventning om, at de nye krav på længere sigt (5-10 år) vil medføre, at håndværkerne har en vis grad af indblik heri og forståelse for processen omkring det.

Især de mindre virksomheder er bekymrede for, at de nye krav på for eksempel energiområdet blot skaber endnu mere bureaukrati og skrivebordsarbejde, som de i vidt omfang har svært ved at se formålet og værdiskabelsen af.

Særligt de store virksomheder, der allerede er godt i gang med at arbejde med såvel LCA-beregninger og DGNB-certificeringer vurderer, at det i fremtiden kommer til at kræve flere *kolde hænder* (administrative ressourcer) mht. koordinering og planlægning af byggeriet.

"De nye krav der følger med kvalitetssikring og certificeringerne kommer til at kræve flere fuldtidsansatte. Det er utroligt ressourcekrævende. Der bliver brug for flere hænder til at kunne løfte den del af omstillingen, på sigt" *virksomhed i branchen*

De faglærte og ufaglærte håndværkere har desuden i flere tilfælde en forventning om, at øgede dokumentationskrav vil være unødigt tidskrævende og uhenigtsmæssige for deres arbejde, og i nogle tilfælde som kontrol af virksomhedens egne kvalitetskontroller.

De større virksomheder har de bedste forudsætninger for at håndtere de skærpende dokumentationskrav med BR23, da de ofte i forvejen har en kvalitetsorganisation. For de mindre virksomheder i branchen vil det kræve en opkvalificering af medarbejderne inden for forståelsen af og korrekt brug af LCA-værktøjet LCAByg. De mindre virksomheder oplever ofte også de nuværende dokumentationskrav som en byrde, og ikke som noget der er værdiskabende for deres forretning. Fremtidens krav til dokumentation af bygningers klimaaftryk skaber således et behov for øget viden og forståelse, blandt de timelønnede (yderligere se kompetenceområde 4).

Flere virksomheder udtrykker bekymring for, om deres faglærte/ufaglærte medarbejdere i praksis kan efteruddannes til håndtere dokumentationskravene. Dels fordi håndværkerne er praktikere og som oftest ikke er interesserede i at arbejde med skrivebordsarbejde og dels fordi mestrene i virksomhederne i forvejen har rigeligt skrivebords- og dokumentationsarbejde at skulle forholde sig til. Flere forventer derfor, at de mindre virksomheder vil blive nødsaget til enten at ansætte nye kompetencer hertil eller købe sig til ydelsen udefra, for eksempel hos rådgivere inden for LCA-området.

Kompetenceområde 2: Udvidede krav i offentlige udbud.

Virksomhederne har i de seneste år oplevet at bæredygtighed og klimahensyn spiller en større rolle med offentlige udbud. Virksomhederne skal således i højere grad end tidligere, i deres tilbud angive, hvilke konkrete tiltag inden for bæredygtighed, som de forpligter sig på i forbindelse med en eventuel leverance. Konkurrenceparametrene vedrører blandt andet:

- > Minimering af vand- og energiforbrug og fossile brændsler
- > Konkurrenceparameter vedrørende bæredygtig anvendelse af ressourcer
- > Bæredygtighedskoordinering og bæredygtig drift

- > Minimering af spild og affald
- > Bidrag til FNs Verdensmål.

De eksisterende udbudskrav inden for klimavenligt og bæredygtigt byggeri afhænger af kundetyper og af kundens og opgavens størrelse. De interviewede virksomheder løser derfor allerede nu opgaver med varierende omfang af grønne initiativer. Virksomhederne fortæller, at det *grønne niveau* af deres leverancer ofte er betinget af økonomi og af hvad der er værdiskabende for kunden. Vi ser desuden, at hvis klimavenlige og bæredygtige initiativer ikke fremgår af udbuddet, så forholder virksomhederne, og særligt SMV'erne, sig ikke til dem.

Kompetenceområde 3: Energiforbrug på pladserne

Der er et stort potentiale for et styrket fokus på og viden om energiforbruget på byggepladserne. Hovedparten af de interviewede virksomheder fortæller, at mange arbejdsprocesser, og herunder *dårlige* energiforbrugsvaner, er svære at ændre i en travl hverdag. Nogle virksomheder er startet i det små, f.eks. ved at være bevidste om at få slukket for varmen i weekenderne, eller at slukke for maskinerne, så de ikke holder i unødvendig tomgang. Disse ændringer kræver ofte en kulturændring blandt håndværkerne. Større virksomheder er ofte mere energibevidste. Nogle har opsat egne energimålere på byggepladsen med henblik på optimering, andre anvender solceller, eksempelvis på containere, der kan sikre at batteriværktøj lades op, og andre benytter varmepumper. Vi finder således et behov for øget bevidsthed omkring energiforbruget på byggepladsen, bredt set inden for branchen.

"Vi er opmærksomme på, at maskinerne ikke står og kører i tomgang, men ellers ikke mere end det. Det er et spørgsmål om tid og prioritering. Vi vil gerne være grønnere, men tiden er der ikke."
virksomhed i branchen

Kompetenceområde 4: Det grønne mindset

På tværs af brancherne, men også betinget af virksomhedernes og projekternes størrelse, ser vi, at der er behov for et tydeligt grønt mindset. Generelt er de store virksomheder længere fremme hvad angår klimavenlige og bæredygtige initiativer, hvor de mindre virksomheder i mindre grad er parate eller har en veldefineret tilgang.

"Hvis vi som virksomhed vil være en spiller på det her område, så er vi nødt til at være med. Vi ser at bygherrer og rådgivere har større og større fokus på det, så vi er nødt til at omstille os, for at være med."
Virksomhed i branchen

"Det kræver en vis størrelse at kunne være med på den grønne omstilling og den bæredygtige dagsorden. Man kan ikke bare melde sig ud. Som mindre virksomhed har man dog ikke de samme ressourcer eller tid til at prioritere det."
Virksomhed i branchen

På trods af denne forskel kan vi konstatere, at der er behov for en øget forståelse blandt de faglærte og ufaglærte håndværkere for, hvordan små ændringer i arbejdsgange eller andre valg, kan bidrage positivt til byggeriets klimaaftryk. Vores interviews viser, at mange virksomheder oplever, at håndværkerne kan have svært ved at forstå meningen med en ny og anderledes arbejdsgang eller

anvendelse af et produkt, hvis den/det blot gør arbejdet mere besværligt eller tidskrævende.

De faglærte/ufaglærte håndværkere skal således have forståelse for, hvilken betydning det reelt kan have, at de eksempelvis bruger 10 minutter ekstra på at sortere affald eller restprodukter, og hvilken effekt det kan have på andres arbejdsgang efterfølgende. Eller at de efterspørger rest-/spildprodukter til en opgave, hvis det giver en tilstrækkelig løsning, frem for at bestille eks. en ny rulle filt, eller at de husker at få slukket lyset i skurvognen. Der er derfor behov for, at de får indblik i hele processen, og hvilken betydning deres valg og ageren potentielt kan have, da det er afgørende for, at en forandring kan finde sted.

Hovedparten af de interviewede virksomhederne oplever, at håndværkernes alder har en vis betydning for deres tilgang til den bæredygtige dagsorden. De unge på byggepladserne er vokset op med en anden tilgang og fokus på den grønne dagsorden, i modsætning til de ældre, hvor det i stedet kan virke fremmed og udefinerbart for dem.

Vi sporer dog også en anden og vigtig barriere hos byggebranchens mange udenlandske medarbejdere. På tværs af de interviewede virksomheder ser vi, at godt halvdelen oplever, at det kræver en større indsats at præge de udenlandske medarbejdere. Nogle af de udenlandske medarbejdere har svært ved at forstå vigtigheden af, at opgaven løses bæredygtigt, eller at de fremover skal bruge nogle andre materialer. Interviews med virksomhederne viser, at det i flere tilfælde kræver en kontinuerlig og længerevarende indsats, førend de vænner sig til det eller forstår formålet med indsatsen. Der er derfor et stort behov for at gøre viden om det klimavenlige og bæredygtige byggeri sprogligt tilgængeligt for den udenlandske arbejdskraft.

3.2 Holdbare bygninger af høj kvalitet

Kompetenceområde 5: Nye bæredygtige materialer

Anvendelsen af nye bæredygtige materialer er noget virksomhederne gradvist har implementeret i deres opgaveudførelse, igennem de seneste år. Kundernes/bygherres øgede bevidsthed om den grønne dagsorden betyder, at der er nye krav til materialerne, som virksomhedernes skal tage hensyn til. Anvendelse af nye materialer kræver mere viden på tværs af branchen, og f.eks. DGNB-certificeringerne har medvirket til at skabe et øget fokus her.

Vores interviews viser, at de faglærte/ufaglærte håndværkere kun i mindre grad inddrages i materialevalget – og særligt ikke på de store projekter. I de mindre virksomheder er det oftere mester som står for materialevalget og i nogle tilfælde svendene. På trods af håndværkernes begrænsede involvering i materialevalget vurderer virksomhederne på tværs af branchen, at det er vigtigt at alle medarbejdere i virksomheden har viden om de nye produkter, også fordi det i nogle tilfælde kræver at man håndterer materialet anderledes. Derfor er der behov for, at de faglærte/ufaglærte håndværkeres viden ikke blot omfatter det praktiske og tekniske, omkring materialerne de anvender, men ligeledes det klimamæssige aftryk, som de har.

Generelt ser vi, at virksomhederne finder det nemt og naturligt at vælge de bæredygtige materialer, såfremt de er fuldt ud substituerbare med hidtil anvendte produkter. Dertil oplever vi en stor bevidsthed omkring at vælge de grønne materialer, men at dette kan blive udfordret af økonomi, da de grønne valg ofte er et dyrere valg. Samtidig påvirkes det bæredygtige materialevalg i de tilfælde, hvor et materiale ikke er fuldt ud substituerbart.

Hvis funktionaliteten ikke svarer til et tidligere og velkendt produkt, så vil det bæredygtige produkt ikke blive tilvalgt, medmindre det er et specifikt krav fra bygherrens side. Virksomhederne mener, at leverandørerne til branchen har et ansvar for at sikre, at deres materialer er så konkurrence- og bæredygtige, som overhovedet muligt, og at der på længere sigt dermed kun kan vælges bæredygtige materialer. Parallelt fremhæves det, at der er en forventning om at bygherren påtager sig risikoen, hvis anvendelsen af nye bæredygtige materialer eller genbrugsmaterialer bliver et krav.

"Økonomien ender ofte med at være styrende. Kunden skal vurdere hvad de vil betale, for i princippet kan de få det så grønt som de vil. Men det koster! Som vi ser det, er det kunderne der er med til at sætte rammerne for bæredygtigheden af det byggeri vi laver." Virksomhed i branchen

"Lige nu er det svært for os at være grønnere, end hvad vi er. Materialerne vi arbejder med, er ikke fuldt ud substituerbare, og derfor fravælger vi konsekvent nogle mere bæredygtige materialer, fordi funktionen ikke er tilstrækkelig. Hvis økonomien og egenskaberne fulgte med, i de mere bæredygtige materialer, så var det nemt at vælge de mere bæredygtige materialer til." Virksomhed i branchen

På større byggeprojekter hvor der anvendes certificeringskrav, er der en store krav til dokumentation og kvalitetssikring, bl.a. i forhold til anvendelse af materialer. Det sker i mindre grad på de mindre byggepladser. Opgavernes størrelse betinger altså omfanget af dokumentation og kvalitetssikring. Virksomhederne har desuden forskellige holdninger til hvordan dokumentation og kvalitetssikring mht. bæredygtige materialer skal foregå i praksis. Nogle mener, at kvalitetssikringen ligger hos leverandøren, mens andre mener den bør ligge hos virksomheden/entreprenøren (evt. hos en bæredygtighedskoordinator).

Kompetenceområde 6: Mere genbrug i byggeriet

Vi ser en stigende bevidsthed og orientering mod genanvendelse af materialer inden for byggeriet – uafhængig af jobområdet og virksomhedernes størrelse, om end der dog er forskel på potentialet for materialelegenbrug fra branche til branche. Virksomhederne arbejder i princippet med genanvendte materialer, i det omfang det er muligt, men nogle materialer er sværere at genbruge end andre. Krav til renhed (kvaliteten af produktet), og tidsforbrug der kan være forbundet med genbrug, påvirker i praksis omfanget af virksomhedernes indsats i forhold genbrug.

Virksomhederne påpeger desuden, at det er blevet dyrt at bortskaffe af materialer, hvilket motiverer virksomhedernes til mere genbrug. Virksomhederne oplever en tendens til, at genbrug i højere grad tænkes ind i udbuddene, hvilket

også fremmer virksomhedernes bevidsthed om genbrug af materialer, selvom det kan være dyrere at arbejde med genbrugsmaterialer.

"Meget mere vil kunne genbruges, hvis de farlige stoffer blev taget ud af materialerne. Man vil kunne være endnu mere bæredygtige, hvis man fik den del med." *Virksomhed i branchen*

"Det skal gøres visuelt for dem før det kan føre til en adfærdsregulerende handling. De skal skoles i, at materialerne kan komme ud og leve igen. Det skal kunne se, hvordan genbrug kan få nyt liv og skabe værdi." *Virksomhed i branchen*

Det øgede fokus på genbrug stiller krav til mere nænsom nedrivning (se yderligere under kompetenceområde 10), og fordrer ligeledes at virksomhederne har lagerkapacitet til at kunne opbevare elementerne. Men virksomhederne fortæller, at de i langt højere grad end for blot få år siden, kører overskydende materialer tilbage på lageret.

Forud for en nedrivningsopgave foretages der ofte en ressourcekortlægning, som skaber det rette overblik og virksomhederne bliver dermed opmærksomme på, hvilke materialer der reelt kan genbruges, og hvilke der ikke kan, så det er materialer med genbrugspotentiale, der køres tilbage på lageret. Der er dog forskelle mellem virksomhederne imellem og nogen er længere fremme, hvad angår genbrug af materialer, end andre.

Parallelt med øget genbrug, øges indsatsen og bevidstheden omkring minimering af materialespild også (se yderligere under kompetenceområde 7).

3.3 Ressourceeffektivt byggeri

Kompetenceområde 7: Reduceret spild og spildtid (transport og logistik).

Vi kan konstatere, at der på tværs af jobområder er en stor bevidsthed omkring begrænsning af materialespild. Virksomhederne beskriver, at jo mere gennemtænkt byggeriet og byggeprocessen er, jo mindre spild vil der ofte være. Prisen på bortskaffelse/returnering af materialer motiverer i nogen grad virksomhederne til ændring af praksis. Vi ser desuden øget udbredelse af returordninger (mellem virksomhederne og deres leverandører), hvilket vidner om en større bevidsthed i hele økosystemet på spild og genanvendelsespotentialet. Hovedparten af de interviewede virksomheder vurderer, at de faglærte og ufaglærte i høj grad har fokus på reduktion af materialespild.

"Vi er blevet meget mere bevidste omkring det de seneste år. Det er meget omkostningstungt at komme af med, så derfor er det noget alle er opmærksomme på." *Virksomhed i branchen*

Levering og afhentning af overskydende materialer er imidlertid et område, hvor vi finder et stort potentiale for øget viden og koordinering, og særligt blandt SMV'erne. Flere af de store virksomheder forsøger allerede at samtænke transport, levering af materialer og/eller maskiner ind i processen, og sikre

koordinering med de øvrige faggrupper på byggepladsen, med henblik på at reducere både materialespild og spildtid.

"Vi prøver at få leveret så meget som muligt på en gang, for at minimere kørslen, men det er ikke altid det er muligt. Mange materialer leveres typisk fra dag til dag." *Virksomhed i branchen*

Kompetenceområde 8: Samarbejde mellem faggrupper

På baggrund af vore interviews kan vi se, at der kommer mere og mere fokus på de potentialer der ligger i at arbejde mere på tværs af faggrupper og delopgaver. Vi ser således et potentiale i at tydeliggøre det positive udbytte ved at samarbejde omkring de bæredygtige initiativer på de enkelte byggepladser. Projektets varighed og kompleksitet kan imidlertid betinge relevansen og muligheden for et tættere samarbejde, faggrupperne imellem.

Kompetenceområde 9: Affaldshåndtering og sortering

Der er stigende krav til affaldshåndtering og sortering, men der er stor forskel på i hvilket omfang virksomhederne arbejder strategisk med området, særligt inden for nedrivningsbranchen. Det skyldes, at nogle virksomheder er, og længe har været, underlagt myndighedskrav på området, og at affaldsreduktion kan ses på bundlinjen ift. en reduktion i affaldsgebyrer. Desuden spiller det en rolle, at virksomhederne har haft et ønske om at være på forkant i den grønne omstilling. Denne udvikling stiller derfor krav til de faglærte og ufaglærte håndværkeres viden og indblik heri.

Vi kan konstatere, at håndværkerens oplæring foregår ude på pladserne og at affaldshåndtering og sortering er nemmere på de store byggepladser end på de mindre. Korrekt affaldshåndtering kræver tilgængelig og rette sorteringsmuligheder. Virksomhederne fremhæver, store såvel som SMV'erne, at de generelt har styr på deres affaldshåndtering og sorteringspraksis, men på trods af dette efterspørger de mere viden og oplysninger til deres håndværkere.

"Der er stor forskel på, hvordan det håndteres på de store og små byggepladser. Ofte er det bygherre der dikterer, hvad der kan lade sig gøre ift. praksis på pladserne, og så er det økonomi og prioritering der spiller ind." *Virksomhed i branchen*

Vi ser en tendens til, at nogle håndværkere (typisk dem som ser bæredygtighed som en stor faglighed) har en lettere tilgang og forståelse af, hvorfor korrekt sortering er nødvendigt, hvorimod andre ikke prioriterer indsatsen. De stiller spørgsmålstejn ved, om indsatsen kan betale sig og forstår ikke altid formålet med det. De mest progressive virksomheder fremhæver, at det er afgørende at vigtigheden kommunikerer ud til alle led på byggepladsen, og at det formidles som et ufravigeligt krav allerede fra opstart af et projekt.

Selvom virksomhederne allerede arbejder med dette kompetenceområde, vurderer vi, at der er behov for øget viden og visualisering af affaldshåndtering og sorteringspraksis, da formålet skal være tydeligt for alle. Det skal således være tydeligt, hvilken værdi og betydning det har, at bruges tid på at håndtere og sortere det overskydende materiale eller affald.

Kompetenceområde 10: Nænsom nedrivning

I og med at der er fokus på mere og mere genbrug af materialer og elementer i byggeriet, skal nedriverene kunne håndtere materialer på en anden måde end tidligere. Hvis for eksempel en vinduesramme i stål skal demonteres til senere brug, kræver det at den ikke får skader ved nedtagning. Medarbejderne skal således kunne forstå logikken i hvordan vinduet er monteret, og håndværkeren der monterer vinduet, skal montere det, så det nemt kan demonteres senere.

Der er i branchen en stigende forståelse for, at man i højere grad ser affaldsprodukter som ressourcer der kan genbruges og ikke blot som noget der skal bortskaffes så hurtigt og billigt som muligt. Udover at det kræver flere tekniske kompetencer hos nedriverene, kræver det også en afklaring af ansvar/risiko i forhold til anvendelse af flere genbrugsmaterialer, hvor man ikke altid har dokumentation på materialet (indhold, bæreevne mv.). Virksomhederne peger her på, at bygherrerne bør påtage sig et ansvar.

En anden tendens som er værd at bemærke er, at nedriverene, som i længere tid end mange af de øvrige jobområder, har arbejdet strategisk med arbejdsmiljø og sikkerhed samt affaldshåndtering, i højere grad end tidligere bliver inddraget som specialister og sparring for de øvrige jobområder.

3.4 Energieffektive og sunde bygninger

Arbejdsgange med renovering eller ombygning af den eksisterende bygningsmasse adskiller sig på mange områder fra det, som gør sig gældende inden for nybyggeri. Det gælder i høj grad i planlægningsfasen, da der potentielt er flere uforudsete hændelser i en renoveringsopgave end i nybyggeri. Renovering- og ombygningsopgaver skal tilrettelægges mere fleksibelt, hvilket stiller andre krav til håndværkerne på opgaverne. De skal i højere grad end ved nybyggeri – som i høj grad er præget af montageopgaver – kunne tænke løsningsorienteret og have selvstændige beslutningskompetencer.

Renovering- og ombygningsopgaver adskiller sig også i forhold til data. Flere virksomheder giver udtryk for at der er stort behov for en digital understøttelse af energirenoveringsindsatsen, som bl.a. skal synliggøre besparelsesmuligheder og potentialer for bygningsejere ved at samle data om bygninger og videreudvikle energimærkningsordningen.

Kompetenceområde 11: Optimering af planlægning ved nedrivning.

Det viser sig desuden, at der er et stort potentiale for at optimere processerne i planlægningen af renoveringen, og herigennem reducere både energi og CO₂ forbruget i byggefasen. En virksomhed fortæller, at det er almindelig praksis at man ved totalrenoveringer river vægge og vinduer ned forud for renoveringen, og pakker bygningen ind i plastik eller anden midlertidig indpakning. Derefter går man i gang med at renovere bygningen indvendigt. Det er dog i mange tilfælde muligt at lade vægge og vinduer stå, så disse kan bruges som afskærmning af byggepladsen mens renoveringen pågår. Herved spares der både ressourcer ift. nye materialer til afskærmning såvel som det i nogle tilfælde kan benyttes fjernvarme i stedet for el til opvarmning og tørring af byggepladsen. Det er dog langt fra alle virksomheder som vælger denne tilgang, hvorfor vi vurderer

at der med fordel kan udbredes mere viden om smarte bæredygtige løsninger som denne.

3.5 Digitalt understøttet byggeri

Kompetenceområde 12: Markant behov for at styrke den digitale dataforståelse i byggeriet.

Virksomhederne – på tværs af brancher - peger på manglende digitale kompetencer som en udfordring og der er et markant behov for at styrke de digitale kompetencer blandt de faglærte og ufaglærte håndværkere. Allerede i dag anvendes data og digitale redskaber i udstrakt grad i projekteringsfasen, men det involverer typisk ikke håndværkerne. Der er dog en tendens til, at digitaliseringen "drypper ned af", og at det bliver mere og mere vigtigt at alle i en vis udstrækning kan orientere sig på digitale 3D modeller, håndtere ordrer digitalt, eller kunne læse og forstå data i LCA/EPD'erne mv.

Virksomhederne skal kunne navigere og arbejde i forskellige systemer, da forskellige opgaver og entreprenører kan betinge dette, hvilket stiller krav til virksomhedernes digitale kompetencer og ressourcer –såvel i planlægning som i udførelsesfasen.

På trods af en klar opdeling vedr. arbejdet med data og digitale redskaber, så vurderer virksomhederne, at håndværkerne bør have en basal dataforståelse. Håndværkerne anvender dag ofte bl.a. iPads eller telefoner til at kvalitetssikre deres arbejde – her tages eksempelvis billeder, som uploades i en app eller et system, som virksomheden anvender til formålet.

Der er dog store forskelle på medarbejdernes forudsætninger for at arbejde med digitale redskaber. Nogle håndværkere er nysgerrige og opsøgende hvad angår de digitale tiltag, hvorimod andre er mere forbeholdne og ofte skal hjælpes noget mere. Desuden har bl.a. de udenlandske medarbejdere sværere ved at benytte digitale redskaber.

"Nogle af de ældre svende har svært ved at vænne sig til at bruge de digitale redskaber i forbindelse med dokumentation. De er ikke meget for det, så det har været en svær omstilling. De unge og lærlingene er en god hjælp, og de understøtter processen." *Virksomhed i branchen*

"De store pladser er langt mere digitale end de mindre. De unge er dog godt med, digitalt, og anvender og registrere det de skal meget naturligt." *Virksomhed i branchen*

På trods af, at flere virksomheder vurderer, at håndværkernes aktuelle digitale kompetencer ikke er tilstrækkelige, så har særligt de store virksomheder flere digitale initiativer på tegnebrættet. Eksempelvis forventer flere at opsætte skærme/stationer rundt omkring på byggepladsen, hvor håndværkerne kan søge informationer, vejledninger, tegninger mv. frem. Andre overvejer at anvende 3D illustrationer og -modeller i planlægningen.

De digitale redskaber stiller større krav til de faglærte/ikke-faglærte håndværkere, herunder øgede krav til læse- og skrive færdigheder, hvilket bør prioriteres i forbindelse med oprettelsen af efteruddannelsesmulighederne.

3.6 Byggeriets bæredygtige processer

Kompetenceområde 13: Behov for bæredygtighedsrepræsentanter

På tværs af jobområderne ser vi et generelt stigende fokus på bevidsthed omkring bæredygtige processer i byggeriet. Særligt de store virksomheder er langt i dette arbejde, hvilket bl.a. kommer til udtryk ved, at flere har oprettet jobfunktioner eller ligefrem afdelinger eller arbejdsgrupper som skal sikre, at krav og initiativer med hensyn til bæredygtighed har tilstrækkelig fokus og at manglende compliance ikke får store konsekvenser. Blandt de mindre virksomheder, vi har interviewet, går det igen, at det ofte er én person i virksomheden, som er ansvarlig for de bæredygtige initiativer.

Den generelle udvikling er dog, at ansvaret for de bæredygtige initiativer placeres hos flere medarbejdere i virksomhederne, og opfattelsen blandt de interviewede virksomheder er, at der bliver behov for flere bæredygtighedsrepræsentanter i fremtiden, fordi indsatsen får højere prioritet. Når vi spørger ind til hvilke kompetencer dette vil kræve, går følgende fire aspekter igen:

- > Kemisk viden og indblik i produkter
- > Erfaring (gerne fra praksis) og indblik i byggepladsen og arbejdsgangen
- > Blik for koordinering og tværgående processer (skal spænde bredt og på tværs af virksomheden/ det enkelte byggeri)
- > At kunne møde folk i deres arbejdsopgaver, når der skal kommunikeres om bæredygtighed (bæredygtighed er diffust for mange).

Organiseringen af bæredygtighedsindsatsen varierer meget inden for byggeriet. Virksomheder ansætter bl.a. bæredygtighedskoordinatorer, nogle med lange videregående uddannelser, professionsbachelorer eller erhvervsfaglig/praksiserfaring. Andre benytter eksterne konsulenter og deres bæredygtighedsspecialister ad hoc og materialeleverandører tilbyder også virksomhederne hjælp og understøttelse, fra deres interne bæredygtighedskonsulenter.

Uddannelsesinstitutionerne udbyder varierende uddannelses tilbud ift. nye bæredygtighedsprofiler/repræsentanter/koordinatorer, hvilket nødvendiggør en skarp differentiering af kompetenceområdet alt efter uddannelsesniveaue. Samtidig understreger det behovet for flere profiler inden for byggeriet, med blik for de bæredygtige processer.

Flere af de interviewede virksomheder giver udtryk for, at det kan være en fordel at begynde med at få bæredygtighed ind som element i undervisningen på både erhvervsuddannelserne og de etablerede efteruddannelser og kurser, så også de (mindre) virksomheder, som endnu ikke har et strategisk fokus på bæredygtighed, kan blive klædt på til at kunne forstå vigtigheden af bæredygtighed i byggeriet.

4 Jobområdespecifikke kompetencebehov

Ud fra de 13 kompetenceområder præsenteret i Kapitel 3, vil vi i dette kapitel præsentere en mere jobområdespecifik tilgang til de identificerede kompetencebehov for faglærte og ikke-faglærte inden for de udvalgte jobområder. Kapitlet vil således bestå af fem afsnit:

- 4.1** Anlægsarbejder (FKB 2207⁷)
- 4.2** Bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer (FKB 2211)
- 4.3** Beton- og montagebyggeri (FKB2212)
- 4.4** Bygningsmaling mv. (FKB 2215)
- 4.5** Nedrivning og affaldshåndtering (FKB 2217)

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

Som præsenteret indledningsvist vil hvert afsnit bestå af et kort **nutidsblik** på hvilke arbejdsopgaver og kompetencer, der er behov for på kort sigt inden for det bæredygtige byggeri blandt faglærte og ikke-faglærte håndværkere, et kort **fremtidsblik** på hvor vi forventer, at den faglærte/ikke-faglærte håndværkers arbejdsopgaver og kompetencebehov er på mellemlang sigt (1-10 år).

I forlængelse heraf præsenteres også de jobområdespecifikke resultater fra spørgeskemaundersøgelsen, hvor 15 virksomheder har vurderet deres kompetencebehov inden for ni forskellige temaer (0-5 år). Virksomhederne har angivet deres behov på en femtrins skala (se mere i bilag A).

På de næste to sider er udarbejdet en opsamling af kompetencebehovene inden for de analyserede jobområder, i for henholdsvis et nutidsblik og et fremtidsblik.

⁷ For hvert jobområde har efteruddannelsesudvalget for Bygge/Anlæg og Industri udarbejdet en fælleskompetencebeskrivelse (FKB), som beskriver mål og rammer for grundlæggende kompetenceudvikling for voksne faglærte og ufaglærte.

Tabel 4-1: Jobområder og kompetencebehov. Nutidsblik.

Stort X = stort behov. Lille x = mindre behov

Nutidsblik								
	Viden om nye bæredygtige materialer	Øget dokumentation skaber øget behov for digitalisering	Styrket affaldssortering og reduceret energiforbrug på byggepladsen	Styrket grønt mindset	Optimering gennem mere samarbejde på tværs af faggrupper.	Viden om "de rigtige beslutninger"	Nænsom nedrivning	
Anlægsarbejder (FKB 2207)	X	X	X	X	x			
Bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer (FKB 2211)	X	X	X	X	x			
Beton- og montagebyggeri (FKB 2212)	X	X	X	X	x			
Bygningsmaling mv. (FKB 2215)	X	X	X	X		X		
Nedrivning og affaldshåndtering (FKB 2217)	X	X	X	X	X		X	

Tabel 4-2: Jobområder og kompetencebehov. Fremtidsblik.

Stort X = stort behov. Lille x = mindre behov

Fremtidsblik							
	Øget behov for grundlæggende digitale kompetencer	Styrket grønt mindset	Behov for viden om hvordan man reducerer CO ₂ og energi forbrug	Potentiale for øget fokus på reduktion af spild og affald	Sikkerhed på byggepladsen	Viden om "de rigtige beslutninger"	Viden om nye bæredygtige materialer
Anlægsarbejder (FKB 2207)	X	X	X				
Bygge- og anlægsgiver i tungere materialer (FKB 2211)	X	X		X			
Beton- og montagebyggeri (FKB2212)	X	X		X	X		
Bygningsmaling mv. (FKB 2215)		X				X	X
Nedrivning og affaldshåndtering (FKB2217)	X		X		X		

4.1 Anlægsarbejder

4.1.1 Nutidsblik

Viden om nye bæredygtige materialer: Håndværkernes rolle, som udførende medarbejdere betyder, at deres materialekendskab ikke (længere) blot skal omfatte de praktiske og tekniske egenskaber, men ligeledes materialernes klimamæssige aftryk. En forudsætning for deres arbejde er, at de har indblik i dels hvad materialet indeholder, dels om der kræves nye teknikker ift. at arbejde med de nye materialer. Virksomhedens størrelse kan betinge, hvor tæt på eller langt fra, den enkelte håndværker er på materialevalget, og dermed den viden, der er forbundet hermed. Inden for anlægsområdet kan dette for eksempel gælde den nye grønne cement, som er udviklet.

Øget dokumentation skaber øget behov for digitalisering. Håndværkerne skal i stigende grad dokumentere deres arbejde og anvende digitale redskaber. Den grønne omstilling stiller store krav hertil, hvorfor det er nødvendigt, at de faglærte/ufaglærte håndværkere kan se formålet med dokumentationen, kan efterleve de krav der stilles og kan anvende de digitale redskaber, som virksomheden anvender og stiller til rådighed. Værdi og effekt af dokumentationspraksis skal være tydelig.

Styrket affaldssortering og reduceret energiforbrug på byggepladsen. Håndværkernes arbejde har de seneste år været præget af et øget fokus på affaldshåndtering og sortering. Det stiller krav til de faglærte/ufaglærtes viden og indblik i, hvilken betydning og værdi korrekt sortering af overskydende materiale og affald har, samt hvorfor det er vigtigt at der affaldssorteres. Anlægsområdet er præget af brug af store maskiner og har dermed generelt et stort el- og brændstofforbrug. Det er derfor på dette jobområde særligt væsentligt at håndværkerne er opmærksomme på, hvor de med fordel kan reducere forbruget, og hvornår maskinerne ikke behøver at køre i tomgang.

Styrket grønt mindset. Håndværkernes grønne mindset er afgørende for virksomhedernes grønne omstilling. De faglærte/ufaglærte håndværkere har en vigtig udførende rolle, hvorfor deres viden og bevidsthed omkring materialer, affaldssortering, spildtid og ressourceforbrug har stor betydning for selve byggeriets klimaaftryk og processen forbundet hermed.

Optimering gennem mere samarbejde på tværs af faggrupper. Håndværkerne møder stigende krav til affaldshåndtering og sortering, hvilket skaber et potentiale for synergi i samarbejdet omkring de bæredygtige initiativer på de enkelte byggepladser. Potentialet er aktuelt størst på de store byggerier, men behovet er mindst lige så relevant på de mindre. Håndværkerne skal gøres opmærksomme på konkrete potentialer herved.

4.1.2 Fremtidsblik

Alle områder i nutidsblikkets fortsættes at fortsætte og udvides i fremtiden. Nedenfor fremhæves de, som, vi vurderer, vil få et særligt fokus for faglærte og ufaglærte inden for anlægsområdet.

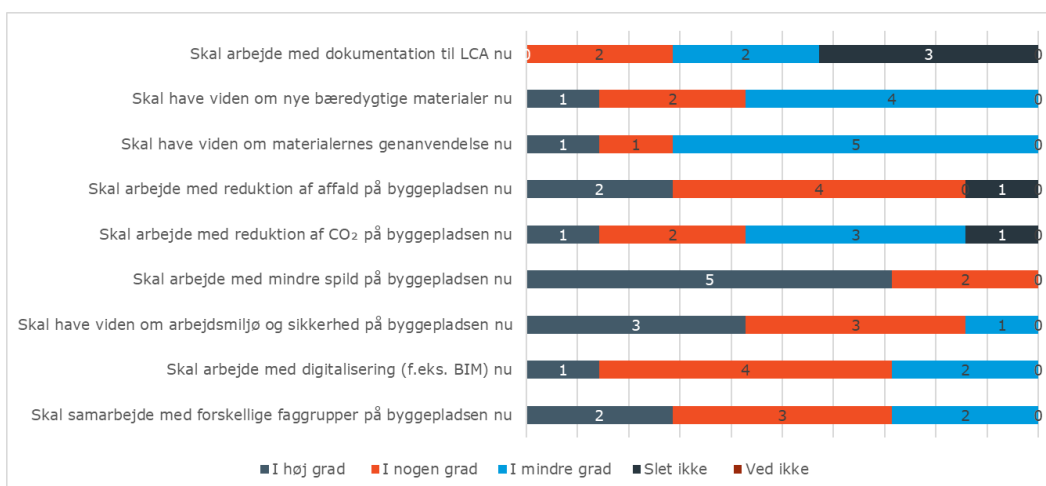
Styrket grønt mindset. Håndværkernes grønne mindset er afgørende for virksomhedernes grønne omstilling. De faglærte/ufaglærte håndværkere har en vigtig udførende rolle, hvorfor deres viden og bevidsthed omkring materialer, affaldssortering, spildtid og ressourceforbrug har stor betydning for selve byggeriets klimaaftryk og processen forbundet hermed.

Behov for viden om hvordan man reducerer CO₂ og energiforbrug. Flere virksomheder angiver, at der i fremtiden vil blive behov for at også faglærte og ufaglærte har viden om hvordan man reducerer CO₂ forbrug på byggepladserne. Samtidig anerkendes det, at man på nuværende tidspunkt kun i mindre grad har den nødvendige viden om emnet (se Figur 2 herunder). Som et bidrag til at styrke det grønne mindste, handler det i høj grad om formidling af de gode fortællinger blandt virksomhederne, og skabe inspiration til hvordan man kan omlægge ressourcetunge arbejdsprocesser bl.a. inden for transport af materialer til byggepladsen, brug af biobrændsel, mere bæredygtige materialer mv.

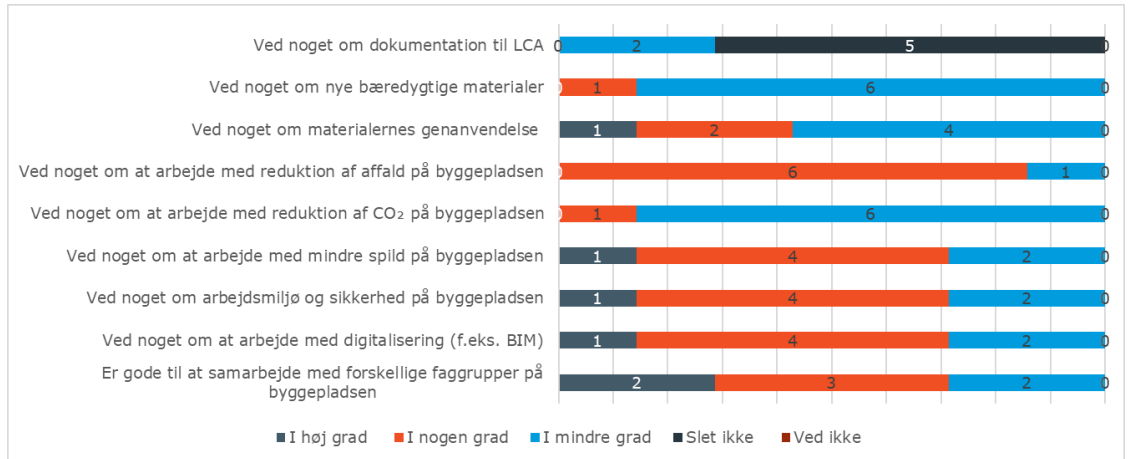
Øget behov for grundlæggende digitale kompetencer. Både resultater fra det udsendte spørgeskema og interviews med virksomhederne indikerer ligeledes, at der er et markant behov for at styrke håndværkernes grundlæggende digitale kompetencer. Selvom det i mange tilfælde ikke vil være den almene håndværker på anlægsområdet, som vil skulle stå for LCA-beregningen gennem LCAByg værktøjet, er der en stigning i behovet (og krav) inden for digitalisering og automatisering i byggeriet. Det gælder for eksempel brug af 3D modeller og robotter. Det skaber alt andet lige et behov for at alle i større eller mindre grad kan begå sig digitalt.

Resultater fra survey

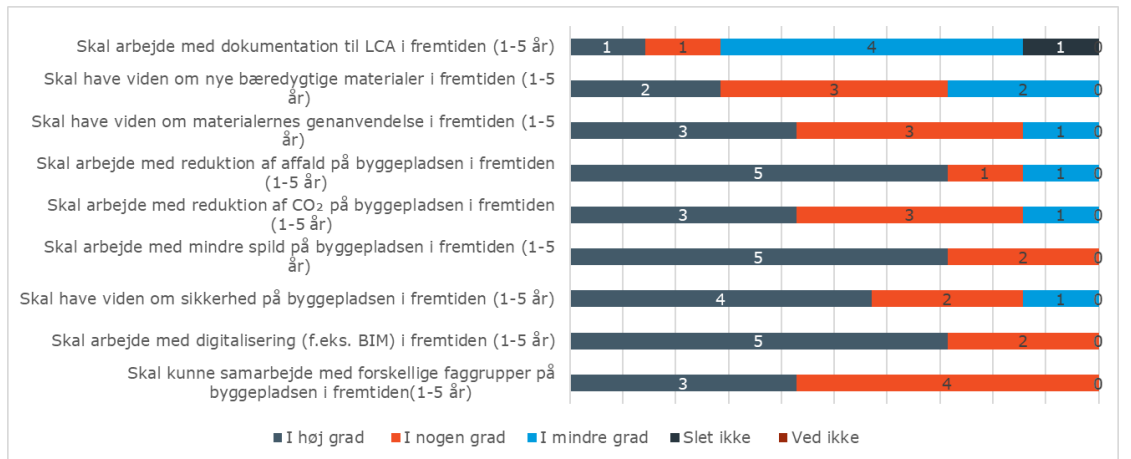
Figur 1 Nuværende kompetencebehov - Anlægsarbejder (N=7 virksomheder)



Figur 2 Nuværende kompetenceniveau – Anlægsarbejder (N=7 virksomheder)



Figur 3 Fremtidige kompetencebehov – Anlægsarbejder (N=7 virksomheder)



4.2 Bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer

4.2.1 Nutidsblik

Viden om nye bæredygtige materialer: Håndværkernes rolle som udførende medarbejdere betyder, at deres materialekendskab ikke (længere) blot skal omfatte de praktiske og tekniske egenskaber, men også materialernes klimamæssige aftryk. En forudsætning for deres arbejde er, at de har indblik i dels hvad materialet indeholder, dels om der kræves nye teknikker ift. at arbejde med de nye materialer. Virksomhedens størrelse kan betinge, hvor tæt på eller langt fra, den enkelte håndværker er på materialevalget, og dermed den viden, der er forbundet hermed. Inden for anlægsområdet i tungere materialer kan dette for eksempel gælde grøn cement, som er et relativt nyt produkt.

Øget dokumentation skaber øget behov for digitalisering. Håndværkerne skal i stigende grad dokumentere deres arbejde og anvende digitale redskaber. Kravene til dokumentation stiger, og det er nødvendigt, at de faglærte/ufaglærte håndværkere kan se formålet med dokumentationen og kan anvende gængse digitale redskaber. Værdi og effekt af dokumentationspraksis skal være tydelig.

Styrket affaldssortering og reduceret energiforbrug på byggepladsen. Håndværkerne har de seneste år oplevet et øget fokus på affaldshåndtering og sortering. Det stiller krav til de faglærte/ufaglærtes viden og indblik i, hvilken betydning og værdi korrekt sortering af overskydende materiale og affald har, samt hvorfor det er vigtigt at der affaldssorteres. Det er desuden vigtigt, at håndværkerne er opmærksomme på at reducere energiforbruget på byggepladsen.

Styrket grønt mindset. Håndværkernes grønne mindset er afgørende for virksomhedernes grønne omstilling. De faglærte/ufaglærte håndværkere har en vigtig udførende rolle, hvorfor deres viden og bevidsthed omkring materialer, affaldssortering, spildtid og ressourceforbrug har stor betydning for selve byggeriets klimaaftryk og processen forbundet hermed.

Optimering gennem mere samarbejde på tværs af faggrupper. Håndværkerne møder stigende krav til affaldshåndtering og sortering, hvilket skaber et potentiale for synergi i samarbejdet omkring de bæredygtige initiativer på de enkelte byggepladser. Potentialet er aktuelt størst på de store byggerier, men behovet mindst lige så relevant på de mindre. Håndværkerne skal gøres opmærksomme på konkrete potentialer herved.

4.2.2 Fremtidsblik

Alle de indsatser, som er en del af nutidsblikket, forventer vi fortsætter og udvides i fremtiden. Nedenfor fremhæves de indsatser, som vi vurderer, vil få et særligt fokus for faglærte og ufaglærte inden for bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer.

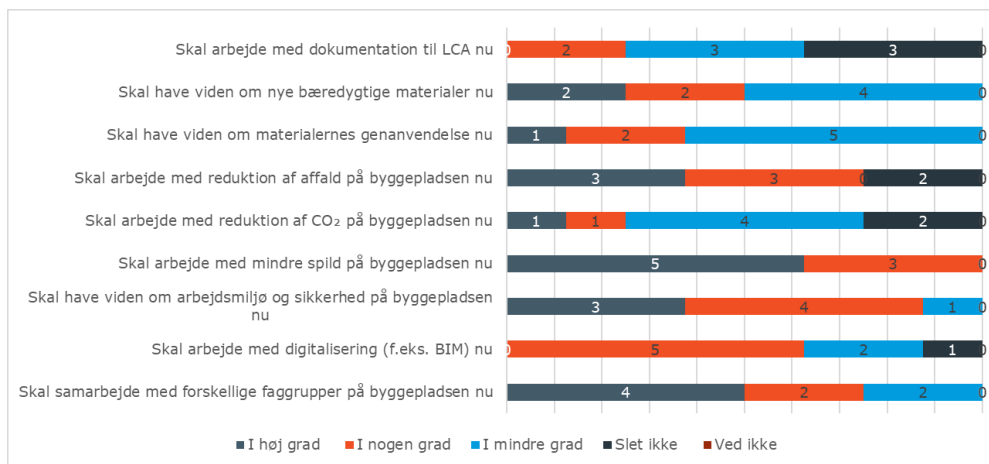
Potentiale for øget fokus på reduktion af spild og affald. Som det fremgår af data fra spørgeskemaet, er der ikke fuld sammenhæng mellem betydningen af arbejdet med spild og affald på byggepladsen og håndværkerens kompetencer inden for området. Virksomhederne angiver at der både er et markant aktuelt og fremtidigt behov for at arbejde mere målrettet med spild og affald på byggepladserne, men at der er et potentiale for at håndværkerne får mere viden om, hvordan man kan reducere spild og affald.

Styrket grønt mindset. Håndværkerens grønne mindset er afgørende for virksomhedernes grønne omstilling. De faglærte/ufaglærte håndværkere har en vigtig udførende rolle, hvorfor deres viden og bevidsthed omkring materialer, affaldssortering, spildtid og ressourceforbrug har stor betydning for selve byggeriets klimaaftryk og processen forbundet hermed.

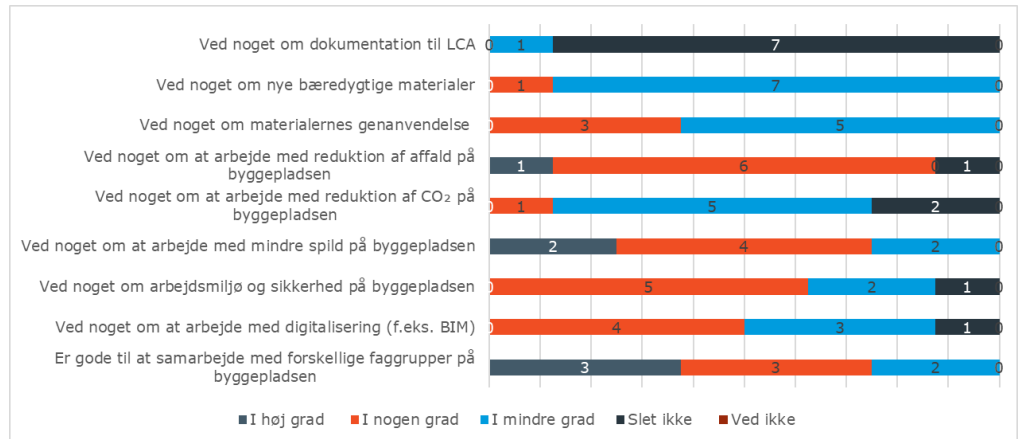
Øget behov for grundlæggende digitale kompetencer. Både resultater fra det udsendte spørgeskema og interviews med virksomhederne indikerer ligeledes, at der er et markant behov for at styrke håndværkerens grundlæggende digitale kompetencer. Selvom det i mange tilfælde ikke vil være den almene håndværker på anlægsområdet, som vil skulle stå for LCA-beregningen gennem LCAByg værktøjet, er der en stigning i behovet (og krav) inden for digitalisering og automatisering i byggeriet. Det gælder for eksempel brug af 3D modeller og robotter. Det skaber alt andet lige et behov for at alle i større eller mindre grad kan begå sig digitalt.

Resultater fra survey

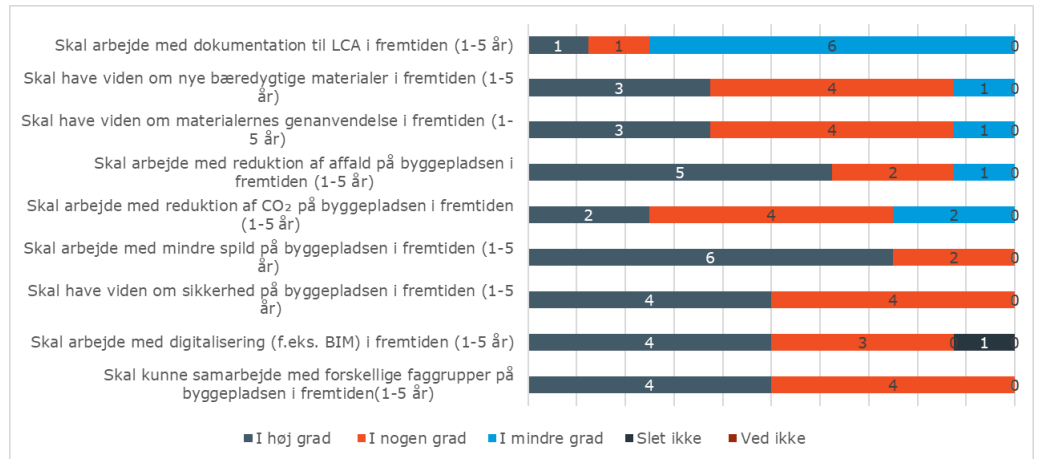
Figur 4 Nuværende kompetencebehov – Bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer (N=8 virksomheder)



Figur 5 Nuværende kompetenceniveau – Bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer (N=8 virksomheder)



Figur 6 Fremtidige kompetencebehov – Bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer (N=8 virksomheder)



4.3 Beton- og montagebyggeri

4.3.1 Nutidsblik

Viden om nye bæredygtige materialer: Håndværkernes rolle, som udførende medarbejdere betyder, at deres materialekendskab ikke (længere) blot skal omfatte de praktiske og tekniske egenskaber, men ligeledes materialernes klimamæssige aftryk. En forudsætning for deres arbejde er, at de har indblik i dels hvad materialet indeholder, dels om der kræves nye teknikker ift. at arbejde med de nye materialer. Virksomhedens størrelse kan betinge, hvor tæt på eller langt fra, den enkelte håndværker er på materialevalget, og dermed den viden, der er forbundet hermed.

Øget dokumentation skaber øget behov for digitalisering. Håndværkerne skal i stigende grad dokumentere deres arbejde og anvende digitale redskaber. Den grønne omstilling stiller store krav til dokumentation, hvorfor det er nødvendigt at de faglærte/ufaglærte håndværkere kan se formålet med dokumentationen, at de kan efterleve de krav der stilles og kan anvende de digitale redskaber, som virksomheden anvender og stiller til rådighed. Værdi og effekt af dokumentationspraksis skal være tydelig.

Styrket affaldssortering og reduceret energiforbrug på byggepladsen. Håndværkerne har de seneste år oplevet et øget fokus på affaldshåndtering og sortering. Det stiller krav til de faglærte/ufaglærtes viden og indblik i, hvilken betydning og værdi korrekt sortering af overskydende materiale og affald har, samt hvorfor det er vigtigt at der affaldssorteres. Anlægsområdet er præget af brug af store maskiner og området har generelt et stort energiforbrug. Det er derfor på dette jobområde særligt væsentligt at håndværkerne er opmærksomme på, hvor de med fordel kan reducere forbruget, og hvornår maskinerne ikke behøver at køre i tomgang.

Styrket grønt mindset. Håndværkernes grønne mindset er afgørende for virksomhedernes grønne omstilling. De faglærte/ufaglærte håndværkere har en vigtig udførende rolle, hvorfor deres viden og bevidsthed omkring materialer, affaldssortering, spildtid og ressourceforbrug har stor betydning for selve byggeriets klimaaftryk og processen forbundet hermed.

Optimering gennem mere samarbejde på tværs af faggrupper. Håndværkerne møder stigende krav til affaldshåndtering og sortering, hvilket skaber et potentiale for synergi i samarbejdet omkring de bæredygtige initiativer på de enkelte byggepladser. Potentialet er p.t. størst på de store byggerier, men behovet mindst lige så relevant på de mindre. Håndværkerne skal gøres opmærksomme på konkrete potentialer herved.

4.3.2 Fremtidsblik

Alle de indsats, som er en del af nutidsblikket, forventer vi fortsætter og udvides i fremtiden. Nedenfor fremhæves de indsats, som vi vurderer, vil få et særligt fokus for faglærte og ufaglærte inden for beton- og montage byggeri.

Styrket affaldssortering og reduceret energiforbrug på byggepladsen.

Håndværkernes arbejde har de seneste år været præget af et øget fokus på affaldshåndtering og sortering. Det stiller krav til de faglærte/ufaglærtes viden og indblik i, hvilken betydning og værdi korrekt sortering af overskydende materiale og affald har, samt hvorfor det er vigtigt at der affaldssorteres.

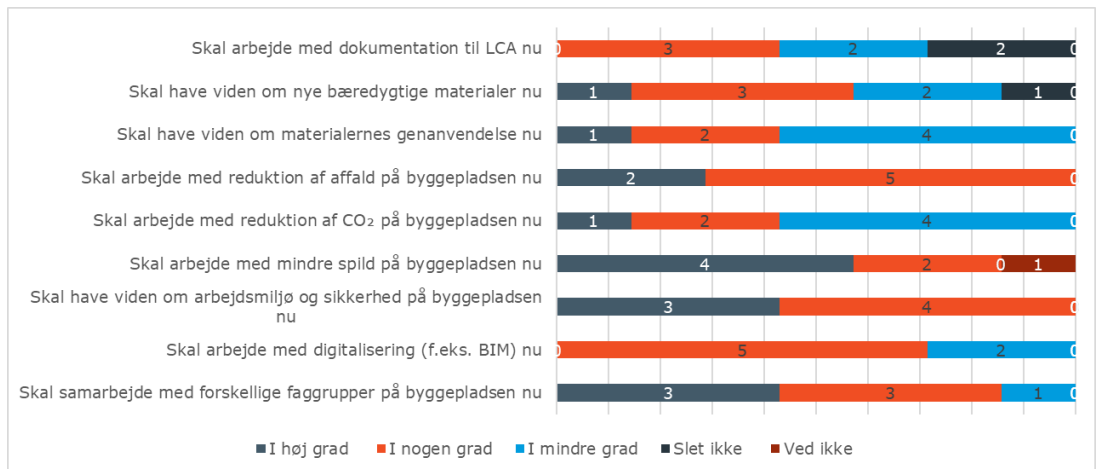
Sikkerhed på byggepladsen. Branchen inden for beton- og montagebyggeri er vokset markant inden for de sidste årtier. Der er kommet mange firmaer til, som har gjort det til en forretning at stå for den samlede entreprise af både boligbyggeri op erhvervsbyggeri. Byggeprojekterne er ofte under hårdt tidspres, og det stiller store krav til sikkerhed på byggepladsen, og ifølge spørgeskemadata er der her et behov for at klæde håndværkerne bedre på, inden for dette.

Styrket grønt mindset. Håndværkernes grønne mindset er afgørende for virksomhedernes grønne omstilling. De faglærte/ufaglærte håndværkere har en vigtig udførende rolle, hvorfor deres viden og bevidsthed omkring materialer, affaldssortering, spildtid og ressourceforbrug har stor betydning for selve byggeriets klimaaftryk og processen forbundet hermed.

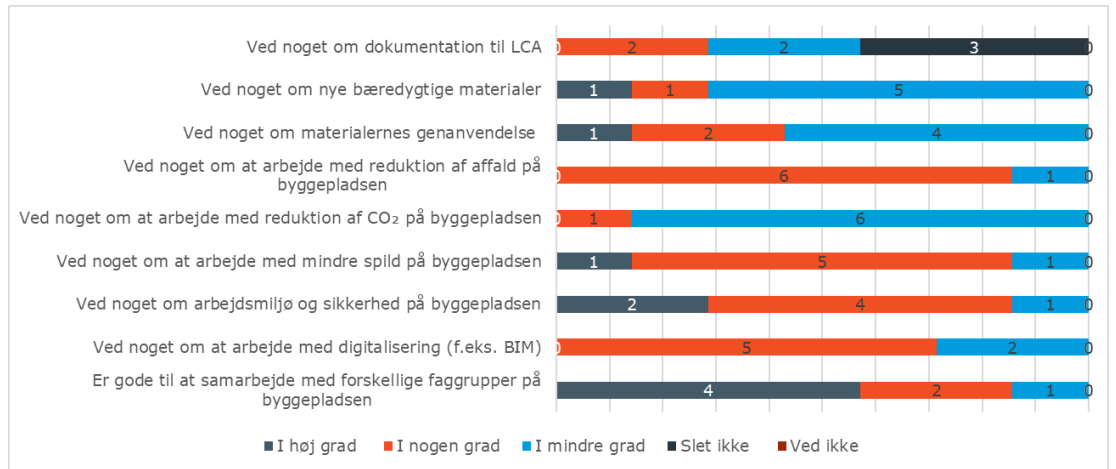
Øget behov for grundlæggende digitale kompetencer. Både resultater fra det udsendte spørgeskema og interviews med virksomhederne indikerer ligeledes at der er et markant behov for at styrke håndværkernes grundlæggende digitale kompetencer. Selvom det i mange tilfælde ikke vil være den almene håndværker på anlægsområdet, som vil skulle stå for LCA-beregningen gennem LCAByg værktøjet, er der en stigning i behovet (og krav) inden for digitalisering og automatisering i byggeriet. Det gælder for eksempel brug af 3D modeller og robotter. Det skaber alt andet lige et behov for at alle i større eller mindre grad kan begå sig digitalt.

Resultater fra survey

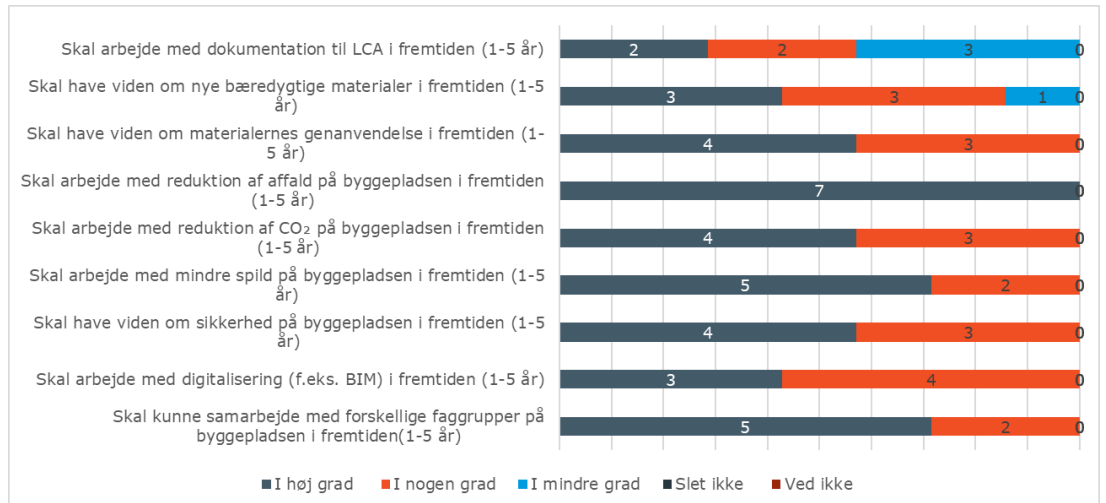
Figur 7 Nuværende kompetencebehov – Beton- og montagebyggeri (N=7 virksomheder)



Figur 8 Nuværende kompetenceniveau – Beton- og montagebyggeri (N=7 virksomheder)



Figur 9 Fremtidige kompetencebehov – Beton- og montagebyggeri (N=7 virksomheder)



4.4 Bygningsmaling mv.

4.4.1 Nutidsblik

Viden om nye bæredygtige materialer: Håndværkernes rolle, som udførende medarbejdere betyder, at deres materialekendskab ikke (længere) blot skal omfatte de praktiske og tekniske egenskaber, men ligeledes materialernes klimamæssige aftryk. En forudsætning for deres arbejde er, at de har indblik i dels hvad materialet indeholder, dels om der kræves nye teknikker ift. at arbejde med de nye materialer. Virksomhedens størrelse kan betinge, hvor tæt på eller langt fra, den enkelte håndværker er på materialevalget, og dermed den viden, der er forbundet hermed. Inden for bygningsmaling handler det især om dampe fra malingen, og der har ifølge flere virksomheder været en markant udvikling inden for området (bl.a. grundet forskellige myndighedskrav) som har bevirket at kemikalier i malingen er reduceret markant over de sidste mange år.

Viden om "de rigtige beslutninger". Malerfaget er umiddelbart ikke et af de tungeste i forhold til el- og energiforbrug, men derimod bruges der meget plastik (til at holde pensler og malerspande våde), afdækningsmaterialer mv. og mange værktøjer. Der er deraf et behov for viden om de rette valg inden for håndtering af værktøj. For eksempel nævnes det at det ofte fravælges at vaske malerruller ved fyraften, og i stedet smide de brugte ud og tage nye i brug næste dag. Dels vurderes det ofte at være en billigere løsning, da det kan tage op til 15 minutter at rengøre en stor malerrulle, hvorimod en ny koster måske 10 kr. i indkøbspris. Dels er der usikkerhed om det restprodukt af maling der skylles ned i kloakken – er det godt for miljøet? Der er derfor et behov for at blive klædt på i forhold til "de rigtige beslutninger" i forhold til miljødagsordenen.

Øget dokumentation skaber øget behov for digitalisering. Håndværkerne skal i stigende grad dokumentere deres arbejde og anvende digitale redskaber. Den grønne omstilling stiller store krav hertil, hvorfor det er nødvendigt, at de faglærte/ufaglærte håndværkere kan se formålet med dokumentationen, kan efterleve de krav der er og kan anvende de digitale redskaber, som virksomheden anvender og stiller til rådighed. Værdi og effekt af dokumentationspraksis skal være tydelig.

Styrket affaldssortering på byggepladsen. Malernes arbejde har de seneste år været præget af et øget fokus på affaldshåndtering og sortering. Det stiller krav til de faglærte/ufaglærtes viden og indblik i, hvilken betydning og værdi korrekt sortering af overskydende materiale og affald har, samt hvorfor det er vigtigt at der affaldssorteres.

Styrket grønt mindset. Håndværkernes grønne mindset er afgørende for virksomhedernes grønne omstilling. De faglærte/ufaglærte håndværkere har en vigtig udførende rolle, hvorfor deres viden og bevidsthed omkring materialer, affaldssortering, spildtid og ressourceforbrug har stor betydning for selve byggeriets klimaaftryk og processen forbundet hermed.

4.4.2 Fremtidsblik

Alle indsatser under nutidsblikkets ventes at fortsætte og udvides i fremtiden. Nedenfor fremhæves de områder, som vi vurderer, vil få et særligt fokus for faglærte og ufaglærte inden for bygningsmaling.

Styrket grønt mindset. De faglærte og ufaglærtes grønne mindset er afgørende for virksomhedernes grønne omstilling. De faglærte/ufaglærte håndværkere har en vigtig udførende rolle, hvorfor deres viden og bevidsthed omkring materialer, affaldssortering, spildtid og ressourceforbrug har stor betydning for selve byggeriets klimaaftryk og processen forbundet hermed.

Viden om nye bæredygtige materialer: Malernes rolle som udførende håndværker, betyde, at deres materialekendskab ikke (længere) blot skal omfatte de praktiske og tekniske egenskaber, men ligeledes materialernes klimamæssige aftryk. En forudsætning for deres arbejde er, at de har indblik i dels hvad materialet indeholder, dels om der kræves nye teknikker ift. at arbejde med de nye materialer. Virksomhedens størrelse kan betinge, hvor tæt på eller langt fra, den enkelte håndværker er på materialevalget, og dermed den viden, der er forbundet hermed. Malerfaget er kendetegnet ved mange mindre virksomheder. Inden for bygningsmaling handler det meget om hvilke dampe der er i malingen, og der har ifølge flere virksomheder været en markant udvikling inden for området (bl.a. grundet forskellige myndighedskrav) som har bevirket at kemikalier i malingen er reduceret markant over de sidste mange år.

Viden om "de rigtige beslutninger". Malerfaget er umiddelbart ikke et af de tungeste i forhold til el og energiforbrug, men derimod bruges der meget plastik (til at holde pensler og malerspande våde) og mange værktøjer. Der er deraf et behov for viden om de rette valg inden for håndtering af værktøj. For eksempel nævnes det at medarbejderen ofte fravælger at vaske malerruller ved fyraften, og i stedet smider de brugte ud og tager nye i brug næste dag. Det er ofte en billigere løsning, da det kan tage op til 15 minutter at rengøre en stor malerrulle, hvorimod en ny koster 10 kr. i indkøbspris. Desuden er der usikkerhed om de den maling der skylles ned i kloarken – er det godt for miljøet? Der er derfor et behov for at blive klædt på i forhold til "de rigtige beslutninger" i forhold til miljødagsordenen.

Resultater fra survey

Der er ingen af de 6 virksomheder fra malerbranchen, som har besvaret spørgeskemaet.

4.5 Nedrivning og affaldshåndtering

4.5.1 Nutidsblik

Nænsom nedrivning. I og med at der er fokus på mere og mere genbrug af materialer og elementer i byggeriet, skal nedriverne kunne håndtere materialer på en anden måde end tidligere. Hvis for eksempel en vinduesramme i stål skal demonteres til senere brug, kræver det at den ikke får skader ved nedtagning. En medarbejder i nedrivningsbranchen skal således kunne forstå logikken i, hvordan vinduesrammen er monteret. Håndværkeren der monterer vinduesrammen, skal montere den så den nemmere kan demonteres på et senere tidspunkt.

Viden om nye bæredygtige materialer: Håndværkerens rolle, som udførende medarbejdere betyder, at deres materialekendskab ikke (længere) blot skal omfatte de praktiske og tekniske egenskaber, men ligeledes materialernes klimamæssige aftryk. En forudsætning for deres arbejde er, at de har indblik i dels hvad materialet indeholder, dels om der kræves nye teknikker ift. at arbejde med de nye materialer. Virksomhedens størrelse kan betinge, hvor tæt på eller langt fra, den enkelte håndværker er på materialevalget, og dermed den viden, der er forbundet hermed.

Øget dokumentation skaber øget behov for digitalisering. Håndværkerne skal i stigende grad dokumentere deres arbejde og anvende digitale redskaber. Den grønne omstilling stiller store krav hertil, hvorfor det er nødvendigt, at de faglærte/ufaglærte håndværkere kan se formålet med dokumentationen, kan efterleve de krav der stilles og kan anvende de digitale redskaber, som virksomheden anvender og stiller til rådighed. Værdi og effekt af dokumentationspraksis skal være tydelig. For nedriverne handler det i høj grad om dokumentation af affaldsstrømme og mængder.

Styrket affaldssortering og reduceret energiforbrug på byggepladsen. Håndværkerens arbejde har de seneste år været præget af et øget fokus på affaldshåndtering og sortering. Det stiller krav til de faglærte/ufaglærtes viden og indblik i, hvilken betydning og værdi korrekt sortering af overskydende materiale og affald har, samt hvorfor det er vigtigt at der affaldssorteres. Nedrivningsbranchen er præget af brug af store maskiner og har dermed generelt et stort energiforbrug. Det er derfor på dette jobområde særligt væsentligt at håndværkerne er opmærksomme på, hvor de med fordel kan reducere forbruget, og hvornår maskinerne ikke behøver at køre i tomgang.

Styrket grønt mindset. Håndværkerens grønne mindset er afgørende for virksomhedernes grønne omstilling. De faglærte/ufaglærte medarbejdere har en vigtig udførende rolle, hvorfor deres viden og bevidsthed omkring materialer, affaldssortering, spildtid og ressourceforbrug har stor betydning for selve byggeriets klimaaftryk og processen forbundet hermed.

Optimering gennem mere samarbejde på tværs af faggrupper. Håndværkerne møder stigende krav til affaldshåndtering og sortering, hvilket skaber et

potentiale for synergi i samarbejdet omkring de bæredygtige initiativer på de enkelte byggepladser. Potentialet er aktuelt størst på de store byggerier, men behovet mindst lige så relevant på de mindre. Håndværkerne skal gøres opmærksomme på konkrete potentialer herved.

4.5.2 Fremtidsblik

Alle indsatser under nutidsblikket ventes at fortsætte og udvides i fremtiden. Nedenfor fremhæves de områder som vi vurderer, vil få et særligt fokus for faglærte og ufaglærte inden for nedrivning og affaldssortering.

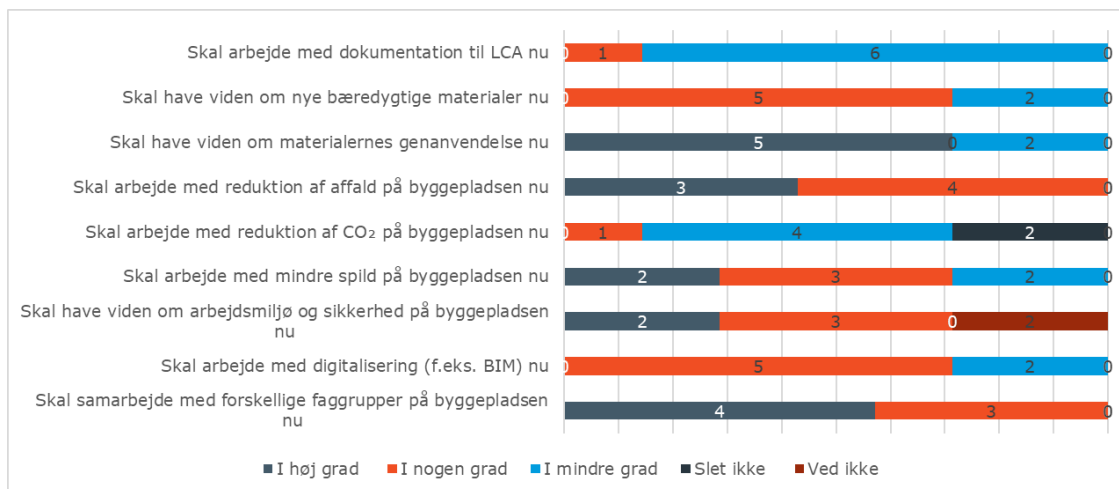
Behov for viden om hvordan man reducerer CO₂ og energiforbrug. Flere virksomheder angiver, at der i fremtiden vil blive behov for at også faglærte og ufaglærte har viden om hvordan man reducerer CO₂ forbrug på byggepladserne. Samtidig anerkendes det, at dette på nuværende tidspunkt er noget som man i mindre grad har viden om (se Figur 2 herunder). Som et bidrag til at styrke det grønne mindset, handler det i høj grad om formidling af de gode fortællinger blandt virksomhederne, og skabe inspiration til hvordan man kan omlægge resourcetunge arbejdsprocesser bl.a. inden for transport af materialer til byggepladsen, brug af biobrændsel, mere bæredygtige materialer mv.

Nænsom nedrivning. Virksomhederne forventer i høj grad at genbrugsdagsordenen kommer til at fylde mere og mere i fremtiden. Det vil dermed være et langsigtet krav at nedriverene skal kunne håndtere materialer og elementer på en anden måde end tidligere. Den faglærte/ufaglærte nedriver skal kunne forstå logikken i hvordan bygningsdele er monteret, lige såvel som håndværkeren der monterer en vinduesramme, i højere grad skal montere den så den nemmere kan demonteres på et senere tidspunkt.

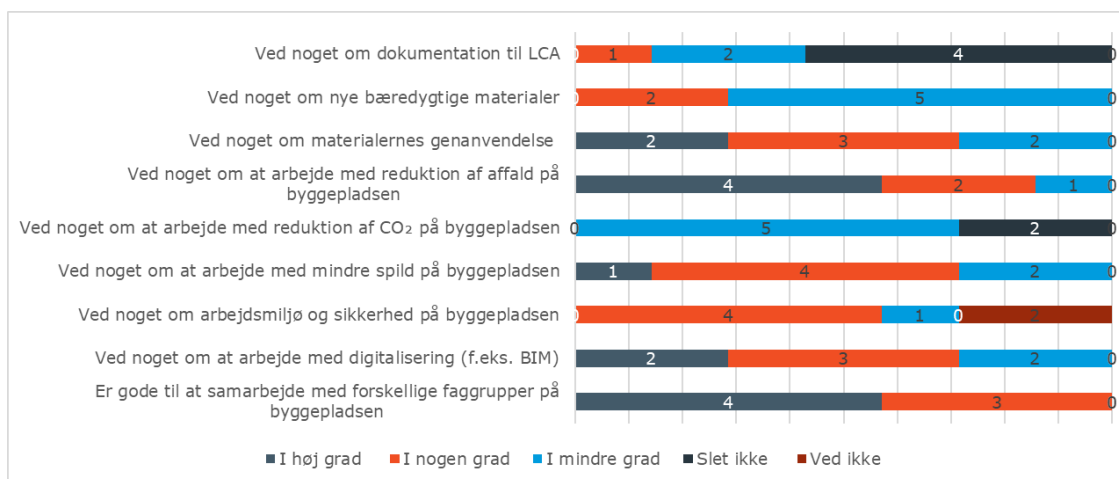
Øget behov for grundlæggende digitale kompetencer. Både resultater fra det udsendte spørgeskema og interviews med virksomhederne indikerer ligeledes at der er et markant behov for at styrke håndværkernes grundlæggende digitale kompetencer. Selvom det i mange tilfælde ikke vil være den almene håndværker på anlægsområdet, som vil skulle stå for LCA-beregningen gennem LCAByg værktøjet, er der en stigning i behovet (og krav) inden for digitalisering og automatisering i byggeriet. Det gælder for eksempel brug af 3D modeller og robotter. Det skaber alt andet lige et behov for at alle i større eller mindre grad kan begå sig digitalt.

Resultater fra survey

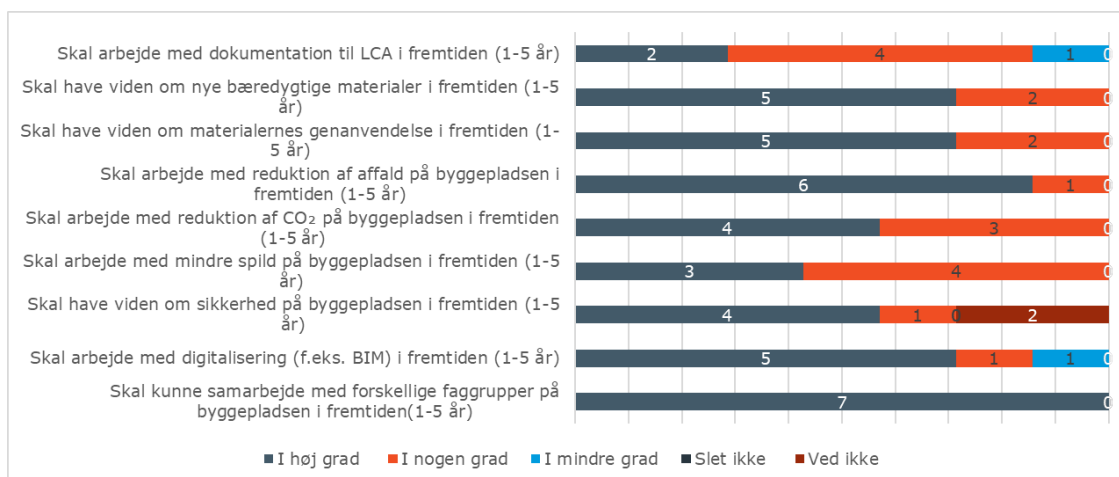
Figur 10 Nuværende kompetencebehov – Nedrivning og affaldshåndtering (N=7 virksomheder)



Figur 11 Nuværende kompetenceniveau – Nedrivning og affaldshåndtering (N=7 virksomheder)



Figur 12 Fremtidige kompetencebehov – Nedrivning og affaldshåndtering (N=7 virksomheder)



Bilag A Metode og resultater fra spørgeskemaundersøgelsen

Som nævnt indledningsvist, er formålet med analysen at undersøge, hvordan kravene til et mere klimavenligt og bæredygtigt byggeri påvirker kompetencebehovet hos faglærte og ufaglærte medarbejdere i byggeriet. Analysen stiller skarpt på følgende fem jobområder i byggeriet:

- > Anlægsarbejder (FKB 2207⁸)
- > Bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer (FKB 2211)
- > Beton- og montagebyggeri (FKB2212)
- > Bygningsmaling, autolakering samt skilteproduktion. mv (FKB 2215)
- > Nedrivning og affaldshåndtering (FKB 2217)

Analysens konklusioner bygger på dels en kvalitativ dataindsamling, dels en mindre kvantitativ spørgeskemaundersøgelse udsendt til udvalgte virksomheder.

Kvalitativ dataindsamling

Den kvalitative dataindsamling består af et indledende desk studie, eksplorative interviews med deltagerne i den nedsatte følgegruppe, interviews samt besøg med i alt 12 virksomheder inden for de udvalgte jobområder, to interview med tværgående aktører, afholdelse af to analyseworkshops med deltagere fra følgegruppen, styregruppen samt udvalgte virksomheder inden for branchen.

Tabel 4-3 Deltagere i følgegruppen

Navn	Organisation	Aktivitet
Sarah Sonne Glatz, fagekspert i bæredygtighed	Videnscenter Bolius	Et interview og deltagelse i workshop
Iver		
Lise Lyngfelt Molander, chef	Videnscenter for Cirkulær Økonomi i Byggeriet (VCØB)	Et interview
Anna-Mette Monnelly, bæredygtighedschef	NCC	Et interview
Michael H. Nielsen, chefkonsulent	Concito	To interviews
Anders Strange Sørensen, bæredygtighedschef	Enemærke & Petersen	Et interview og deltagelse i workshop
Thilde Fruergaard Astrup, centerchef	Videnscenter om bygnings klimapåvirkninger - VCBK	Et interview

⁸ For hvert jobområde har efteruddannelsesudvalget for Bygge/Anlæg og Industri udarbejdet en fælleskompetencebeskrivelse (FKB), som beskriver mål og rammer for grundlæggende kompetenceudvikling for voksne faglærte og ufaglærte.

Torben Liborius, underdirektør	DI-Byggeri infrastruktur	Et interview og deltagelse i workshop
Dorthe Mathiesen, chef	DI - Dansk Beton	Et interview
Kirsten Mariager, udviklingschef inden for det bæredygtige byggeri	COWI	Løbende sparring og deltagelse i workshops

Tabel 4-4 Deltagende virksomheder - Anlægsarbejde

Virksomhed	Jobområde	Aktivitet
Arkil	Anlægsarbejde	Inviteret til spørgeskema Deltagelse i workshop
Aarsleff	Anlægsarbejde	To interviews (teams) Virksomhedsbesøg Inviteret til spørgeskema Deltagelse i workshop
A Enggaard A/S	Anlægsarbejde	To interviews (teams) Inviteret til spørgeskema
Otto Chrestensen A/S	Anlægsarbejde	Inviteret til spørgeskema
Klingenberg Anlæg og Kloak	Anlægsarbejde	To interviews (teams) Inviteret til spørgeskema
ATZ A/S	Anlægsarbejde	Inviteret til spørgeskema

Tabel 4-5 Deltagende virksomheder – Bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer

Virksomhed	Jobområde	Aktivitet
Øens Murerfirma A/S	Bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer	Inviteret til spørgeskema
Bdr. Thybo	Bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer	Inviteret til spørgeskema
Enemærke og Pedersen A/S	Bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer	To interviews (teams) Virksomhedsbesøg Inviteret til spørgeskema
Murermester Bøggild	Bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer	To interviews (teams) Inviteret til spørgeskema
Gudnason Granit A/S	Bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer	Inviteret til spørgeskema
Jørn Johansen A/S	Bygge- og anlægsopgaver i tungere materialer	Inviteret til spørgeskema

Tabel 4-6 Deltagende virksomheder – Beton- og montagebyggeri

Virksomhed	Jobområde	Aktivitet
HHM A/S	Beton- og montagebyggeri	Inviteret til spørgeskema
C.G. Jensen	Beton- og montagebyggeri	Inviteret til spørgeskema
NCC	Beton- og montagebyggeri	Et interviews (teams) Virksomhedsbesøg Inviteret til spørgeskema Deltagelse i workshop
Howico ApS	Beton- og montagebyggeri	To interviews (teams) Inviteret til spørgeskema
Kw Betonteknik A/S	Beton- og montagebyggeri	Inviteret til spørgeskema
Kentto A/S	Beton- og montagebyggeri	Inviteret til spørgeskema

Tabel 4-7 Deltagende virksomheder – Bygningsmaling mv.

Virksomhed	Jobområde	Aktivitet
C. Møllmann og co.	Bygningsmaling mv.	To interviews (teams) Virksomhedsbesøg Inviteret til spørgeskema
AROS Malerentreprise	Bygningsmaling mv.	Inviteret til spørgeskema
Robert Rasmussen	Bygningsmaling mv.	Inviteret til spørgeskema
Maler Eskildsen	Bygningsmaling mv.	Inviteret til spørgeskema
Malerfirmaet Jacobsen og Ringvei ApS - Dennis Lindholm	Bygningsmaling mv.	Inviteret til spørgeskema
Malerfirmaet H. Friedmann & Søn A/S	Bygningsmaling mv.	Et interview (teams) Inviteret til spørgeskema
Danske Malermestre (v. Niels Håkonson)	Bygningsmaling mv.	Deltagelse i workshop

Tabel 4-8 Deltagende virksomheder – Nedrivning og affaldshåndtering

Virksomhed	Jobområde	Aktivitet
Titan Nedbrydning	Nedrivning og affaldshåndtering	Et interview Inviteret til spørgeskema
Kingo Karlsen A/S	Nedrivning og affaldshåndtering	To interviews (teams) Virksomhedsbesøg Inviteret til spørgeskema
J. Jensen	Nedrivning og affaldshåndtering	Et interview (teams) Inviteret til spørgeskema

Pro Diamant Skæring ApS	Nedrivning og affaldshåndtering	Inviteret til spørgeskema
LH Hockerup A/S	Nedrivning og affaldshåndtering	Inviteret til spørgeskema

Tabel 4-9 Deltagende øvrige aktører

Virksomhed/organisation	Aktivitet
STARK	2 interviews med hhv. bæredygtighedskonsulent og bæredygtighedschef
Planstyrelsen vedr. BR23	Kort interview på telefon
3F (v. Danny Stuhr, Louis Jacobsen)	Deltagelse i workshop
DI Byggeri (v. Jesper Hald)	Deltagelse i workshop

Kvantitativ dataindsamling

Gennem spørgeskemaundersøgelsen har vi indhentet virksomhedernes vurdering af ni forskellige temaer og potentielle kompetencebehov. Virksomhederne har angivet deres behov på en femtrins skala. De ni temaer ses i tabellen herunder:

Tabel 4-10 Temaer i spørgeskemaet

1/9	Arbejde med dokumentation til livscyklusanalyse (LCA)
2/9	Have viden om nye bæredygtige materialer
3/9	Have viden om materialers genanvendelse
4/9	Arbejde med reduktion af affald på byggepladsen
5/9	Arbejde med reduktion af CO ₂ på byggepladsen
6/9	Arbejde med mindre spild på byggepladsen
7/9	Have viden om arbejdsmiljø og sikkerhed på byggepladsen
8/9	Arbejde med digitalisering (f.eks. BIM)
9/9	Samarbejde med forskellige faggrupper på byggepladsen

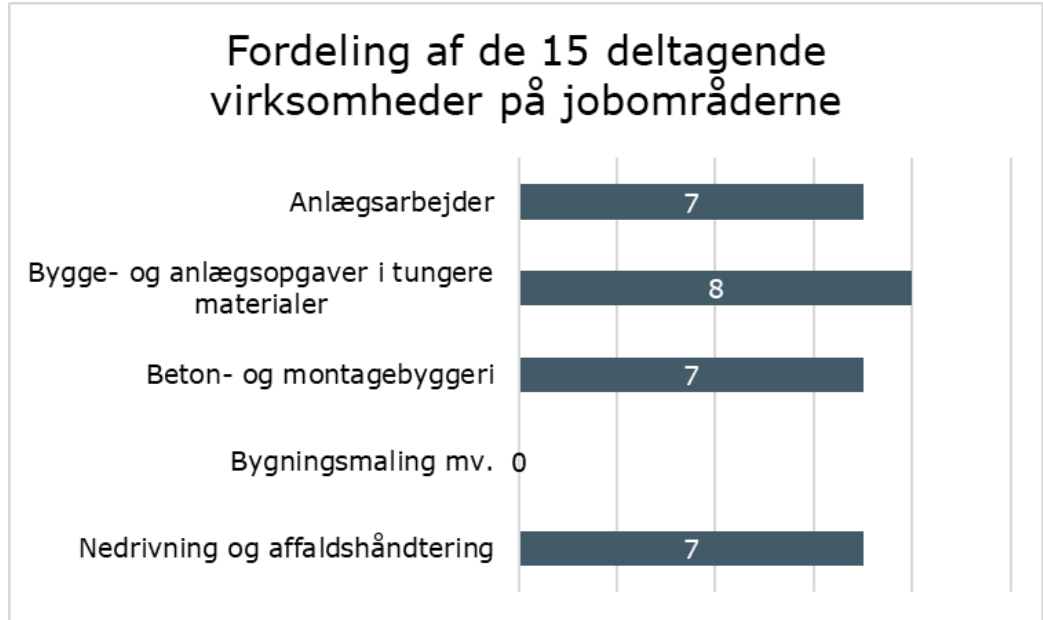
For hvert tema har vi stillet tre spørgsmål, som vist herunder:

- › I hvor høj grad vurderer du, at håndværkere på nuværende tidspunkt skal indgå i arbejde med *temaet*?
- › I hvor høj grad oplever du, at håndværkere ved noget om at arbejde med *temaet*?
- › I hvor høj grad vurderer du, at håndværkere i fremtiden vil komme til at indgå i arbejde med *temaet* (1-5 år)?

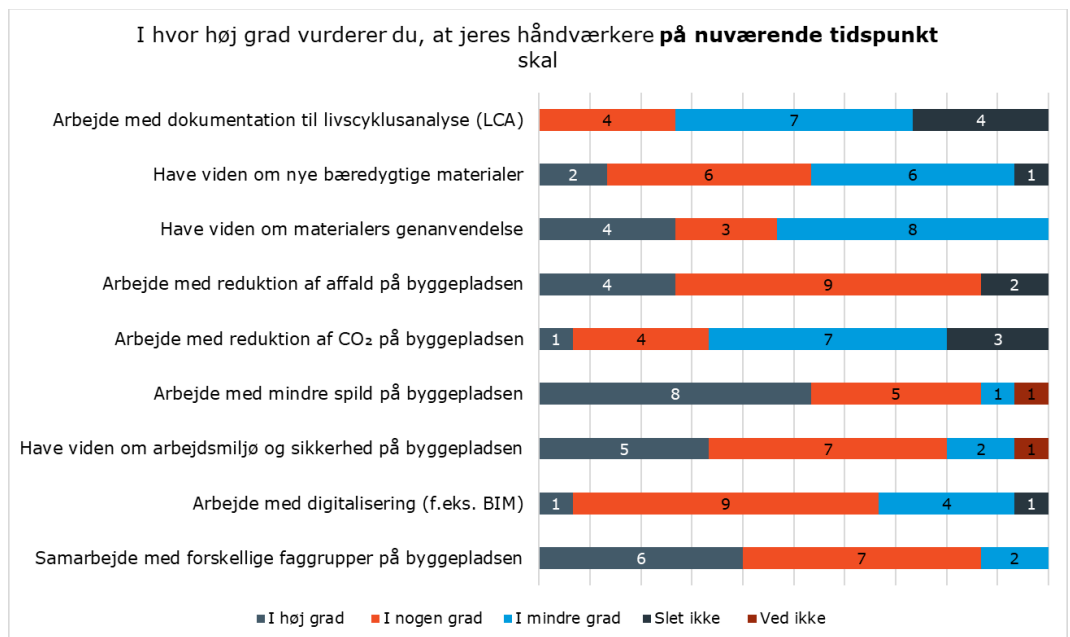
Resultater fra spørgeskemaet

I alt har 15 af de 29 virksomheder besvaret spørgeskemaet (svarprocent 52 %).

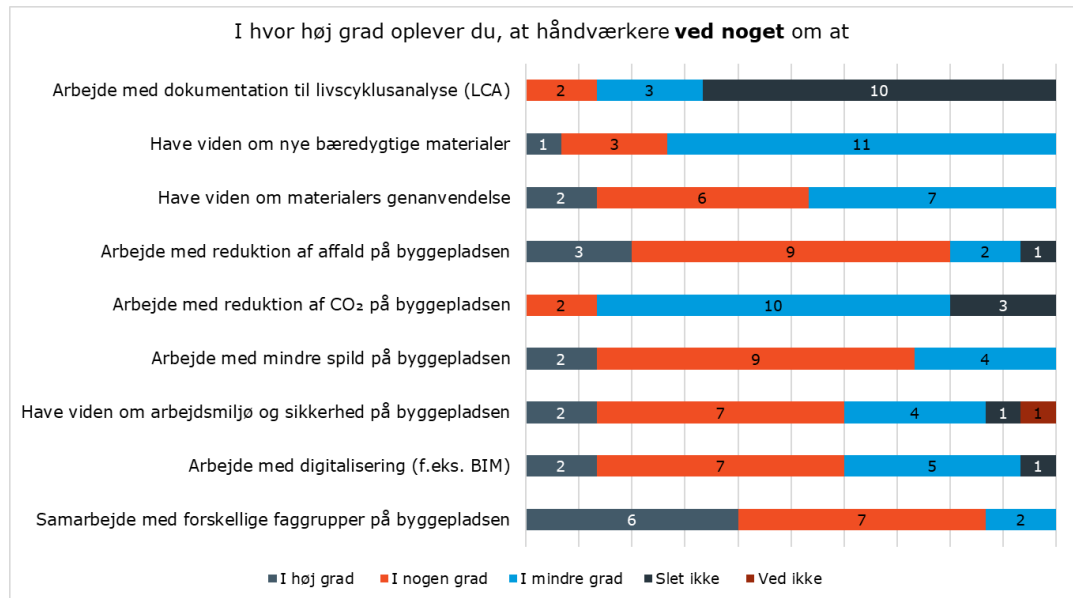
Figur 13 Fordeling på jobområder



Figur 14 Nuværende kompetencebehov – alle jobområder (N=15 virksomheder)



Figur 15 Nuværende kompetenceniveau – alle jobområder (N=15 virksomheder)



Figur 16 Fremtidige kompetencebehov – alle jobområder (N=15 virksomheder)

