



KATALOG OVER ANBEFALINGER

ANALYSE AF KOMPETENCEBEHOV I TRÆFAGENES BYGGEUDDANNELSER I FORHOLD TIL BÆREDYGTIGHED

Januar 2023

Indhold

1.	Indledning	1
1.1	Struktur og læsevejledning	1
2.	tværgående anbefalinger	2
3.	Undervisningsforløb og undervisningsmaterialer i relation til bæredygtighed	11
3.1	Identificeret behov	11
3.2	Foreslåede konkrete anbefalinger inden for de relevante kompetenceområder	12
3.3	Opmærksomhedspunkter	15
4.	Kompetenceudvikling af undervisere	16
4.1	Identificeret behov	16
4.2	Foreslåede konkrete anbefalinger inden for de relevante kompetenceområder	16

1. INDLEDNING

Nærværende katalog udgør et supplement til rapporten *Analyse af kompetencebehov i træfagenes byggeuddannelser i forhold til bæredygtighed – Sammenfattende rapport*. Kataloget uddyber de anbefalinger, som præsenteres på overskriftsniveau i rapporten. Kataloget giver et samlet overblik over de anbefalinger, som analysen giver anledning til – både de tværgående anbefalinger og de anbefalinger, som knytter sig specifikt til de enkelte kompetenceområder.

Kataloget er stilet til Det Faglige Udvalg for Træfagenes Byggeuddannelse. Flere af anbefalingerne retter sig imidlertid mod andre aktører og falder derfor ikke direkte inden for det faglige udvalgs umiddelbare handlerum. Nogle anbefalinger retter sig fx mod skolerne, og andre omhandler de formelle regler og rammer for uddannelserne, som er udstukket af Børne- og Undervisningsministeriet. Det vil således ikke være alle anbefalinger, som det faglige udvalg selv vil kunne implementere, men som vil skulle implementeres i samarbejde med relevante aktører. Identifikation og formulering af de præsenterede anbefalinger er sket med afsæt i den samlede analyse og gennem en inddragende proces med de centrale aktører på området. Konkretiseringsgraden af de enkelte anbefalinger varierer, idet de afspejler variationen i det datagrundlag, som ligger til grund for den samlede analyse.

1.1 Struktur og læsevejledning

Efter dette indledende kapitel præsenterer katalogets **kapitel 2** de tværgående anbefalinger, som analysen peger på. Disse anbefalinger går på tværs af de identificerede kompetenceområder og relaterer sig til kapitel 5 i den sammenfattende rapport.

I katalogets efterfølgende kapitler præsenteres de mere specifikke anbefalinger, som analysen af de identificerede kompetenceområder giver anledning til. Disse anbefalinger er tematiseret og præsenteres som delanbefalingerne inden for følgende tematikker, som beskrives i selvstændige kapitler:

- Undervisningsforløb og undervisningsmaterialer i relation til bæredygtighed (**kapitel 3**).
- Kompetenceudvikling af undervisere (**kapitel 4**).

Under begge temaer præsenteres de konkrete anbefalinger, som relaterer sig til de specifikke kompetenceområder med relation til bæredygtighed, og som fremgår af det opstillede kompetencehjul for området (se den sammenfattende rapport).

De tværgående anbefalinger beskrives med afsæt i en fast struktur og ud fra følgende parametre eller overskrifter:

- **Identificerede behov** – beskriver det behov, som analysen identificerer, og som anbefalingeren søger at adressere.
- **Anbefalinger** – beskriver i overskriftsform de relaterede anbefalinger eller delanbefalinger, som adresserer de identificerede kompetence-gaps inden for det overordnede tema.
- **Greb til implementering** – beskriver, hvordan anbefalingerne konkret kan føres ud i livet, og hvordan initiativer eventuelt kan tilpasses kontekst og ambitionsniveau.
- **Opmærksomhedspunkter** – beskriver eventuelle opmærksomhedspunkter i forhold til udmøntning af anbefalingerne, fx særlige forudsætninger som skal være til stede.
- **God praksis på området** – supplerende beskrivelse af eller henvisning til eventuel god praksis på det område, som anbefalingerne relaterer til.

2. TVÆRGÅENDE ANBEFALINGER

I dette kapitel præsenteres de tværgående anbefalinger, som analysen identificerer på tværs af de identificerede kompetenceområder med relation til bæredygtighed i træfagene. Disse anbefalinger er opstillet på baggrund af den tværgående analyse, som er præsenteret i kapitel 5 i rapporten *Analyse af kompetencebehov i træfagenes byggeuddannelser i forhold til bæredygtighed – Sammenfattende rapport*.

Disse anbefalinger er gengivet i nedenstående boks.

- **Grønt mindset – grundlæggende introduktionsforløb til bæredygtighed**
- **Bæredygtig svendeprøve**
- **Styrket praksisfokus i undervisningen i bæredygtighed**
- **Organisering af koordineret udvikling af undervisningsforløb og undervisningsmaterialer**
- **Samlet kompetenceudviklingsprogram i bæredygtighed for undervisere**

Disse overordnede anbefalinger er dels anbefalinger i deres egen ret, men flere af dem kobler sig også tæt til en række mere specifikke anbefalinger, der kan være med til at indholdsbestemme og konkretisere den faktiske udmøntning af disse anbefalinger. Det gælder særligt de to sidste anbefalinger, som med fordel kan læses i sammenhæng med hhv. kapitel 3 og 4.

#1 Grønt mindset – grundlæggende introduktionsforløb til bæredygtighed

Denne anbefaling omhandler udvikling og implementering af et nyt introduktionsforløb til bæredygtighed, som kan bidrage til at give lærlinge den grundlæggende viden og forståelse af de forskellige aspekter af bæredygtighed inden for træfagenes byggeuddannelser. Forløbet skal være med til at 'danne' lærlinge inden for bæredygtighed og skabe grundlaget for, at lærlinge udvikler et grønt mindset i løbet af deres uddannelse.

Identificerede behov

Lærlinge mangler at blive introduceret til en grundlæggende forståelse af, hvad bæredygtighed er inden for træfagene og for en mere grundlæggende tankegang i forhold til at sikre bæredygtighed i alle aspekter af faget. Både undervisere og lærlinge efterspørger et fælles sprog og et fælles udgangspunkt for at kunne arbejde bæredygtigt. Den grundlæggende forståelse skal sikre den røde tråd mellem de mere konkrete aspekter af at arbejde med bæredygtige metoder og teknikker.

Konkrete anbefalinger

Analysen giver anledning til følgende konkrete anbefalinger i relation til at indføre et grundlæggende introduktionsforløb til bæredygtighed i træfagenes byggeuddannelser:

- Det anbefales, at der indføres et bundet uddannelsesspecifikt fag på hovedforløb 1, der introducerer lærlinge for et 'grønt mindset'. Faget kan evt. kobles med det eksisterende fag 'Byggeri og energiforståelse'.
- Det anbefales, at der i forbindelse med formulering af det nye introduktionsforløb fastsættes centrale målpinde for faget, som tydeliggør den faglige målsætning med forløbet.
- Ydermere anbefales det, at der udvikles et fælles undervisningsmateriale til forløbet, som kan anvendes af alle skoler, så der dermed etableres en fælles forståelse og et fælles afsæt for både undervisere og lærlinge.

Det foreslåede introduktionsforløb skal sikre den grundlæggende forståelse af bæredygtighed og sikre den røde tråd mellem de mere konkrete aspekter af at arbejde med de bæredygtige materialer og teknikker, lærlinge løbende introduceres for undervejs i uddannelsesforløbet. Faget kunne indeholde følgende dimensioner:

- Forståelse af bæredygtighed som et bredt begreb, herunder den tredobbelte bundlinje (miljømæssig, social og økonomisk bæredygtighed).
- Introduktion til vugge-til-grav-tankegang og elementer i en livcyklusanalyse.
- Bevidsthed om, hvordan den enkelte som udførende på byggeprojekter kan bidrage til at bygge bæredygtigt og handlingsrettede eksempler, fx affaldssortering, minimering af materialespild og energi- og ressourceforbrug i byggeprocessen.

Greb til implementering

For at omsætte anbefalingerne til praksis anbefales følgende implementeringsgreb:

- En vigtigt greb til at sikre en rød tråd i relation til bæredygtighed kan være at sikre, at de øvrige undervisere introduceres til forløbet, så man i undervisningen i andre fag med bæredygtige elementer er i stand til at koble til den grundlæggende forståelse og læring, som lærlinge har fået som del af introduktionsforløbet. Dette indebærer fx at sikre et fælles sprog, en konsistent anvendelse af begreber og brug af gennemgående eksempler mv.

Opmærksomhedspunkter

Følgende punkter påvirker på forskellig vis anbefalingerne og bør derfor have opmærksomhed i forbindelse med implementering af anbefalingen:

- **Ekstra undervisningstid.** Analysen indikerer, at implementeringen af et nyt introduktionsforløb til bæredygtighed vil kræve, at der findes reel undervisningstid på H1 – enten ved at udvide det samlede antal undervisningsdage på uddannelsen eller alternativt ved at reducere i undervisningstiden inden for andre undervisningsområder.

God praksis på området

Analysen viser, at uddannelserne i dag har et løbende fokus på arbejdsmiljø. Enkelte interviewede foreslår, at bæredygtighed får samme kontinuerlige fokus som arbejdsmiljø har fået på uddannelserne gennem tiden. Her henvises til, at arbejdsmiljø er en tankegang/et tema, som har indvirkning på alle processer i et byggeri, uanset om lærlinge planlægger noget i klasselokalet eller er i værkstedet. Dertil foreslås det, at uddannelserne anvender nogle af de samme fremgangsmåder til at implementere en bæredygtighedstankegang, som det er tilfældet med arbejdsmiljø.

#2 Bæredygtig svendeprøve

Denne overordnede anbefaling omhandler implementering af bæredygtige elementer i svendeprøven, der fungerer som den afsluttende prøve på træfagenes byggeuddannelser.

Identificerede behov

Svendeprøven fungerer som et vigtigt omdrejningspunkt og pejlemærke for træfagenes byggeuddannelser. Den nuværende svendeprøve afspejler imidlertid ikke et bæredygtigt perspektiv eller kompetencer til at bygge med bæredygtige materialer. Analysen peger på, at dette kan være en barriere for omlægning af uddannelserne til i højere grad at imødegå den stigende efterspørgsel efter bæredygtige kompetencer. Netop fordi svendeprøven udgør et helt centralt pejlemærke for både lærlinge og undervisere, peger mange af de interviewede på, at det er væsentligt at indføre bæredygtige elementer i svendeprøven, hvis man ønsker at styrke uddannelsernes bæredygtige profil og indhold. I det lys peger analysen på et behov for at sikre, at svendeprøven fremadrettet kommer til at omfatte bæredygtige elementer.

Konkrete anbefalinger

Analysen giver anledning til følgende konkrete anbefalinger i relation til at tilføje bæredygtige elementer til svendeprøven:

- Det anbefales, at vurderingskriterierne til svendeprøven tilpasses, så de indeholder bæredygtige elementer i både den praktiske og den teoretiske del af prøven (fx krav om at lærlingen skal kunne vurdere og redegøre for bæredygtigheden af sit projekt og/eller kunne anvende bæredygtige materialer til den praktiske del af prøven).
- Det anbefales ydermere, at den praktiske case til prøven udformes, så der er mulighed for at arbejde med bæredygtige materialer og løsninger.

Greb til implementering

For at omsætte anbefalingerne til praksis anbefales følgende implementeringsgreb:

- Den bæredygtige svendeprøve kan med fordel udvikles over tid og afprøves i mindre skala ved at afprøves på udvalgte skoler og evt. indledningsvist for lærlinge, som har et særligt ønske om det.
- Det vil være relevant at genbesøge eksisterende vejledninger målrettet hhv. undervisere og censorer til den afsluttende svendeprøve, så vurderingskriterier, instruktioner mv. stemmer overens med, at lærlinge bygger med mere bæredygtige materialer end de traditionelle materialer, fx i forhold til vurdering af fremstillingsopgavens åndbarhed.

- Efter gennemførelse af den første bæredygtige svendeprøve bør der ske en erfaringsudveksling på tværs af erhvervsskoler med henblik på at lære af hinanden og tilpasse den afsluttende prøve.

Opmærksomhedspunkter

Følgende punkter påvirker på forskellig vis anbefalingerne og bør derfor have opmærksomhed i forbindelse med implementering af anbefalingen:

- **Økonomi og adgang til bæredygtige materialer.** Det er en forudsætning for at implementere bæredygtige elementer i svendeprøven, at lærlinge har mulighed for at anvende bæredygtige materialer både i undervisningen og til selve svendeprøven. Det er i den forbindelse et opmærksomhedspunkt, at erhvervsskolernes økonomi kan have betydning for, om skolerne kan indkøbe materialer med lav miljø- og klimapåvirkning, da nogle af disse materialer har en markant højere indkøbspris end de mere traditionelle byggematerialer. Uden praktisk erfaring med at bygge med materialer med lav miljø- og klimapåvirkning, er det ikke realistisk, at lærlinge udarbejder fremstillingsopgaven i den praktiske del af svendeprøven inden for dette.
- **Forudgående erfaring med bæredygtighed.** Hvis lærlinge skal kunne arbejde med bæredygtige elementer i svendeprøven, er det en forudsætning, at lærlinge har modtaget undervisning, som klæder dem fagligt på til at kunne gå til en svendeprøve med bæredygtige elementer. Forslaget forudsætter derfor et vist niveau af bæredygtighed i den forudgående undervisning, som lærlinge har modtaget.
- **Undervisningsmateriale.** Underviserne efterspørger undervisningsmateriale, som de kan tilrettelægge deres undervisning om bæredygtig materialelære efter. Flere undervisere udtrykker store vanskeligheder ved at gennemskue, hvad der er bæredygtigt i forhold til hvilke kriterier, hvilket gør, at de og deres kolleger ikke oplever at være klædt godt nok på til at varetage undervisningen.

God praksis på området

På Mercantec har undervisere på tømreruddannelsen udviklet undervisningsforløb med bæredygtigheds-elementer på alle hovedforløb, som de er i gang med at teste. På hvert hovedforløb præsenterer underviserne bl.a. eleverne for et mindre miljø- og klimabelastende byggemateriale end det traditionelle materiale, og lærlinge prøver at bygge med materialet i værkstedet.

På tømreruddannelsen på NEXT arbejder man i projektet 'Træfagene for Bæredygtighed' for at uddanne de første tømrersvende, der er kvalificeret til at deltage i den bæredygtige omstilling fra 2024.

#3 Styrket praksisfokus i undervisningen i bæredygtighed

Denne overordnede anbefaling sigter mod, at undervisningen inden for bæredygtighed i langt højere grad end i dag kommer til at omfatte et praktisk element, som giver lærlinge mulighed for at udvikle deres kompetencer inden for bæredygtighed gennem en praksisorienteret undervisning. Anbefalingen gælder på tværs af de forskellige kompetenceområder og kan fungere som en form for gennemgående princip for tilrettelæggelse af undervisningsforløb inden for bæredygtighed. Derfor kobler denne overordnede anbefaling sig tæt til en række af de mere konkrete anbefalinger, som fremgår af kapitel 3, som netop beskriver, hvordan dette overordnede princip for tilrettelæggelse af undervisningen kan omsættes til konkrete anbefalinger inden for de enkelte kompetenceområder.

Identificerede behov

Den samlede analyse viser, at undervisningen i bæredygtighed på uddannelserne i dag primært er teoretisk baseret. Analysen viser ydermere, at både undervisere og lærlinge efterspørger, at undervisningen i langt højere grad bliver praksisbaseret, og at de får mulighed for at opleve og arbejde med materialer og teknikker i praksis.

Konkrete anbefalinger

Analysen giver anledning til følgende anbefalinger i relation til at sikre et styrket praksisfokus i undervisningen i bæredygtighed:

- Det anbefales, at undervisningsaktiviteter, omhandlende bæredygtighed, bør indeholde praktiske elementer, hvor lærlinge får lejlighed til at opleve og arbejde med det i praksis (fx mock-ups af konstruktioner i bæredygtige materialer).
- Det anbefales, at skolerne etablerer samarbejder med relevante virksomheder, som arbejder med bæredygtige materialer i praksis og sikre, at lærlinge som en del af skoleundervisningen får lejlighed til at besøge bæredygtigt byggeri.

Greb til implementering

For at omsætte anbefalingerne til praksis anbefales følgende implementeringsgreb:

- Arbejdet med at etablere samarbejdsrelationer mellem skoler og virksomheder, som arbejder med bæredygtighed kan med fordel understøttes ved at skabe et fælles overblik over virksomheder, som arbejder med bæredygtigt byggeri. På samme måde kunne man skabe et overblik over eksisterende bæredygtige byggerier, hvor lærlingene kan få lejlighed til at opleve bæredygtigt byggeri i virkeligheden.
- I relation til dette kan Videnscenter for bæredygtigt byggeri evt. understøtte dette arbejde ved udvikle en form for oversigt over bæredygtige byggerier og virksomheder, som arbejder med bæredygtigt byggeri. Skoler og de enkelte undervisere vil således kunne levere input til sådanne oversigter og på den måde sikre en løbende opdatering.

Opmærksomhedspunkter

Følgende punkter påvirker på forskellig vis anbefalingerne og bør derfor have opmærksomhed i forbindelse med implementering af anbefalingen:

- **Ekstra undervisningstid.** Undervisere peger på, at det vil kræve ekstra undervisningstid, hvis flere fag/undervisningsforløb skal indeholde flere praktiske elementer eller besøg på virksomheder, hos producenter eller bæredygtige byggerier.
- **Adgang til samarbejdspartnere.** For nogle skoler vil det på kort sigt kunne være en udfordring at finde eksempler på bæredygtigt byggeri i lokalområdet. På tilsvarende vis vil det ikke være alle skoler, som er lokaliseret i nærheden af virksomheder, producenter eller lign., som arbejder med bæredygtige materialer og teknikker. Disse skoler vil være udfordrede i forhold til, at deres lærlinge får mulighed for at opleve bæredygtigt byggeri i større skala.

#4 Organisering af koordineret udvikling af undervisningsforløb og undervisningsmaterialer

Denne overordnede anbefaling sigter mod at etablere et organisatorisk 'setup' eller en samarbejdsmodel samt herunder at sikre en fast proces for udvikling af de undervisningsforløb og -materialer, som analysen af de enkelte kompetenceområder peger på, der er brug for.

Identificerede behov

Analysen viser, at der generelt mangler relevante undervisningsforløb og -materialer i relation til undervisning i bæredygtighed. Analysen identificerer således et behov for at udvikle nye undervisningsmaterialer og konkrete undervisningsforløb inden for flere af de forskellige kompetenceområder. Samtidig viser analysen, at meget undervisningsmateriale i dag udvikles af enkelte ildsjæle blandt underviserne. Samlet peger analysen på et generelt behov for at styrke udviklingen af nye undervisningsforløb og -materialer om bæredygtighed. Herunder et behov for at sikre en form for organisering eller 'infrastruktur' for udviklingen af undervisningsmaterialer, så de udviklede forløb og materialer i højere grad end i dag spiller sammen og skaber en rød tråd gennem uddannelserne.

Analysen viser ydermere, at der er en efterspørgsel og motivation blandt flere undervisere til at arbejde med bæredygtighed i undervisningen og til at indgå i arbejdet med at udvikle nye undervisningsforløb og -materialer. Analysen identificerer således et potentiale i at udnytte denne motivation. Dertil at man kan bygge videre på de eksisterende erfaringer og trække på de enkelte underviseres ideer og egenudviklede materialer. Det kan skabe et fælles afsæt og koordinering af den fremadrettede udvikling af nye materialer samt en kvalificering og opdatering af eksisterende materialer og forløb.

Konkrete anbefalinger

Analysen giver anledning til følgende anbefalinger i relation til at sikre en organisering, som kan understøtte en prioriteret, sammenhængende og koordineret udvikling af relevante undervisningsforløb og undervisningsmaterialer i relation til bæredygtighed:

- Det anbefales, at der etableres et tværgående samarbejde mellem undervisere fra skolerne og Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed om en koordineret udvikling af undervisningsmateriale.
- Det anbefales, at der etableres en fast proces og evt. et årshjul for udvikling af nye materialer. Den årlige proces kan med fordel omfatte, at de involverede undervisere mødes til et koordinerings- eller udviklingsmøde, som identificerer de væsentligste udviklingsområder for det kommende udviklingsarbejde.
- Det anbefales, at der gennemføres en opdatering af eksisterende (centrale) undervisningsbøger og -materialer, så de afspejler et bæredygtigt perspektiv og grundforståelse og indeholder konkrete og praksisnære eksempler på bæredygtigt byggeri i praksis.

Greb til implementering

For at omsætte anbefalingerne til praksis anbefales følgende implementeringsgreb:

- Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed kan med fordel fungere som organisatorisk forankring og omdrejningspunkt for det tværgående samarbejde mellem underviserne. Centret vil også kunne bistå med kvalitetssikring af de enkelte materialer og forløb samt bistå med prioritering og koordinering af udviklingsarbejdet, så der bibeholdes en rød tråd i de udviklede forløb og materialer samtidig med, at det sikres, at kvaliteten er høj.
- Arbejdet kan evt. suppleres/understøttes af netværksaktiviteter, hvor undervisere mødes og erfaringsudveksler om brugen af de udviklede forløb og materialer for på den måde at inspirere hinanden og samtidig komme med input til evt. justeringer og forbedringer af de udviklede forløb og undervisningsmaterialer.
- Udviklingsarbejdet kan være centreret om at udvikle et eller flere undervisningsforløb inden for et givent fag. Alternativt kan det centreret om at levere forløb eller materialer, som er målrettet specifikke kompetencemål eller målpinde. På den måde sikres det, at der over tid udvikles relevant undervisningsmateriale til alle fag med relation til bæredygtigt byggeri.

Opmærksomhedspunkter

Følgende punkter påvirker på forskellig vis anbefalingerne og bør derfor have opmærksomhed i forbindelse med implementering af anbefalingen:

- **Udviklingsressourcer på skolerne.** Manglende tid blandt underviserne til at indgå i et udviklingsarbejde og evt. efterfølgende netværksaktiviteter kan være en barriere. Det er derfor et opmærksomhedspunkt at sikre opbakning fra skolerne samt evt. ressourcer til at sikre underviserne udviklingstid (fx ved frikøb fra undervisningen).
- **Ressourcer til koordinering og kvalitetssikring.** Det foreslåede organisatoriske setup, forudsætter, at Videnscenter for Håndværk og Bæredygtighed har eller sikres ressourcer (tid og relevante kompetencer) til at kunne løfte opgaven med at koordinere og evt. udvikle og/eller kvalitetssikre de udviklede forløb og materialer.

- **Formidling og spredning af udviklede materialer.** Analysen viser, at mange undervisere ikke er klar over, hvor de kan finde relevant undervisningsmateriale. I lyset af dette er det et væsentligt opmærksomhedspunkt, at det udviklede undervisningsmateriale gøres let tilgængeligt for undviserne. Samtidig at der sker en målrettet formidlingsindsats for at sikre, at de undervisere får viden om, hvor de kan finde relevante materialer, og hvordan de kan bruge dem i praksis i undervisningen.

God praksis på området

Byggeriets uddannelser har i 2022 haft et uddannelses- og udviklingsforløb; Grønne Spydspidser. Her deltog 14 undervisere fra syv erhvervsskoler samt repræsentanter fra Videnscenteret for Bæredygtighed og Håndværk. Forløbet løb over seks måneder, hvor deltagerne mødtes i alt 14 dage for dels at tilegne sig kompetencer og viden om bæredygtigt byggeri og grøn omstilling, dels for at udvikle skitser for nye AMU-kurser om bæredygtighed målrettet håndværkere. Forløbet er udviklet af Teknologisk Institut og finansieret gennem bevillinger fra Grundejernes Investeringsfond, Realdania og Boligfonden Kuben. På afslutningskonferencen udtrykte deltagerne, at de havde oplevet stort udbytte af forløbet både faglig set og i form af nyt netværk på tværs af erhvervsskoler.

#5 Samlet kompetenceudviklingsprogram i bæredygtighed for undervisere

Denne overordnede anbefaling adresserer behovet for at gennemføre et generelt kompetenceløft af undviserne for at styrke undervisningen inden for de forskellige kompetenceområder i relation til bæredygtighed. Denne anbefaling søger dermed at skabe en overordnet ramme for udvikling af undvisernes kompetencer inden for de specifikke kompetenceområder, som analysen af-dækker.

Identificerede behov

Analysen viser, at undervisning i bæredygtighed i træfagene aktuelt i høj grad er baseret på kompetencer, som undviserne selv har tilegnet sig ud fra en personlig interesse i området. Samtidig viser analysen, at en stor del af undviserne i dag ikke føler sig klædt på til at undervise inden for emner med relation til bæredygtighed. For at sikre et mere fagligt velfunderet, systematisk og ensartet afsæt for undervisningen i bæredygtighed er der derfor behov for at sikre en generel høj-nelse af undvisernes kompetencer på området.

Konkrete anbefalinger

Analysen giver anledning til følgende konkrete anbefaling:

- Det anbefales, at der udvikles et samlet kompetenceudviklingsforløb eller program i bæredygtighed for alle/udvalgte undvisere. Forløbet omfatter de væsentligste kompetencer i relation til de enkelte kompetenceområder i kompetencehjulet. Forløbet/programmet kan evt. opdeles i særskilte moduler, så undvisere kan deltage i udvalgte dele afhængigt af deres konkrete undervisningsområder. Forløbet/programmet skal sikre, at undviserne føler sig bedre klædt på til at undervise i bæredygtighed – både på det generelle plan og i forhold til mere specifikke kompetencer.

Greb til implementering

For at omsætte anbefalingerne til praksis anbefales følgende implementeringsgreb:

- Givet at analysen viser en stor motivation og interesse blandt mange undervisere for samarbejde med andre undervisere i relation til at udvikle og gennemføre undervisning om bæredygtighed, kan kompetenceudviklingsprogrammet med fordel tilrettelægges på tværs af alle skoler eller i grupper af skoler. Det sikrer, at undervisere fra forskellige skoler får lejlighed til at mødes og udveksle erfaringer.
- Ydermere kan kompetenceudviklingsprogrammet med fordel tænkes sammen med udviklingen af nye undervisningsforløb og materialer, således at disse kan indgå direkte i kompetenceudviklingen af underviserne. Dette vil være med til at lette implementeringen af de nyudviklede undervisningselementer. Samtidig sikrer det, at underviserne får mulighed for at arbejde med konkrete materialer, som kan understøtte dem i deres undervisning.
- For at sikre fleksibilitet i implementeringen kan det med fordel overvejes, om dele af kompetenceudviklingen kan foregå via digitale læringsforløb. Dette vil dog forudsætte, at underviserne i et digitalt forløb selv får lejlighed til at arbejde med materialer, teknikker mv. i praksis.

Opmærksomhedspunkter

Følgende punkter påvirker på forskellig vis anbefalingerne og bør derfor have opmærksomhed i forbindelse med implementering af anbefalingen:

- **Sikring af tid og rammer til undervisernes deltagelse.** Analysen peger på, at det er vigtigt at sikre tid og rammer til, at underviserne kan deltage. Flere undervisere påpeger, at de er tidspresset og af den grund ikke kan afse tid til selvstændigt at dygtiggøre sig inden for området.
- **Tilrettelæggelse af relevant efteruddannelsesstilbud.** Det er et centralt opmærksomhedspunkt, at den foreslåede kompetenceudvikling sker på et relevant fagligt niveau, som retter sig mod undervisernes faglige forudsætninger og den erhvervsskolekontekst, de selv efterfølgende skal undervise i. Dette kræver, at der etableres et forløb, der kobler både didaktik og de byggefaglige kundskaber og kompetencer, som underviserne skal besidde for at kunne undervise lærlinge inden for de angivne kompetenceområder.

God praksis på området

Flere af de interviewede undervisere peger på, at der er behov for et generelt og obligatorisk kompetenceløft af alle undervisere i forhold til bæredygtighed inden for træfagene. De pointerer, at man med fordel kan tænke i en lignende ramme som for diplomuddannelsen inden for erhvervspædagogik. Pointen er at sikre en kompetenceudvikling, der har et omfang og en 'tyngde', som vil kunne give et mærkbart løft af undervisernes kompetencer på området.

3. UNDERVISNINGSFORLØB OG UNDERVISNINGSMATERIALER I RELATION TIL BÆREDYGTIGHED

Som det fremgår af den sammenfattende analyserapport, peger gap-analyserne af de identificerede kompetenceområder på et generelt behov for at udvikle konkrete undervisningsforløb og tilhørende undervisningsmaterialer, som kan anvendes direkte i undervisningen. Dette kapitel præsenterer et samlet overblik over de konkrete anbefalinger til, hvilke undervisningsforløb og materialer det vil være relevant at udvikle for at styrke uddannelserne i forhold til bæredygtighed samlet set.

I relation til arbejdet med at udvikle de konkrete undervisningsforløb er det væsentligt at fastholde, at dette udviklingsarbejde sker med afsæt i et stærkt princip om praksisfokus, jf. den overordnede anbefaling. Dette fordi analysen viser, at tilstedeværelsen af praksiselementer i undervisningen – som fx praktiske øvelser/opgaver, ekskursioner mv. – er helt centrale for, at lærlinge oplever undervisningen som relevant og interessant.

De konkrete anbefalinger, som præsenteres i dette kapitel, skal som nævnt indledningsvis ses i sammenhæng med den overordnede anbefaling om at sikre en samlet organisering og koordinering af udviklingen af undervisningsforløb og undervisningsmaterialer. Den overordnede anbefaling præsenterer således et bud på, hvordan den samlede opgave med at udvikle nye undervisningsforløb og -materialer med fordel kan gribes an, og den tværgående anbefaling kommer på denne måde også til at fungere som en form for implementeringsgreb for implementeringen af de konkrete anbefalinger, som præsenteres i dette kapitel.

3.1 Identificerede behov

Den samlede analyse viser tydeligt, at der inden for hvert af de identificerede kompetenceområder er et behov for enten at revidere eksisterende eller udvikle nye undervisningsforløb og undervisningsmaterialer. Som det fremgår af den samlede analyse, vil der være behov for at styrke lærlinges kompetencer inden for alle kompetenceområder, og der er dermed også behov for at udvikle materialer og forløb, som kan understøtte denne udvikling inden for alle kompetenceområder. I forhold til at sikre et samlet løft af uddannelserne er det imidlertid ikke alle anbefalinger, som 'vægter' ens. Der vil være nogle kompetenceområder og tilhørende undervisningsforløb og materialer, som er vigtigere at prioritere end andre.

Med afsæt i den overordnede gap-analyse vil det i særlig grad være relevant at fokusere på at udvikle forløb og materiale i relation til det foreslåede *Grundlæggende introduktionsforløb til bæredygtighed* (Grønt mindset), jf. den overordnede anbefaling i kapitel 2, samt inden for kompetenceområdet *Bæredygtige og genbrugte materialer*.

Prioriteringen af det indledende introduktionsforløb og herunder udvikling af tilknyttede undervisningsmaterialer er væsentligt, da dette forløb i en vis grad skal fungere som et fundament for undervisningen inden for de øvrige kompetenceområder.

Prioriteringen af kompetenceområdet *Bæredygtige og genbrugte materialer* afspejler analysens konklusion om, at det er dette kompetenceområde, hvor der er det største gap mellem det nuværende udbud og den fremtidige efterspørgsel. Samtidig peger den kvalitative analyse på, at det særligt er inden for dette område, at der hersker meget stor usikkerhed om, hvilke nye bæredygtige materialer der vil blive relevante at arbejde med, og hvordan man kan arbejde med dem.

3.2 Foreslåede konkrete anbefalinger inden for de relevante kompetenceområder

Analysen giver anledning til en række anbefalinger i relation til udvikling af undervisningsforløb og -materialer inden for de enkelte kompetenceområder. Disse er beskrevet nedenunder. For hvert kompetenceområde beskrives kort det analytiske afsæt for anbefalingerne samt de konkrete anbefalinger.

Ressourceudnyttelse og affaldssortering

Analysen peger på, at et øget fokus på at forbedre ressourceudnyttelse og minimere spild bliver et centralt indsatsområde for virksomhederne i fremtiden. Analysen viser ydermere, at hvor fokus i dag primært er på de økonomiske gevinster ved ressourceudnyttelse, vil fokus i fremtiden i højere grad også være centreret omkring det grønne og bæredygtige perspektiv.



- Det anbefales, at der udvikles et undervisningsmateriale og/eller undervisningsforløb, der sætter fokus på ressourceudnyttelse ud fra både et økonomisk og et grønt/bæredygtigt mindset. Optimalt placeres forløbet relativt tidligt på hovedforløbet og kan evt. kobles til faget *Byggepladsindretning og affaldshåndtering*. Det er ydermere vigtigt, at det kobles til de øvrige dele af uddannelsen, som relaterer sig til materialevalg, opmåling, bestilling, tilpasning mv. af materialer.

Bæredygtige og genbrugte materialer

Analysen viser, at der særligt inden for dette kompetenceområde er behov for at styrke lærlinges viden og kompetencer i forhold til bæredygtige og genbrugte materialers egenskaber, anvendelsesmuligheder mv. Der er derfor behov for at opdatere og supplere de centrale undervisningsmaterialer/bøger, så de omfatter bæredygtige perspektiver, teknikker og materialer. Det er i den forbindelse afgørende, at der tages udgangspunkt i de bæredygtige materialer, som allerede anvendes i byggeriet, så det gøres så praksisorienteret som muligt.



- Det anbefales, at der gennemføres en opdatering af eksisterende (centrale) undervisningsbøger og -materialer, så de afspejler et bæredygtigt perspektiv og grundforståelse.
- Det anbefales, at alle målpinde vedr. materialevalg opdateres, så de afspejler, at lærlinge skal kunne foretage og vurdere valg af materialer ud fra et bæredygtighedsperspektiv.
- Det anbefales, at der udvikles nye afgrænsede undervisningsforløb, som træner lærlinge i både at kende til og anvende en bred vifte af bæredygtige og genbrugte materialers anvendelighed og egenskaber. Det er i den forbindelse væsentligt, at undervisningen tilrettelægges med afsæt i den faktiske anvendelse af bæredygtige og genbrugte materialer. Forløbene kan med fordel lade sig inspirere af AMU-faget *Bæredygtigt byggeri – cirkulær økonomi*, som indeholder målpinde om, at lærlinge kan udvælge materialer og byggeprocesser for mere energirigtigt og bæredygtigt byggeri.
- Det anbefales, at skolerne etablerer samarbejder med relevante virksomheder, som arbejder med genbrugte og/eller bæredygtige materialer i praksis og sikrer, at lærlinge som en del af skoleundervisningen får lejlighed til at besøge bæredygtigt byggeri.

Teknologiske og digitale løsninger

Analysen peger på, at virksomhederne i stigende grad har behov for at kvalitetssikre og dokumentere deres arbejde i forbindelse med de forøgede bæredygtighedskrav i byggebranchen. Denne kvalitetssikring og dokumentation bliver i stigende grad foretaget under anvendelse af digitale løsninger, hvilket gør det afgørende, at lærlinge stifter bekendtskab med relevante eksempler på digitale løsninger, så de opbygger digitale kompetencer. Analysen viser dog samtidig, at der er store forskelle i, om lærlinge stifter bekendtskab med digitale løsninger til kvalitetssikring og dokumentation alt efter, hvilken virksomhed de er i lære hos.



- Det anbefales, at erhvervsskolerne sikrer, at den nuværende undervisning i kvalitetssikring og dokumentation tager udgangspunkt i digitale løsninger

Bæredygtige byggeteknikker

Analysen af den fremtidige udvikling i byggeriet viser ydermere, at modul- og elementbyggeri med bæredygtige materialer vil blive mere udbredt fremadrettet, og at behovet for kompetencer inden for modul- og elementbyggeri (og herunder også byggeri i højden) derfor forventes at stige fremadrettet. Analysen identificerer et væsentligt kompetence-gap på dette område, idet undervisere og lærlinge ikke oplever, at dette område fylder på uddannelsen i dag. Ydermere peger analysen på et behov for, at faglærte inden for træfagene i højere grad kan arbejde på måder, der sikrer et godt indeklima i både eksisterende og nyopførte bygninger. Behovet relaterer sig både til viden om indeklimaet i forhold til byggeprocessen (arbejds miljø) og den efterfølgende brug af byggeriet (indeklima).



- Det anbefales, at der udvikles undervisningsforløb og -materialer, som introducerer lærlinge til byggeteknikker, som muliggør træbyggeri i højden, herunder potentialet ved modulbyggeri.
- Det anbefales, at skolerne etablerer samarbejder med relevante virksomheder, som arbejder med modul- og elementbyggeri, og sikrer, at lærlinge som en del af skoleundervisningen får lejlighed til at besøge bæredygtige byggerier, hvor moduler og elementer indgår.
- Det anbefales, at der udvikles et undervisningsforløb, der sætter fokus på indeklima og åndbarhed i huse. Undervisningsforløbet kan med fordel bygges op omkring nye bæredygtige og biogene materialer og deres betydning for muligheden for at leve op til isoleerings-, ventilations-, tætheds- og brandkrav. Forløbet kan med fordel udvikles i samspil med udviklingen af undervisningsforløb og -materialer om bæredygtige materialer. Forløbet kan placeres i forlængelse af det bundne fag *Byggeri og energiforståelse*, som indeholder målpinde om varmetabsberegninger og isolans samt betydningen af konstruktions opbygning for bygningers dugpunkt.

Bæredygtighed på byggepladsen

Analysen viser, et behov for at styrke de kommende faglærtes opmærksomhed på og kompetencer til at sikre energieffektive byggeprocesser, herunder minimere energiforbruget på byggepladserne. Analysen peger desuden på en forventning om, at behovet for tværfaglige samarbejdskompetencer øges samt bibringer forståelse af, hvordan de forskellige fagligheder spiller sammen i forhold til at sikre bæredygtige løsninger.



- Det anbefales, at viden om energiminimering på byggepladsen tilføjes til eksisterende undervisning i indretning af en byggeplads. Fokus kan være på, hvordan lærlinge kan være med til at minimere energiforbruget på byggepladsen gennem indretning og adfærd.
- Det anbefales, at skolerne i højere grad udvikler og gennemfører undervisningsforløb, der involverer flere forskellige faggrupper (fx murere og elektrikere). Undervisningsforløbene kan udvikles som en del af faget *Byggeri og energiforståelse*, som allerede indeholder målpinde om, at lærlingen har forståelse af vigtigheden af samarbejde med andre faggrupper ved udførelsen af energirigtige konstruktioner.

Viden om gældende regler, krav, standarder og certificering

Analysen viser, at der blandt både virksomheder, undervisere og lærlinge hersker stor usikkerhed om standarder og certificeringer inden for bæredygtighed. Der er derfor behov for at sikre et overblik og en fælles forståelse af, hvad der er de centrale certificeringer og standarder, som uddannelserne skal orientere sig efter (fx DGNB og LEED). Ydermere viser analysen, at der er et behov for at styrke lærlinges kendskab til principperne bag og elementerne i en LCA.



- Det anbefales, at der udvikles et undervisningsforløb, som introducerer lærlinge til tankegangen om 'vugge-til-grav' og LCA. Dertil skal forløbet give lærlinge et indblik i de grundlæggende principper bag LCA-beregningerne, herunder en forståelse af, hvordan spild og udskiftningen af forskellige materialer mv. påvirker resultaterne af LCA'en.
- Det anbefales, at der udvikles et kort undervisningsforløb, som introducerer lærlinge til de væsentligste certificeringer inden for bæredygtighed (fx DGNB, Svanemærket og LEED). Forløbet kan enten fungere som et selvstændigt forløb og kobles til forløb om materialelære og el.
- Det anbefales, at der udvikles undervisningsmaterialer, som introducerer de væsentligste bæredygtigheds-certificeringer og standarder, og som træner lærlinge i at være kritiske i forhold til leverandørers angivelser og mærkningsordninger.

3.3 Opmærksomhedspunkter

Analysen viser, at der i enkelte tilfælde er nogle fysiske rammeforhold på de enkelte uddannelsesinstitutioner, som kan have betydning for, hvordan de præsenterede anbefalinger kan realiseres i praksis, og at disse derfor bør gives opmærksomhed i forbindelse med implementering af anbefalingerne.

Analysen peger på, at skolernes fysiske rammer i varierende grad giver mulighed for at undervise i forskellige aspekter af bæredygtighed. Fx er nogle skoler langt i etableringen af en effektiv affaldssortering, mens andre ikke er så langt. På samme måde er det forskelligt fra skole til skole, hvor meget plads man har og dermed, hvilke muligheder man har for fx at opbevare og udstille bæredygtige materialer og mock-ups eller lignende. Det er derfor et opmærksomhedspunkt, at der på nogle skoler vil være behov for at skabe bedre fysiske rammer og faciliteter, som er synlige, understøtter undervisningen ved at være eksemplariske, fx i forhold til indretning, understøtter korrekt affaldssortering og genanvendelse af materialer, eller som kan skabe synlighed omkring best practice ved at opbevare og 'udstille' de fysiske konstruktioner, bygget i bæredygtige materialer.

4. KOMPETENCEUDVIKLING AF UNDERVISERE

En af analysens centrale konklusioner er, at der er et behov for at sikre underviserne et væsentligt kompetenceløft på tværs af de konkrete kompetenceområder. Dette kapitel præsenterer et samlet overblik over de anbefalinger, som analysen har givet anledning til i forhold til udvikling af undervisernes kompetencer inden for de enkelte kompetenceområder.

Jf. den tværgående anbefaling om at udvikle et samlet kompetenceudviklingsprogram for underviserne, er det væsentligt at se kompetenceudviklingen som et samlet hele i stedet for som isolerede indsatser (fx inden for et isoleret kompetenceområde). De anbefalinger til kompetenceudvikling inden for specifikke områder, som præsenteres i dette kapitel, kan altså siges at levere konkrete input til, hvilke kompetencer det er vigtigt at adressere i det samlede kompetenceudviklingsprogram.

4.1 Identificerede behov

En central forudsætning for at styrke lærlingenes kompetencer inden for bæredygtighed er, at de undervisere, som skal oplære dem, selv har de fornødne kompetencer til at gennemføre fagligt funderet og didaktisk veltilrettelagt undervisning inden for de forskellige kompetenceområder med relation til bæredygtighed. I forlængelse heraf viser analysen, at underviserne ikke i tilstrækkelig grad føler sig klædt på til at undervise inden for de relevante aspekter af bæredygtighed. Dermed identificerer analysen et stort behov for at styrke undervisernes kompetencer inden for alle kompetenceområder.

4.2 Foreslåede konkrete anbefalinger inden for de relevante kompetenceområder

Analysen giver anledning til en række anbefalinger i relation til at sikre udviklingen af undervisernes kompetencer inden for de enkelte kompetenceområder. Disse er beskrevet nedenunder. For hvert kompetenceområde beskrives kort det analytiske afsæt for anbefalingerne samt de konkrete anbefalinger.

Ressourceudnyttelse og affaldssortering

Analysen peger på, at uddannelsernes stigende fokus på affaldssortering og ressourceudnyttelse fortsætter og forstærkes yderligere på uddannelserne de kommende år for at sikre, at udbuddet matcher efterspørgslen fra branchen. Analysen peger på, at undervisernes kompetencer, særligt inden for affaldssortering overvejende er tilstrækkelige, mens der er behov for en opkvalificeringsindsats i forhold til forståelse af, hvordan og hvornår allerede bearbejdede materialer kan genbruges eller genanvendes.

- Det anbefales, at undervisernes kompetencer inden for ressourceudnyttelse styrkes med henblik på at give dem en mere dybdegående indsigt i, hvilke materialer der kan genbruges, og hvordan dette kan gøres bedst muligt i praksis (herunder hvilken betydning det har for deres holdbarhed mv.).

Bæredygtige og genbrugte materialer

Analysen viser, at der i særlig grad er behov for at styrke underviserens kompetencer i relation til at arbejde med og undervise om bæredygtige og genbrugte materialer. Mange undervisere har ikke relevant viden om bæredygtige og genbrugte materialer, og der er stor usikkerhed om, hvor og hvordan der kan undervises inden for dette område.

- Det anbefales, at underviserne modtager kompetenceudvikling, som øger deres viden om bæredygtige og genbrugte materialers anvendelighed og egenskaber (EDP'er, viden om fugt og åndbarhed mv.).
- Det anbefales, at underviserne trænes i at anvende de mest gængse bæredygtige og genbrugte materialer i praksis.

Teknologiske og digitale løsninger

Analysen viser, at underviserne oplever at mangle et overblik over forskellige digitale løsninger til bl.a. kvalitetssikring og dokumentation. Det manglende kendskab til digitale løsninger og usikkerhed blandt underviserne i brugen af dem betyder, at brugen af digitale løsninger ikke fylder meget i undervisningen.

- Det anbefales, at underviserne kompetenceudvikles inden for deres kendskab til og mulighed for at anvende forskellige digitale værktøjer til kvalitetssikring og dokumentation.

Viden om gældende regler, krav, standarder og certificeringer

Interviews med underviserne viser en stor variation i, hvor godt de føler sig klædt på til at undervise lærlinge i brugen af certificeringer, standarder og bæredygtighedskrav. Analysen peger derfor på et behov for at højne undervisergruppens generelle kompetencer inden for området.

- Det anbefales, at underviserne modtager kompetenceudvikling i de relevante certificeringer og standarder (f.eks. DGNB og LEED).
- Det anbefales, at underviserne modtager kompetenceudvikling i de nye krav om LCA-beregninger i bygningsreglementet og betydningen for faglærte inden for træfagenes arbejdsopgaver. Underviserne skal ikke kunne udarbejde LCA-beregninger selv, men skal have en grundlæggende forståelse af, hvad de indeholder, hvad der påvirker dem og hvordan de anvendes.