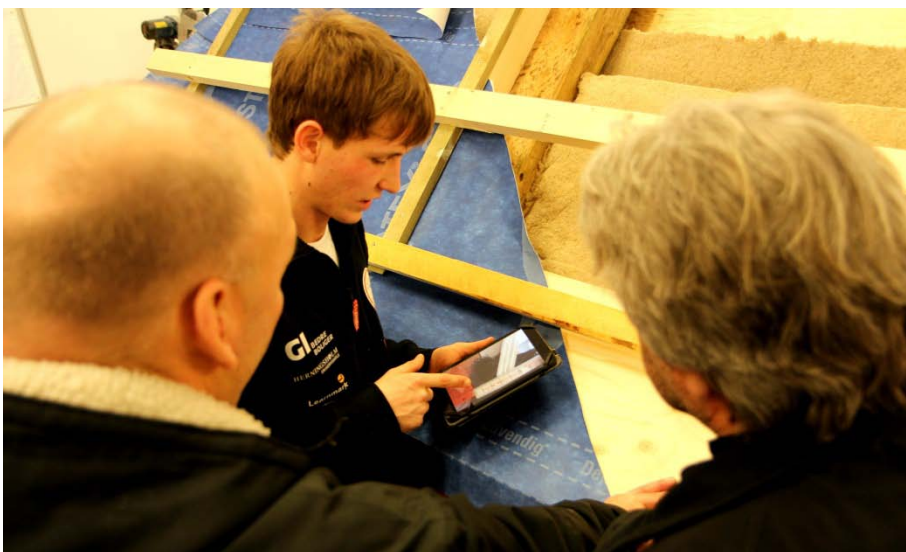


SBi 2013:xx

# Energikompetencer i byggesektorens erhvervsuddannelser - EUD

Analyserapport om udvikling af nye og reviderede energiuddannelser i samarbejde mellem bygge- og installationsfagene





# Energikompetencer i byggesektorens erhvervsuddannelser - EUD

Analysereport om udvikling af nye og reviderede energiuddannelser i samarbejde mellem bygge- og installationsfagene

Niels Haldor Bertelsen, SBI  
Lone Thrane, BU  
Henrik Bertelsen, EVU  
Jacob Vad, BU  
Karen Hornbæk Svendsen, EVU  
Erik Fog Larsen, BU  
Torben Jørgensen, EVU

**EVU**  
El- og Vvs-branchens  
Uddannelsessekretariat



Titel Energikompetencer i byggesektorens erhvervsuddannelser - EUD  
Undertitel Analyserapport om udvikling af nye og reviderede energiuddannelser i samarbejde mellem bygge- og installationsfagene  
Serietitel SBI 2013:xx  
Udgave 1. udgave  
Udgivelsesår 2013  
Forfattere Niels Haldor Bertelsen, Lone Thrane, Henrik Bertelsen, Jacob Vad, Karen Hornbæk Svendsen, Erik Fog Larsen og Torben Jørgensen  
Redaktion Niels Haldor Bertelsen  
Sprog Dansk  
Sidetal  
Litteraturhenvísninger  
English summary  
Emneord

ISBN

Pris  
Tekstbehandling Niels Haldor Bertelsen  
Tegninger Niels Haldor Bertelsen  
Fotos Niels Haldor Bertelsen  
Forsidefoto Erik Fog Larsen og Grundejernes Investeringsfond (GI)  
Omslag  
Tryk

Udgiver Statens Byggeforskningsinstitut,  
A. C Meyers Vænge 15, 2450 København SV  
E-post [sbi@sbi.aau.dk](mailto:sbi@sbi.aau.dk)  
[www.sbi.dk](http://www.sbi.dk)

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen: *Bertelsen, et. al. (2013). Energikompetencer i byggesektorens erhvervsuddannelser - EUD. Analyserapport om udvikling af nye og reviderede energiuddannelser i samarbejde mellem bygge- og installationsfagene. Statens Byggeforskningsinstitut, København, SBI 2013:xx.*

# Indhold

Indhold .....	3
Forord .....	4
1. Indledning, baggrund og formål .....	5
2. Projektaktiviteter og analysemetode .....	8
2.1 Aktivitet 1: Desk research og kompetenceoplæg .....	8
2.2 Aktivitet 2: Vækstvirksomheders muligheder .....	8
2.3 Aktivitet 3: Faglige udvalgs inddragelse .....	9
2.4 Aktivitet 4: Formidling af resultat og anbefalinger .....	9
2.5 Anvendte analysemetoder og forståelsesmodeller .....	10
3. Desk research og kompetenceoplæg .....	16
3.1 Træfagenes byggeuddannelsers kompetencer .....	17
3.2 Murerfagenes kompetencer .....	20
3.3 Vvs-energiuddannelsernes kompetencer .....	24
3.4 El-uddannelsernes kompetencer .....	28
4. Vækstvirksomhedernes muligheder .....	32
4.1 Interview med tømrervirksomheder .....	32
4.2 Interview med murervirksomhed .....	33
4.3 Interview med vvs-virksomheder .....	34
4.4 Interview med el-virksomheder .....	35
5. Fælles workshop for fire faglige udvalg .....	36
5.1 Fagligt udvalg for Træfagenes Byggeuddannelse .....	37
5.2 Fagligt udvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget .....	38
5.3 Fagligt udvalg for Vvs-energiuddannelsen .....	40
5.4 Fagligt udvalg for Elektrikeruddannelsen .....	41
5.5 Sammenfatning af den fælles del af workshoppen den 9/1 2013 .....	42
6. Væsentlige energikompetencer og forslag til udvikling og formidling .....	45
6.1 Faglige kompetencer og specialisering .....	45
6.2 Fagligt samarbejde, faglig styring og tværfaglig kompetence .....	46
6.3 Innovations-, lærings- og evalueringskompetencer .....	47
6.4 Undervisningssystemets indsatsmuligheder .....	47
6.5 Udviklingstendenser i markedet vedrørende energi .....	50
6.6 Det videre udviklingssamarbejde og formidling .....	51
7. Konklusion og forslag til det videre arbejde .....	53
Litteratur .....	57
Bilag A: Resumé af centrale litteraturer og analyser .....	60
Bilag B: Interview af vækstvirksomheder .....	70
Bilag C: Præsentation fra workshop den 9/1 2013 i København .....	90
Bilag D: Byggeriet faglige udvalg og fagskoler .....	95
Bilag E: Bæredygtigt byggeri som rammebetingelse .....	98
Bilag F: Egersund tegl .....	101

# Forord

Fra politisk side ønskes inden for de næste årtier en kraftig reduktion af udledningen af CO<sub>2</sub> fra den danske bygningsmasse. Dette mål kan ikke nås alene ved reduktion i CO<sub>2</sub>-udledningen fra nybyggeri, og det er derfor også nødvendigt med en indsats inden for renovering af den eksisterende bygningsmasse. Energirenovering vil fremover derfor være et aktiv for byggebranchens virksomheder, og de vil få brug for medarbejdere med de rigtige kompetencer til at forstå og gennemføre energirenovering.

I denne rapport analyseres muligheder for forbedring af erhvervsuddannelsernes energiuddannelser inden for bygge- og installationsfagene. Byggeriets Uddannelser og EI- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat (EVU) er gået sammen med Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), Aalborg Universitet, om at lave denne analyse. Vi håber, at rapporten kan medvirke til at styrke samarbejdet i byggesektoren og byggeriets videninstitutioner om at skabe uddannelser med sigte på energirenovering af den danske bygningsmasse.

Analysen er udført i samarbejde med syv vækstentreprenører, som er langt fremme med energirenovering, og de fire faglige udvalg:

- Det Faglige udvalg for Træfagenes Byggeuddannelse
- Det Faglige Fællesudvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget
- Det Faglige Udvalg for Vvs-energiuddannelsen
- Det Faglige Udvalg for Elektrikeruddannelsen.

De har alle bidraget væsentligt til analysen, og på de tre parter vegne takker vi for det gode samarbejde. SBI vil også takke de to uddannelsessekretariater for et meget konstruktivt og givende samarbejde. SBI er glad for, at vi har fået lov til at udgive analysen som en SBI-rapport, og at vi herigennem kan bidrage til at formidle budskabet bredt i byggeriet.

Med venlig hilsen  
Statens Byggeforskningsinstitut (SBI)  
Aalborg Universitet København  
Afdeling for Byggeri og Sundhed

Niels-Jørgen Aagaard  
Forskningschef  
Marts 2013

# 1. Indledning, baggrund og formål

Inden for de næste 10-40 år skal der ske en kraftig reduktion i udledningen af CO<sub>2</sub> fra den danske bygningsmasse. Det sker med baggrund i udviklingstendenser og vedtagne målsætninger som f.eks.:

- Bygningsreglement for 2020 (BR20) har varslet en 75% reduktion af energiforbrug i forhold til BR08
- EU har en 'Nearly Zero' målsætning for nybyggerier i 2020, hvilket forventes opnået ved anvendelse af alternative energikilder i tilknytning til det enkelte byggeri
- Boligministeriet har planer om at job- og boligordningen i 2013 videreføres med tilskud til energirenoveringer, og ministeren barsler samtidig med en støtteordning til energirenoveringer af private udlejningsejendomme.

De opstillede klimamål kan ikke nås alene ved reduktioner i CO<sub>2</sub>-udledning i nybyggeri, hvorfor renovering af den eksisterende bygningsmasse også vil skulle inddrages i de kommende år.

Energieffektive byggerier forventes på denne baggrund at blive et stort vækstområde inden for byggesektoren. Samtidig vil energirenovering i flere år fremover være en stor aktivitet for bygge- og installationsbranchens virksomheder. Derfor vil det være af betydning for mange virksomheder, at de bedste erfaringer for at skabe vækst inden for dette område bliver formidlet og understøttet.

Analyser på området indikerer, at der vil blive behov for udvikling af såvel byggeprocesser, nye ydelser og produkter som faglige spidskompetencer. Der vil fremover også være behov for kompetencer inden for tværfagligt samarbejde både horisontalt mellem de eksisterende faggrupper og vertikalt mellem bygningsarbejdere, installatører, projekterende, byggeledelse og ejere.

Løsning af klimaudfordringerne vil også skabe et øget behov for, at de udførende bygningsarbejdere og installatører har kompetencer inden for områder som digitalisering, innovation, ledelse, produktivitetsforbedring og læringskompetencer. Disse kompetencer skal bl.a. bidrage til at energirenovering og vedvarende energiforsyning i bygninger bliver udført til lavere priser og med en høj kvalitet. Udbygning af energikompetencerne skal derfor ikke alene ses ud fra et energifagligt synspunkt men også ud fra et erhvervsmæssigt synspunkt, hvor konkurrenceevnen på energirelaterede ydelser skal forbedres, hvis klimamålsætningerne skal nås.

Dette vil kræve en udvikling af de udførendes almene, personlige og faglige kompetencer, og der er derfor behov for en kompetenceanalyse, der tager udgangspunkt i nedennævnte spørgsmål:

- Er der innovative produkter, ydelser og processer i vækstvirksomheder, der kan inspirere andre virksomheder og føre til overvejelser om ændringer inden for erhvervsuddannelserne i bygge- og installationsbranchen?
- De faglige udvalg arbejder med nye uddannelsesordninger, hvor energi kommer til at spille en fremtrædende rolle. Anvendelse af nye byggemetoder og mere samarbejdende byggeprocesser er som nævnt væsentlig for at bygge energirigtigt, ligesom det er afgørende, at de tekniske installationer er energieffektive og spiller optimalt sammen. Hvorledes udvikles disse kompetencer i uddannelsen?

- Hvorledes skal de eksisterende uddannelser udvikle de udførendes kompetencer på jobområder som montage, installation og vedligehold af f.eks. solfangere, solceller, luft-, vand- og jord varmepumper?

Byggeriets Uddannelser (BU), EI- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat (EVU) og Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), Aalborg Universitet København (AAU-Cph) ansøgte derfor Ministeriet for Børn og Undervisning om støtte til analyseprojektet 'Uddannelsesanalyse om vedvarende energi og energirenovering som et stort vækstområde for bygge- og installationsbranchen'.

13. juni 2012 bevilgede ministeriet støtte til projektet under deres pulje for 'Central analyse- og prognosevirksomhed' (CAP). Analysen ligger inden for puljens tema 1: Vækstområdets betydning for erhvervsuddannelsessystemet og erhvervsuddannelserne.

### Projektets formål

Projektet har til formål at foretage en kompetenceanalyse af bygge- og installationsbranchens erhvervsuddannelser (EUD) i forhold til energirenovering og vedvarende energiforsyning. Analysen skal omfatte:

- En desk research af centrale eksisterende analyser og publikationer
- En virksomhedsanalyse af udvalgte vækstvirksomheders fronttydelser
- En analyse af de faglige udvalgs forventninger til behov og udvikling
- En formidling af resultater til de faglige udvalg og andre.

### Projektets organisering

Projektet gennemføres i et samarbejde mellem Byggeriets Uddannelser (BU), EI- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat (EVU) og Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet (SBI/AAU) under ledelse af BU ved Lone Thrane. Analysen er gennemført af en projektgruppe bestående af:

- Lone Thrane, BU
- Niels Haldor Bertelsen, SBI
- Henrik Bertelsen, EVU
- Jacob Vad, BU
- Karen Hornbæk Svendsen, EVU
- Erik Fog Larsen, BU
- Torben Jørgensen, EVU.

Jacob Vad, Erik Fog Larsen, Torben Jørgensen og Henrik Bertelsen er faglige sekretærer og chefkonsultanter for følgende faglige udvalg inden for bygge- og installationsbranchen, som indgår i analysen:

- Det Faglige Udvalg for Træfagenes Byggeuddannelse
- Det Faglige Fællesudvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget
- Det Faglige Udvalg for Vvs-energiuddannelsen
- Det Faglige Udvalg for Elektrikeruddannelsen.

Kompetencer med relation til disse faglige udvalg har været inddraget i projektets analyse, og de faglige sekretærer har deltaget i analysens forskellige aktiviteter og skrivning af analyserapporten. De forskellige forslag og anbefalinger har været fremlagt for de faglige udvalg til kritik, men er som sådan ikke godkendt af de faglige udvalg.

Under projektføreløbet er der desuden samarbejdet med:

- Analyseprojektet 'Build Up Skills Danmark Pillar 1'
- 'Industriens Uddannelser' om 'Industriens Energiteknikker uddannelse'
- 'Tænketaank for bygningsrenovering' støttet af Realdania og GI.

### Projektets leverancer

I projektprogrammet var det ønsket, at projektet skal afsluttes med følgende leverancer og resultater:



- En konkluderende analyserapport vedrørende de fremtidige kompetencebehov med hovedvægt på tværfaglige kompetencer inden for byggeriets erhvervsuddannelser vedrørende energi, effektivitet, kvalitetssikring og innovation.
- En analyse og beskrivelse af 4-6 værksentreprenører inden for teknik og byggeri og deres frontprocesser og -produkter, som er kendt for at skabe vækst og udvikling inden for energirenovering, alternativ energiforsyning, energirigtig drift og vedligehold af bygninger.
- Interview og møde med 3-6 af de medvirkende faglige udvalg, hvor erfaringer herfra kan indgå i et kompetencenotat for hvert uddannelsesområde og fælles for disse.
- En fælles workshop for repræsentanter for de faglige udvalg inden for bygge- og installationsbranchens uddannelser, hvor de kan diskutere analyserne og kvalificere anbefalinger til det fremadrettede arbejde.
- Et projektmøde mellem de tre ansøgere og de faglige udvalgs sekretærer, hvor de samler op på indsamlede erfaringer, workshoppens forslag og den konkluderende rapportes anbefalinger.
- Rapporten udsendes til alle de faglige udvalg og erhvervsskolerne inden for bygge- og installationsbranchen.

### **Analyserapportens indhold**

Rapporten er opdelt i følgende fire dele, som går fra det overblikspregede til det mere detaljerede og sidst med direkte relation til de enkelte kildeinformationer:

- Forordet er en kort beskrivelse, som giver en hurtig introduktion til analyserapporten
- Indledning og konklusion (kapitel 1 og 7) bør læses i sammenhæng, hvor konklusionen samler erfaringer, delkonklusioner og anbefalingerne fra de fem faglige kapitler
- De fem faglige kapitler (kapitel 2-6) behandler analysen trin for trin, som den er blevet gennemført gennem projektets aktiviteter:
  - Kapitel 2 Projektaktiviteter og analysemetode
  - Kapitel 3 Desk research og kompetenceforslag
  - Kapitel 4 Vækstvirksomheders muligheder
  - Kapitel 5 Faglige udvalgs forventninger
  - Kapitel 6 Formidling af resultat og samarbejde
- Bilag A, B, C og D beskriver de detaljerede informationer som er indsamlet og beskrevet som baggrund for henholdsvis kapitel 3, 4, 5 og 6.

## 2. Projektaktiviteter og analysemetode

Analyseprojektet er gennemført i følgende fire aktiviteter:

- Aktivitet 1: Desk research og kompetenceoplæg
- Aktivitet 2: Vækstvirksomheders muligheder
- Aktivitet 3: Faglige udvalgs forventninger
- Aktivitet 4: Formidling af resultat og anbefalinger.

Som grundlag for analysen er der udarbejdet en gennemgående analysemetode og forståelsesmodel, som er anvendt i de fire aktiviteter.

### 2.1 Aktivitet 1: Desk research og kompetenceoplæg

Aktivitet 1 er gennemført som et litteraturstudie af eksisterende og igangværende analyser, som projektets analyser bygger videre på.

Analyserne er gennemgået af projektgruppens medlemmer, og et kort resumé af hver af dem er vist i bilag A.

På denne baggrund er der udarbejdet et sammendrag for hvert af de fire fagområder i kapitel 3:

- Træfagenes Byggeuddannelse
- Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget
- Vvs-energiuddannelsen
- Elektrikeruddannelsen.

I desk researchen blev der set på de kompetencer og rammebetingelser, som er beskrevet i forståelsesmodellen i kapitel 2.5. I kapitel 3 er de beskrevet under følgende overskrifter:

- Faglige kompetencer og specialiseringer
- Tværfagligt samarbejde og levering af bygningsdele
- Innovation og læring for frontløbere på byggepladser
- Lærerkompetencer og undervisningsmidler
- Bæredygtighed og industrielt byggeri.

Gennem arbejdet har de faglige sekretærer samtidig trænet i at gennemføre en desk research, i tværfaglige diskussioner og i sammenligning af erfaringer i forhold til den fælles analysemodel. Deres faglige erfaringer er gennem arbejdet blevet forankret direkte i analysens resultater, og de har fået et fælles og tværfagligt analysegrundlag, som de kan bygge videre på i deres arbejde for de faglige udvalg.

### 2.2 Aktivitet 2: Vækstvirksomheders muligheder

I samarbejde med de faglige udvalg er der udvalgt 7 regionale vækstvirksomheder inden for bygge- og installationsbranchen. Det drejer sig om virksomheder som leverer ny, bedre og mere energieffektive leverancer, og som kan illustrere fremtidens kompetencebehov. Der er lagt vægt på at inddrage virksomheder, der arbejder med energirenovering af bygningers konstruktioner og installationer, alternativ energiforsyning samt energieffektiv drift og vedligehold af bygninger.

Gennem interviewene om virksomhedernes erfaringer er der afdækket de processer, ydelser og produkter, der medvirker til virksomhedernes succes, og som kan være til inspiration for andre. Gennem analyse af de indsamlede informationer er udpeget krav til de fremtidige kompetencer, som kan bibringe de faglige udvalg ny viden til deres arbejde med ajourføring af uddannelserne på området.

Som grundlag for interviewene blev der udarbejdet en spørgeramme med seks fælles spørgsmål, samt en invitation til interviewet med en kort beskrivelse af erfaringerne fra desk research. Der blev i alt gennemført 7 interview med virksomheder inden for tømrer-, murer-, vvs- og el-faget i december 2012 og januar 2013. De specifikke referater af interviewene og spørgerammen er vist i bilag B, og resultatet er nærmere behandlet og diskuteret i kapitel 4.

## 2.3 Aktivitet 3: Faglige udvalgs inddragelse

Fire faglige udvalg blev direkte inddraget i analyserne:

- Det Faglige Udvalg for Træfagenes Byggeuddannelse
- Det Faglige Fællesudvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget
- Det Faglige Udvalg for Vvs-energiuddannelsen
- Det Faglige Udvalg for Elektrikeruddannelsen.

Gennem de faglige sekretærer var der desuden relation til to andre udvalg:

- Det Faglige Fællesudvalg for Struktør-, Brolægger- og Tagdækkeruddannelsen
- Det Faglige Udvalg for Isoleringsfaget.

Der blev gennemført gruppeinterview med repræsentanter fra de fire faglige udvalg i tilknytning til den fælles workshop den 9. januar 2013

På workshoppen blev også fremlagt analysens foreløbige resultater som introduktion til interviewene. Desuden blev resultaterne af interviewene fra de forskellige fagområder drøftet på tværs af fagene. Slutteligt blev der i fællesskab udarbejdet en liste over igangværende og forslag til fremtidigt tværfagligt samarbejde.

Erfaringer og resultater fra workshoppen med referat af interviewene med repræsentanter fra de faglige udvalg er fremlagt i kapitel 5. Erfaringer herfra sammen med de øvrige erfaringer giver grundlaget for opstilling af forslag til en fremtidig kompetenceprofil med relaterede rammebetingelser, som behandles i aktivitet 4 og er rapporteret i kapitel 6.

## 2.4 Aktivitet 4: Formidling af resultat og anbefalinger

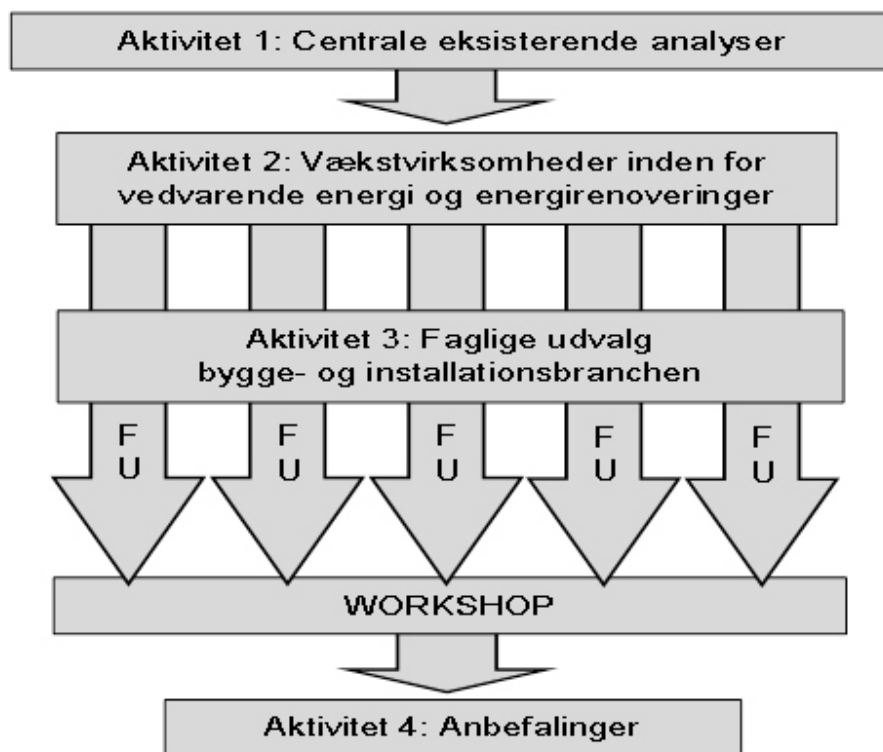
Resultater og erfaringer fra analyserne i de tre foregående aktiviteter er blevet fremlagt, diskuteret og konkluderet sammen med de faglige udvalg. Efter rapportens udgivelse vil resultaterne blive formidlet til andre parter i byggeriet.

Resultatet formidles til alle faglige udvalg og fagskoler (se bilag D) samt til arbejdsgiver- og arbejdstagerorganisationer for byggeriets bygge- og installationsfag. Det nærmere indhold af formidlingen beskrives i kapitel 6.

## 2.5 Anvendte analysemetoder og forståelsesmodeller

Projektet er gennemført i følgende fire analyse- og formidlingsaktiviteter, som følger projektets forståelsesmodel, og som er illustreret i Figur 1:

- Aktivitet 1 indsamler eksisterende viden om nye kompetencebehov ved vedvarende energi og energirenoveringer.
- Aktivitet 2 undersøger vækstvirksomheder inden for vedvarende energi og energirenoveringer på området og analyserer deres processer samt behov for de udførendes kompetencer.
- Aktivitet 3 går tæt på overvejelser og perspektiver for uddannelserne som det ser ud fra de faglige udvalg på området.
- Aktivitet 4 opsamler projektets proces og resultater. Der lægges vægt på udarbejdelse af anbefalinger.



Figur 1. Projektets aktiviteter som analysen trin for trin arbejder sig ned igennem frem mod anbefalingerne. Anbefalingerne ses både for hvert af de faglige områder, som de faglige udvalg repræsenterer (FU), og fælles for disse.

### Kompetencemodel

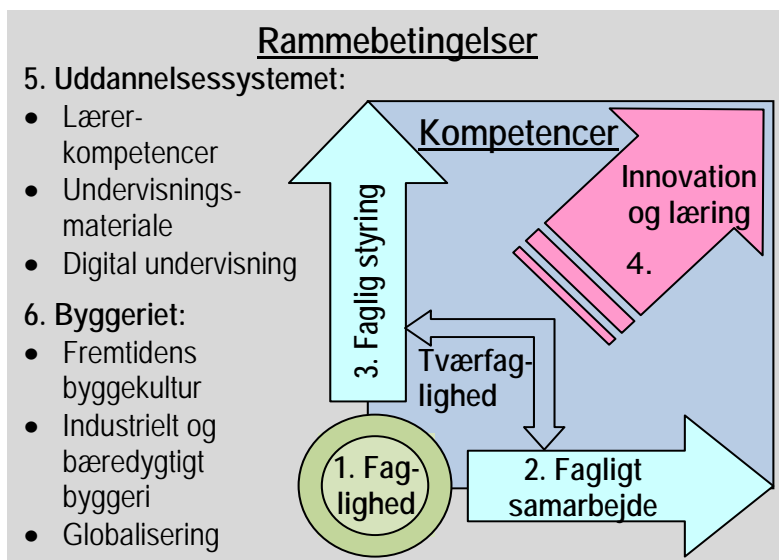
Gennem analysen er anvendt en fælles kompetencemodel, som er vist i Figur 2, og som ser fremtidens udfordringer for de udførendes kompetencer i fire dimensioner.

Den første er den fagspecifikke dimension, der indeholder de øgede fagspecifikke specialiseringer fremtidens håndværkere og installatører skal beherske.

Den anden er den horisontale tværfaglige dimension for fagligt samarbejde, hvor byggeriets bygge- og installationsfag samarbejder på tværs af faggrænser, men med baggrund i hver deres faglige kompetence. Fagligt samarbejde har hovedbygningssdele (konstruktioner og installationer) som fælles produkt, som bygningsarbejdere og installatører skal producere på byggepladsen. Det er f.eks. isætning af energiruder, opsætning af helt solcelleanlæg klar til drift eller renovering af gamle badeværelser til nye topmoderne lavenergibadeværelse. Fagligt samarbejde bygger på en god faglig kompetence, og den kan være fælles for bygningsarbejdere og installatører uaf-

hængig af deres faglige uddannelse. Den anvendes f.eks. i tværfaglige sjak, den selvstyrende byggeplads og lignende.

Den tredje er den vertikale tværfaglige dimension for faglig styring, som er fælles for håndværks- og installationsfag. Kompetence i faglig styring omfatter samarbejde med byggeledelser, rådgivere, bygherre og bygnings brugere. Den kan både indeholde ledelseskompetencer, kundekommunikation, faglig rådgivning og dimensionering samt salgstræning og styring af virksomhedsøkonomi.



Figur 2. Anvendt kompetencemodel i analysen, hvor de fire kompetenceområder og de to rammebetingelse anvendes til af sammenligning den nuværende tilstand med ønsker om fremtidig udvikling. Den viste model har sin oprindelse fra SBI-rapport 2005:11 'Den selvstyrende byggeplads' (Bertelsen, 2005).

Alle disse tre dimensioner udvikler og ændrer sig over tid - for nogle medarbejdere og virksomheder langsomt og for andre hurtigt og målrettet.

Den innovative og lærende dimension er en central kompetence, hvis man ønsker udviklingen accelereret, og hvis medarbejdere og virksomheder selv ønsker at påvirke udviklingen. Innovation er et nyt ord i byggeriet, som er ved at finde sin praktiske betydning. OECD definerer f.eks. innovation som implementeringen af et nyt eller væsentligt forbedret produkt (vare eller tjenesteydelse), en ny eller væsentlig forbedret proces, en væsentlig ny organisatorisk metode eller en væsentlig ny markedsføringsmetode. Denne fjerde kompetencedimension forventes at blive mere og mere central i fremtiden. Den kan samtidig understøtte danske bygningshåndværkere, installatører og entreprenører, når de ønsker at blive mere konkurrencedygtige i et mere og mere globalt, bæredygtigt og industrielt byggeri.

### Rammebetingelser for kompetencer

Disse kompetencer kan ikke stå alene, hvis der skal ske en udvikling i byggeriets bygge- og installationsfag. Man skal også se på de rammebetingelser som driver og motiverer, og som kan bremse den ønskede udvikling. I modellen er inddraget to centrale rammebetingelser.

For det første er der selve uddannelsessystemet, som møder eleverne i erhvervsuddannelserne, og som gennem sit virke og samspil med elever og virksomheder kan bidrage mere eller mindre til den ønskede udvikling. Det kan f.eks. dreje sig om lærernes kompetencer, hvordan undervisningsmaterialet er skruet sammen, og hvorledes det samordnes i en god og målrettet undervisning. Et emne som kommer mere og mere på tale er digitalisering af

undervisningen, og hvorledes man vægter undervisning i det digitale byggeri.

For det andet er byggeriets struktur, organisering og udvikling en vigtig rammebetingelse for planlægning af uddannelse og kompetenceudvikling. Det tager lang tid for nye kompetencer for at rod fæste sig, alt afhængig af om det er i mindre omfang gennem nye kurser eller i større omfang gennem nye faglige uddannelser. Hvis vi taler om det sidste, kan der gå 5-6 år fra en ny erhvervsuddannelse første gang tænkes i et fagligt udvalg, til det har resulteret i færdiguddannede elever med svendebrev.

Et andet centralt spørgsmål er, hvorledes kompetencerne så passer til de behov, som byggeriet har for arbejdskraft og kompetencer. Det er derfor vigtigt hele tiden at være ajour med, hvor de fremtidige behov er i byggeriet. Fokus for tiden er f.eks. at udvikle det digitale byggeri, men også bæredygtighed er et vigtigt tema for byggeriets udvikling. Globaliseringen og det internationale pres på den danske konkurrenceevne er også et varmt tema, som gennem mange år er blevet stadig stærkere. Som reaktion herpå tales der om udvikling af et mere industrielt og produktivt byggeri f.eks. gennem nye og forbedrede samarbejdsformer.

Litteraturstudiet og spørgerammen for interview af vækstentreprenører og de faglige udvalg anvender derfor de fire kompetenceområder og de to rammebetingelserne som et fælles grundlag:

1. Faglige kompetencer og specialisering
2. Faglige samarbejder eller horisontale tværfaglige kompetencer
3. Faglig styring eller vertikale tværfaglige kompetencer
4. Innovative kompetencer, hvor faglige frontløbere udvikler nye produkter og hvor læring indarbejder nye kompetencer i byggeriet, som giver gevinst på bundlinjen
5. Uddannelsessystemet som en rammebetingelse for nye og bedre kompetencer, hvor fokus f.eks. er på lærerkompetencer, undervisningsmateriale, undervisningsform og digitalisering
6. Byggeriets struktur, organisering og udvikling som en anden rammebetingelse, hvor behovet for kompetencer skal måles i forhold til fremtidens byggekultur og udviklingen af industrielt, bæredygtigt og digitalt byggeri

### **Bæredygtigt byggeri**

Med indførelsen af en dansk certificeringsordning for bæredygtigt byggeri gennem Green Building Council Denmark (DK-GBC) forventes nye krav til de udførendes kompetencer. I bilag E redegøres for baggrunden for ordningen.

### **Udviklingstendenser i byggesektoren**

Visionerne for byggeriets fremtidige udvikling er mange. I analyse af Øresundsregionens konkurrenceevne (Bertelsen, 2013), som har fokus på effektivt og bæredygtigt byggeri, er de væsentligste udviklingsfaktorer opsummeret under overskrifterne:

- Fælles og generelle udviklingsfaktorer
- Industrisektorens udviklingsfaktorer
- Byggesektorens udviklingsfaktorer
- Ejendomssektorens udviklingsfaktorer.

Der ligger ingen vægtning eller prioritering i den rækkefølge, faktorerne er beskrevet efter i det efterfølgende. Faktorerne er vægтет parallelt, og de udtrykker den mangfoldighed af muligheder, byggeriet kan vælge eller vil blive ført i retning af i de kommende år. Hvilke det vil blive, har projektet ikke for-

søgt at gætte på, da det må være en sag for de enkelte virksomheder og brancher. Faktorernes primære formål er at tegne nogle sandsynlige udviklingsretninger. De 19 viste faktorer kan aldrig være fuldstændig dækkende, hvorfor det er vigtigt at være åben for andre betydende forhold og faktorer, som ligger udenfor disse.

#### *Fælles og generelle udviklingsfaktorer*

Faktor 1: Forbedring og udvikling af byggeriet skal foregå både i industri-, bygge- og ejendomssektoren som en integration mellem de tre sektorer og som støttes af viden- og reguleringsmarkedet.

Faktor 2: Forbedring og udvikling af byggeriet kan omhandle følgende temaer, som er nærmere beskrevet i rapporten:

- Udvikling af mere bæredygtigt byggeri
- Effektivisering ved integrering mellem byggeprocesser og aktører
- Anvendelse af informations- og kommunikationsteknologi (IKT)
- Overblik over normer og standarder for kvalitet, funktioner og egenskaber, som kan skabe værdi for brugerne.

Faktor 3: Udviklingen skal realisere de ønskede forbedringer i et triple helix udviklingssamarbejde mellem forskning/uddannelse, erhverv og myndigheder. Målet er, at byggevirksomheder og byggerier kan blive mere og mere konkurrencedygtige på internationalt niveau. Desuden skal der ske en forbedring af byggeriets effektivitet og kvalitet samt en udvikling af erhvervets lærings- og innovationskultur.

#### *Industrisektorens udviklingsfaktorer*

Faktor 4-8: Visionen for byggeriets fremtid skal udvikle følgende områder, som er tilpasset de forskellige virksomheders behov, og som forbedrer industrisektorens konkurrenceevne:

Faktor 4: Stram pris-, rabat- og omkostningsstruktur som kan synliggøre byggevarens værdi overfor byggemarkedet og i bygningens totaløkonomi.

Faktor 5: Effektiv og automatiseret produktion som holder stykomkostningen nede, og som producerer mere avancerede systemløsninger.

Faktor 6: Leverance- og logistiksystemer som er tilpasset en effektiv byggepladsproduktion, en bedre kvalitet samt reducerer spild og byggetiden.

Faktor 7: Produkter af høj kvalitet med indlejret teknologi og et flot design, som leveres med serviceydelser tilpasset mange forskellige brugssituationer.

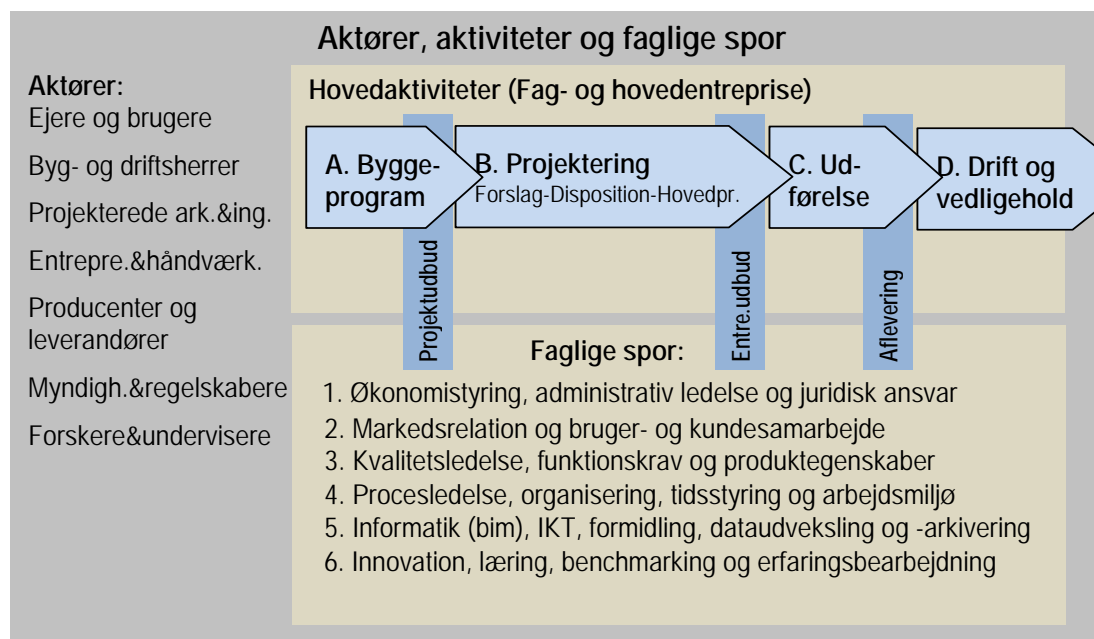
Faktor 8: Digitale varekataloger og -databaser som projekterende og entreprenører direkte kan anvende i kvalificering og effektivisering af deres arbejde.

#### *Byggesektorens udviklingsfaktorer*

Faktor 9: Visionen for byggeriets fremtid skal anvende brugsrum og bygningsdele som fælles objekt for styring, effektivisering, kvalitetsudvikling, dokumentation, kommunikation og benchmarking i byggesektoren.

Faktor 10: Visionen for byggeriets fremtid skal analysere og forstå forskellige brugeres behov, og de forskellige typer af bygninger og renoverede brugsrum og bygningsdele ('produkter') skal tilpasses de aktuelle segmenters behov. De konkrete ydeevnekrav og egenskaber skal specificeres på de enkelte 'produkter', og de skal kunne dokumenteres og kontrolleres i en synlig og troværdig form overfor ejendomssektoren.

Faktor 11: Visionen for byggeriets fremtid skal bygge på en fælles tværfaglig procesmodel. Modellen har fire hovedaktiviteter i seks faglige spor, som kan håndtere de forskellige organisationsformer som illustreret i Figur 3.



Figur 3. Den ny fælles procesmodel for byggesektoren fokuserer på seks faglige spor, som går på tværs af byggeprocessen faser. Det foreslås også, at den gamle fase model gøres mere enkel og generel, så den kan håndtere de forskellige organisationsmodeller ud fra et fælles princip. Som det sidste foreslås at effektiviseringen sker ved udvikling af elektroniske koncepter (e-koncepter), som kan gøre aktiviteterne mere effektive, og som er målrettet forskellige målgruppers behov.

Faktor 12: Visionen for byggeriets fremtid skal udvikle fælles principper for aktivitets- og ansvarsbeskrivelse, og de skal realiseres sammen med en ny fælles procesmodel i de enkelte virksomheder, så de bliver mere konkurrencedygtige.

Faktor 13: Visionen for byggeriets fremtid skal realisere udvikling og effektivisering af de seks faglige spor, og de skal tilpasses de forskellige aktørers behov og forbedre byggesektorens konkurrenceevne.

Faktor 14: Visionen for byggeriets fremtid skal realisere udvikling og effektivisering af hver hovedaktivitet på tværs af de seks faglig spor, og de skal tilpasses virksomheders behov og forbedre byggesektorens konkurrenceevne.

#### *Ejendomssektorens udviklingsfaktorer*

Faktor 15-19: Visionen for byggeriets fremtid skal realisere udvikling på følgende områder tilpasset de forskellige bygninger og brugeres behov og med effekt på ejendomssektorens konkurrenceevne:

Faktor 15: Information og viden om brugernes, lejernes og ejernes behov samles, bearbejdes og kommunikeres til byggeriets parter. Der gennemføres effektiv opfølgning på kvalitetsstyring og afl levering med reference hertil.

Faktor 16: Bedre arealadministration, som støtter brugernes anvendelse af bygningen, og som forbedrer bygningens 'produktivitet' til en så lav pris som mulig.

Faktor 17: Bedre drift og vedligehold af bygningen som støtter arealadministrationen, og som totaløkonomisk er fordelagtigt for bygning, ejer og brugere.



Faktor 18: Bestille og udbyde ydelser, som kan styrke effektivitets- og kvalitetsudvikling af byggesektoren f.eks. med reference til den nye fælles procesmodel.

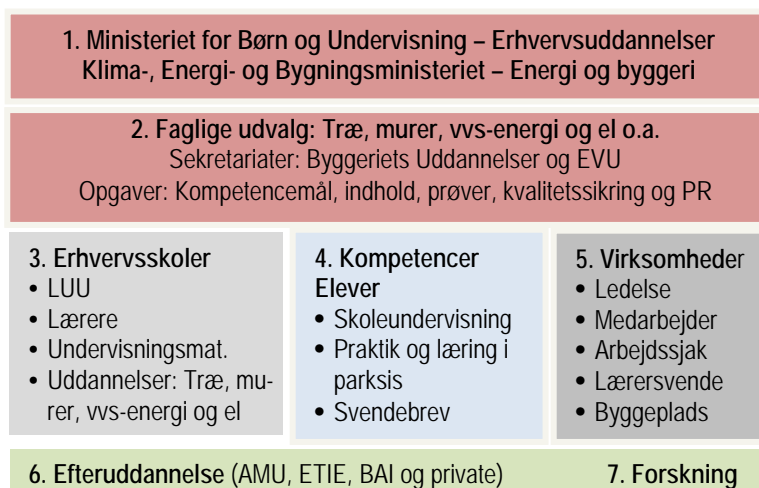
Faktor 19: Understøtte og motivere gennem samarbejde, politik og udviklingsinitiativer til udvikling af byggesektoren.

### Hovedaktører og samarbejdsrelationer for undervisningssystemet

Disse udviklingstendenser bør ligge som grundlag for formuleringen af de fremtidige kompetencekrav for uddannelse inden for energiområder på de forskellige fagområder. Det bør derfor vurderes, hvorledes de spiller sammen med hvert af de fire kompetenceområder og de to rammebetingelser, som er illustreret i Figur 2.

Ligeledes skal der vurderes, hvilke aktører, der har hvilke opgaver, og hvorledes de bedst spiller sammen, så nye energikompetencer får stor og hurtig effekt i byggeriet. I uddannelsessystemet for erhvervsuddannelser (EUD), som denne analyse dækker, kan aktørerne f.eks. grupperes i følgende hovedgrupper, som det også er illustreret i Figur 4:

- Ministerier – Ministeriet for Børn og Undervisning (Erhvervsuddannelser) og Klima-, Energi- og Bygningsministeriet
- Faglige udvalg vedrørende f. eks. Træfagenes Byggeuddannelse, Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget, Vvs-energiuddannelsen og Elektrikeruddannelsen. Se den samlede oversigt i bilag D
- Erhvervsskoler med relation til byggeriet. Se den samlede oversigt i bilag D
- Grunduddannelse af elever i forhold til deres forskellige kompetencer, som de opnår dels gennem skoleundervisningen og praktikperioderne i virksomhederne, og som afsluttes med et svendebrev
- Virksomheder som eleverne er ansat i, eller som de bliver ansat i efter afsluttet uddannelse med svendebrev
- Efteruddannelsessystemet
- Forskning og det øvrige uddannelses- og videnssystem i byggeriet.



Figur 4. Hovedaktører og samarbejdspartnere i uddannelsessystemet.

### 3. Desk research og kompetenceoplæg

Første trin i analysen er en desk research (et studie af litteraturen), hvor analysemodellen fra kapitel 2.5 anvendes som grundlag. Litteraturen er analyseret i forhold til følgende temaer:

- 1 *Fagligheder* og specialiseringer inden for f.eks. træ-, murer-, vvs- og elfaget
- 2 *Samarbejder* som er kompetencer i horisontal tværfaglighed (fagligt samarbejde med andre håndværksfag), vertikal tværfaglighed (samarbejde med f.eks. ingeniører, arkitekter og bygherre) og innovation (udvikling, læring og benchmarking)
- 3 *Procesdele* og aktiviteter i tilknytning til følgende faser i byggeriet: Byggeprogramfasen, projekteringsfasen, tilbudsfasen, udførelsesfasen, afleveringsfasen, drifts- og vedligeholdelsesfasen
- 4 *Bygningsdele* og fysiske produkter som f.eks. tag, facader, vinduer, fundamenter, indervægge, inventar, vvs-installationer, el-installationer, badeværelser, køkkener og opholdsrum samt de tilhørende byggevarer
- 5 *Egenskaber* og specifikationer af bygningsdele og fysiske produkter som f.eks. energiegenskaber, indeklimaegenskaber, styrkemæssige egenskaber, brandegenskaber, holdbarhedsegenskaber og æstetiske egenskaber
- 6 *Byggesager* på forskellige typer bygninger som gennemføres som ny-, om- og tilbygning samt renovering og fremtidssikring, hvorfra praktiske erfaringer kan indhentes og overføres til kommende sager
- 7 *Forandringer* og ændringer over tid, som er skabt af udvikling, læring og nye krav til byggeriet, og som kan opdeles i fortid (det historiske perspektiv), nutid (dagens stade) og fremtid (forventninger til den nære og fjerne fremtid samt målsætninger for udvikling, læring og innovation)
- 8 *Diverse* andre temaer, som ikke kan inkluderes i ovenstående

De centrale litteraturer er gennemlæst og resumeret i bilag A af:

- Lone Thrane, Byggeriets Uddannelser (BU)
- Jacob Vad, Byggeriets Uddannelser (BU)
- Erik Fog Larsen, Byggeriets Uddannelser (BU)
- Karen Hornbæk Svendsen, El- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat (EVU)
- Niels Haldor Bertelsen, Statens Byggeforskningsinstitut (SBI).

Nærmere om de enkelte litteraturer kan ses i resumeerne af de enkelte litteraturer i bilag A, og litteraturlisten umiddelbart før giver et overblik.

Med baggrund i bilag A er der foretaget et uddrag i kapitel 3.1-3.4, som er målrettet følgende faglige områder, og som er skrevet af sekretæren for det aktuelle faglige udvalg:

- Det Faglige Udvalg for Træfagenes Byggeuddannelse ved faglig sekretær Jacob Vad, Byggeriets Uddannelser (BU)
- Det Faglige Fællesudvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget ved faglig sekretær Erik Fog Larsen, Byggeriets Uddannelser (BU)
- Det Faglige Udvalg for Vvs-energiuddannelsen ved chefkonsulent Henrik Bertelsen og chefkonsulent Karen Hornbæk Svendsen (EVU)
- Det Faglige Udvalg for Elektrikeruddannelsen ved chefkonsulent Torben Jørgensen og Karen Hornbæk Svendsen (EVU).

### 3.1 Træfagenes byggeuddannelsers kompetencer

Litteraturen peger på, at en væsentlig forudsætning for at energirigtigt byggeri kan blive en succes er, at der sker en adfærds- og holdningsændring i branchen. Der er primært taget udgangspunkt i følgende undersøgelser BU (2012), TI og BU (2009) og EBST (2011).

#### Faglige kompetencer, specialisering, teori og praksis

Tømreren var tidligere den, der udførte en række bygningskonstruktioner som spær, bjælkelag og trapper helt fra bunden. I takt med at byggeriet er blevet mere industrialiseret med eks. typehuse og spærfabrikker, er en del af tømrernes arbejde blevet mere montagepræget. Denne udvikling har medført forskellige former for specialisering i branchen, dels i form af typehusfirmaer, der udelukkende beskæftiger sig med nybyggeri af parcelhuse, dels firmaer, der kalder sig tagspecialister eller trappespecialister og endelig i form af sjak der udfører bestemte arbejdsopgaver som f.eks. gulvsjak, gips-sjak etc.

En anden modsat tendens har været, at tømrerne har påtaget sig nye arbejdsopgaver som f.eks. opstilling af letbetonelementer og lægning af beton-tagsten. I dag er det også helt normalt, at tømrere udfører arbejde, der tidligere var snedkernes, som f.eks. isætning af vinduer og døre og montage af køkkener.

I dag er uddannelsen til tømrer et speciale i Træfagenes Byggeuddannelse, der også omfatter specialerne gulvlægger, tækkemand og alutømrer. Der er ikke tale om en øget specialisering af uddannelsen, men at uddannelsen nu omfatter nogle fagområder, der ikke tidligere har haft en erhvervsuddannelse. Med de seneste ændringer af uddannelsen er tømrerspecialet stadig forholdsvis bredt, men en række mere traditionelle discipliner bliver fjernet eller nedtonet til fordel for et øget fokus på energirigtigt byggeri.

Elevfordeling Træfagenes Byggeuddannelse				
	Igangværende uddannelsesaftaler august 2012 <sup>1</sup>		Antal udlærte 2012 <sup>2</sup>	
Alutømrer	24	0,5 %	4	0,3 %
Gulvlægger	159	3,4 %	35	3,2 %
Tækkemand	21	0,5 %	3	0,3 %
Tømrer	4485	95,6 %	1055	96,2 %
I alt	4689	100,0 %	1097	100,0 %

Kilder: 1: UNI•C Statistik & Analyse på data fra EASY-P, 2: Byggeriets Uddannelser svendestistik

For at beskrive de krav energirigtigt byggeri stiller til de udførendes kompetencer inden for fagområdet, kan det være gavnligt at skelne mellem praktiske faglige kompetencer og teoretiske faglige kompetencer. Praktiske kompetencer forstået som dem, der er knyttet til den direkte udførelse af byggeriet, f.eks. opsætning af dampspærre. Teoretiske kompetencer forstået som viden om f.eks. bygningsfysik.

Eksisterende analyser (BU, 2012 og EBST, 2011) peger på, at der især er behov for at styrke de teoretiske kompetencer. Det er en helt grundlæggende forudsætning for et succesfuldt byggeri, at de udførende ikke blot har viden om, hvilke krav energirigtigt byggeri stiller til konstruktionsopbygninger, men også en forståelse for, hvad der sker i konstruktionerne, hvis de ikke opbygges korrekt. Den kompetence har selvfølgelig altid været relevant,

men i takt med de stigende krav til isolering og tæthed, er konsekvenserne af misforståelser eller fejl blevet forstærket. Ligeledes er der behov for en forståelse for, hvordan de enkelte komponenter eller produkter kan være afhængige af hinanden. Systemløsninger vil blive anvendt i stigende grad, både når der er tale om delelementer i konstruktionerne, dampspærre – tape – klæber, men også i den samlede konstruktion hvor valg af undertag og dampspærre kan være afhængige af hinanden. Håndværkeren skal derfor være bevidst om, at delelementer ikke vilkårligt kan udskiftes med et hvilket som helst andet produkt.

Hvad angår de praktiske kompetencer tyder alt på, at de grundlæggende teknikker og konstruktioner, der anvendes i byggeriet, ikke vil ændre sig markant. Langt hen af vejen er der derfor ikke ændrede krav til de praktiske faglige kompetencer. Der er imidlertid ét område, hvor der er behov for en skærpelse eller en holdningsændring, og det er nøjagtighed og omhyggelighed i forbindelse med arbejdet. Det gælder, hvad enten det drejer sig om arbejde med præfabrikerede bygningskomponenter eller opsætning og klæbning af dampspærre, så den bliver tilstrækkelig tæt. Det kommer bag på rigtig mange, hvor meget det kræver. Her kan der også være tale om at aflære gammelkendte metoder og teknikker og tillære sig nye.

Ud over de krav nyt byggeri opført efter lavenergiklasse 2015 og bygningsklasse 2020 vil stille til fagområdet, er der også behov for et kompetenceløft i forhold til de faldgruber og udfordringer der er, når der er tale om energiforbedring af den eksisterende boligmasse. Det gælder både viden om, hvad der sker i en eksisterende konstruktion, når man begynder at udføre energiforbedringer og udførelsen af de konkrete praktiske løsninger.

Endelig er der på det videnskabelige felt behov for, at alle inden for fagområdet er klar over, hvilke krav byggeriet står over for, men også at der faktisk er løsninger og metoder, der gør det muligt at leve op til disse krav.

### Tværfagligt samarbejde og levering af bygningsdele

Flere undersøgelser (BU, 2012; EBST, 2011; Regeringen, 2009; og TI og BU, 2009) peger på tværfagligt samarbejde og fælles ansvar for byggeprocessen som en af de helt store udfordringer og forudsætninger for, at energirigtigt byggeri kan blive en succes. Der peges på nødvendigheden af, at den enkelte håndværker ikke kun ser sig som ansvarlig for sin egen del af byggeriet, men også som medansvarlig for det samlede byggeri. Det kan ikke nytte, at tømreren fokuserer så ensidigt på sine egne arbejdsopgaver, at han "overser" eller ignorerer ikke færdiggjort arbejde, mangler eller fejl fra andre håndværkere. Han må enten selv udføre arbejdet, hvis han kan, eller afvente, at det bliver gjort. Flere undersøgelser (BU, 2012 og TI og BU, 2009) viser, at der, hvor der er samarbejde og fælles forståelse, opstår der også en kultur og accept af, at man dels vejleder og hjælper hinanden på tværs af fagene, dels udfører mindre, ikke dybt faglige arbejdsopgaver på andre fagområder.

En forudsætning for at dette kan ske er, at den enkelte håndværker har en viden om, hvordan de andre håndværksgrupper indgår i den samlede byggeproces. Endvidere peger undersøgelser (Bertelsen, 2005 og BU, 2012) på, at højt informationsniveau og styring af byggeriet medvirker til et godt resultat.

De ovenstående undersøgelser peger også på, at ledelsen spiller en afgørende rolle, både når det drejer sig om at skabe forudsætningerne for en samarbejdskultur og i forhold til at sikre et højt informationsniveau samt for styring af byggeprocessen.

Der er således et behov for at udvikle nye samarbejdsformer på alle niveauer og på tværs af niveauer og fag. De projekterende skal tænke i og udvikle løsninger, der er enkle, både konstruktionsmæssigt og uden for mange forskellige materialer, for at gøre det så nemt som muligt at udføre. I den proces kan de udførende være vigtige sparringspartnere, da de ofte har forslag til, hvordan konkrete knudepunktsløsninger kan udføres bedst og nemmest.

## Innovation

Som nævnt i det første afsnit om faglige kompetencer er der behov for, at alle inden for fagområdet dels forstår, hvad det er for udfordringer byggeriet står overfor, dels er klar over, at der også er udviklet løsninger, der imødekommer udfordringerne. Der er tømrermestre, der ryster på hovedet, når de hører, hvad det er for nogle krav BR 2015 stiller. Omvendt er der virksomheder, der i dag er i stand til at udføre byggeri, der mere end opfylder de krav, der skal stilles i bygningsklasse 2020. Der er også typehusfirmaer, der i dag laver "traditionelt" byggeri, der opfylder kravene i lavenergiklasse 2015. Disse firmaer kan altså dels demonstrere, at det er muligt at udføre almindelige byggeopgaver, der opfylder energikravene, dels at de er de firmaer, der er længst fremme med at udvikle nye produktionsmetoder, anvende nye materialer og konstruktioner og nytænke byggeprocessen.

## Lærerkompetencer og undervisningsmidler

Lærerne skal være opdateret med hensyn til den faglige viden. Det er der ikke noget nyt i, og såvel den enkelte underviser som skolerne har et ansvar for, at lærerne er fagligt ajour. Imidlertid bliver der peget på en række nye kompetencer hos de udførende, som ikke er fag-faglige, eks. samarbejde, indbyrdes forståelse og fælles ansvar håndværksgrupperne i mellem. Der vil være et behov for at udvikle lærernes undervisningskompetencer på dette område og ligeledes at udvikle undervisningsmidler og undervisningsforløb hertil. Det vil være nærliggende at tænke i at udvikle tværfaglige undervisningsmaterialer og tværfaglige undervisningsforløb for at understøtte det samarbejde og den tværgående forståelse der bliver efterspurgt.

## Bæredygtigt og ny-industrielt byggeri

Som tidligere nævnt er det med de i dag tilgængelige materialer og kendte byggemetoder muligt at opføre byggeri, der mere end opfylder kravene til bygningsklasse 2020. Det tyder derfor på, at det der for alvor vil flytte kravene til byggeriets udførelse og materialerne, er når man begynder at betragte eller definere bæredygtigt byggeri bredere end blot ud fra energiforbruget. Man kan begynder at indtænke vugge-til-vugge krav, altså at materialer og byggeelementer kan genbruges, og byggeriet dermed bliver bæredygtigt i forhold til brug af ressourcer og i forhold til senere bortskaffelse.

## Resumé af kompetencer

### *Faglige kompetencer*

Eksisterende analyser peger på, at øget viden omkring bygningsfysik, materialer og deres samspil er en grundlæggende forudsætning for, at energirigtigt nybyggeri og renoveringsarbejde bliver en succes. Herunder at viden om løsninger og metoder, der opfylder de fremtidige krav til byggeriet, bliver spredt og kendt i alle led i byggeriet.

I forbindelse med udførelsen af det praktiske arbejde er der brug for at ændre de udførendes holdning vedrørende nøjagtighed i arbejdet. Både når der arbejdes med præfabrikerede elementer og mere generelt.

### *Tværfaglige kompetencer*

Tværfagligt samarbejde og fælles ansvar for byggeprocessen er en af de helt store udfordringer og forudsætninger for, at energirigtigt byggeri bliver en succes. Den enkelte håndværker skal se sig selv som medansvarlig for det samlede byggeri og ikke kun ansvarlig for sin egen del af arbejdet. Det kræver, at alle håndværkere har en viden om byggeriet og bygningsfysik og ved, hvordan de andre håndværksgrupper indgår i byggeriet.

Ledelsen spiller en afgørende rolle i forhold til at skabe en ny samarbejds-kultur og sikre et højt fælles informationsniveau.

### *Innovative kompetencer*

Virksomheder, der i dag bygger efter de krav, der bliver gældende fra 2015 eller endog 2020, kan dels demonstrere, at det er muligt at lave byggeri der opfylder de kommende krav, dels kan de være med til at udvikle nye produktionsmetoder, anvendelse af nye materialer og konstruktioner og nytænke byggeprocessen.

### *Lærerkompetencer*

Lærere skal kunne undervise i ikke fag-faglige kompetencer som samarbejde, indbyrdes forståelse og fælles ansvar håndværksgrupperne i mellem. Det vil være oplagt at udvikle tværfaglige undervisningsforløb og -materialer for at understøtte samarbejde og tværgående forståelse.

### *Byggekulturforståelse*

Når bæredygtigt byggeri ikke kun defineres ud fra energiforbruget, men også inddrager andre aspekter som f.eks. vugge-til-vugge krav om genbrug af materialer og byggelementer, vil kravene til byggeriets udførelse og materialer for alvor flytte sig.

## 3.2 Murerfagernes kompetencer

Analysen bygger hovedsagelig på følgende undersøgelser: Murerfaget i bevægelse vejledning nr. 2, 3 og 4 Bertelsen, N H. (2011) og Hansen, A. T. og Auhagen, J. (2010).

### **Faglige kompetencer, specialisering, teori og praksis**

Mureren har igennem mange hundrede år udført traditionelle murerkonstruktioner, som primært opmuring, pudsearbejde, tagarbejde (lægning af tegl rygning, grater og skotrender) og flisearbejde. Disse arbejdsdiscipliner er stadig en stor del af murerens hverdag, men der er inden for de senere år kommet en del nye arbejdsdiscipliner til, og der dukker til stadighed nye op.

Mureren har ikke altid været god til at omstille sig til nye opgaver, og har derfor haft den fordel at kunne arbejde inden for sit eget lille område. Samtidig med at faget har kunnet fastholde et marked inden for det murede byggeri.

I takt med at nye materialer og nye former for husbyggeri har vundet indpas, ændres også murerens arbejdsområde. Specielt inden for energiområdet er der en klar tendens til, at murerfaget bevæger sig ind på nye arbejdsområder. Dette medfører, at mureren er bevidst om, at nye måder at arbejde på er en nødvendighed.

Skolerne har sammen med det faglige udvalg implementeret digital undervisning gennem de sidste 3 år. Gennem denne digitalisering har eleverne fået styrket deres kompetencer og forståelse af sammenhængen mellem

praktik og teori. Dette har også åbnet elevernes øjne for nødvendigheden af at kende den teoretiske baggrund for at udføre det praktiske arbejde korrekt.

Nye byggeformer lægger op til en større specialisering af murerfaget. Som det er i dag, er mureren specialiseret, men inden for nogle få områder. Mureruddannelsen i Danmark er dog fortsat en bred uddannelse sammenlignet med mange andre landes uddannelser.

Elevfordeling Murerfaget		
Igangværende uddannelsesaftaler	31 -12 2012 <sup>1</sup>	Antal udlærte 2012 <sup>2</sup>
Murer	1.243	475

Kilder: 1: UNI•C Statistik & Analyse på data fra EASY-P, 2: Byggeriets Uddannelser svendestatistik

### Tværfagligt samarbejde og levering af bygningsdele

Murerfaget har ikke været eksponent for udviklingen af det tværfaglige samarbejde inden for byggebranchen. Det har igennem årene været en medvirkende årsag til både konstruktionsfejl, og i mange tilfælde byggeskader af et økonomisk omfang, som i mange tilfælde har givet faget et dårligt ry. Det har også været medvirkende til konkurser, og hvad deraf følger. Den eneste trøst i denne sammenhæng er, at murerfaget ikke har været det eneste fag med denne lidt kedelige tendens.

Det er selvfølgelig en grov generalisering, og da heller ikke den fulde sandhed. Når man dykker ned i de respektive undersøgelser, viser det sig da også i mange tilfælde, at der foregår et fornuftigt samarbejde på tværs af fagene til gavn for byggeriet og branchen.

Den første betingelse for et godt samarbejde er den nødvendige viden om de fag, man arbejder tæt sammen med. Altså for murerens vedkommende: Tømmerfaget, Struktørfaget, Vvs-faget, El-faget og Malerfaget. Har man den fornødne viden, vil mange fejl og mangler undgås. Derudover er det vigtigt, at der opbygges en respekt fagene imellem.

At bevæge sig ind på et andet fags arbejdsområde, og blot udføre små hurtige opgaver, er helligbrøde. Dette vil blive betragtet som utidig indblanding og ganske utilstødelig. Hvis en form for samarbejde hvor det er tilladt at "hjælpe" hinanden kunne accepteres, ville det give en langt bedre bygge-logistik og hindre unødigt irritation over ventetider m.m.

At der er en fornuftig styring af byggeopgaverne er en nødvendighed og kan helt sikkert give et bedre tværfagligt samarbejde. Som det er i dag er mange byggeopgaver presset både tidsmæssigt og økonomisk. Man ser i dag på lidt større byggeopgaver, at byggeprocessen indledes med gennemgang af tegnings- og beskrivelsesarbejdet på opgaven på tværs af fagene. Dette gøres for at give alle som er involveret, fra bygherre til den udførende håndværker, en bedre forståelse og bedre tilknytning til byggeopgaven. Det viser sig, at et højt informationsniveau giver et langt bedre arbejdsklima og dermed en bedre byggeproces. Som den helt store gevinst har det vist sig, at fejl og mangler er langt mindre på disse byggerier.

## Innovation

Murerfaget har stået for en god og stabil uddannelse. Vekseluddannelsen er en gave for erhvervsuddannelserne, og har igennem årene vist sit værd. Men det er dog ikke endegyldigt af det gode. Vekseluddannelsen har sine mangler. Hele praktikpladssituationen som den ser ud i dag, gør at mange unge ikke får den optimale uddannelse. Skolepraktikordningen har vist sig gennem årene ikke at være tilstrækkelig i sin nuværende form. Igennem 2011 – 2012 har der været gennemført 34 forsøgsprojekter med overskriften 'kvalitet i skolepraktikken'. Nogle af projekterne har vist sig at være gammel vin på nye flasker. Der har dog været rigtig gode projekter ind imellem, som vi kan håbe, at man i fremtiden vil lægge til grund for skolepraktikken i de nye skolepraktik-centre.

Kan man lære at være innovativ? Det kan man måske ikke, men man kan lære om innovative processer og dermed være med til at præge udviklingen.

Organisationerne er bevidst om denne udvikling og har taget udfordringen op ved gennem de sidste 2 år sammen med virksomheder, skolerne og andre interessenter at have lagt grunden til en omlægning af murerfagets uddannelsesbekendtgørelse. Denne nye bekendtgørelse er nu vedtaget og træder i kraft d. 15. juli 2013.

Bekendtgørelse lægger op til en langt større fleksibilitet, hvor kompetencebeskrivelserne i bekendtgørelse er åbne og langt mere fleksible. Dette giver større mulighed for hurtigere at optage nye arbejdsdiscipliner i uddannelsen.

Når vi ser på fremtiden omkring energirigtigt byggeri, har murerfaget et behov for, at alle inden for fagområdet forstår de udfordringer omkring innovation inden for læring på byggepladsen og på skolen, som faget står overfor. Der er i dag så mange nye former for byggeløsninger, at det kræver mestre og svende, som er parat til at tage disse udfordringer op. De svende og mestre som tager disse udfordringer op, vil blive fremtidens håndværkere inden for energirigtigt byggeri.

## Lærerkompetencer og undervisningsmidler

Faglærere på skolerne i dag er fagligt godt funderet. De fleste har ud over en faglig uddannelse også en overbygning på deres uddannelse. Dette giver dem et godt fundament for at undervise eleverne, og giver også den nødvendige respekt både fra eleverne og virksomhederne. Hvis vi ser på lærernes viden inden for energirigtigt byggeri, er der dog mangler. En stor del af den viden skal i dag søges digitalt, og det er for en del af lærerne også en stopklods.

Murerfaget har gennem en årrække fra 2010 til 2013 i samarbejde med tømrerfaget, struktørfaget og Erhvervsskolerne forlag udviklet digitalt undervisningsmateriale, som hovedparten af erhvervsskolerne i Danmark har købt sig adgang til. Dette har givet undervisningen et gevaldigt løft, og givet faget nogle muligheder inden for digitale byggeri, som vi ikke havde før. Der er udviklet tværfaglige undervisningsmateriale også inden for hele energiområdet.

På to år har faget udviklet teoretiske digitale svendeprøver, således at alle elever gennemfører deres teoretiske svendeprøve digitalt og afleverer svendeprøven digitalt. Selv fagets skuemestre bedømmer opgaverne digitalt.

Murerfaget mangler selvfølgelig et stykke vej endnu, når der tales om opkvalificering af lærerkompetencer, men faget er godt på vej. Det kræver dog og-



så, at man i skolernes ledelse er parat til at give lærerne den fornødne frihed til at opdatere sig, og at lærerne tager imod tilbuddet og gør det.

## Bæredygtigt og ny-industrielt byggeri

I relation til bæredygtigt og ny-industrielt byggeri er der i bilag F vist et uddrag af en artikel fra Egensund tegl, som er med til at sætte dagsordenen inden for det murede byggeri. Artiklen beskriver, hvor det energirigtige murede byggeri står og er på vej hen.

For at forstå denne udvikling er det nødvendigt at kende murerfagets historie.

Murerfaget og det brændte ler kom med munkene til Danmark i 1100-tallet fra de store sydlandske klostresamfund. Da munkene beherskede teknikken med at brænde ler til tegl, blev klostre og kirker, der hidtil var bygget af træ, nu bygget af teglsten. Industrialiseringens fremmarch fra midten af 1800-tallet medførte stor indvandring fra land til by.

Det stadigt voksende behov for nye boliger gav arbejde til murerne. Alene i København steg antallet af murersvende og muremestre fra ca. 1.000 i 1860 til ca. 3.000 i 1901.

I 1973 var der oliekrise. Den satte en drastisk stopper for tidens kloge byggeteknik. Sammuring mellem for- og bagmur blev beskyldt for at være årsag til et dårligt indeklima og et højt energiforbrug. Det resulterede i et krav om totalt at adskille for- og bagmur - bortset fra trådbinderne. Konstruktionsændringen medførte, at de lodrette og vandrette kræfter ikke længere blev fordelt på begge murskiver. I stedet blev de nu koncentreret på enten for- eller bagmur. Betonindustriens producenter af helvægselementer var ikke sene til at se mulighederne, og snart var belastningen udelukkende koncentreret i bagvæggen, der nu bestod af helvægselementer af beton. Disse elementer blev monteret af tømmer og jord- og betonarbejdere. Det varede for længe, før murerfaget rigtig forstod, hvad der var sket. Så tilbage til murerne var nu kun skalmuren.

## Resumé af kompetencer

### *Faglige kompetencer*

Der er ingen tvivl om, at murerfagets udøvere har de nødvendige kompetencer, når der er tale om det fag-faglige. På trods af det, er der en opgave inden for energirigtigt byggeri. Her er der en udfordring i at opkvalificere murerfagets udøvere og give dem de nødvendige kompetencer. Her skal både organisationer, skoler, faglige udvalg og virksomheder tage ansvaret på sig.

### *Tværfaglige kompetencer:*

På trods af fagets konservatisme og ikke mindst andre fags ditto, er kravet om større forståelse af tværfagligt samarbejde en nødvendighed. Hvis dette samarbejde ikke optimeres, vil det have stor negativ indflydelse på både kvaliteten og de økonomiske konsekvenser. Også her er det både organisationer, skoler, faglige udvalg og virksomheder, der skal tage ansvaret på sig. Virksomhedernes ledelser spiller en afgørende rolle i forhold til at skabe en ny samarbejdskultur og sikre et højt fælles informationsniveau.

### *Innovative kompetencer*

Som tidligere nævnt var spørgsmålet: Kan man lære at være innovativ? Murerfaget skal være bedre til at informere om innovative processer, som er i

gang. Bl.a. nye byggeformer, nye materialer og ikke mindst nye læringsformer. På den måde er man med til at præge udviklingen.

Organisationerne er bevidst om denne udvikling og har taget udfordringen op ved gennem de sidste to år sammen med virksomheder, skolerne og andre interessenter, at have lagt grunden til en omlægning af murerfagets uddannelsesbekendtgørelse.

#### *Lærerkompetencer*

Murerfaget mangler et stykke vej endnu, når der tales om opkvalificering af lærerkompetencer, men faget er godt på vej. Det samme gør sig gældende, når emnet er energirigtigt byggeri. Faget er bevidst om de kompetencer, der er nødvendige for at undervise fremtidens elever. Nu handler det om at sætte processer i gang, således at alle bliver opkvalificeret til fremtidens byggeri. Som tidligere nævnt kræver det, at alle er parat til at yde en indsats - både lærerne og ledelsen på skolerne. Omkring undervisningsmaterialer er faget langt fremme og godt rustet til fremtiden.

#### *Byggekulturforståelse*

Tidligere tiders praksis med udelukkende at fokusere på varmeisoleringsevnen i ydermuren er i dag erstattet med krav til minimering af energiforbruget i bygninger som helhed. Hermed er der åbnet for den mulighed, at alt hvad der kan være med til at nedbringe energiforbruget, skal medtages i bygnings samlede energiregnskab. Det giver arkitekter gode vilkår for skønheden og kvaliteten i husenes arkitektoniske udformning. Hvis murerfaget denne gang deltager aktivt i udviklingen og indser, at murværk også har en fremtid sammen med de øvrige byggematerialer og andre håndværksfag, så ser fremtiden spændende ud. Det er imidlertid også vigtigt at drage fordel af viden fra de industrielt fremstillede byggekomponenter, hvor robotteknologi ikke er en fjern medspiller.

### 3.3 Vvs-energiuddannelsernes kompetencer

Vvs-energiuddannelsen har gennemgået en udvikling fra at være en håndværksbaseret generalist uddannelse til nu at være en bred uddannelse med specialer. Desuden er der i dag langt mere vægt på det teoretiske fundament for Vvs-energiuddannelsen. Denne udvikling er beskrevet ud fra en analyse af 'Før', 'Nu' og 'Fremtid'.

#### Faglige kompetencer, specialisering, teori og praksis

##### *Før*

Uddannelsen som Vvs'er var en bred uddannelse med få specialer – det væsentligste var, at Vvs'eren havde et basalt fundament inden for området.

##### *Nu*

Udviklingen har nødvendiggjort et langt mere teoretisk fundament for Vvs-energiuddannelsen. Samtidig har det ført til en mere specialiseret uddannelse, og det har udmøntet sig i en række specialer.

Specialerne i uddannelsen er:

Vvs'er – trin 1	10 %
Vvs og blikkenslager trin 2	25 %
Vvs- og energispecialist	61 %
Ventilationstekniker	3 %
Rustfast industrimontør	1 %
<u>I alt</u>	<u>100 %</u>

(Tabellen angiver fordelingen mellem de forskellige specialer indenfor Vvs-energiuddannelsen 2013).

Uddannelse	Bestand august 2012	Antal udlærte 2012
Vvs – energiuddannelsen	1433	404

Med de nye udfordringer er der behov for at tiltrække en mere teoretisk funderet målgruppe for uddannelsen. Derfor har man udviklet en EUX på området. EUX-uddannelsen kombinerer en traditionel erhvervsuddannelse som Vvs'er med fag på gymnasium niveau. Med det klare formål at få flere ressourcestærke elever, er der samtidig udviklet specielle linjer inden for innovation og cleantech.

#### *Fremtiden*

Vvs-energiuddannelsen er en uddannelse, der fremover skal medvirke til at løse mange nye opgaver på baggrund af den samfundsmæssige opmærksomhed rettet mod miljøet. Det betyder et uddannelsesmæssigt fokus på energi. Det drejer sig både om kendte og nye løsninger inden for energi og energioptimering. Men uddannelsen vil også få et fokus på integrerede løsninger og helhedsløsninger indenfor byggeriet. Udfordringen med integrerede løsninger og helhedsløsninger betyder, at Vvs'er ud over at bidrage med høj egen faglighed, skal medvirke til at løfte den samlede løsning. Enhver løsning består af flere fag, og er først en succes, når alle er kommet i mål.

### Tværfagligt samarbejde og levering af bygningsdele

#### *Før*

De tidligere stærke skel mellem fagentrepriserne var medvirkende til, at grænserne mellem de enkelte fag blev opretholdt. Bagsiden var at samarbejdet om at frembringe et fælles produkt til kunden kunne gå tabt.

#### *Nu*

Der er fortsat entrepriseskel, men der er øget fokus på integrerede helhedsløsninger. Dette er medvirkende til en vis faglig glidning mellem fagene.

#### *Fremtiden*

Det forventes, at kundens stigende behov for og ønsker om totalløsninger vil medvirke til, at fagene får stadigt mere utydelige grænser<sup>1</sup>. Der er behov for, at de udførende har en fælles forståelse og interesse for hele byggeriet. De forskellige faggrupper skal forstå sit eget fag ind i en større fælles sammenhæng for at løse opgaver, som involverer installationer i vådrum, isolering, regulering, automation, vedvarende energiinstallationer og logistik<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Installationsbranchens veje til vækst (Tekniq, 2012)

<sup>2</sup> Strategi for reduktion af energiforbruget i bygninger (Regeringen, 2009)

## Innovation

### *Før*

Innovation blev tidligere set som en opgave for ledelsen på virksomheds- eller institutionsniveau. Med baggrund i den forståelse var innovation ikke relevant i forbindelse med erhvervsuddannelserne.

### *Nu*

En ny forståelse af innovation, hvor individet spiller en rolle i udvikling og implementering af nye produkter og processer, har medført, at innovation som begreb er en del af uddannelsen. Der er særligt fokus på innovation i opgaveløsninger. Man uddanner de fremtidige Vvs'ere til at kunne udvikle tekniske funderede, bæredygtige løsninger, der kan modsvare kundens ønsker.

### *Fremtiden*

Der vil være et skærpet fokus på, at fremtidens Vvs-energiuddannelse medvirker til et bæredygtigt byggeri. Uddannelsen skal give en større viden om rationelle processer i vejen frem mod løsningen – hvilket betyder anvendelse af færre ressourcer, reduktion i omkostninger og kort produktionstid.<sup>3</sup> Det forventes, at der vil være færre fagpersoner om at udføre opgaverne. Dette kalder på undervisning, der tager afsæt i projektopgaver. Den pædagogiske model forventes derfor at være problembaseret læring. Innovation kommer til at spille en central rolle, og forventes at blive en endnu mere integreret del af undervisningen på Vvs-energi uddannelsen.

## Lærerkompetencer og undervisningsmidler

### *Før*

Rekrutteringen af undervisere til Vvs-energiuddannelsen tog udgangspunkt i underviserens fag, og der blev lagt stor vægt på fagenes discipliner.

### *Nu*

Der er fortsat vægt på fagligheden som det grundlæggende, men der er opstået en nødvendighed for at underviserne besidder stærke sociale og pædagogiske kompetencer. IT spiller en stigende rolle i undervisningen.

### *Fremtiden*

I fremtiden skal underviserne kunne skabe helheder. Det betyder at man meningsfuldt skal integrere faget med innovation og problembaseret læring. Der vil være behov for nye underviserkompetencer, der kan bygge bro mellem rollen som instruktør og konsulent (herunder innovationskonsulent og proceskonsulent). IT bliver den bærende platform for undervisningen.

## Bæredygtigt og ny-industrielt byggeri

### *Før*

Bæredygtighed som begreb har ikke tidligere være centralt for det arbejdsmarked, som Vvs-energiuddannelsen leverer arbejdskraft til. Der har ikke været udbredt brug af præfabrikation, idet man har udført installationerne direkte på byggepladserne.

### *Nu*

Det samfundsmæssige fokus på nedbringelse af forbruget af fossile brændstoffer har ført til nye normer for det samlede byggeris energiforbrug. Sam-

---

<sup>3</sup> Markedsstatistik 2012 (Teknik, 2012)

men med stigende energipriser har det betydet et meget stort fokus på energioptimering.

#### *Fremtiden*

Byggeriet vil blive præget af langt flere bæredygtige, præfabrikerede løsninger. De vil blive produceret af personer, der ikke har en fagspecifik uddannelse. Montagen af disse elementer forventes fortsat at blive udført af faguddannede. Et væsentligt element i den forventning er, at byggeriet vil være intelligent. De enkelte rum og forbrugsgenstande vil blive forbundet, og kædet sammen via Smart Grid.

### Resumé af kompetencer

#### *Faglige kompetencer og specialiseringer*

Vvs-energiuddannelsen har tidligere været en bred uddannelse med få specialer, og vvs'eren opnåede generelle kompetencer inden for faget.

Nu: Vvs-energiuddannelsen er i dag en specialiseret uddannelse med mange specialer, og der er krav om høj teoretisk faglighed.

Fremtiden: Vvs-energiuddannelsen vil i fremtiden have fokus på bæredygtigt byggeri herunder vedvarende energi og energioptimering. Der arbejdes med integrerede løsninger og helhedsløsninger i byggeriet.

#### *Tværfagligt samarbejde*

Før: Stærke skel mellem fagentrepriser og de faglige grænser mellem fagene var veldefinerede.

Nu: Der er fortsat entrepriseskel, men faggrænserne er under forandring, bl.a. drevet af et stigende fokus på totalløsninger.

Fremtiden: Grænserne mellem fagene bliver mere flydende. Opgaveløsninger og udførsel vil primært blive styret af kundens behov. Der tages afsæt i totalløsninger. Der er fælles forståelse for byggeriet, herunder isolering, regulering, automation, vådrumsinstallationer, vedvarende energiinstallationer og logistik.

#### *Innovation og læring*

Før: Begrebet innovation var tidligere en samlet institutions opgave og dermed ikke en opgave for det enkelte individ. Tidligere havde begrebet ikke berøring med uddannelserne.

Nu: Nu er begrebet innovation synonymt med individet, dette ses i opgaveløsninger – ud fra kundebehovet skal den udførende selv kunne kreere en løsning.

Fremtiden: I fremtiden vil uddannelserne have fokus på den optimale proces i vejen frem mod løsningen – hvilket betyder færre ressourcer, færre omkostninger og mere effektivitet udført af færre fagpersoner. Undervisningen bliver båret af problembaseret læring og innovation som en pædagogisk model. Innovation er en integreret del af undervisningen på erhvervsskolerne.

#### *Lærerkompetencer*

Før: Lærernes kompetencer byggede på deres faglige uddannelse, og der var stor vægt på fagets disciplin.

Nu: Nu er kravet til lærerkompetencen bredere, hvilket betyder at fagligheden fortsat er det grundlæggende, men samtidig er sociale og pædagogiske kompetencer blevet en nødvendighed.

Fremtiden: Underviseren bygger undervisningen op, så der tænkes i helheder, og undervisningen bliver præget af komplekse løsninger, innovation og problembaseret læring. Underviserne skal kunne skifte mellem rollerne som instruktør og innovationskonsulent/proceskonsulent.

### *Bæredygtigt og ny industrialisering*

Før: Tidligere var der ingen tanker om bæredygtighed, og fabrikation og installation foregik på byggepladsen.

Nu: Energikrisen har sat normen for det samlede byggeris energiforbrug, hvilket har medført øget fokus på energioptimering.

Fremtiden: Byggeriet vil blive præget af langt flere bæredygtige, præfabrikerede løsninger, produceret af personer, der ikke har en fagspecifik uddannelse. Montagen forventes fortsat at blive udført af faguddannede. Fremtidens byggeri vil være intelligent. Rum og forbrugsgenstande vil blive forbundet, og kædet sammen via Smart Grid.

## 3.4 El-uddannelsernes kompetencer

I dette kapitel beskrives el-uddannelsens udvikling fra en generel enhedsuddannelse baseret på de håndværksmæssige kompetencer til en bred uddannelse med specialer, der tillige er teoretisk funderet. De enkelte dele er beskrevet i forhold til en tidsmæssig udvikling under henholdsvis: 'Før', 'Nu' og 'Fremtid'.

### Faglige kompetencer, specialisering, teori og praksis

#### *Før*

Tidligere var elektrikeruddannelsen en bredere uddannelse med få specialer – og dermed fokus på at elektrikerer opnåede generelle kompetencer inden for faget.

#### *Nu*

Elektrikeruddannelsen er i dag en specialiseret uddannelse med mange specialer og krav om høj teoretisk faglighed.

Specialerne i uddannelsen er:

El montør – trin	½ %
Installationsteknik	83 %
Styring og regulerings teknik	11 %
Kommunikationsteknik	1½ %
<u>Bygningsautomatik</u>	<u>4 %</u>
I alt	100 %

*(Tabellen angiver fordelingen mellem de forskellige specialer inden for elektrikeruddannelsen 2013).*

Uddannelse	Bestand august 2012	Antal udlærte 2012
Elektrikeruddannelsen	3127	1012

For at sikre en bedre funderet målgruppe indføres gymnasialt højniveau-undervisning i uddannelsen (EUX), hvor EUD kombineres med grundfag på gymnasialt niveau. For at tiltrække og fastholde stærke elever er der udviklet særlige forløb inden for cleantech og innovation.

#### *Fremtiden*

Elektrikeruddannelsen vil i fremtiden have fokus på vedvarende energi, energioptimering, integrerede – og helhedsløsninger overfor det samlede byggeri. Dette er helt tydeligt i rapporten "Installationsbranchens veje til vækst", der er udarbejdet i 2012.

## Tværfagligt samarbejde og levering af bygningsdele

### *Før*

Før i tiden var der stærke entrepriseskel, som gjorde, at faggrænserne var præcist definerede, hvilket kunne betyde, at tanken om et fælles sigte med løsningen kunne gå tabt.

### *Nu*

Nu er der stadig entrepriseskel, men faggrænserne er under glidning. Der er meget fokus på totalløsninger.

### *Fremtiden*

Faggrænserne er utydelige – dette styres primært af kundens behov for og ønsker om totalløsninger. Fælles forståelse og interesse for hele byggeriet – herunder isolering, regulering, automation, vådrumsinstallationer, vedvarende energiinstallationer og logistik. I litteraturen ses det, at der fremadrettet er fokus på at uddanne og efteruddanne håndværkere, arkitekter og ingeniører i at udføre bygninger med et lavt energiforbrug og samtidig styrke den tværfaglige forståelse i byggeriet.

## Innovation

### *Før*

Begrebet innovation var tidligere en samlet institutions opgave og dermed ikke en opgave for det enkelte individ. Og derfor havde begrebet ikke berøring med uddannelserne tidligere.

### *Nu*

Nu er begrebet innovation synonymt med individet, dette ses i opgaveløsninger – ud fra kundebehovet skal den udførende selv kunne kreere en løsning.

### *Fremtiden*

I fremtiden vil uddannelserne have fokus på den optimale proces i vejen frem mod løsningen – hvilket betyder færre ressourcer, færre omkostninger og mere effektivitet udført af færre fagpersoner. Undervisningsmodeller bliver båret af problembaseret læring og af komplekse løsninger, som en pædagogisk model. Innovation er en integreret del af undervisningen på erhvervsskolerne. I forbindelse med fokus på elbranchens udvikling er der ligeledes fokus på tilpasningen af uddannelsessystemet for at sikre branchen fremover.

## Lærerkompetencer og undervisningsmidler

### *Før*

Før var lærerkompetencen fagfaglig med stor vægt på den enkelte fagdisciplin.

### *Nu*

Nu er kravet til lærerkompetencen bredere, hvilket betyder, at fagligheden er grundlæggende, sociale og pædagogiske kompetencer er en nødvendighed.

### *Fremtiden*

I fremtiden tænker læreren i helheder, komplekse løsninger, innovation og problembaseret læring samt løsninger. Lærerrollen bliver splittet mellem instruktør og konsulent (herunder innovationskonsulent og proceskonsulent).

## Bæredygtigt og ny-industrielt byggeri og byggekulturførståelse

### *Før*

Tidligere var der ingen tanker om bæredygtighed, og fabrikation og installation foregik på byggepladsen.

### *Nu*

Energikrisen har sat normen for det samlede byggeris energiforbrug, hvilket har medført øget fokus på energioptimering.

### *Fremtiden*

Bygningselementer produceres af bæredygtige produkter på produktionsenheder udført af ikke fagspecifikke personer. På byggepladsen monteres elementerne af fagspecifikke personer. Byggeriet er intelligent, alle rum er intelligente, forbrugsgenstande er intelligente og kædes sammen via Smart Grid. I rapporten "Nye installationsformer i el-branchen" er der netop rettet fokus mod udviklingen af produkter inden for branchen, og hvordan disse ses i et fremtidsperspektiv.

## Resumé af kompetencer

### *Faglige kompetencer og specialiseringer*

Før: Tidligere var elektrikeruddannelsen en bredere uddannelse med få specialer – og dermed fokus på at elektrikereren opnåede generelle kompetencer inden for faget.

Nu: I dag er elektrikeruddannelsen en specialiseret uddannelse med mange specialer og krav om høj teoretisk faglighed.

Fremtiden: I fremtiden vil elektrikeruddannelsen have fokus på vedvarende energi, energioptimering, integrerede – og helhedsløsninger overfor det samlede byggeri.

### *Tværfagligt samarbejde*

Før: Før var der stærke entrepriseskel, som gjorde, at faggrænserne var præcist definerede, hvilket kunne betyde, at tanken om et fælles sigte med løsningen kunne gå tabt.

Nu: Nu er der stadig entrepriseskel, men faggrænserne er under glidning. Der er meget fokus på totalløsninger.

Fremtiden: I fremtiden er faggrænserne utydelige – dette styres primært af kundens behov for og ønsker om totalløsninger. Fælles forståelse og interesse for hele byggeriet – herunder isolering, regulering, automation, vådrumsinstallationer, vedvarende energiinstallationer og logistik.

### *Innovation og læring*

Før: Begrebet innovation var tidligere en samlet institutions opgave og dermed ikke en opgave for det enkelte individ. Tidligere havde begrebet ikke berøring med uddannelserne.

Nu: Nu er begrebet innovation synonymt med individet, dette ses i opgaveløsninger – ud fra kundebehovet skal den udførende selv kunne kreere en løsning.

Fremtiden: I fremtiden vil uddannelserne have fokus på den optimale proces i vejen frem mod løsningen – hvilket betyder færre ressourcer, færre omkostninger og mere effektivitet udført af færre fagpersoner. Undervisningsmodeller bliver båret af problembaseret læring og innovation som en pædagogisk model. Innovation er en integreret del af undervisningen på erhvervsskolerne.



### *Lærerkompetencer*

Før: Lærerkompetencen var fag-faglig med stor vægt på den enkelte fagdisciplin.

Nu: Nu er kravet til lærerkompetencen bredere, hvilket betyder, at fagligheden er grundlæggende, sociale og pædagogiske kompetencer er en nødvendighed.

Fremtiden: Læreren tænker i helheder, innovation og problembaseret læring samt løsninger. Lærerrollen bliver splittet mellem instruktør og konsulent (herunder innovationskonsulent og proceskonsulent).

### *Bæredygtigt og ny industrialisering*

Før: Tidligere var der ingen tanker om bæredygtighed, og fabrikation og installation foregik på byggepladsen.

Nu: Energikrisen har sat normen for det samlede byggeris energiforbrug, hvilket har medført øget fokus på energioptimering.

Fremtiden: Bygningselementer produceres af bæredygtige produkter på produktionsenheder udført af ikke fagspecifikke personer. På byggepladsen monteres elementerne af fagspecifikke personer, og der arbejdes med centrale og decentrale styringer. Byggeriet er intelligent, alle rum er intelligente, forbrugsgenstande er intelligente og kædes sammen via Smart Grid.

## 4. Vækstvirksomhedernes muligheder

Andet trin i analysen er gennemført som interview af syv vækstvirksomheder i bygge- og installationsbranchen, som arbejder inden for de faglige områder: Træ, murer, vvs og el. Interviewene er gennemført af de faglige sekretærer for de relaterede faglige udvalg, og eksempel på invitation og referaterne fra de syv interview er vist i bilag B.

Interviewene er gennemført efter følgende dagsorden:

1. Indledning, baggrund, indhold og formål med interviewet
2. Spørgsmål om virksomheden, medarbejdere og opgaver
3. Spørgsmål om faglighed, tværfaglighed og udviklingsmuligheder
4. Mulige analysecases for nærmere analyse
5. Afslutning med aftale om det videre forløb.

I interviewene er der anvendt følgende spørgeramme med følgende seks grundspørgsmål, som den faglige sekretær brugte til at komme nærmere ind på deltagernes forskellige erfaringer.

*Spørgsmål 1: Beskriv kort din virksomhed, herunder de forskellige typer af medarbejdere og byggesager I arbejder med?*

*Spørgsmål 2: Opfatter du din virksomhed som en innovativ vækstvirksomhed, som på et eller flere områder kan være til inspiration for andre? Hvorfor og på hvilke områder?*

*Spørgsmål 3: Hvilke faglige kompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at virksomheden, du og dine kollegaer fortsat kan være konkurrencedygtige?*

*Spørgsmål 4: Hvilke tværfaglige kompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at virksomheden, du og dine kollegaer fortsat kan være konkurrencedygtige?*

*Spørgsmål 5: Hvilke udviklingskompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at virksomheden, du og dine kollegaer fortsat kan være konkurrencedygtige?*

*Spørgsmål 6: Kan du udpege en eller flere byggesager, hvorpå du kan illustrere disse kompetencer mere specifikt?*

I kapitel 4.1-4.4 er givet et sammendrag af interviewene for hvert af de fire faglige områder, mens referaterne ses i bilag B.

### 4.1 Interview med tømrervirksomheder

Der er gennemført interview med to virksomheder, Steen Madsen Bygningsrenovering ApS den 10. december 2012 og MK2-Byggeri Aps d. 7. januar 2013. I bilag B2 og B3 er referaterne vist. Begge virksomheder beskæftiger omkring 10 medarbejdere, der omfatter tømrere, struktører og kloakfolk. Steen Madsen Bygningsrenovering beskæftiger sig som navnet antyder kun med renoveringer og ombygninger. MK2-Byggeri lavede oprindeligt kun ny-

byggeri af individuelle parcelhuse, men er inden for de seneste to år også begyndt at udføre renoverings- og ombygningsopgaver.

### Faglige kompetencer

Der er behov for at hæve håndværkernes vidensniveau. De skal vide noget om de konstruktioner, der indgår i byggeriet, energitab og have en forståelse for byggeriet som helhed. Det er vigtigt, at de kan skelne mellem, hvad der er vigtigt, og hvad der ikke er så vigtigt. Det rent fag-faglige håndværksmæssige opleves ikke som et problem.

### Tværfaglige kompetencer

Det er vigtigt, at alle involverede har en forståelse for helheden i byggeriet, og samarbejde mellem håndværkerne er alfa og omega. En samarbejdskultur på tværs af faggrupperne er afgørende for, at byggeriet kan leve op til de kvalitetskrav, der stilles. Dette opnås dels ved at definere og signalere, at virksomheden er en samarbejdsvirksomhed, og dels ved at have et fast netværk af samarbejdspartnere og underentreprenører. Der er ikke tale om, at man skal kunne udføre hinandens arbejde, men der skal være en fælles respekt, ansvar og forståelse for, hvad der kræves, for at byggeriet kommer i mål.

### Udviklingsmæssige kompetencer

Virksomhederne peger på, at ledelse og styring af byggeriet er en afgørende parameter i forhold til at være konkurrencedygtig. Her spiller de faste samarbejdspartnere igen en afgørende rolle. I en virksomhed er denne styring og samarbejde så langt, at lederen har direkte kontakt med de svende hos underentreprenørerne, der indgår i det aktuelle byggeri. Det giver hurtigere kommunikation, sparer tid og minimerer antallet af fejl. Styring er en ledelsesopgave, men det skal gå hånd i hånd med forståelse og ansvar hos håndværkerne. "At have øjne og ører på pladsen, det er en nødvendighed", som en leder siger.

En virksomhed optimerer arbejdsprocesser ved at alle medarbejdere indgår i arbejdsopgaver, der ikke kræver dyb faglig indsigt. F.eks. når et gammelt tag skal pilles ned i forbindelse med en renovering. Arbejdet ledes af tømrerne, der har den faglige viden, men ved at lade murere og kloakfolk indgå i arbejdet, spares der tid og ressourcer. Der peges på, at håndværkerne besidder vigtig viden og erfaringer, der kan bruges til at optimere arbejdsprocesser.

## 4.2 Interview med murervirksomhed

Der er gennemført et interview med murervirksomheden Jens Jepsen Murerfirma A/S den 4. januar 2013. I 2008 var der ansat 20 håndværkere. I dag er der, ud over mester selv, ansat følgende håndværkere; 3 murersvende, 1 murerlærling, 2 kloakfolk, og et betonsjak bestående af 2 mand. Firmaets opgaver er koncentreret omkring renoveringsopgaver af enfamiliehuse, stalde og lagerbygninger, men hovedopgaven er på enfamiliehuse. Opgaver omkring nybyggeri er inden for tilbygninger. Referatet fremgår af bilag 4.

### Faglige kompetencer

Firmaet er helt på det rene med nødvendigheden af at være opdateret på kompetencer inden for de enkelte fagdiscipliner. Derfor har firmaet et tæt samarbejde med EUC Nord omkring uddannelse af medarbejdere. Firmaet er helt klar over vigtigheden af, at medarbejdernes kompetencer hele tiden udbygges og forbedres. Firmaet lægger vægt på, at medarbejderne skal have mere viden omkring konsekvenserne af det, de udfører. Firmaet har igennem en årrække været bevidst om, og har fokuseret på, at der ikke ar-

bejdes med faglige løsninger, uden at man tænker igennem, hvordan det udførte arbejde spiller sammen med den sammenhæng, det indgår i. Det kan være om det man bygger videre på er i god stand og kan bære den ekstra vægt, eller om man har taget højde for de processer, som kommer bagefter.

### Tværfaglige kompetencer

Firmaet har en helt klar forståelse af det tværfaglige. Virksomheden er helt bevidst om vigtigheden af det nødvendige samarbejde på tværs af fagene. Derfor er virksomheden med i et tværfagligt projekt, bygget på Byg Sol tanken<sup>4</sup>, som er foranlediget af EUC Nord. Firmaet arbejder sammen med firmaer inden for andre faggrupper for på den måde at nedbringe byggeskader og fremme forståelsen og respekten mellem fagene. Jens Jepsen er ikke et øjeblik i tvivl om, at fremtiden ligger inden for udbygning af de tværfaglige kompetencer.

### Udviklingsmæssige kompetencer

Firmaet har ikke opgivet at komme ind på nybyggerimarkedet. Firmaet arbejder i øjeblikket sammen med en tegnestue omkring et nyt projekt. Her arbejdes der med nye ideer til konstruktioner. Der tænkes i bagmur af tegl og facadeisolering med puds. Der tænkes i hele tagkonstruktioner. Alt sammen selvfølgelig ud fra et energirigtigt koncept.

Igennem de sidste mange år er der sat en dagsorden, hvor sortering af affaldsmaterialer er 'et must', og alene prisen for en ikke sorteret affaldscontainer har været med til fremme sorteringen. Men det er klart, at hele konceptet omkring genanvendelse af materialer skal ses ud fra et samfundsmæssigt synspunkt.

"Set i lyset af byggeriets og samfundets udvikling er det nødvendigt, at vi som firma udvikler os i et tempo, så vi hele tiden er parat til at løse de opgaver, der byder sig," siger Jens Jepsen, og han fortsætter: "Vi har besluttet, at det er inden for energi-rigtigt-byggeri, vi skal agere i fremtiden."

## 4.3 Interview med vvs-virksomheder

Der er gennemført interview med to vvs-virksomheder fra henholdsvis København og Sjælland den 11. og den 19. december 2012. Interviewene blev ledet af Karen Hornbæk Svendsen, chefkonsulent i EVU. I bilag B5 og B6 er referaterne vist. I det følgende er givet et sammendrag af disse i et generaliserende perspektiv.

### Faglige kompetencer

Begge vvs-virksomheder har fokus på totale løsninger, hvor deres viden og kompetencer kommer i spil. De giver udtryk for, at kunden har behov for kun at henvende sig et sted, og at han her kan blive vejledt til den rigtige løsning. De fremhæver, at kendskab til markedet og høj faglighed er fokuspunkter i strategien.

Opdatering af medarbejdernes faglige kompetencer sker løbende, drevet af udviklingen af nye produkter som varmepumper. Derfor er det ofte producerer og leverandører, der medvirker til den faglige opdatering.

De fag-faglige kompetencebehov relaterer sig til vedvarende energi og energioptimering.

---

<sup>4</sup> Byg Sol projekt 2004-2007 eksperimenterede på mere end 25 byggepladser med at skabe samarbejde og læring i byggeriet. Resultaterne viste forbedrede resultater indenfor både trivsel, kvalitet og økonomi.

### **Tværfaglige kompetencer**

Begge virksomheder giver udtryk for, at tværfagligheden er vigtig. Det, der skal til for at udføre den rigtige totale løsning, skal kunne udføres af virksomheden alene eller i samarbejde med en anden virksomhed, men den kontraherende virksomhed kan vejlede kunden til den optimale løsning. For at få de faglige kvalifikationer i spil er det vigtigt både nu og fremover at have evnen til at se tværfagligt på en opgave.

### **Udviklingsmæssige kompetencer**

Virksomhederne vælger at træde nye spor for at være stærke på markedet. I forhold til medarbejderne lægges der vægt på tillid til medarbejderne, for at de også kan og vil påtage sig et ansvar.

## **4.4 Interview med el-virksomheder**

Der er gennemført interview med to el-virksomheder fra Sjælland den 6. december 2012. Interviewene blev ledet af Torben Jørgensen, chefkonsulent i EVU. I bilag B7 og B8 er referaterne vist. I det følgende er givet et sammendrag af disse i et generaliserende perspektiv.

### **Faglige kompetencer**

I dag konkurrerer virksomhederne i højere grad på kvalitet end på pris. Begge virksomheder giver udtryk for, at de primært bruger deres kræfter på totale løsninger, så deres viden og kompetencer mest muligt kommer i spil. Kunden har behov for kun at henvende sig et sted, hvor det er muligt at få en samlet løsning. Det handler derfor om at have et højt fagligt niveau, og det handler om at vide noget om de teknologier, der skal anvendes, når bygninger bliver mere intelligente og skal styres og sikres bedre. I de fremtidige leverancer indgår såvel traditionelle el-installationer som viden om optimering af de rigtige styringer og reguleringer og viden om sikring af boliger og bygninger. Desuden stilles der krav i fremtiden om at kunne dokumentere og eftervise resultater fra projekteringen. De fag-faglige kompetencer er omkring bygningsautomation, alarm og energioptimering. Herunder IHC, KNX, ABA, fiber og varmpumper.

### **Tværfaglige kompetencer**

Begge virksomheder giver udtryk for, at tværfagligheden er vigtig. Tværfaglighed er det, der skal til, for at udføre den rigtige totale løsning, og den skal kunne udføres af virksomheden alene eller i samarbejde med en anden virksomhed.

### **Udviklingsmæssige kompetencer**

Når virksomhederne vælger at konkurrere på kvalitet i stedet for pris spiller medarbejderne en stor rolle. De skal i praksis kunne indgå i udvekslingen af viden med kunderne og være kompetente medspillere i virksomhedens kvalitetssatsning.

## 5. Fælles workshop for fire faglige udvalg

Vedvarende energi (VE) og energirenovering er områder, der har relevans for en række af de uddannelser, der ligger i Bygge og Anlægsindgangen og i indgangen Strøm Styring og IT. Selv om uddannelserne ligger i forskellige indgange, arbejder de sammen på en række arbejdspladser om konkrete VE-anlæg og energirenovering.

I denne del af analysen indhentes bidrag fra fire faglige udvalg. Det er Det Faglige Udvalg for Træfagenes Byggeuddannelse, Det Faglige Udvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget, Det Faglige Udvalg for Vvs-energiuddannelsen og Det Faglige Udvalg for Elektrikeruddannelsen.

### Fælles workshop den 9. januar 2013 i København

Repræsentanter fra de fire faglige udvalg deltog i en fælles workshop den 9. januar 2013, kl. 12-16 på Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), Aalborg Universitet København. Her blev de foreløbige analyseresultater fremlagt og drøftet. Desuden blev der gennemført tre gruppeinterview om uddannelsesudviklingen indenfor VE og energirenovering. Sidst, men ikke mindst, blev der givet forslag til, hvorledes det tværfaglige samarbejde mellem uddannelserne kunne videreudvikles.

Formålet med workshoppen:

- At byggesektorens faglige udvalg mødes på tværs af fagområder og starte et tværfagligt samarbejde mellem de faglige udvalg
- At få repræsentanternes tilkendegivelse om deres holdninger til analysens foreløbige resultater
- At indsamle repræsentanterne for de faglige udvalgs forventninger til energikompetencer
- At opnå et fælles billede af kompetencekrav for uddannelser indenfor VE og energirenovering
- At fremlægge ideer til tværfagligt samarbejde mellem uddannelserne.

Gruppeinterviewene blev gennemført med baggrund i følgende spørgsmål (numrene i parentes henviser til de forskellige præsentationer i bilag C):

- Spørgsmål 1: Hvad er din holdning til forståelsesmodellen (2a-d) og erfaringer fra litteratur (2e-f) og virksomheder (2g-m)?
- Spørgsmål 2: Hvordan mener du, at det faglige udvalg bør håndtere udviklingen af energikompetencer?
- Spørgsmål 3: Hvem mener du, at det faglige udvalg bør samarbejde med om udvikling af kompetencer (2c), uddannelser (2d) og produkter/kunder (2b) på energiområdet?

På workshoppen blev præsenteret forslag til kompetenceprofiler, som deltagerne drøftede ud fra følgende ramme.

- Produkt: Entrepriser, bygningsdele, rum og bygninger
- Proces: Projektering og udførelse i nybyg, ombyg og service
- Udvikling: Byggevarer bliver mere komplekse, byggesektor leverer bygningsdele, og kunder køber rum/bygninger
- Kundefokus: Pris og flere egenskaber som f.eks. energi og bæredygtighed.

I kapitel 5.1-5.4 gives et kort resumé af gruppeinterviewene med repræsentanterne for de faglige udvalg for træ-, murer-, vvs-energi- og el-området. I kapitel 5.5 gives et resumé af de fælles drøftelser om de foreløbige analyse-resultater, gruppeinterviewene og forslag til fælles tværfaglige samarbejder mellem uddannelserne. I bilag C er vist den præsentation, som blev anvendt på workshoppen.

## 5.1 Fagligt udvalg for Træfagernes Byggeuddannelse

Interviewet blev gennemført med repræsentanter for Det Faglige Udvalg for Træfagernes Byggeuddannelse, og følgende deltog:

- Ole Gregersen, Dansk Byggeri, tømrermester
- Hans Hegelund Christensen, Dansk Byggeri, tømrermester
- Johnny Frimann Storm, 3f
- Bjarne Petersen, 3f
- Jacob Vad, Byggeriets Uddannelse, uddannelseskonsulent
- Peter Vogelius, SBI/AAU.

Peter Vogelius ledede interviewet, og Jacob Vad skrev referatet, og de tre spørgsmål, som er angivet i indledningen til kapitel 5, blev brugt som grundlag.

*Spørgsmål 1: Hvad er din holdning til forståelsesmodellen (2a-d) og erfaringer fra litteratur (2e-f) og virksomheder (2g-m)?*

Modellen svarer til den udvikling, vi i udvalget kender fra de førende sjak. Når samarbejdet mellem håndværkerne på en byggeplads udvikler sig og bliver tættere, stiger behovet for samarbejde med de projekterende og ledelsen. Så der er erfaring for, at den horisontale og vertikale udvikling af samarbejdskompetencer ofte sker samtidig. En udvikling i den ene retning, hvad enten den er af horisontal eller vertikal retning, kræver i praksis en udvikling i den anden retning.

Intervieweren spurgte, om tømrerne har de fagfaglige kernekompetencer, der er nødvendige. Svaret var ja, men at det selvfølgelig har ændret sig over tid. Jacob Vad nævnte, at modellen jo ikke siger noget om, hvorvidt kompetencerne er til stede eller ej, men alene skelner mellem forskellige typer af kompetencer.

*Spørgsmål 2: Hvordan mener du, at det faglige udvalg bør håndtere udviklingen af energikompetencer?*

Det faglige udvalg har ved de seneste omlægninger af uddannelsen og svendeprøven haft specielt fokus på at styrke elevernes viden og kompetencer omkring energi. Nye svendeprøveformer, hvor eleverne arbejder ud fra en case, har til formål at styrke elevernes evne til at tænke innovativt.

Skal vi styrke området yderligere, skal det måske være i form af certifikater, f.eks. dampspærrecertifikat? Den enkelte håndværker skal have sit eget certifikat. Certifikatet skal ikke følge virksomheden. Det betyder omvendt, at vi siger, at svendebrevet ikke er dokumentation nok for, at eleverne kan det, der forventes af dem. Men vi skal passe på, at vi ikke havner i en situation, hvor der kræves alle mulige certifikater.

*Spørgsmål 3: Hvem mener du, at det faglige udvalg bør samarbejde med om udvikling af kompetencer (2c), uddannelser (2d) og produkter/kunder (2b) på energiområdet?*

Vi skal samarbejde med andre faglige udvalg, skolerne, SBI, Træinformation. Gerne omkring ordentlige byggeprocesser og tværfaglig forståelse.

## Sammenfatning af uddannelsernes udvikling

Det faglige udvalg har ved de seneste ændringer af bekendtgørelsen og den tilhørende uddannelsesordning haft fokus på at styrke elevernes viden om og kompetencer i forhold til energi. Det er selvfølgelig sket i en erkendelse af, at udfordringerne på dette område bliver centrale i de kommende år.

I første omgang har ændringerne drejet sig om de faglige udfordringer omkring tæthed, korrekt udførelse af dampspærre og isolering. I forbindelse med de allerseneste ændringer har udvalget imidlertid også forsøgt at tage højde for nogle af de ikke faglige kompetencer, som analysen peger på. Der er således indføjet et nyt kompetencemål:

- Eleven kan planlægge og udføre arbejdet i samarbejde med øvrige faggrupper i byggeriet
- Eleven viser respekt for de øvrige faggrupper i byggeriet
- Eleven arbejder under hensyntagen til den samlede byggeproces.

Udvalget har også indføjet, at eleverne skal kunne forholde sig til valg af materialer og konstruktion under hensyn til bæredygtighed. I og med der nu er lavet en definition på begrebet bæredygtighed, skal det overvejes, om bæredygtighed skal indgå i beskrivelserne på en anden måde.

Udvalget har valgt at lade valg af energirigtige løsninger indgå i en lang række centrale fag i uddannelsen, frem for at lave et decideret energifag. I rækken af valgfri specialefag er der tilføjet en række af de AMU-mål, der drejer sig om energi, således at der er mulighed for at vælge yderligere undervisning inden for energiområdet.

Udvalget ønsker, at uddannelsen udvikler elevernes evne til at foretage problemløsninger. Udvalget har derfor i to omgange gennemført en omlægning af den afsluttende svendep prøve, fra løsning af en klart defineret opgave, til en opgave, der både på den teoretiske side og den praktiske side tager udgangspunkt i en case. Eleverne skal således selv opsøge informationer og komme med forslag til løsninger inden for de rammer, casen giver.

Den teoretiske prøve blev i 2008 ændret fra en multiple choice test og færdiggørelse af en skitsetegning til et problemløsende arbejde ud fra en case og afsluttes med en mundtlig eksamen. Den arbejds- og prøveform har gjort det muligt i langt højere grad at inddrage energi og energirigtige konstruktionsløsninger i prøverne.

Det er udvalgets opfattelse, at dette vil medvirke til at styrke elevernes kompetencer i forhold til byggeprocessen. Endvidere er udvalget overbevist om, at svendep prøvens udformning vil have en afsmittende effekt på den måde, undervisningen gennemføres på de tekniske skoler.

Det er til slut udvalgets opfattelse, at man er nået langt i forhold til at lægge rammerne for, at skolerne kan tilrettelægge og gennemføre undervisningen, så den mødekommer de krav, byggeriet stiller til håndværkerne. Udvalget er fortalende for en øget tværfaglighed, fælles forståelse, og ser derfor gerne dette styrket gennem eksempelvis fælles valgfri specialefag og fælles kompetencemål.

## 5.2 Fagligt udvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget

Interviewet blev gennemført med repræsentanter for Det Faglige Udvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget, og følgende deltog:

- Henning Østergaard, Dansk Byggeri, muremester
- Andy Jakobsen, 3f



- Jesper Juul Sørensen, Dansk Byggeri
- Erik Fog Larsen, Byggeriets Uddannelser, uddannelseskonsulent
- Lone Thrane, Byggeriets Uddannelser, uddannelseskonsulent
- Fatima Shezadi Shaukat, SBI/AAU.

Lone Thrane ledede interviewet, og Erik Fog Larsen skrev referatet, og de tre spørgsmål, som er angivet i indledningen til kapitel 5, blev brugt som grundlag.

*Spørgsmål 1: Hvad er din holdning til forståelsesmodellen (2a-d) og erfaringer fra litteratur (2e-f) og virksomheder (2g-m)?*

Holdninger til den indsamlede viden: Det faglige udvalg går ind for forståelsesmodellen, og de kan tilslutte sig erfaringerne fra litteraturen og virksomhederne.

*Spørgsmål 2: Hvordan mener du, at det faglige udvalg bør håndtere udviklingen af energikompetencer?*

Det faglige udvalgs opgave er at være visionær og fremsynet, og hovedkilden er:

- Arbejdsgiver/virksomheder
- Arbejdstager/svende
- Arkitekter
- Lokale uddannelsesudvalg
- Skolerne
- Forskningsinstitutter.

*Spørgsmål 3: Hvem mener du, at det faglige udvalg bør samarbejde med om udvikling af kompetencer (2c), uddannelser (2d) og produkter/kunder (2b) på energiområdet?*

Vi udarbejder undervisningsmateriale, herunder også tværfagligt undervisningsmateriale, i samarbejde med andre faglige udvalg, og vi er villige til at arbejde på tværs i samarbejde med andre faglige udvalg.

### **Sammenfatning af uddannelsens udvikling**

Det faglige udvalg er i gang med udvikling af en ny bekendtgørelse og uddannelsesordning for murerfaget, hvor der som noget nyt bliver mulighed for at specialisere sig inden for valgfrie specialefag. Herunder kommer der et 8 ugers valgfri specialefag, som benævnes Energimurer, og som vil koncentrere sig om at give eleverne kompetencer inden for energirigtigt byggeri.

Murerfagets uddannelser er stærkt rodfastet i danske materialer og byggetradition, men udvalget arbejder med at sikre, at også fremtidens fokus på energirigtigt og bæredygtigt byggeri er en del af murerens kompetencer.

Udvalget repræsenterer arbejdsmarkedets parter og er tæt på udviklingen på landets arbejdspladser. Derudover orienterer udvalget sig om udviklingsarbejder både hos producenter og videninstitutioner.

Aktuelt er producenter inden for muret byggeri i gang med at udvikle specialløsninger til at undgå kuldebroer ved dør- og vindueslysninger. Teknologisk Instituts afdeling for muret byggeri er ved at afslutte udviklingsprojekter, der kommer med løsninger til energirenoveringer af murede huse. Herudover arbejder teglværkerne på at udvikle tegl til brug for løsninger inden for energirigtigt byggeri.

Det faglige udvalg er ofte involveret i udviklingsprojekter, og så snart der er nye løsninger på markedet, overvejer man, om det kan indgå i grund- eller efteruddannelser. Med de planlagte ændringer af mureruddannelsen vil det i fremtiden være muligt at sikre en hurtig implementering af nye arbejdsdisci-

pliner i uddannelsen. Et eksempel er tillægsisolering og puds. Her vil det faglige udvalg været initiativtager til forsøgsprojekter, faglæreruddannelse og efterfølgende udviklingen af efteruddannelsesmål i AMU.

Mange løsninger kræver imidlertid ikke specialuddannelse, men er løsninger, der kan udføres med traditionelle materialer og metoder. Det medfører, at de kompetencer, som de faglærte murere i dag har, vil sætte dem i stand til at deltage i hovedparten af de udfordringer, som energirenoveringer kræver.

Murerfagets faglige udvalg lægger stor vægt på, at fagets udøvere opnår et højt niveau inden for de specifikke murerfaglige kompetencer. Samarbejde mellem byggeriets parter bygger på respekt for hinandens fag og kendskab til de fag, der sammen med murerne producerer bygningsdele. Derfor har det faglige udvalg deltaget i FOU-projektet om tværfagligt samarbejde i erhvervsuddannelserne. De vil også arbejde sammen med de øvrige faglige udvalg om at udvikle fremtidens samarbejde igennem grund- og efteruddannelserne.

### 5.3 Fagligt udvalg for Vvs-energiuddannelsen

Interviewet blev gennemført fælles med repræsentanter fra Det Faglige Udvalg for Vvs-uddannelsen og følgende deltog:

- Henrik Bertelsen, EVU, chefkonsulent
- Bent-Ole Bohn, TEKNIQ
- Kim Fusager Balle, Blik- og Rørarbejderforbundet
- Flemming Warth, DEF
- Torben Jørgensen, EVU, chefkonsulent
- Karen Hornbæk Svendsen, EVU, chefkonsulent
- Niels Haldor Bertelsen, SBi/AAU
- Kresten Storgaard, SBi/AAU.

Kresten Storgaard ledede interviewet, og Karen Hornbæk Svendsen skrev referatet, og de tre spørgsmål, som er angivet i indledningen til kapitel 5, blev brugt som grundlag.

*Spørgsmål 1: Hvad er din holdning til forståelsesmodellen (2a-d) og erfaringer fra litteratur (2e-f) og virksomheder (2g-m)?*

Ingen bemærkninger i relation til forståelsesmodellen. Udvalget tog erfaringerne fra litteraturen og fra virksomhederne til efterretning.

*Spørgsmål 2: Hvordan mener du, at det faglige udvalg bør håndtere udviklingen af energikompetencer?*

Det er tydeligt, at det er virksomheder med forståelse for betydningen af ledelse, som har succes med innovation i deres virksomheder, og som er konkurrencedygtige. Det handler i bund og grund om virksomhedskulturen. Der mangler i litteraturen bemærkninger om, hvordan der i praksis ydes den form for ledelse, der skal til, for at styrke innovationen og tværfagligheden i virksomhederne.

Med tværfaglighed forstås **respekt og kendskab** til hinandens fag.

På de store byggepladser har vvs'erne stor faglighed og er i stand til at træffe hurtige beslutninger. På de mindre byggepladser har vvs'erne også stor faglighed, men kompetencerne er bredere.

*Spørgsmål 3: Hvem mener du, at det faglige udvalg bør samarbejde med om udvikling af kompetencer (2c), uddannelser (2d) og produkter/kunder (2b) på energiområdet?*

Samarbejdet med Ministeriet for Børn og Unge, erhvervsskoler, lærere, andre faglige udvalg, forlag, Teknologisk Institut, virksomheder og svende fungerer fint.

## 5.4 Fagligt udvalg for Elektrikeruddannelsen

Interviewet blev gennemført fælles med repræsentanter fra Det Faglige Udvalg for Elektrikeruddannelsen, og følgende deltog:

- Henrik Bertelsen, EVU, chefkonsulent
- Bent-Ole Bohn, TEKNIQ
- Kim Fusager Balle, Blik- og Rørarbejderforbundet
- Flemming Warth, DEF
- Torben Jørgensen, EVU, chefkonsulent
- Karen Hornbæk Svendsen, EVU, chefkonsulent
- Niels Haldor Bertelsen, SBi/AAU
- Kresten Storgaard, SBi/AAU.

Kresten Storgaard ledede interviewet, og Torben Jørgensen skrev referatet, og de tre spørgsmål, som er angivet i indledningen til kapitel 5, blev brugt som grundlag.

*Spørgsmål 1: Hvad er din holdning til forståelsesmodellen (2a-d) og erfaringer fra litteratur (2e-f) og virksomheder (2g-m)?*

Ingen bemærkninger i relation til forståelsesmodellen. Den blev taget til efterretning.

*Spørgsmål 2: Hvordan mener du, at det faglige udvalg bør håndtere udviklingen af energikompetencer?*

Det er tydeligt, at det er virksomheder med forståelse for betydningen af ledelse, som har succes med innovation i deres virksomheder. Det handler i bund og grund om virksomhedskulturen.

Der mangler i litteraturen bemærkninger om, hvordan der i praksis ydes den form for ledelse, der skal til for at styrke innovationen og tværfagligheden i virksomhederne.

Når der ikke forefindes ledelse på byggepladserne, giver det som resultat spildtid, fejl og opgaver, der skal laves om – essensen bliver manglende styring. Derfor faldt det ikke svært for deltagerne i workshoppen på Elektriker- og Vvs-energiuddannelsen at konkludere, at det er vigtigt med en aktiv og kompetent ledelse på byggepladserne specielt med det fokus at styrke tværfagligheden.

Tværfagligheden er vigtig, og kendskab til de andre fag er vigtig. Med tværfaglighed forstås **respekt og kendskab** til hinandens fag.

På de store byggepladser mangler der nogle gange beslutningskompetence, og det er vigtigt, at der er en overordnet ledelse, der er i stand til at træffe hurtige beslutninger.

På de mindre pladser tager den enkelte virksomhed selv ledelsen.

Undervisningsmaterialer er centrale i kompetenceløft.

*Spørgsmål 3: Hvordan mener du, at det faglige udvalg bør håndtere udviklingen af energikompetencer?*

Samarbejdet med Ministeriet for Børn og Unge, erhvervsskoler, lærere, andre faglige udvalg, forlag, Teknologisk Institut, virksomheder og svende fungerer fint.

## 5.5 Sammenfatning af den fælles del af workshoppen den 9/1 2013

Resultaterne fra litteraturstudiet og interviewene af vækstvirksomheder blev på workshoppen forelagt for repræsentanterne for de faglige udvalg.

Der blev hele vejen rundt nikket forstående til de resultater, der blev fremlagt. Repræsentanterne fra de faglige udvalg gav udtryk for, at man i sit arbejde med at udvikle erhvervsuddannelserne er opmærksomme på tendenserne til, at der skal mere fokus på tværfagligt samarbejde.

Det tværfaglige samarbejde skal i denne sammenhæng forstås som fokus på de fælles byggeprocesser, og på hvorledes det ene fag skal kunne aflevere og bygge videre på andre fags resultater. Deltagerne formulerede en forståelse af tværfagligt samarbejde som: "*Viden om og respekt for andres arbejde*". Et eksempel på at der er ved at ske positive ændringer, er holdningen til bygningens tæthed. For få år siden var der ikke mange fag, der satte sig ind i og gennemførte korrekte gennembrydninger af (tømrerens) dampspærre. I dag er det et fælles opmærksomhedspunkt for alle fag, der arbejder på en bygningsdel med dampspærre. Godt hjulpet på vej af Blow Door testen.

De følgende forslag, der udsprang af diskussionen om øget samarbejde mellem de faglige udvalg, skal ses som inspiration til udvalgenes fortsatte arbejde.

Udvalgene udvikler de uddannelser som de er ansvarlige for i et samarbejde mellem arbejdsmarkedets parter. Af hensyn til samarbejdet i udvalgene betyder det, at repræsentanterne på workshoppen er forsigtige med at afgive for markante løfter på sit udvalgs vegne. Derfor er resultaterne fra drøftelsen på workshoppen ikke forslag udvalgene er forpligtede til at arbejde videre med, men de kan opfattes som ideoplæg til de enkelte faglige udvalg.

På workshoppen opstillede deltagerne en liste af afsluttede og igangværende initiativer, som er eksempler på, at de faglige udvalg allerede er i gang med at styrke samarbejdet på tværs af de faglige udvalg. Følgende fælles initiativer har fundet sted de seneste år eller er i gang:

- Vvs og el samarbejder om efteruddannelseskurserne indenfor Tjek på energien.
- VVS og EL Cleantech integrator
- ETIE og BAI samarbejde om udvikling af undervisningsmateriale om solceller f. eks. med henblik på fastgørelse af solceller i den eksisterende konstruktion og gennembrud af tage mv.
- ETIE samler el- og vvs-fagene i sjakbajsuuddannelserne
- BAI's sjakbajsuuddannelser er fælles for tømrer, murer, maler m.fl.
- TUP Projektet 'Den praktiske klimavejleder' er et samarbejde mellem fire efteruddannelsesudvalg bl.a. BAI og ETIE
- 'Byggfagene i bevægelse' der involverer de faglige udvalg for tømrer, murer og struktører i et samarbejde med fokus på digitalt undervisningsmateriale

- Repræsentanterne fremhæver derudover udvalgenes samarbejde i Branchemiljø Rådet (BAR) - et samarbejde om arbejdsmiljø mellem alle byggefag.

Repræsentanterne for de faglige udvalg er meget opmærksomme på at uddannelsesdække nye materialer og nye kernefaglige udfordringer. Udvalgene kan på kort tid udvikle nye valgfri specialefag og nye undervisningsmaterialer. De faglige udvalg er tæt på udviklingen i virksomhederne, og udvalgene tager de efterspurgte faglige kompetencer med i udviklingen af uddannelserne. Man skal dog være opmærksom på, at det tager et stykke tid, fra en elev begynder på en ny uddannelsesordning, til de kommer ud og virke som svende. Her er efteruddannelse den hurtigste vej til, at virksomhederne får de ønskede kompetencer hos deres ansatte.

Udvalgene har et øget fokus på, at det tværfaglige samarbejdet skal udvikles og styrkes. Udviklingen inden for energirenovering og vedvarende energikilder stiller krav om et større samarbejde mellem fagene, for at man kan levere det output, man stiller kunderne i udsigt. Et samarbejde som både skal foregå på den enkelte skole og i de lokale uddannelses udvalg.

Repræsentanter for de faglige udvalg for Elektriker- og Vvs-energiuddannelsen fandt det tydeligt, at det er virksomheder med forståelse for betydningen af ledelse, der har succes med innovation i deres virksomheder. Det handler i bund og grund om virksomhedskulturen. Det vurderes, at det er ledelsen på byggepladserne, der har stor betydning, når tværfagligheden skal styrkes.

Deltagerne savnede i litteraturen bemærkninger om, hvordan der i praksis ydes den form for ledelse, der skal til for at styrke innovationen og tværfagligheden i virksomhederne. Her kan f. eks. henvises til 'Murerfaget i bevægelse Vejledning 4' (Bertelsen, 2011) og 'Den selvstyrende byggeplads' (Bertelsen, 2005), hvor der er gjort forsøg med selvstyrende teams. Der er her også opsamlet erfaringer med, hvilke krav det stiller til virksomhedernes ledelser.

Det er repræsentanternes opfattelse, at når der ikke forefindes ledelse på byggepladserne, giver det som resultat - spildtid, fejl og opgaver, der skal laves om – essensen bliver manglende styring. Derfor var det ikke svært for deltagerne i workshoppen at konkludere, at det er vigtigt med en aktiv og kompetent ledelse på byggepladserne, specielt med det fokus at styrke tværfagligheden.

På workshoppen blev der rejst diskussion om, hvordan man kan styrke læringen i praktikdelen af uddannelserne. Murerne har arbejdet med denne problemstilling ved at koble skole og praktik tættere sammen. I første omgang ved at informere virksomheden om, hvad indholdet er på elevens næste skoleophold. Ligeledes orienteres virksomheden om, hvad der er målene for næste praktikophold. På sigt ønsker man, at virksomheden finder egnede opgaver, som eleven kan forberede på skoleopholdet og derefter udføre, når eleven er tilbage i praktik. For eksempel hvis mester byder på renovering af badeværelser i en ejendom, og eleven på skolen gennemgår opgaven og udarbejder relevante forslag til materialer, arbejdsprocesser m.m., så kan det bruges efterfølgende i praksis.

Et andet eksempel på styrket tværfagligt samarbejde, der både går på tværs af fag og på tværs af skole og praktiksted, er Bygge og Anlæg+, som en af erhvervsskolerne udbyder. Virksomhederne og deres elever får et særligt tilbud om uddannelse på tværs af flere fag inden for energi, byggeprocesser og innovation. Eleverne er igennem både teori og praksis på skole, og derefter tager tre elever sammen i praktik i en virksomhed. Her løser de en kon-

kret opgave i fællesskab som praktikvirksomheden stiller, og som har flere fagligheder i spil. Bygge og Anlæg+ omfatter kun få elever, forløbet baserer sig på frivillighed og kræver at både elever og praktikvirksomhed støtter ideen. Ca. 45 elever har d.d. gennemført modul 1 og 2 af i alt 4 moduler.

Repræsentanter for de faglige udvalg har forskellige vurderinger af, hvor i uddannelserne samarbejdet skal sættes på dagordenen. En fra træfagene ser det som en mulighed, at tværfagligt samarbejde kan komme ind i uddannelsen allerede i grundforløbet. I modsætning hertil mente en fra el- og vvsfaget, at fagligheden inden for eget fag skal på plads først, og at tværfagligt samarbejde dermed naturligt er et tema for den sidste del af erhvervsuddannelsen og i efteruddannelsen.

Der kom i diskussionen forslag til to områder, man kan udvikle på tværs af de faglige udvalg. Det ene er undervisningsmaterialer til uddannelserne på EUD. Udviklingen af undervisningsmaterialer er for el- og vvs-fagets side forankret i et selvstændigt forlag. Mulighederne for hvad man evt. kan samarbejde om, skal derfor drøftes i dette forum. Tømrer- murer- og struktørfaget ejer også selv undervisningsmaterialet, men man samarbejder med Erhvervsskolernes Forlag om udgivelserne, som købes virtuelt på webben i 'Undervisningsbanken'.

Fra workshoppen var der forslag om, at man afsøger muligheder for at samarbejde og inspirere hinanden ved at dele viden. Målet kan f.eks. være at få en højere kvalitet, og at undervisningsmaterialer afspejler, at resultater i byggeriet ofte er fremkommet ved, at flere fag arbejder sammen. Dette samarbejde tager dog udgangspunkt i stor faglig dygtighed hos den enkelte, så produkterne til kunderne både afspejler faglighed og fagligt samarbejde.

Et andet område for samarbejde, der blev vendt på workshoppen, er mulighederne for at se på de valgfri specialefag f.eks. inden for energirigtigt byggeri. Her skal undersøges muligheder for fælles beskrivelser, eller se på forløb som er fælles for flere fag. En barriere for at udbyde forløb med deltagere på tværs af fagene er, at ikke alle skoler uddanner i alle fag.

## 6. Væsentlige energikompetencer og forslag til udvikling og formidling

På baggrund af litteraturstudiet, interview af vækstvirksomheder og samtaler med repræsentanter for de faglige udvalg i kapitel 3, 4 og 5 er der foretaget en bearbejdning af erfaringerne. Sammen med de nødvendige rammebetingelser for udvikling af gode energikompetencer er det samlede kompetencesystems udvikling belyst gennem følgende seks punkter:

1. Faglige kompetencer og specialisering
2. Fagligt samarbejde, faglig styring og tværfaglig kompetence
3. Innovations-, lærings- og evalueringskompetencer
4. Undervisningssystemets indsatsmuligheder
5. Udviklingstendenser i markedet vedrørende energi
6. Det videre udviklingssamarbejde og formidling.

Den efterfølgende beskrivelse sætter elevernes kompetenceudvikling i centrum, og ser på hvorledes den kan understøttes af erhvervsskolerne og virksomhedspraktikken. Desuden forsøges energien indsat i et erhvervspolitisk perspektiv, som sigter efter at gøre byggeriet mere konkurrencedygtigt på et internationalt niveau. Et niveau, som inkluderer energirigtigt, bæredygtigt, digitalt og produktivt byggeri, hvor integration af processer, forædling af systemer og byggerier samt innovation er i centrum jf. de viste modeller i kapitel 2.5.

### 6.1 Faglige kompetencer og specialisering

Udviklingen af de faglige energikompetencer inden for træ-, murer-, vvs-energi- og el-området er godt i gang. Fagene er samtidig ved at opbygge nye specialer, f.eks. har vvs-energi-området nu et speciale 'Vvs- og energispecialist', som dækker 61 % af elevuddannelserne. Litteraturen peger på, at der er behov for øget viden om bygningsfysik, materialer og deres samspil for at give et bedre grundlag for at udføre energirigtigt byggeri. Det udtrykkes også, at der er et holdningsskifte i gang til gavn for energirigtigt byggeri. Der er også enighed om, at der er behov for større præcision og overholdelse af mindre tolerancer. Inden for vvs-energi er der mere og mere fokus på vedvarende energiløsninger, og på vvs-energi og el er energioptimering, energigiveledning, helhedsløsninger, serviceleverancer og kundeservice i fremgang.

Vækstvirksomhederne udtrykker, at der er behov for at hæve vidensniveauet vedrørende en bedre forståelse for byggeriet som helhed. Det forudsætter, at man tager udgangspunkt i den fag-faglige kompetence, som er uden problemer. Virksomhederne er bevidste om hele tiden at være opdateret. Flere virksomheder samarbejder intenst med fagskolerne om deres udvikling og udvikling af medarbejderne på energiområdet. De siger også, at de har fokus på at levere totalløsninger, og kunderne har behov for kun at henvende sig ét sted for at få disse løsninger.

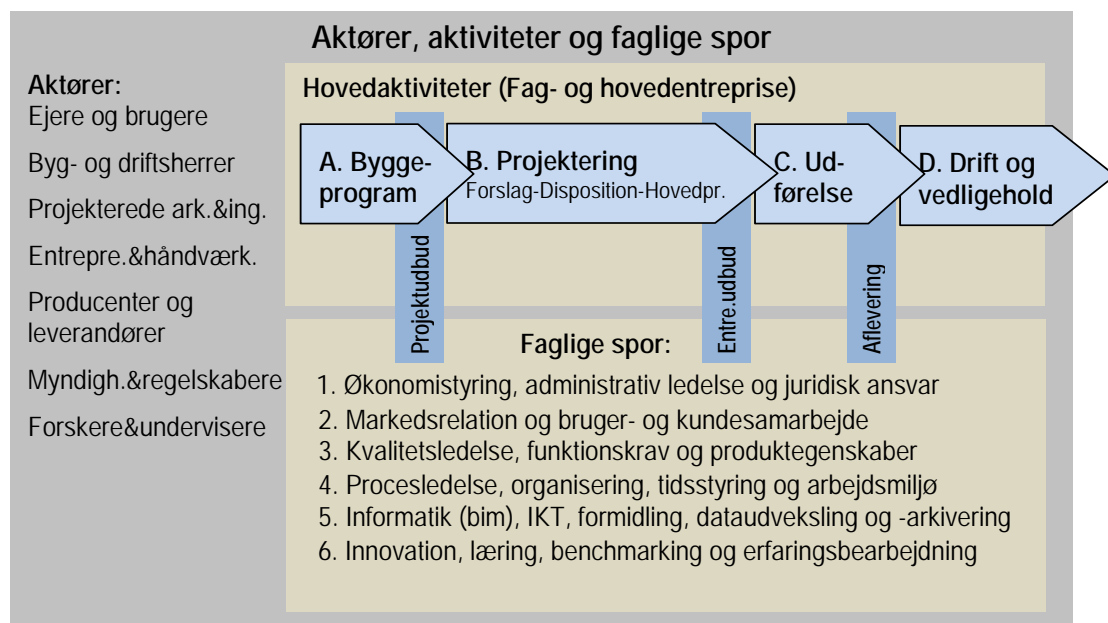
Repræsentanterne for de faglige udvalg udtrykker, at uddannelsesordninger er blevet ændret for at styrke elevernes viden og kompetence på energiområdet. I første omgang i forhold til de faglige udfordringer. men der ønskes også en forbedring af de ikke-faglige kompetencer i samarbejde og planlægning. På murerområdet er der nu mulighed for at specialisere sig inden-

for valgfrie specialefag – f.eks. kommer der et 8 ugers valgfrit specialefag som Energimurer. Samtidig er det faglige udvalg på murerområdet igangsætter af udvikling f. eks. inden for udvendig isolering med tyndpuds. Det sker i samarbejde med producenter, videninstitutioner og fagskoler, og resultaterne bliver efterfølgende overført til grund- og efteruddannelse på landsplan.

## 6.2 Fagligt samarbejde, faglig styring og tværfaglig kompetence

Der er meget stor fokus på udvikling af tværfaglige kompetencer for at løfte byggeriets energiniveau og byggeriets generelle konkurrenceevne. Det tværfaglige samarbejde omfatter på den ene side fagligt samarbejde mellem forskellige bygge- og installationsfag og på den anden side faglig styring sammen med rådgiver, leverandør og bygherre. De tværfaglige kompetencer har som mål at skabe totalløsninger og levering af færdige bygningsdele, installationssystemer, brugsrum, ny-, til- og ombygninger samt service af det færdige bygværk, som opfylder kundernes og brugernes forventninger.

Litteraturstudiet viser, at de tværfaglige kompetencer er en af de helt store udfordringer og en forudsætning for, at energirigtigt byggeri bliver en succes. Den enkelte bygningsarbejder og installatør skal se sig selv som medansvarlig for det samlede byggeri og ikke kun ansvarlig for sin egen del af arbejdet. Her spiller god ledelse en vigtig rolle både i virksomheden, på byggepladsen og i de tværfaglige sjak.



Figur 3. Fælles procesmodel for byggesektoren fokuserer på seks faglige spor: Økonomi, kundeforståelse, produkt/kvalitet, proces/samarbejde og styring af informatik samt innovation/læring.

Virksomheder lægger vægt på udvikling af en bedre samarbejdskultur, som signalerer, at alle involverede arbejder for helheden og en fælles bedre kvalitet. Det er ikke tale om, at man skal udføre hinandens arbejde, men der skal være fælles respekt, ansvar og forståelse for, hvad der kræves for at byggeriet kommer i mål. Nogle virksomheder er f.eks. med i tværfaglige projekter under BygSol, som er foranlediget af EUC Nord, og andre arbejder sammen om at nedbringe byggeskader og fejl. Virksomhederne fremhæver også, at der er behov for et bedre kendskab til markedets udvikling og strategier som grundlag for tværfaglige løsninger. Der er blandt de interviewede bred enighed om, at de tværfaglige kompetencer er strategisk vigtige for udvikling af energirigtigt byggeri.



Energi og energirigtige løsninger indgår i dag i en række centrale fag i uddannelserne, og i de valgfri specialefag er der tilføjet en række af de AMU-mål, der drejer sig om energi. Gennem ændring af prøveformerne søger de faglige udvalg at styrke elevernes evner til at arbejde selvstændigt med problemløsning og derigennem styrke deres kompetencer i forhold til byggeprocessen.

De faglige udvalg er som helhed fortalere for tværfagligheden, og at den bygger på stor grad af faglig kompetence. Man er også enig om, at samarbejdet bygger på respekt for de andre fag og kendskab til, hvad de kan. Vvs- og el-området repræsenterer for de faglige udvalg udtrykker det meget klart ved at sige: "Med tværfaglighed forstås **respekt og kendskab** til hinandens arbejde". Murernes faglige udvalg har som eksempel deltaget i forsknings- og udviklingsprojekter om tværfagligt samarbejde i erhvervsuddannelserne.

### 6.3 Innovations-, lærings- og evalueringskompetencer

Innovationsbehovet kommer f.eks. til udtryk i, at førende virksomheder ønsker at bygge efter energikrav 2015 eller 2020 og ikke kun efter gældende minimums krav. For at det kan realiseres, skal der udvikles de nye produktløsninger og processer, som kan tilfredsstille de skærpede energikrav. Undervisningen vil i fremtiden blive båret af pædagogiske modeller for problembaseret læring og innovation.

Virksomhederne peger på, at ledelse og styring af byggeriet er en afgørende parameter i forhold til at være konkurrencedygtig, og at virksomheden optimerer arbejdsprocesser, ved at alle medarbejdere indgår i arbejdsopgaven. Disse forhold er derfor vigtige at få udviklet også for at optimere energiløsningerne. Virksomhederne arbejder hele tiden på også at udvikle nye processer og produkter, og det stærkere fokus på energirigtigt byggeri skærper udviklingsarbejdet. Vvs- og el-virksomhederne siger f.eks. "Virksomhederne vælger at træde i nye spor for at være stærkere på markedet".

Der er altså stor interesse for udvikling af innovations- og læringskompetencer, som kan fremme energirigtigt byggeri. Men der fornemmes dog en manglende konkretisering af disse kompetencer i samtalerne, hvilket evt. kan være et tegn på, at man ikke er kommet så langt endnu i udviklingen.

### 6.4 Undervisningssystemets indsatsmuligheder

Som det fremgår af Figur 4 består undervisningssystemet, som skal realisere de forskellige energikompetencer, af de faglige udvalg, erhvervsskolerne, virksomhederne samt efteruddannelse og forskning. Det er gennem dem Ministeriet for Børn og Undervisning og Klima-, Energi- og Bygningsministeriet kan påvirke elevernes energikompetence i erhvervsuddannelsessystemet (EUD-systemet). I det efterfølgende er givet forskellige bidrag og forslag til indsatsmuligheder for disse.

#### Lærere og undervisningsmateriale

Det er indlysende, at lærerne skal være opdateret med faglig viden generet og specifikt på energiområdet. Der er f.eks. behov for at udvikle lærernes kompetencer om byggeprocessen, samarbejdsrelationer og innovation samt i bedre forståelse af den fremtidige byggekultur. Der er også behov for at udvikle undervisningsmaterialer og undervisningsformer, der passer til de

nye kompetencer på de fire kompetenceområder. Lærerkompetencerne skal være bredere og mere rettede mod det fremtidige byggeris krav, og samtidig skal lærerne være klædt på socialt og pædagogisk. Læreren bliver i fremtiden splittet mellem instruktør, proceskonsulent og innovationskonsulent.

Viden om og kompetencer i innovation er et krav til fremtidens bygningsarbejdere og installatører. Udvikling af produkter og processer har altid været en del af håndværkerkulturen. Nu skal der lægges et lag på, så ideer implementeres bredere og er med til at øge virksomhedernes produktivitet. Skolerne forventes at kunne håndtere case baserede opgaver, som eleverne både kan arbejde med i virksomheden og på skolen. Kravene til byggeriet ændrer sig markant med 2020 kravene til energi. Undervisningen på skolerne kræver dermed en særlig indsats for, at lærerne kan undervise ud fra fremtidens krav og løsninger.

### Lærernes pædagogiske og faglige uddannelse

For at undervise på EUD kræves relevant faglig uddannelse og mindst 5 års erhvervserfaring samt faglig efteruddannelse. Desuden et alment niveau på mindst to fag på A niveau.

Tidligere fik undervisere inden for deres to første års ansættelse et pædagogikum på Danmarks Erhvervsfaglige Læreruddannelse. Det har haft skiftende struktur, men kan generelt beskrives som en vekseluddannelse, der tager 1,5 år. Heraf 8 ugers skolebaseret kursus, suppleret med 12-16 ugers selvstudium og opgaveskrivning. Den øvrige tid var undervisning og praktik på egen uddannelsesinstitution.

Undervisningsministeriet indførte i 2010 et krav om pædagogisk diplomuddannelse, som afløser for det gamle pædagogikum. Adgangskravet for at gennemføre diplomniveauet er erhvervsakademiuddannelse eller en relevant videregående voksenuddannelse. Men i kravet til den erhvervspædagogiske diplomuddannelse er indført, at man kan gennemføre de to obligatoriske moduler, som beskrevet:

*"En ansøger, der opfylder de faglige betingelser for ansættelse som lærer ved erhvervsuddannelserne eller arbejdsmarkedsuddannelserne, kan optages på de to første obligatoriske moduler i diplomuddannelse i erhvervspædagogik: Modul 1 og Modul 2.*

*For herefter at kunne fortsætte på uddannelsen skal den studerende opfylde de almindelige adgangskrav."*

For underviser ved erhvervsuddannelserne, der ikke har de fornødne adgangskompetencer, tilbydes en akademiuddannelse i pædagogik.

Det ville være interessant for udviklingen af en bredere byggefaglig forståelse, herunder også energiforståelse blandt erhvervsuddannelsernes undervisere, at man indførte en byggefaglig akademiuddannelse, eller en uddannelse der inddrog begge dele.

### Ledelse i virksomhederne og på byggepladser

Repræsentanter fra det faglige udvalg for vvs og el satte fokus på den rolle, en aktiv og kompetent ledelse på byggepladserne bør spille. Diskussionerne vidnede om, at der er behov for nye overvejelser. Man kan f.eks. overveje, hvor langt uddannelse kan forberede de kommende håndværkere. De skal både kunne takle arbejdspladser, hvor ledelsen er længst fremme og definere et rum for selvledelse, og arbejdspladser hvor der er mere traditionel eller ligefrem dårlig ledelse.

Det er tydeligt, at det er virksomheder med forståelse for betydningen af ledelse, der har succes med innovation i deres virksomheder - det handler i bund og grund om en god virksomhedskultur. Men virksomhederne siger, at der i litteraturen mangler bemærkninger om, hvordan der i praksis ydes den form for ledelse, der skal til for at styrke innovation og tværfaglighed i virksomhederne.

Når der ikke forefindes ledelse på byggepladserne, giver det et resultat af spildtid, fejl og opgaver, der skal laves om – essensen bliver manglende styring. Derfor fandt el- og vvs-deltagerne i workshoppen det ikke svært at konkludere, at det er vigtigt med en aktiv og kompetent ledelse på byggepladserne, specielt med det fokus at styrke tværfagligheden. Fra træfagene blev det sagt, at det bliver mere og mere almindeligt, at el- eller vvs-virksomheder bliver hovedentreprenører. Alle var enige om, at kvalificeret ledelse er vigtig.

### De faglige udvalgs holdninger og muligheder

Repræsentanter for de faglige udvalg udtrykker, at der er i fremtiden er behov for mange samarbejdsrelationer. De skal fortsætte og øge samarbejdet med erhvervsskolerne. Nogle mener, at samarbejdet mellem de faglige udvalg og de lokale uddannelsesudvalg kan forbedres og være et godt middel til udvikling. De faglige udvalg samarbejder desuden med vidensinstitutioner og forskning som f.eks. Teknologiske Institut, Muro, Træinformation og SBI, og dette udviklings samarbejde skal intensiveres. De faglige udvalg samarbejder også med flere ministerier. Flere udvalg prøver at styrke den praktiske læring på virksomheder og hos lærersvende.

Der er erfaringer inden for både installations- og byggeområdet om udvikling af fælles lærebogsmateriale. Byggefagene i Bevægelse, som tømrerne og murerne er med i, er ved at omlægge al deres undervisningsmateriale til de digitale medier. Erfaringsudveksling og udvikling på dette område mellem de faglige udvalg og de tilknyttede forlag kan være et muligt indsatsområde.

På workshoppen var der blandt repræsentanterne fra de faglige udvalg bred enighed om, at de fremlagte kompetencekrav og modeller var dækkende. Det væsentlige i denne sammenhæng er, at alle de involverede udvalg er i gang med at imødegå de krav, som energidagsordenen stiller. Deltagerne opfatter det som en del af udvalgenes uddannelsesarbejde at medtænke tværfagligt samarbejde - forstået som viden om og respekt for andre fags arbejde.

Det ligger allerede i det arbejde, som udvalgene har gennemført, at man er opmærksomme på at uddannelsesdække nye faglige krav. Spørgsmålet er, hvorledes de faglige udvalg kan bidrage med at uddannelsesdække de andre kompetencekrav, som analysens første faser har bragt i spil. Højere informations niveau, nye samarbejds kulturer, større fælles ansvar og mere omhyggelighed er kompetencer, som det kan være vanskeligere at indføre alene gennem ændringer i uddannelsesordninger.

Træfagernes Byggeuddannelse har taklet kravet om udvikling af større selvstændighed ved at ændre svendeprøverne, således at eleverne selv skal opsøge informationer og komme med forslag til løsninger, inden for de rammer casen giver. Ændringer i svendeprøven forventes at medføre, at undervisningen på skoleopholdene vil få mere fokus på de redskaber, der er nødvendigt for at arbejde selvstændigt.

Problembaseret undervisning er også langt fremme i el- og vvs-fagene. I disse fag har man desuden valgt at drive udviklingen frem ved at etablere de såkaldte Centre of Excellence.

De faglige udvalg bekræfter de kompetencebehov, som er udledt af studier af litteratur og vækstvirksomheder. De faglige udvalg har mange samarbejdspartnere i arbejdet med at opdatere de uddannelser, som de er ansvarlige for, og de har et stigende fokus på, at deres rolle er at være innovative og tage initiativer for at sikre udviklingen. Arbejdet med at indføre energirigtige kompetencer er en proces, udvalgene har arbejdet med i den seneste tid, og den har medført ændringer i uddannelserne.

Der er taget skridt for at styrke elevernes proceskompetencer, men ændringer i uddannelsesordninger gør det ikke alene. Skolerne tilrettelægger lærernes kompetencer og vil dermed have stor indflydelse på, hvor godt rustet fremtidens håndværkere vil blive.

### Nye myndighedskrav får direkte betydning for uddannelserne

Der trådte den 31. december 2012 en ny godkendelsesordning for montering af små energianlæg i kraft jf. Bekendtgørelse nr. 1209 af 14/12/2012. Der er ikke nævnt særlige uddannelseskraav til de udførende, men der er i bilagene ret udførlige beskrivelser af kompetencekrav til VE-uddannede medarbejdere jf. bekendtgørelsens § 7-9.

En VE-uddannet medarbejder defineres som en person, der er ansat i en VE-montør- eller i en VE-installatørvirksomhed, og som har uddannelse inden for projektering og montering af en eller flere typer små VE-anlæg. Den VE-uddannede har kompetence til at vejlede i montering af de pågældende udstyr og de pågældende systemer. Gennem arbejdet skal kundens krav til ydeevne og driftssikkerhed opfyldes, og der skal leveres en god håndværksmæssig kvalitet, som opfylder alle gældende bestemmelser og standarder - også med hensyn til energi- og miljømærkning. Den VE-uddannede skal aflægge en prøve, der afholdes af Energistyrelsen. Det forudsættes, at vedkommende VE-uddannede har kompetencer, der er opnået ved relevant uddannelse, og som ligger på minimum niveau 5 i den danske kvalifikationsramme for livslang læring.

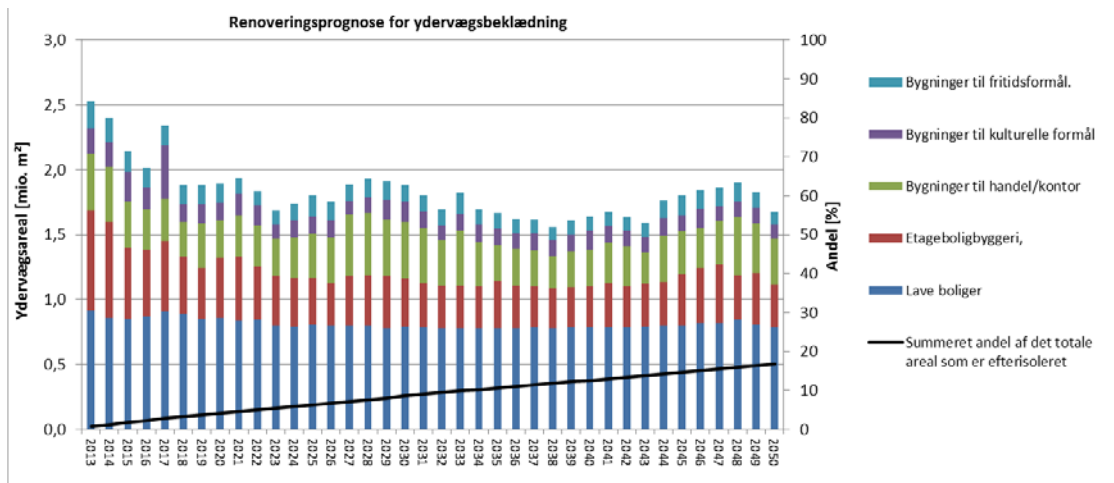
Se nærmere herom i

<https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=144742>

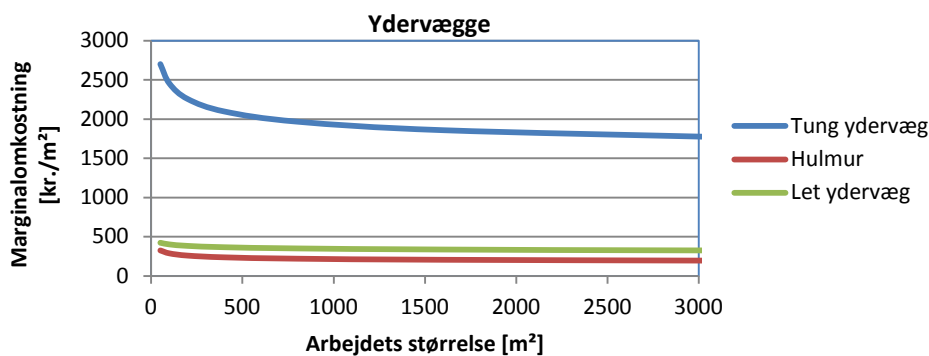
## 6.5 Udviklingstendenser i markedet vedrørende energi

Gennem analysen står det klart, at udviklingen drives af myndighedskrav, de faglige udvalgs indsigt i markedsbehovene og skolernes interesse i at tilbyde undervisning. Det står dog også klar, at flere især virksomheder efterlyser et bedre statistisk grundlag for at forstå, hvor markedet udvikler sig hen, og hvilken størrelse de nye energiopgaver får. Hvis sådanne oplysninger bliver tilgængelige, giver det virksomhederne bedre mulighed for tilrettelæggelse af udvikling, og de nødvendige kompetencer vil træde tydeligere frem på et tidligere tidspunkt.

Det er en analyse igangsat af Energistyrelsen ved at råde bod på. Gennem projektet 'Varmebesparelser ved løbende bygningsrenovering til 2050' (Wittchen, 2013) vil der i foråret 2013 blive offentliggjort potentialeoplysninger vedrørende: Tagrenovering, ydervægsrenovering, vinduesrenovering og gulvrenovering. Fra den foreløbige rapport er hentet eksempler på sådanne potentialeberegninger for ydervægge i Figur 5 og Figur 6.



Figur 5. Prognose for omfang af udskiftning af ydervægsbeklædning baseret på BBR oplysningen om ydervægsbeklædningstype, byggeår for bygningen og med antagelse om gennemsnitlige levetider for forskellige beklædningstyper (Wittchen, 2013).



Figur 6. Marginalomkostningen ved efterisolering af ydervægge (Wittchen, 2013).

Det vil være ønskeligt, hvis sådanne analyser mere direkte og lokalt kunne målrettes de behov, som virksomhederne har til at forudsige behovet for energiløsninger og tilhørende kompetencer. De fire bygningsdele, som den omtalte analyse dækker, er dog ikke tilstrækkeligt, idet der også burde foretages potentialeanalyser, som dækker f.eks. installationssiden, renovering af de forskellige brugsrum som f.eks. badeværelser og køkkener. Særlig interesse kan der også være for prognoser på vedvarende energiløsninger for f.eks. solfangere, solceller og brint-anlæg.

## 6.6 Det videre udviklingssamarbejde og formidling

Det videre udviklingsarbejde som analysen lægger op til bør gennemføres i et samarbejde mellem:

- De faglige udvalg jf. bilag D
- Byggeriets erhvervsskoler jf. bilag D
- Vækstvirksomheder inden for de forskellige fag, og de skal repræsentere forskellige energiløsninger og regioner.

Udviklingen bør desuden gennemføres koordineret med alle de igangværende aktiviteter, som bl.a. litteraturstudiet viser der er i gang, og koordineret med de forslag Build Up Skills Danmark Pillar 1 fremlægger i foråret 2013.

Build Up Skills Danmark er et EU IEE-projekt, som analyserer energikompetencer og barrierer for kompetenceudvikling på energiområdet i byggeriet og på de byggefaglige erhvervs- og efteruddannelser. I sin slutrapport forventes barrierer, anbefalinger og igangsatte tiltag beskrevet i en køreplan for føl-

gende områder, hvor 'S' står for samlet, 'G' står for grunduddannelse, 'E' står for efteruddannelse og 'V' står for videreuddannelse:

- S1. Gennemgang af faglige udvalg om tværfaglighed
- G1. Fælles EUD-kompetencemål for energi
- G2. Oprette studieretninger for energi på EUD
- E1. Tværfaglig efteruddannelse på akademier
- E2. Rebranding af AMU-systemet for bedre image
- E3. KS og opkvalificering af faglærere på energi
- E4. Bedre AMU med kursuspakker og certifikater
- E5. AMU-udbydere gennemgås og reduceres
- E6. Information til målgrupper om efteruddannelse
- V1. Samarbejde mellem arkitekt-, ingeniør-, konstruktør- og EUD-skoler.

Ved nærstudier af disse forslag fremgår det, at forslag S1, G1, G2, E1 og E3 er blevet nærmere konkretiseret i denne analyserapport. De resterende forslag fra Build Up Skills Danmark er ikke behandlet, idet de ligger udenfor denne analyserapports rammer.

Det foreslås desuden,

- At der udsendes information om analyseprojektet til de faglige udvalg og erhvervsskoler, som er angivet i bilag D samt til de faglige organisationer
- At de opfordres til at indgå i et fælles udviklingsarbejde, som skal realisere analyserapportens forslag og forslagene i Build Up Skills Danmark

Til orientering kan nævnes, at der er ansøgningsfrist til Build Up Skills Pillar 2 'Implementering' den 30. april 2013.

## 7. Konklusion og forslag til det videre arbejde

Kompetenceanalysen består af tre delanalyser og studier, som er bearbejdet efter en fælles forståelsesmodel. Med baggrund heri er der stillet forslag om udvikling af tre kompetenceområder, som skal fremme udviklingen af specifikke energikompetencer og forbedre energiuddannelserne i byggeriet. Der er desuden stillet forslag om forbedring af to centrale rammebetingelser, som skal understøtte udvikling og prioritering i energiuddannelser. Sidst er der givet forslag til den videre udvikling og formidling af analysens resultater.

### *Analysens fælles forståelsesmodel og indholdet i de tre delanalyser*

Kompetenceanalysen er gennemført på baggrund af en fælles forståelsesmodel, som deler kompetenceudviklingen på fire kompetenceområder:

- Faglige kompetencer og specialisering
- Fagligt samarbejde eller horisontale tværfaglige kompetencer
- Faglig styring eller vertikale tværfaglige kompetencer
- Innovative kompetencer inklusive læring for faglige frontløbere.

Forståelsesmodellen sætter udviklingen af kompetencer i forhold til uddannelsessystemets muligheder og byggeriets struktur og udviklingstendenser, så energiuddannelserne tilpasses byggeriets fremtidige behov. Forståelsesmodellen er anvendt til planlægning og tolkningen af de tre delanalyser og studier:

- Et litteraturstudie af vigtige litteraturer, som er målrettet de faglige områder
- En virksomhedsanalyse af udvalgte frontvirksomheder
- En analyse af de faglige udvalgs forventninger.

I litteraturstudiet er udvalgt litteratur resumeret i forhold til forståelsesmodellen, og resultatet er samlet og bearbejdet af de faglige udvalgs sekretærer og målrettet fagområderne træ, mur, vvs og el. Der er givet et første forslag til en kompetenceprofil målrettet de fire områder, som kan bruges som inspiration for andre.

I virksomhedsanalysen er syv frontvirksomheder blevet interviewet om deres praksis og erfaringer med renovering og nybygning med fokus på energi. Virksomhederne var udvalgt blandt de førende i levering og udvikling af energirigtige løsninger. Også her var de faglige udvalgs sekretærer inddraget, idet de gennemførte interviewene på de fire områder. Gennem interviewene blev drøftet behovet for faglige, tværfaglige og innovative kompetencer inden for energi, og hvilke kompetencer virksomheden specifikt havde behov for.

Analysen af de fire faglige udvalgs forventninger blev gennemført som en fælles workshop, hvor repræsentanter for de fire faglige udvalg deltog. På workshoppen blev resultaterne af litteraturstudiet og virksomhedsanalysen fremlagt og drøftet. Desuden blev der gennemført interview af deltagerne på de fire områder. Workshoppen blev afsluttet med en drøftelse af væsentlige initiativer, som de faglige udvalg allerede samarbejder om, og som kunne udbygges, suppleres og styrke samarbejdet mellem dem.

### *Forslag om udvikling af tre kompetenceområder*

Der stilles forslag om en målrettet udvikling af tre kompetenceområder, hvor område to 'tværfaglig kompetence' er en sammenlægning af fagligt samarbejde og faglig styring fra forståelsesmodellen:

- Faglige kompetencer og specialisering
- Tværfaglige kompetencer om fagligt samarbejde og faglig styring
- Innovations-, lærings- og evalueringskompetencer.

Udviklingen af faglige kompetencer og specialisering er godt i gang på alle fagområder, og man er ved at opbygge nye specialer. Inden for faglige kompetencer på de fire fagområder er der behov for at hæve vidensniveauet og blive mere præcis i arbejdets udførelse. Der er ingen væsentlige problemer med faglige kompetencer, og de tilpasser sig hurtigt behovene inden for energiområdet.

De tværfaglige kompetencer er der meget fokus på for øjeblikket, og de opfattes som væsentlige for, at byggeriets energikompetencer kan forbedres. De tværfaglige kompetencer består på den ene side af kompetence i fagligt samarbejde mellem forskellige bygge- og installationsfag og på den anden side af kompetencer i faglig styring i samarbejde med rådgiver, leverandør og bygherre. I udviklingen skal der lægges vægt på at forbedre samarbejdskulturen både horisontalt og vertikalt. Det er ikke tale om, at fagene skal udføre hinandens arbejde, men der skal være fælles respekt, ansvar og forståelse mellem fagene. Der er bred enighed mellem virksomheder og faglige udvalg om, at de tværfaglige kompetencer er strategisk vigtige for udvikling af energirigtigt byggeri. De faglige udvalg kan styrke elevernes kompetencer i bedre tværfagligt samarbejde i byggeprocessen f.eks. ved at ændre prøveformerne, så eleverne arbejder mere med selvstændige problemløsninger, relationer til andre fagområder og arbejdets styring. De faglige udvalg er som helhed fortalere for tværfaglighed, men den skal bygge på stor grad af faglig kompetence. Man er også enig om, at samarbejdet bygger på respekt for de andre fag og kendskab til hvad de kan.

Behovet for udvikling af innovations- og læringskompetencer i forhold til energiuddannelserne kommer f.eks. til udtryk i, at førende virksomheder ønsker at bygge efter energikrav 2015 eller 2020 og ikke kun efter gældende minimums krav. Virksomhederne arbejder hele tiden på at udvikle nye processer og produkter, og det stærkere fokus på energirigtigt byggeri skærper udviklingsarbejdet internt i virksomhederne.

Undervisningen foreslås i fremtiden båret af pædagogiske modeller for problembaseret læring og innovation, og innovation og læring foreslås styrket som en integreret del i undervisningen i de enkelte fag og opgaver.

### *Forslag til bedre rammebetingelser for kompetenceudviklingen*

Udvikling af de foreslåede kompetenceområder og bagvedliggende specifikke energikompetencer og -uddannelser betinger, at de er prioriteret og planlagt i forhold til undervisningssystemets muligheder og udviklingstendenser i byggeriet. Det foreslås derfor, at kompetenceudviklingen trækkes af de fremtidige behov i byggeriet i en krav- og leverancekæde bestående af de tre led:

- Udviklingstendenser i byggeriets marked for energiløsninger og produktivitetsudvikling
- Udvikling og muligheder for uddannelsessystemet
- Udvikling af energikompetencer og -uddannelser.

Udvikling af byggeriets energimarked drives af myndighedskrav, de faglige udvalgs indsigt i markedsbehovene, skolernes interesse i at tilbyde undervisning og frontvirksomhedernes udvikling af energiløsninger. Det står dog klart, at flere, især virksomheder, efterlyser et bedre statistisk grundlag for at



forstå, hvor markedet udvikler sig hen, og hvilken størrelser de nye energiydelser får i fremtiden. Hvis sådanne oplysninger bliver tilgængelige, giver det virksomhederne bedre mulighed for at tilrettelægge udviklingen, og de nødvendige kompetencer vil træde tidligere frem. Det vil være ønskeligt, hvis fremtidige analyser mere direkte og lokalt kunne målrettes de behov, som virksomhederne har. Der er gennemført potentialeanalyser af energirenovering af tage, facader, vinduer og gulve af Energistyrelsen her i foråret 2013. Der er også behov for, at fremtidige analyser dækker energirenovering af andre væsentlige bygningsdele som f. eks.:

- Installationer vedrørende varme, vand, ventilation og el
- Brugsrum som badeværelser og køkkener
- Vedvarende energiforsyning som solfangere, solceller og brintanlæg.

Analyserne skal desuden kunne vise, hvilke kompetencebehov, der er for hver bygningsdel - ikke blot som de produktionsmæssigt ser ud i dag, men også i forhold til fremtidige ændringer af produktsystemer, kvalitetsmålsætninger og produktivitet. I tilknytning til sådanne analyser skal der også gennemføres målrettede analyser af frontvirksomhedernes udviklingstendenser og behov for kompetenceudvikling. Det er her fremtidens behov konkretiseres først, og dokumenterede frontløsninger kan desuden bruges i undervisningen.

Uddannelsessystemet skal realisere nye og reviderede kompetencemål for energi og sørge for, at de også opfylder byggeriets fremtidige behov. Uddannelsessystemet består af de faglige udvalg, erhvervsskolerne, praktik i virksomhederne samt efter- og videreuddannelse og forskning. Ministeriet for Børn og Undervisning og Klima-, Energi- og Bygningsministeriet samt Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter indgår også i uddannelsessystemet, idet de kan påvirke krav til elevernes energikompetencer gennem EUD- og AMU-systemet samt gennem byggelovgivningen. Det foreslås, at indsatsen i uddannelsessystemet målrettes følgende områder, og at de samordnes for at få størst mulig effekt på energikompetencerne ud af det:

- Lærerne skal være opdateret med faglig viden generet og specifikt på energiområdet
- Udvikling af en lærerrolle splittet mellem instruktør, proceskonsulent og innovationskonsulent
- Udvikling af en bredere byggefaglig energiforståelse hos lærerne f. eks. gennem en ny byggefaglig og pædagogisk akademiuddannelse for lærerne
- Udvikling af undervisningsmateriale og –former, der passer til de tre kompetenceområder
- Skolerne skal samarbejde om tilrettelæggelse og gennemførelse af de nye energiuddannelser, og de skal også undervise i fremtidens krav og løsninger
- Skolerne skal kunne håndtere case baserede opgaver, som både løses i virksomheden og på skolen
- Undervisning i nye procesroller på byggepladsen herunder i en aktiv og kompetent faglig ledelse
- De faglige udvalg og de lokale uddannelsesudvalg skal være aktive i fastsættelser af nye mål for energikompetencer og deltage og støtte udvikling heraf
- Udviklingen skal ske i et nært samarbejde mellem alle parter i uddannelsessystemet herunder også videninstitutioner, forskning og frontvirksomheder.

#### *Forslag til det videre udviklingssamarbejde og formidling*

Det videre udviklingsarbejde som analysen lægger op til, foreslås gennemført i et samarbejde mellem: De faglige udvalg, byggeriets erhvervsskoler og frontvirksomheder inden for hvert fagområde. Udviklingen foreslås gennem-

ført i et eller flere målrettede udviklingsnetværk, hvor også andre skoleformer, videninstitutioner, forskning, myndigheder og organisationer deltager. Udviklingen inkluderer målrettede analyser af kompetencebehovet, som følger analysemetoden i denne rapport, og som giver et godt grundlag for prioritering af udviklingen. Desuden foreslås det, at der udsendes information om analyseprojektet og det videre udviklingsarbejde til alle faglige udvalg, erhvervsskoler og de faglige organisationer på bygge- og teknikområdet, hvori de opfordres til at medvirke til udviklingen.

Udviklingen foreslås gennemført på væsentlige dele af bygningen og byggeprocessen, hvor energieffekten er størst, og hvor der samtidig er en produktivtetsgevinst at hente. Udviklingen bør desuden gennemføres der hvor investeringen i udvikling giver den største pædagogiske gevinst, og hvor forandringen i kompetenceniveauet bliver størst. Udviklingen foreslås desuden gennemført koordineret med andre nationale udviklingsaktiviteter, som litteraturstudiet viser der er i gang. Det kan f.eks. dreje sig om Build Up Skills Danmark Pillar 2, Tænketaank for Bygningsrenovering, Energiministeriets netværksgrupper om innovation og tværfaglig uddannelse samt byggeriets digitale udvikling i tilknytning til cuneco og BVU\*net. Udviklingen foreslås f.eks. gennemført ved følgende initiativer:

- Faglige udvalg udarbejder kompetencemål for energi, renovering, digitalisering og produktivitet, som fremmer kompetence i tværfaglighed og innovation, og som bygger på de målrettede analyser
- Grund-, efter- og videreuddannelser samarbejder om udvikling af modulopbyggede uddannelsesstilbud, som kobler uddannelsesniveauer og fagligheder sammen, og som letter afgang for elever og entreprenørvirksomheder
- Faglige udvalg og fagskoler udvikler fælles digitalt undervisningsmateriale med opgaver og projektforslag, som lægges i undervisningsbanken, der tilbydes til alle skoler, lærere og elever på Internettet
- Der udvikles faglig-pædagogisk efter- og videreuddannelse af lærere, som understøtter de nye uddannelsesmoduler, og som kan indgå som moduler i en ny læreruddannelse
- Der gennemføres forsøgsuddannelse på skoler, i virksomheder og på byggepladser, hvor uddannelsesstilbud, undervisningsmateriale og lærerkompetencer afprøves og dokumenteres
- Der udarbejdes system for evaluering af uddannelsesstilbud, undervisningsmateriale, lærerkompetencer og kompetenceforbedringer hos elever, medarbejdere og ledere og deres effekt på bygninger og proces.

# Litteratur

Adams, W. M (2006). *The Future of Sustainability Re-thinking Environment and Development in the Twenty-first Century*. Report of the IUCN Renowned Thinkers Meeting, 29-31 January 2006. The World Conservation Union (IUCN) [www.iucn.org](http://www.iucn.org).

AlmenNet (2011). *Digital Fremtidssikring*. AlmenRapport 11. AlmenNet, København, [www.almennet.dk](http://www.almennet.dk). Rapport udarbejdet af Ejsing, S.; Rohde, K. F. og Rasmussen P.

AlmenNet (2011). *Energirenovering og ESCO*. AlmenRapport 9. AlmenNet, København. Udarbejdet af arbejdsgruppe i AlmenNet.

AlmenNet (2009). *Den værdiskabende og lærende byggeplads*. AlmenRapport 5. AlmenNet, København. Udarbejdet af arbejdsgruppe i AlmenNet.

Bertelsen, N. H.; Landin, A.; Olander, S.; Sørensen, N. L.; Widén, K.; Aulin, R.; Gottlieb, S. C.; Øien, T. B. og Ågren, R. (2013). *Effektive og bæredygtige byggeprocesser i Øresundsregionen - Integration mellem teknologi, proces, produkt, kvalitet og innovation i et ny-industrielt perspektiv*. SBI rapport in progress, Interreg IVA Øresund Bæreyg rapport 1, Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), Aalborg Universitet, København (AAU-CPH).

Bertelsen, N. H.; Nielsen, A.; Sørensen, N. L. og Wittchen, K. B. (2011). *Automatisk energirammeberegning for den eksisterende bygningsmasse - Redegørelse til Erhvervs- og Bygningsstyrelsen med forslag til en fremtidig realisering*. Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet (SBI/AAU), Hørsholm, SBI 2011:20, [www.sbi.dk](http://www.sbi.dk).

Bertelsen, N. H. (2011). *Murerfaget i Bevægelse Vejledning 4 – Ny innovationskultur - National koordinering af udvikling og erfaringsdeling*. Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet (SBI/AAU), Hørsholm, SBI 2011:09, [www.sbi.dk](http://www.sbi.dk).

Bertelsen, N. H. (2011). *Murerfaget i Bevægelse Vejledning 3 – Kommunikation - Udvikling, metoder, resultater og erfaringer*. Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet (SBI/AAU), Hørsholm, SBI 2011:08, [www.sbi.dk](http://www.sbi.dk).

Bertelsen, N. H. (2011). *Murerfaget i Bevægelse Vejledning 2 - Eksperimentarium - Udvikling, metoder, resultater og erfaringer*. Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet (SBI/AAU), Hørsholm, SBI 2011:07, [www.sbi.dk](http://www.sbi.dk).

Bertelsen, N. H. og Vogt-Nielsen, K. (2009). *Energiforbedring af den almene boligsektor med effekt i afdelingerne – Forslag til udviklingsprogram med otte udviklingsprojekter koordineret af AlmenNet temagrupper Energi & Miljø*. AlmenRapport 6. AlmenNet, København, [www.almennet.dk](http://www.almennet.dk).

Bertelsen, N. B. (2005). *Den selvstyrende byggeplads. Visioner for mestres og bygningsarbejderes anvendelse og udvikling af tværfaglighed og selvstyring i dansk byggeri*. Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), Hørsholm, SBI 2005:11, [www.sbi.dk](http://www.sbi.dk).

Bertelsen, N. H.; Andersen, K.; Bælum, O.; Groes, U.; Nielsen, L. og Rasmussen, S. (1995). *God energihusholdning i småhuse – Forslag til Småhuseenergiorning*. Statens Byggeforskningsinstitut, Hørsholm og Energistyrelsen, København. Udarbejdet af arbejdsgruppe for energistyrelsen.

Brundtland G. H. (1987). *Vores fælles fremtid*. 'Brundtland-rapporten', FN, The World Commission on Environment and Development.

BU (2012). *Analyse af uddannelsesbehov i forbindelse med opførelse af lavenergihuse*. Byggeriets Uddannelser (BU), København. Efteruddannelsesudvalget for bygge/anlæg og industri (BAI). Udarbejdet af Lundgreen, J.; Vad, J. og Grum-Schwensen, B. Marts 2012.

Bygherreforeningen (2010). *Handlingsplan. Energirenovering af lejeboliger*. AlmenNet, Ejendomsforeningen Danmark og Bygherreforeningen, København, oktober 2010.

Bygherreforeningen (2010). *Debatoplæg. Energirenovering af lejeboliger. Hvad gør vi og hvordan får vi råd?* AlmenNet, Ejendomsforeningen Danmark og Bygherreforeningen, København, oplæg til konference for beslutningstagere i ejendomserhvervet den 22. april 2010 i København.

Davidson, H.; Bertelsen, N. H. og Graae, M. (2011). *Industrialisering og effektivisering af processer og produkter – Fremtidssikring, trinvis fornyelse og energirenovering af almene boliger – ForprojektRapport*. AlmenRapport 10. AlmenNet, København.

EBST (2011). *Styrket uddannelse og efteruddannelse i lavenergibyggeri og energirenovering*. Erhvervs- og Byggestyrelsen, København.

Forsingdal, C. V.; Kragh, J.; Aggerholm, S.; Haugaard, K. F.; Bergmann, K.; Lauridsen, V. H.; Berggreen, K.; Bodal, P. og Albertsen, U. R. (2012). *Build up skills. Energy training for builders – Status quo 2012*. Energistyrelsen, København. EU-programmet Intelligent Energy Europe – IEE.

Gottlieb, S. C. og Bertelsen, N. B. (2006). *Byggestyring for fagentreprenører - Erfaringer og ideudvikling med baggrund i murerfaget*. Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), Hørsholm, SBI 2006:10, [www.sbi.dk](http://www.sbi.dk).

Havelund, M. (2011). *Hvidbog om renovering. Et overblik over den eksisterende viden og de væsentligste studier af renoveringseffekter*. Bygherreforeningen og Grundejernes Investeringsfond, København. [www.gi.dk](http://www.gi.dk) og [www.bygherreforeningen.dk](http://www.bygherreforeningen.dk).

Helge, H. (2012). *Nye uddannelsesstilbud i bæredygtigt byggeri - Uddannelser udviklet af erhvervsskolerne i Region Sjælland, Erhvervsakademi Sjælland samt Ingeniørhøjskolen i København*. Selandia – Center for Erhvervsrettet Uddannelse, Slagelse, <http://www.orbb.dk/uddkurer/kursuskatalog-2012-2013/>.

Landsbyggefondens (2009). *Forvaltnings Klassifikation*. Landsbyggefondens og BL, København, version 1, august 2009.

Newinsight (2011). *Energibesparende og miljøforbedrende opgaver*. Serviceerhvervenes Uddannelsessekretariat (SUS). Newinsight, København.

Hansen, A. T. og Auhagen, J. (2010). *Udvendig Isolering og Puds*. Forlaget Tegl, København.

Niras (2006). Teknologiuudvikling – Nye installationsformer i el-branchen. Udarbejdet af Niras, Rådgivende ingeniører og planlæggere A/S. Dansk EI-Forbund, Frederiksberg C og Tekniq Installatørernes Organisation, Glostrup, august 2006.

Ravn, O. og Bryder, K. (2006). *Fremtidens VVS-installationer - Udfordringer og muligheder for installatører, montører, blikkenslagere m.fl.* Rapport udarbejdet af Teknologisk Institut for Blik- og Rørarbejderforbundet og Tekniq. Teknologisk Institut, Taastrup, 2006.09.18.

Regeringen (2009). *Strategi for reduktion af energiforbruget i bygninger - Regeringen*. Erhvervs- og Byggestyrelsen, København, april 2009:9, [www.ebst.dk](http://www.ebst.dk)

Tekniq (2012). *Markedsstatistik 2012*. Tekniq, Installatørernes Organisation, København [www.tekniq.dk](http://www.tekniq.dk). Udarbejdet af Madsen, K. M. og Larsen, R. 1. marts 2012.

Tekniq (2012). *Installationsbranchens veje til vækst – Fokus, forretning og forskellighed*. Tekniq, Installatørernes Organisation, København. Rapport udarbejdet af CoCoCo – Copenhagen Consulting Company.

TI og BU (2009). *Fagglidning og samarbejde på byggepladsen - Undersøgelse af forekomsterne af fagglidning og tværfagligt samarbejde på danske byggepladser*. Byggeriets Uddannelser, København og Teknologisk Institut (TI), Taastrup, februar 2009. Puls-sagsnr:121059. SDH-sagsnr:086.117.021.

Vogelius, P. (2008). *Fremtidens kompetencer i byggeriet*. Danmarks Tekniske Universitet (DTU), Lyngby. Rapport BYG-DTU R-179. Udført på foranledning af Efteruddannelsesudvalget for bygge/anlæg og industri (BAI).

Wittchen, K. B. o.a. (2013). *Varmebesparelser ved løbende bygningsrenovering til 2050*. Analyseprojekt støttet af Energistyrelsen. SBI-rapport 2013 report in progress. Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), Aalborg Universitet København.

# Bilag A: Resumé af centrale litteraturer og analyser

De centrale litteraturer er gennemlæst og resumeret af:

- Lone Thrane, Byggeriets Uddannelser (BU)
- Jacob Vad, Byggeriets Uddannelser (BU)
- Erik Fog Larsen, Byggeriets Uddannelser (BU)
- Karen Hornbæk Svendsen, EI- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat (EVU)
- Niels Haldor Bertelsen, Statens Byggeforskningsinstitut (SBI).

Resumeerne er vist efter stigende alder på den aktuelle publikation med de yngste først og de ældste sidst. I overskriften er litteraturens titel gengivet og i parentes er vist henvisningen til litteraturlisten, som findes umiddelbart før bilaget. I litteraturlisten er henvisningerne vist i alfabetisk rækkefølge.

Litteraturen er analyseret i forhold til følgende temaer, som nærmere er uddybet i kapitel 3:

- 1 *Fagligheder*
- 2 *Samarbejder*
- 3 *Procesdele*
- 4 *Bygningsdele*
- 5 *Egenskaber*
- 6 *Byggesager*
- 7 *Forandringer*
- 8 *Andre temaer.*

## Analyse af uddannelsesbehov i forbindelse med opførelse af lavenergi-huse (BU, 2012)

*Resumé af Jacob Vad, Byggeriets Uddannelser*

Side 6, øverste halvdel: Ad 4 og 5 - BR 2020 kræver fokus på tekniske forbedringer og energiforsyningen.

Side 6, midt: Ad 3 - Korrekt håndtering af materialer.

Side 7: Ad 4 - Nye isolerings- og byggekomponenter.

Side 7: Ad 2 - Nye produkter kræver høj akkuratessse.

Side 8 midt: Ad 4 - Stigende brug af systemløsninger.

Side 9 øverst: Ad 2 - Håndværkerne skal have forståelse for, hvad det indebærer at arbejde med systemløsninger.

Side 9 øverst: Ad 4 - Ved projektering skal der tænkes i "enkle" konstruktioner.

Side 10 nederste halvdel: Ad 4 - Ændret produktion og arbejdsmetoder.

Side 11: Ad 2 - Tværgående, alle håndværksgrupper skal være med og tale sammen, kan vejlede på tværs af fag.

Side 12, 2. afsnit: Ad 2 - Behov for samarbejde på tværs af fag og viden om hvordan andre faggrupper indgår i den samlede byggeproces.

Side 12, 3. afsnit: Ad 3 - Behov for nye samarbejdsformer.

Side 12 nederst og 13 øverst: Ad 6 - Styring af byggeriet vigtigt for et godt resultat.

### *Resumé*

De øgede krav til energioptimering stiller nye og store krav til byggeprocessen og samarbejdet på tværs af byggeriets faser og faggrupper. Krav i forhold til håndtering og anvendelse af materialer, stigende krav til indsigt i andre faggruppers arbejde. Tværfaglighed, samarbejde og dialog bliver en hjørnesteen i opkvalificering af arbejdsstyrken.

### **Build up skills. Energy training for builders – Status quo 2012**

**(Forsingdal, 2012)**

*Resumé af Niels Haldor Bertelsen, Statens Byggeforskningsinstitut (SBI)*

Side 49-50: Ad 1 – Antal beskæftigede fordelt på brancher og uddannelsesbaggrund.

Side 54-57: Ad 1 – Elektrikeruddannelse.

Side 57-58+61: Ad 1- Murer- og struktøruddannelse

Side 60-62: Ad 1 – Snedker, isolatør- og tømreruddannelse.

Side 62-64: Ad 1 – Vvs-uddannelse.

Side 74-81: Ad 2, 4 og 7 – Uddannelsesmæssige mangler frem mod 2020 opdelt på bygningsdele: Klimaskærm, installationer, varmekonvertering, vedvarende energi og el-besparende tiltag.

Side 82-85: Ad 7 – Barrierer for udvikling.

### *Resumé*

Udkast til en national dansk statusrapport i tilknytning til EU-projekt 'Build Up Skills – Energy training for buildings', som dækker 22 europæiske lande. Senere i projektet skal den følges op af en handlingsplan, som samlet giver den nationale kortlægning og køreplan kaldet - Pillar 1 (Søjle 1). Projektet følges i april 2013 op af et nyt projekt, som skal udvikle konkrete uddannelsesforløb og -moduler – kaldet Pillar 2 (Søjle 2). Statusrapporten giver et overblik over den danske energipolitik og en karakteristik af byggebranchen i forhold til energiforbruget i den danske bygningsmasse. Eksisterende byggeuddannelser resumeres indenfor de erhvervsfaglige grunduddannelser (EUD) og arbejdsmarkedsuddannelserne (AMU). Der beskrives også de forskellige uddannelsesniveauer: Erhvervsuddannelser, videregående- og efteruddannelse. Der er desuden opstillet scenarier for danske energibesparesestiltag og de uddannelsesmæssige mangler og behov. Der er desuden opstillet en liste af barrierer med baggrund i en workshop med forskellige af byggeriets aktørgrupper.

### **Markedsstatistik 2012 (Tekniq, 2012)**

*Resumé af Karen Hornbæk Svendsen, El- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat (EVU)*

Side 5 højre spalte midt: Ad 5 - Egenskaber, energi.

Side 6 venstre spalte midt: Ad 5 - Egenskaber, energi.

Side 21 højre spalte nederst: Ad 5 - Egenskaber, energi.

### *Resumé*

Der fokuseres på energioptimering – herunder den grønne energi – men ikke alene af miljøårsager, ligeledes af økonomiske årsager – så incitamentet er dobbeltsidigt.

### **Installationsbranchens veje til vækst (Tekniq, 2012)**

*Resumé af Karen Hornbæk Svendsen, El- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat (EVU)*

Side 4 nederst: Ad 1, 2 og 5 - Fagligheder, samarbejder og egenskaber.

Side 5: Ad 1, 2 og 5 - Fagligheder, samarbejder og egenskaber.

Side 6 nederst: Ad 1 og 2 - Horisontal tværfaglighed og faglighed

Side 7 nederst: Ad 2 og 7 - Innovativ tværfaglighed.

Side 8 midt: Ad 2 – Samarbejder.

Side 14 øverst: Ad 5 - Egenskaber energi.

Side 30 øverst: Ad 5 - Egenskaber energi

#### *Resumé*

Der fokuseres på det politiske incitament til at øge energieffektiviseringen, det økonomiske og det personlige (jf. kunden). At der er en udfordring med at skabe balance og samspil mellem fagpersoner, der arbejder med området og konkurrencen med 'gør det selv folket', der også dominerer. Den innovative tværfaglighed – det er kundens behov, der skal dækkes og ikke i så høj grad i forhold til faglige traditioner. Udviklingen stiller også store krav til ledelsen i virksomhederne.

### **Styrket uddannelse og efteruddannelse i lavenergibyggeri og energirenovering (EBST, 2011)**

*Resumé af Jacob Vad, Byggeriets Uddannelser*

Side 12, 3. afsnit: Ad 2 - Energirammen i DK giver rum for innovative løsninger. Det kræver at alle involverede har en grundviden om energirigtigt byggeri og at de formår at samarbejde om nye løsninger og produkter.

Side 12; 5. afsnit: Ad 2 og 7 - Samarbejde mellem og på tværs af uddannelsesinstitutioner kunne være et middel til at gøre den kommende arbejdsstyrke i stand til at tænke på tværs af faggrænser.

Side 14 nederst: Ad 9 - Behov for fælles målrettet indsats fra uddannelsesinstitutioner, brancheorganisationer og myndigheder rettet mod de grupper der i særlig grad har brug for opkvalifikation.

Side 17 midt: Ad 2 - Mangel på såvel horisontalt som vertikalt samarbejde og vidensformidling og -deling.

#### *Resumé*

Rapporten skal bidrage til at sikre at håndværkere, installatører og rådgivere inden for byggeriet har de kompetencer, der skal til for at efterleve de kommende energikrav. I rapporten skitseres dels de udfordringer, der er i forhold til at sikre et kompetenceløft, dels indeholder den på side 19 og 20 en række anbefalinger vedrørende:

- Energi som indsats område i erhvervsuddannelserne og AMU
- Opkvalificering af faglærere og undervisere
- Samarbejde mellem uddannelsesinstitutioner
- Fokus på tværfaglige efteruddannelsesforløb
- Udvikling af uddannelsespakker
- Formidling af viden mellem forskning, uddannelse, erhverv og producenter.

### **Digital fremtidssikring, AlmenRapport 11 (AlmenNet, 2011)**

*Resumé af Karen Hornbæk Svendsen, EI- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat (EVU)*

#### *Resumé*

Der er intet af interesse i rapporten med relation til projektets analyse.



## **Energirenovering og ESCO. AlmenRapport 9 (AlmenNet, 2011)** *Resumé af Niels Haldor Bertelsen, Statens Byggeforskningsinstitut (SBI)*

### *Resumé*

Rapporten giver forslag til, hvorledes den almene sektor kan håndtere ESCO-projektet. ESCO er en forkortelse af Energy Service Company, som er virksomheder, der tilbyder energiservice til f. eks. varme- og ventilationsanlæg. Ydelsen fra firmaet omfatter udførelser og drift af anlæggene inklusive finansiering samt en garanti for energibesparelserne, som indgår i finansieringsmodellen. Flere firmarer vil i fremtiden komme til arbejde med disse modeller, som håndværkernes kompetence skal tilpasses til.

## **Murerfaget i bevægelse Vejledning 4, Ny innovationskultur (Bertelsen, 2011)**

*Resumé af Jacob Vad, Byggeriets Uddannelser*

Side 10, øverste halvdel: Ad 2 og 6 - Nye samarbejdsformer på ledelsesniveau i byggesager, behov for ledelseskompetencer i sjakkene, tværfaglige sjak.

Side 10 sidste afsnit: Ad 2 - Daglige barrierer er en hindring for samarbejde. Tværfaglighed giver mulighed for, at håndværkerne kan supplere deres faglige kompetencer med nye.

### *Resumé*

Siger noget om, hvordan forandringer kan gennemføres, og i denne sammenhæng hvordan uddannelserne kan udvikles.

## **Murerfaget i bevægelse Vejledning 3 - Kommunikation (Bertelsen, 2011)**

*Resumé af Jacob Vad, Byggeriets Uddannelser*

Side 7 midt: Ad 3 og 4 - Byggeriets fagpersoner har mest fokus og interesse i produkter og processer.

Side 9, 1. afsnit: Ad 7 - Vigtig for innovation at vide hvad kunder og samarbejdspartnere ønsker og forventer.

Side 10-11, afsnittene 'Erfaringer fra kursus 1 og 2': Ad 7 – Det underbygges her, at det er vigtigt for innovation at vide hvad kunder og samarbejdspartnere ønsker og forventer.

### *Resumé*

Jeg synes ikke, der er meget i relation til vores projekt. Det drejer sig primært om kommunikation med kunder og mersalg. Der er intet om energi eller samarbejde på tværs af fag.

## **Murerfaget i Bevægelse Vejledning 2 - Eksperimentarium (Bertelsen, 2011)**

*Resumé af Erik Fog Larsen, Byggeriet Uddannelser*

Side 10-11: Visioner, målsætning for eksperimentarium og forretningsplan. Dette afsnit er set som en beskrivelse af de muligheder der ligger for et udbygge og forbedre kompetencer i den tværgående innovative pil.

### **Visioner, målsætning for eksperimentarium og forretningsplan**

Inden udviklingen i eksperimentariet kan iværksættes, skal der udarbejdes en langsigtet vision, mål og planer for udviklingen. Der skal herefter fastlægges konkret målsætning for det første eller aktuelle udviklingstrin, og hvordan eksperimentariet skal gennemføres.

Efter udviklingen i eksperimentariet eller som del af dette skal der til slut udarbejdes en skitse til en forretningsplan, og der skal laves oplæg til, hvorledes den og udviklingsresultaterne kan præsenteres.

#### *Langsigtede visioner, mål og planer for udviklingen*

De langsigtede visioner, mål og planer for udviklingen lægger de ydre rammer for eksperimentariet. De kan udarbejdes som oplæg til eksperimentariet, eller de kan udarbejdes som en del af arbejdet i eksperimentariet. Her beskrives i en kort og oversigtsmæssig form de behov og ønsker kunder, murerfirmaer og markedet har for et nyt eller forbedret produkt eller proces. Med baggrund heri udformes de langsigtede mål, og der udarbejdes en skitseplan for:

- Hvorledes målene kan realiseres.
- Hvor mange ressourcer der forventes at skulle bruges.
- Hvor lang tid udviklingen forventes at tage.

I tilknytning hertil skal der angives, om der er behov for et eller flere eksperimentarier, for udviklingen er klar til at blive anvendt i praksis.

#### *Målsætning og plan for gennemførelse af et eksperimentarium*

Et eksperimentarium kan omfatte et eller flere udviklingstrin i en udviklingsproces, eller det kan føre direkte frem til et færdigt resultat klar til anvendelse og salg. I et eksperimentarium kan der sættes fokus på en enkelt eller flere af arbejdsfelterne i murerfagets udviklingsmodel, medens andre arbejdsfelter ikke behandles.

Målsætningen for et eksperimentarium skal derfor omfatte, hvorledes man vil afgrænse og fokusere indsatsen i forhold til de seks arbejdsfelter, og hvilke delmål man har for hver af disse. Der skal herefter udarbejdes en arbejdsplan for de enkelte arbejdsdage i eksperimentariets, og hvilke delresultater man forventer at opnå. Til slut skal der udarbejdes et forslag til, hvorledes man vil evaluere procesforløbet, dokumentere udviklingsresultaterne og foretage rapporteringen.

#### *Udarbejdelse af forretningsplan og oplæg til præsentation*

Resultatet af et eller flere eksperimentarier skal indarbejdes i en forretningsplan, som kan præsenteres for interesserede murerfirmaer og andre interesserede. Forretningsplanen skal føre udviklingsresultatet ud i praksis og giver murerfirmaerne nye og bedre ydelser, som de kan tilbyde kunderne, og øge deres omsætning og fortjeneste. I forretningsplanen beskrives fordelene ved de nye og forbedrede produkter og ydelser f. eks. set i forhold til konkurrerende ydelser, som kunderne ellers ville have købt. I forretningsplanen beskrives i en kort form følgende forhold, som er et resumé af arbejdsfelt 2-5:

- Kunde- og markedsforhold.
- Produkt og egenskaber.
- Proces- og organisation.
- Pris, omkostninger og investeringer.

Der udarbejdes herefter et oplæg til, hvorledes og hvem forretningsplanen skal præsenteres for, så udviklingsresultaterne kan få så stor udbredelse som mulig.

Side 15: Kundeønsker og marked for murerfagets ydelser og udvikling. Dette afsnit er godt at ha' med omkring interview af virksomhederne.

### **Kundeønsker og marked for murerfagets ydelser og udvikling**

Grundlaget for en målrettet udvikling er en god forståelse af kundernes ønsker og forventninger til murerfagets ydelser og de markedsforhold murerfirmaer arbejder under i lokalområdet og på landsplan. Selvom meget udviklingsarbejde murerfaget i dag er motiveret af nye produkt ideer, nye teknologier og forslag til forbedring af arbejdsprocesser, er det vigtigt at murerfaget med tiden også bliver bedre til at motivere ny udvikling ud fra kundeønsker og markedsbehov. Følgende tre forhold skal der ses nærmere på:

- Fagskolernes kunder og deres behov for udvikling.
- Omfang og udviklingsmuligheder for forskellige produktsegmenter.
- Murerfirmaernes kunder, deres ønsker og forventninger.

Side 27: Nye faglige kompetencer. Dette afsnit kan bruges som erfaringsgrundlag til beskrivelse af udvikling af nye kompetencer både faglige men også tværfaglige.

**Hjørner:** Man kan godt lave hjørner. Det kræver, at man anvender en simpel skabelon til skæring. Fugen skal lige på hjørnet som en smigfuge, og der skal anvendes stålbindere for at opnå styrke i hjørnet. Skabelonen kan bruges til indadgående og udadgående hjørne, men det er en fordel at skære dem lidt for spidse i vinklen, da det giver nogle pænere hjørner.

**Sværhedsgrad:** Det er ikke svært at mure på denne måde. Det er ikke noget problem at mure til snoren og stenene suger rigeligt til, at de ikke skrider ned. Dette kan dog være et problem ved sten med mindre vandoptagelse.

**Tidsforbrug:** Vores vurdering er, at en rutineret murer bruger ca. 25 % mere tid på opmuring, fugning, affejning og afsyring end ved normalt murværk. Ved hjørner er tidsforbruget ved skæring og muring ca. 10 % større end ved normale smighjørner.

Som det fremgår af ovenstående udførelsestekniske beskrivelse blev der udarbejdet forskellige skæreskabeloner og fikseringsklodser i tilknytning til metodeudviklingen. Desuden blev tidsforbruget vurderet i forhold til normal opmuringsteknik, og kvaliteten blev bedømt i den fælles evaluering af deltagerne ved eksperimentariets afslutning.

I alle eksperimentarier blev der alene arbejdet med udførelse af de første prototyper til nye indervægge, overflader og dekorative effekter. Der blev hovedsagelig lagt vægt på at udvikle mange forskellige varianter og træne i udvikling af forskellige murer teknikker og hjælpeværktøjer. Under forløbet og ved den efterfølgende præsentation af resultatet fra eksperimentarierne var der en meget positiv kritik. Det var både fra deltagerne, men også meget fra besøgende, som f. eks. her fra Herning Messecenter i 2008:

## Industrialisering og effektivisering af processer og produkter (Davidsen, 2011)

Resumé af Niels Haldor Bertelsen, Statens Byggeforskningsinstitut (SBI)

### Resumé

Rapporten giver forslag til, hvorledes en ny-industrialisering kan fremme produktivitet og bedre kvalitet og energirenovering i den almene boligsektor. I ny-industrialiseringen fortsættes produktindustrialiseringen, og den suppleres med en effektivisering af udførelsesprocesserne på byggepladsen og den tilhørende plan- og projekteringsproces. Effektiviseringen gør bl.a. brug af digitalisering, en målrettet produktivitetsudvikling, tværfagligt samarbejde, læring og innovation på byggesager. Samlet skal indsatsen forbedre de enkelte bygningsdeles pris og kvalitet på en for kunderne sammenlignelig grundlag. Rapporten fremlægger en handlingsplan for denne udvikling i den almene boligsektor.

## Hvidbog om renovering. (Havelund, 2011)

Resumé af Niels Haldor Bertelsen, Statens Byggeforskningsinstitut (SBI)

Side 41-66: Ad 5 og 7 – Oversigt over energirenovering: Hvor meget forbruges i hvilke bygninger, potentialer for energibesparelser på de enkelte bygningstyper, hvilke udfordringer er der, og hvilke virkemidler bruges?

Side 67-86: Ad 3 og 7 – Vejen til bedre produktivitet i renovering med centrale problemstillinger og løsningsforslag. Forskel på makro og mikro tilgangen fremhæves, og relationen til bygningsdele og kvalitet forklares.

### Resumé

Hvidbogen giver en oversigt om nuværende viden og erfaringer om renovering i Danmark. Der giver et overblik over efterslæbet, tre scenarier over energirenovering, vej til bedre produktivitet i renovering og en status på innovation og produktudvikling.

## Energibesparende og miljøforbedrende opgaver (Newinsight, 2011)

Resumé af Lone Thrane, Byggeriets Uddannelser

Side 27 afsnit 6-8 og side 28 øverst: Ad 1 - Teknisk faglighed handler særligt om beherskelse af it styrede systemer til styring af de tekniske installationer. Men også om helhedsforståelse og fokus på forbedringer og optimering.

Side 32 afsnit 6.6 og side 34-36: Ad 1 - Dialog med brugere kræver teknisk indsigt i muligheder for besparelser, formidlings og kommunikationskompetence.

#### *Resumé*

Rapporten analyserer de fremtidige kompetencekrav for ejendomsservice uddannelsen, set i forhold til energi og miljø. Rapporten konkluderer, at det særligt stiller krav til beherskelse af en række IT styrede systemer, men at et øget fokus på energi og miljø også kræver særlige formidlings og kommunikationskompetence samt evner for dialog og indlevelse i brugerens perspektiv.

### **Handlingsplan. Energirenovering af lejligheder (Byggherreforeningen, 2010)**

*Resumé af Lone Thrane, Byggeriets Uddannelser*

#### *Resumé*

Jeg synes ikke, det er direkte relateret til CAP projektet. Der er meget lidt, der er henvendt til de udførende i byggebranchen. Bortset fra at der er fokus på, at energirenoveringer ind imellem ikke lever op til de forventede besparelser, måske fordi der loves for meget, eller fordi *udførelsen* ikke er god nok.

### **Debatoplæg. Energirenovering af lejligheder (Byggherreforeningen, 2010)**

*Resumé af Lone Thrane, Byggeriets Uddannelser*

Side 13 røde afsnit 1: Ad 5 - Der pointeres at adfærd er lige så vigtig som teknik for energibesparelser set fra beboernes vinkel.

Side 13 sidste afsnit: Ad 6 - Det er ofte de enkle energibesparende tiltag der giver de store gevinster.

Side 14-17: Ad 1 - Her gennemgås kort hvordan man ud fra produkt, proces og innovation kan øge omfang og effekt af energirenoveringer.

#### *Resumé*

Oplægget fremlægger, hvilke muligheder og udfordringer energirenovering af lejligheder kan indebære.

### **Udvendig isolering og puds (Hansen, 2010)**

*Resumé af Erik Fog Larsen, Byggeriet Uddannelser*

Side 6-7: Murerfagets faglighed og historik

#### **Uddrag fra bogen omhandlende Faglighed og historik.**

##### **Isolering og puds**

Isolering og puds foretages oftest udvendigt, enten som en planlagt del af konstruktionen eller som tillægsisolering på eksisterende bygninger for at forbedre husets isoleringsevne. Denne publikation beskæftiger sig fortrinsmæssigt med tillægsisolering, men kan glimrende anvendes i forbindelse med alle former for isolering der afsluttes med pudslag. Isoleringsmaterialet er fortrinsvis mineraluld, glasuld, EPS-plader (Ekspanderet Polystyren) i forskellige udgaver, og pudslaget består af armeret mineralisk eller Syntetisk puds.

Den murerfaglige udførelse af pudsarbejde er traditionelt baseret på gamle, kendte teknikker og udført med kendte gennemprøvede materialer. Forskellen på den traditionelle pudsteknik og den teknik, der bruges til denne form for overfladebeklædning er primært materialerne i puds, hvor blandingen af syntetiske og mineralske materialer i kombination med pudsarmering, giver mulighed for en meget tynd pudsopbygning, som stiller store krav til korrekt brug og placering af de enkelte delkomponenter. Monteringen af selve isoleringslaget er en simpel komponentmontering.

Det første hus med armeret puds på EPS-plader blev udført i Tyskland i 1957, og i 50'ernes Schweiz eksperimenteres der med at montere EPS-plader udvendig på betonsiloer til sukker. Temperaturen på indersiden af siloen blev ofte så lav, at der opstod kondens, der fik sukkeret til at "brænde" fast. EPS-pladerne (isoleringen) blev beskyttet af en kraftig syntetisk maling med glasfiber i.

I 1960'ernes Tyskland gennemgik materialerne til isolering, glasfiberarmering og pudsrecepter en løbende udvikling, og der blev luget ud i en række "børnesygdomme". Efterspørgslen steg, og i 1977 kom isolering af mineraluld på markedet – dels på grund af krav om ubrændbarhed – dels på grund af et ønske om mere diffusionsåbne konstruktioner. Samtidig blev det øgede brug af mineraluld suppleret med mere mineralske pudstyper.

Side 22-32: Murerfagets faglige kompetencer vedrørende montering af isoleringsplader og lameller samt udførelse af puds.

Underlaget: Isolering kan opsættes på alle typer underlag, blot visse forudsætninger er opfyldt.

Planlægning: Før arbejdets igangsættelse skal man være opmærksom på følgende:

Udførelsen: Opsætning bundlister. Opsætning af isolering. Fastgørelse af isoleringsplader. Maskinel påføring af pudsmørtel. Isætning af net samt. Maskinel påføring af slutpuds og færdiggørelse.

Side 39: Murerfagets kvalitetssikring af byggeprocessen: De to overordnede formål med kvalitetssikring inden for byggeriet, og et tredje personligt Formål.

### Den værdiskabende og lærende byggeplads. AlmenRapport 5 (AlmenNet, 2009)

*Resumé af Niels Haldor Bertelsen, Statens Byggeforskningsinstitut (SBI)*

#### *Resumé*

Rapporten beskriver den almene sektors forslag til udvikling af et mere effektivt og værdiskabende byggeri, hvor den almene bygherre stiller krav om en lærende byggeplads til rådgivere og entreprenører. Læring og udvikling ønskes indtænkt i projektering og udførelse på byggepladsen for løbende at forbedre både pris og kvalitet på de renoverede almene boliger. Beboerne skal være part i samarbejdet, og læringen skal dække de forskellige procesdele gennem byggesagen. Der skal indrettes en skole på byggepladsen, og der skal dokumenteres af uddannelsen giver effekt på værdiskabelsen på byggeriet.

### Energiforbedring af den almene boligsektor med effekt i afdelingerne (Bertelsen, 2009)

*Resumé af Karen Hornbæk Svendsen, EI- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat (EVU)*

Side 33 øverst: Ad 2 - Horisontal tværfaglighed.

#### *Resumé*

Kommentarer i forhold til de blå mænd og deres uddannelsesmæssige baggrund, herunder opkvalificering af den nuværende uddannelse til ejendomsservicetekniker med mere "energi".

### Strategi for reduktion af energiforbruget i bygninger (Regeringen, 2009)

*Resumé af Karen Hornbæk Svendsen, EI- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat (EVU)*

Side 3 midt: Ad 5 - Egenskaber, energi.

Side 12 midt: Ad 2 - Vertikal tværfaglighed.

Side 52 hele siden: Ad 2 - Vertikal tværfaglighed.

#### *Resumé*

Der lægges vægt på, at der i fremtiden er behov for at uddanne og efteruddanne alle håndværkere, arkitekter og ingeniører fremover for at kunne ud-

føre bygninger med lavt energiforbrug med en tværfaglig forståelse i byggeriet for hinandens arbejde. Faggrupperne skal kunne tænke ud over deres eget fag – og kunne udtænke helhedsløsninger.

### **Fagglidning og samarbejde på byggepladsen (TI og BU, 2009)**

*Resumé af Lone Thrane, Byggeriets Uddannelser*

Side 3 med flere: Ad 1 - Undersøgelsen viser, at håndværkere i høj grad arbejder indenfor egne fag. Mindre byggesager og godt samarbejde fremmer faglige overlap.

Side 3 sidste afsnit: Ad 3 - Ledelsens holdning er afgørende for håndværkernes arbejde på tværs af fag.

Side 4 øverst: Ad 3 - Bedre flow i de mindre byggesager er begrundelsen for fagglidning.

Side 4 afsnit 5 og 6: Ad 2 og 3 - De bløde kompetencer er nødvendige forudsætninger for udvikling af tværfagligt samarbejde. For at fremme samarbejde anbefales at fælles områder i byggeprocessen samordnes i uddannelserne.

Side 10 hele siden: Ad 3 - Samarbejde i byggeprocessen er vigtigt, idet mere og mere ansvar i byggesager lægges hos de udførende.

Side 14 afsnit 1: Ad 2 - En øget specialisering i kombination med stigende kvalitetskrav betyder, at samarbejde er nødvendigt.

Side 14 afsnit 2: Ad 2 - Der oplystes en række faktorer der nødvendiggør bedre ledelse og projektsyning.

Side 27 afsnit 3: Ad 2 - For at få det nødvendige samarbejde forbedret bør uddannelserne indenfor byggeriet undersøge, hvor de har overlap, og hvor der er en klar specialisering. Ved overlap bør de undervises i fælles og i det samme.

#### *Resumé*

Undersøgelsen viser, at fagglidning kun finder sted i begrænset omfang og oftest ved arbejde med ukomplicerede processer. Undersøgelsen viser også, at fagglidning sker mere som en tilfældighed og ud fra den enkelte håndværkers eget initiativ, end som en strategisk tilrettelæggelse af byggeprocessen. Dette betyder, at fagglidning ikke sker på baggrund af formelle kompetencer, men derimod i en gråzone, som hverken håndværkere eller ledelse synes at anerkende/erkende. Rapporten anbefaler, at man i erhvervsuddannelserne øger forståelsen af de fælles arbejdsprocesser ved at man beskriver de forskellige fag ens, der hvor der er overlap i fagenes indhold.

### **Fremtidens VVS-installationer (Ravn, 2006)**

*Resumé af Karen Hornbæk Svendsen, El- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat (EVU)*

Side 5, 6, 8, 13, 46 og 47: Horisontal tværfaglighed.

Side 89 og 90: Bygningsdele og fysiske produkter.

#### *Resumé:*

Rapporten fremskriver Vvs-uddannelsen – herunder specifikt i forhold til andre uddannelser. Hvilke snitflader der eksisterer, som der fremover bliver behov for at være bevidst om.

## Teknologiudvikling – Nye installationsformer i el-branchen (Niras (2006)

*Resumé af Karen Hornbæk Svendsen, El- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat (EVU)*

Side 30, 420 og 421: Bygningsdele og fysiske produkter.

Side 31: Fagligheder.

### *Resumé*

Rapporten er på detailniveau opmærksom på elbranchens udvikling – herunder også tilpasningen af uddannelsessystemet til fremtiden. Der er på detailplan fokus på produkter for branchen, og hvordan disse ses i et fremtidsperspektiv.

## Den selvstyrende byggeplads (Bertelsen, 2005).

*Resumé af Jacob Vad, Byggeriets Uddannelser*

Side 15 øverst: Ad 3 - Tværfaglige sjak gav færre fejl og mindre tidsforbrug.

Side 15 midt: Ad 6 - Højt informationsniveau medførte godt resultat herunder knudepunktsdrøftelser.

Side 15 midt: Ad 3 - Højt informationsniveau medførte godt resultat herunder knudepunktsdrøftelser.

Side 17 øverst: Ad 7 - Branchen er under forandring, firmaer fusionerer på tværs af fag, så det enkelte firma kan tilbyde tværfaglige ydelser.

Side 19, 2. afsnit: Ad 3 - Samarbejde giver mulighed for at indhente tværfaglig information for at bevæge projekterende og bygherres beslutninger.

Side 19, 4. afsnit: Ad 3 - Tværfaglighed er svær at få til at fungere. Kræver faste og længerevarende forhold. Egner sig ikke til komplicerede byggeopgaver, men derimod godt til gentagne arbejdssekvenser.

Side 34 midt: Ad 2 og 6 - Større chance for succes med den selvstyrende byggeplads hvis svendene har tilegnet sig de nødvendige kvalifikationer og støttes af overenskomster og aftaler. Endvidere at byggesagen og andre parter er indstillet på den selvstyrende byggeplads.

Side 34 nederst: Ad 3 - Indbyrdes informationer, samarbejde og beslutninger skal foregå i åbenhed og være konkrete og tillidsskabende.

### *Resumé*

Drejer sig om erfaringer med selv- og medstyrende sjak. En af de fremtidige udfordringer er jo, at vi ikke taler om samarbejde i mere eller mindre etablerede sjak, men hvordan enkelte håndværkere, der mere eller mindre tilfældigt er involveret i samme byggeopgave, kan forstå og forbedre deres samarbejde.

## Bilag B: Interview af vækstvirksomheder

Som baggrund for at kunne skrive kapitel 4 er der gennemført syv interview af virksomhedsledere indenfor bygnings- og installationsfagene - tømrer, murer, vvs og el. Referaterne af de syv interview er gengivet i kapitel B2-B8. I kapitel B1 er der givet et eksempel på den invitation, der er sendt ud til virksomheden inden interviewet. Heri ses også de seks spørgsmål, som har været det fælles grundlag for interviewene. I denne invitation er virksomheder samtidig blevet orienteret om projektet og de foreløbige resultater af desk research med særlig fokus på deres fagområde.

### B1. Eksempel på invitation til interview med vækstvirksomhed

Det Faglige Fællesudvalg for  
Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget



Murermester Jens Jepsen  
Murermesterfirmaet Jens Jepsen  
Brøndumvej 66  
9690 Fjerritslev.

Som aftalt telefonisk vil jeg besøge dig fredag den 4. januar 2013, kl. 10-14 for interview i forhold til nedenstående beskrivelse.

På forhånd tak og med venlig hilsen

Erik Fog Larsen

#### **Hvad skaber succes i virksomheder der arbejder med vedvarende energi og energirenovering?**

De faglige udvalg for elektrikere, vvs-installatører, energimontører, træfagernes byggeuddannelse, **murerfaget** og isolatørerne vil gerne lære af jeres erfaringer. Arbejdsmarkedets parter har bl.a. gjort os opmærksomme på, at jeres virksomhed har haft en forretningsudvikling indenfor vedvarende energi eller energirenovering. Det er derfor nærliggende at tro, at virksomheden, dens ledelse og medarbejdere ligger inde med værdifuld viden, som andre kan tage ved lære af, og som vi kan bruge i uddannelserne.

Vi er derfor glade for, at du og medarbejdere fra din virksomhed vil deltage i et interview.

Efter interviewet vil vi gerne besøge en af jeres byggepladser eller et færdigt byggeri – hvis det er muligt, hvor vi kan tage nogle billeder og se virksomhedens innovative ydelser realiseret.

#### **Interviewet indgår i en uddannelsesanalyse**

Interviewet er del af en uddannelsesanalyse om vedvarende energi og energirenovering, som er et stort vækstområde for bygge- og installationsbranchen. Analysen gennemføres i et samarbejde mellem Byggeriets Uddannelser (BU), El- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat (EVU) og Statens Byggeforsknings Institut (SBI), Aalborg Universitet København (AAU-CPH).



Projektet er støttet af Ministeriet for Børn og Undervisning under den centrale analyse og prognose pulje 2012 (CAP 2012).

Analysen gennemføres i perioden juli 2012 - januar 2013, og interviewet indgår sammen med andre interview i en analyse af virksomheders forventninger til fremtiden. Denne virksomhedsanalyse og en analyse af litteraturen fremlægges til diskussion på workshop den 9. januar 2013 i København med de faglige udvalg indenfor bygge- og installationsbranchen.

Baggrunden for projektet er, at arbejdsområdet er voksende både for installatører og byggefolk. Væksten sker bl.a. indenfor installation og drift af vedvarende energiforsyning som f. eks. solpaneler, jordvarme, og vindmøller. Der er også et ønske blandt politikere og borger om renovering af de eksisterende bygninger, så det kan medvirke til nedsættelse af energiforbruget. Undersøgelser viser, at der er et stort potentiale for energirenoveringer på mange milliarder.

### Studier viser

Studier viser, at der sker og vil ske store ændringer i byggeriet:

- **Faglig kunnen** – hvad kan medarbejdere rent fagligt, som er vigtigt for virksomhedens konkurrenceevne? Der er f. eks. tale om, at de skal vide mere og arbejde mere præcist, for at de kan udføre arbejdet på den bedste måde?
- **Tværfagligt samarbejde** – der er behov for, at medarbejderne kan samarbejde bedre både med andre fag og med rådgivere, kunder ol.
- **Innovation** – hvordan kommer der nye produkter, arbejdsmåder og samarbejder bedre i spil, og hvordan bliver virksomhederne bedre til udvikling og læring som giver hurtig gevinst på bundlinjen?
- **Ny-industrialisering** – vi ser, at der sker ændringer i de traditionelle byggeprocesser. Der indføres nye komponenter eller elementer som flytter arbejdet fra byggepladsen. Samtidig sker der også en 'industrialisering' af rådgiver og entreprenørarbejdet på byggepladsen.
- **Bæredygtigt byggeri** – er der nye arbejdsopgaver eller processer der udspringer af, at vi kan eller skal noget særligt med hensyn til bæredygtige processer eller produkter?

### Interviewets forløb

Interviewet ledes af Uddannelseskonsulent Erik Fog Larsen. Der udarbejdes et referat, som efter interviewet udsendes til godkendelse af deltagerne.

Interviewet er planlagt efter følgende dagsorden:

1. Indledning, baggrund, indhold og formål med interviewet
2. Spørgsmål om virksomheden, medarbejdere og opgaver
3. Spørgsmål om faglighed, tværfaglighed og udviklingsmuligheder
4. Mulige analysecases for nærmere analyse
5. Afslutning med aftale om det videre forløb.

### Planlagte spørgsmål

I gruppeinterviewet har vi planlagt at stille deltagerne følgende spørgsmål, som vi gerne vil have svar på, men vi vil også gerne have en diskussion om deltagerne forskellige erfaringer.

*Spørgsmål 1: Beskriv kort din virksomhed herunder der forskellige typer af medarbejdere og byggesager I arbejder med?*

*Spørgsmål 2: Opfatter du din virksomhed som en innovativ vækstvirksomhed, som på et eller flere områder kan være til inspiration for andre? Hvorfor og på hvilke områder?*

*Spørgsmål 3: Hvilke faglige kompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at virksomheden, du og dine kollegaer fortsat kan være konkurrencedygtige?*

*Spørgsmål 4: Hvilke tværfaglige kompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at virksomheden, du og dine kollegaer fortsat kan være konkurrencedygtige?*

*Spørgsmål 5: Hvilke udviklings kompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at virksomheden, du og dine kollegaer fortsat kan være konkurrencedygtige?*

*Spørgsmål 6: Kan du udpege en eller flere byggesager, hvorpå du kan illustrere disse kompetencer mere specifikt?*

### **Faglige kompetencer for murerfaget som det fremgår af litteraturen:**

#### *Faglige kompetencer*

Eksisterende analyser peger på, at øget viden omkring bygningsfysik, materialer og deres samspil er en grundlæggende forudsætning for, at energirigtigt nybyggeri og renoveringsarbejde bliver en succes. Herunder at viden om løsninger og metoder, der opfylder de fremtidige krav til byggeriet, bliver spredt og kendt i alle led i byggeriet.

I forbindelse med udførelsen af det praktiske arbejde er der brug for at ændre de udførendes holdning vedrørende nøjagtighed i arbejdet. Både når der arbejdes med præfabrikerede elementer og mere generelt.

#### *Tværfaglige kompetencer:*

Tværfagligt samarbejde og fælles ansvar for byggeprocessen er en af de helt store udfordringer og forudsætninger for, at energirigtigt byggeri bliver en succes. Den enkelte håndværker skal se sig selv som medansvarlig for det samlede byggeri og er ikke kun ansvarlig for sin egen del af arbejdet. Det kræver, at alle håndværkere har en viden om byggeriet og bygningsfysik og ved, hvordan de andre håndværksgrupper indgår i byggeriet.

Ledelsen spiller en afgørende rolle i forhold til at skabe en ny samarbejdskultur og sikre et højt fælles informationsniveau.

#### *Innovative kompetencer*

Virksomheder, der i dag bygger efter de krav, der bliver gældende fra 2015 eller endog 2020, kan dels demonstrere, at det er muligt at lave byggeri, der opfylder de kommende krav, dels kan de være med til at udvikle nye produktionsmetoder, anvendelse af nye materialer og konstruktioner og nytænke byggeprocessen.

#### *Lærerkompetencer*

Lærere skal kunne undervise i ikke fag-faglige kompetencer som samarbejde, indbyrdes forståelse og fælles ansvar håndværksgrupperne i mellem. Det vil være oplagt at udvikle tværfaglige undervisningsforløb og -materialer for at understøtte samarbejde og tværgående forståelse.

#### *Byggekulturførståelse*

Når bæredygtigt byggeri ikke kun defineres ud fra energiforbruget, men også inddrager andre aspekter som f.eks., vugge-til-grav krav om genbrug af materialer og byggeelementer vil kravene til byggeriets udførelse og materialer for alvor flytte sig.

## B2. Interview af tømmervirksomhed 1

Interviewet er gennemført af Jacob Vad, den 7. januar 2013, kl. 13-15 hos MK2-Byggeri ApS, Håndværkervej 12, 4160 Herlufmagle. Følgende deltog i interviewet: Morten Olsen, medejer af MK2-Byggeri ApS.

*Beskriv kort jeres virksomhed herunder de forskellige medarbejdere og byggesager i arbejder med?*

Vi ligger et sted mellem typehusfirmaerne og arkitekttegnede huse. Jeg sidder som arkitekt, og tegner alle huse vi bygger. Vi har ikke bygget to ens huse endnu, men der er mange af løsningerne fra typehusverden, gedigne afprøvede løsninger til, hvordan man laver de forskellige bygningsdele, der går igen. Dem trækker vi over, men decideret typehuse ud fra et planmæssigt perspektiv, det er det ikke. Det er klart, hvis du kigger på konstruktionerne, kan man godt til en vis grad kalde det typehuse, men vi starter forfra hver gang på plantegninger og løsninger. Det er simpelthen for at skræddersy det til kunderne, og det er absolut primær parameter nummer 1 hos os, at det er individuelt.

Vi bygger parcelhuse, så uanset om vi er innovative eller ej, er vi pisket ud i alt, hvad der har med energi at gøre, når det er nybyggeri.

På nogle punkter bruger vi det, der er opfundet, hvor det typisk er de store spillere på markedet, der trækker læsset, fordi det er nogle forholdsvis dyre poster at udvikle på. På andre mindre områder, kan vi, qua vores størrelse og tætte samarbejde med håndværkerne med en tættere dialog, være helt fremme i skoene i forhold til nogen af de store. F.eks. på tæthed.

Vi er tre medejere af firmaet, der har hver vores arbejdsområde, og qua min uddannelse er det mig, der sidder med meget af det tekniske. Oprindeligt lavede vi udelukkende nybyggeri, men for to år siden fusionerede vi med et tømrerfirma, og siden har vi slået os på mindre renoveringsopgaver. Det er altid totalopgaver, hvor vi er inde og have styringen på projektet.

Fordelingen mellem nybyggeri og renovering svinger, men hen over året er det nok 70 – 30 %, når vi snakker omsætning.

Vi er 10 i firmaet inklusive os? 6 ansatte er tømrere og 2 jord-, beton- og gasbetonmontører. Heraf er 2 lærlinge?

Vi arbejder meget i faste teams med underentreprenører som elektrikere og vvs'ere. Det er et kvalitetsspørgsmål. Vi er pisket til at have de samme svende ude hver gang. Det er typisk mindre underentreprenører, vi samarbejder med, for at det harmonerer med vores størrelse. Har vi større underentreprenører på nogle enkelte punkter, så er det specielle svende vi beder om at få ud. Hvis vi skal opretholde vores kvalitet – og det gælder både i forhold til energi og generel standard – så er der nødt til at være noget kontinuitet i de folk, der kommer på pladsen.

*Vil du beskrive jeres virksomhed som innovativ, en vækstvirksomhed der kan være inspiration for andre?*

På nogle punkter ja, men vi forsøger ikke at opfinde den dybe tallerken på alle områder. Vi forsøger selvfølgelig på den primære del, der er totaldelen, altså det at samle tingene. Der forsøger vi at være så meget fremme i skoene, som vi overhovedet kan være. I øjeblikket der er det jo helt klart energi. Vi kæmper en brav kamp på at finde tid til at sparre på. Det lykkes også på forskellige områder at få udviklet nogle ting, som fungerer rigtig godt. Vi er ikke banebrydende med hensyn til mængden af isolering i forhold til arkitek-

turen på husene, for der er så skrappe regler i dag. Men vi er hele tiden obs på, hvad der foregår. Så ud fra de rammer, der er givet i øjeblikket, forsøger vi på alle andre parametre at optimere så meget som muligt. F.eks. i forhold tæthed og alternativ energi. Ud over selve rammen er der de der to, tre parametre, som spiller ind i rammen også, som vi kan påvirke. Tæthed, der ligger vi helt suverænt, med et snit nede under 0,2, hvor reglerne i dag vel er 1,0.

Vi bygger typisk efter 2015 kravene, men er selvfølgelig begyndt at kigge frem mod 2020. Men det er ikke en del af driften. Vi ved at 2020 kommer, og man skal være klar. Men det er ikke det, vi stræber efter på den overordnede ramme pt. Det er også ud fra vores erfaringer for, hvad kunderne de vil betale for lige nu. Vores erfaring er, at kunders intentioner er virkelig, virkelig gode, og alle spørger ind til det. For to år siden hørte vi ikke ordet energi på samme måde, som vi gør nu. Når kunder kommer til os i dag, så hører vi ordet energi hver eneste gang. Men først når tilbuddet begynder at komme ind, og de finder ud af, at i stedet investering over x antal år, kan de få 10 m<sup>2</sup> større hus som de kan mærke med det samme, så er det en tendens til at folk falder fra. Der skal være tale om virkelige store gulerødder på den økonomiske side, før folk rigtig ryger på. Folk skal have en helt markant egen holdning til det, for med det økonomiske perspektiv er det svært at overbevise folk om, at de skal investere rigtig mange penge nu. På nogle områder er det ikke 7 – 10 år i tilbageforrentning, der er det væsentlig mere. Så det er en balancegang.

*Hvordan arbejder I så, hvordan prøver I at optimere jeres produkt, bygger I forholdsvis traditionelle huse?*

Det spænder meget bredt. Vi har huse som selvfølgelig er individuelle huse 100 %, men som ligeså godt kunne være et typehus. I den anden ende har vi meget specielle huse, hvor der absolut er tænkt over den enkelte detalje for at få tingene til at hænge sammen. Så det er lige fra den ene yderlighed til den anden. Både i sværhedsgrad og i størrelse.

*Hvilke faglige kompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden, for at virksomheden fortsat kan være konkurrencedygtig?*

Man er nødt til at hæve bundniveauet videnskæssigt.

Det er forståelse for byggeriet generelt. Forståelse af sammensætningen og forståelse af forholdet mellem de forskellige håndværkere og selvfølgelig også kort og godt at forstå, hvad det er man laver. En ting er at man kan lave noget, fordi man kan afbillede det, noget andet er, hvis man har forståelsen for, hvorfor man gør det, så er du væsentlig bedre stillet.

Jeg ved ikke om, jeg kan pege på noget som er helt specifikt. De håndværkere som er dygtige, og som har en stor faglig forståelse, eller er modtagelige over for læring, de vil stå stærkt fremadrettet. Udviklingen gør, at byggeri bliver mere og mere komplekst. Hvis det skal køres i mål, kræver det selvfølgelig en vis form for rådgivning og styring, men det kræver også, at den laveste barre bliver hævet.

I forhold til det faglige er det mere at forstå den faglige side, hvornår er det vigtigt, at vi er omhyggelige og hvor. Sansen for at skelne, hvad er vigtigt, og hvad er ikke vigtigt. Tidligere var det måske mere i forhold til finish. Hvornår var det finish, vi lavede, og hvornår var det groft arbejde. Det synes jeg langt hen ad vejen er ved at være på plads, med de uddannelser der er.

*Hvad gør I når I tager nye folk ind?*

Han kommer med rundt for at lære kulturen i virksomheden. Derfor tager vi helt bevidst én ind og ikke et helt sjak. Vi har den størrelse, vi har nu, og skal der være tale om vækst, skal det være baseret på en støt stigende kurve. Det skal ikke være en gazelle på mandskabssiden, hvor vi pludselig har tyve mand. I forhold til vores egne folk er vi meget bevidste om, hvornår de kommer ind, og hvordan de kommer ind.

*Det du siger er, at man ikke kan tage en tømrer lige fra gaden og sætte ham ind i jeres byggeri, og så kan han lave det til den standard i gerne vil have?*

Selvfølgelig kan man være heldig at vinde i lotteriet, men grundlæggende nej.

*Er det noget med omhyggelighed og måden at gøre det på?*

Lige præcis, det er den parametergruppe, som det handler om. Du kan være nok så dygtig til at lave dit håndværk, men hvis ikke du helt præcis har viden om, hvordan du skal gøre det, så kan du have nok så gode intentioner og være nok så dygtig en tømrer. Derfor ligger det os meget på sinde, at de bliver taget ind og bliver orienteret om, hvordan vi forventer tingene bliver gjort. Vi er selvfølgelig altid modtagelige for forslag, når der kommer nye mennesker. Om de har noget at sparre med, en ny tilgang til tingene. For det vil da bare være superlækkert. Det har de som regel på nogle punkter, og så bliver der selvfølgelig lavet om på dem.

*Hvad gør I for at holde jeres medarbejdere ajour? Sender I dem på efteruddannelse, eller laver I noget internt?*

Det er ret internt. Jeg vil ikke engang kalde det kurser. I vores tilfælde er det meget hverdagsting.

*Sparrer du med de udførende i forhold til løsninger?*

Rigtig meget når vi taler tid. Det handler om at nå i mål i så hurtigt et tempo som muligt, inden for de rammer der er lagt om krav og kvalitet. Der har håndværkerne klart en væsentlig erfaring. Det er tit småjusteringer. Hvis nu lige vi gør sådan her, eller hvis vi lige kunne vente med det her, så vil det være noget lettere for os i arbejdsprocessen. Så det er rigtig meget med processer, og der er de rigtig meget med på banen.

*Hele problematikken omkring tæthed, der er I langt fremme siger du. Hvad har I gjort for at komme der til? Har I været på kurser, eller er det gennem egne erfaringer?*

Det var vi for mange år siden, da det første store energitillæg kom til bygningsreglementet for en 5-6 år siden, der var vi på en del kurser.

*Får I trykprøvet alle jeres huse?*

Ja.

*Det vil sige, der har I også været igennem en proces med at finde ud af, at der var noget, der ikke var tæt nok?*

Da de kom med kravene omkring tæthed i forbindelse med førnævnte kurser, der fik vi trykprøvet et par huse inden for at se, hvor vi stod henne, nu hvor vi ingen ting har gjort, og der lå vi sådan set allerede på det tidspunkt meget fornuftigt ud. Vi lå langt under de daværende krav på 1,5 og vi lå ne-

de omkring 0,5. Det er klart, vi har udviklet konstant for at komme endnu længere ned, og vi ligger typisk nede omkring 0,3 0,2.

*Er det noget, I bruger som et salgspareparameter?*

Selvfølgelig er det det. Det bliver nævnt, når der er mulighed for det. Vi har løbende forbedret på det indenfor de sidste 5 - 6 år. Hver gang vi har fået en ide eller fundet en mulighed for at optimere på det. Det har gjort, at vi har kunnet flytte os fra de 0,5 til de 0,2. Der er nogle bygningsparametre omkring vinduer og døre, der spiller ind, men ellers er det sammensætningen af materialer. Dampspærren er jo ikke blevet tættere. Vinduerne er blevet en lille smule bedre til at holde tæt, men bortset fra det, er resten optimering af de forskellige ting.

På de første mange huse vi lavede, der brugte vi en del tid på en hel stringent gennemgang af husene med termofotografi og en meget fintfølede luftmåler.

*Kom det så bag på jeres folk, hvor problemerne var?*

Ja, helt klart, og det gjorde det også på os selv. Men et termofotografi det lyver jo ikke. Der er ingen tvivl om, at elektrikerne og VVS'erne var store syndere i starten og så vinduerne.

*Hvordan oplever du det samarbejde, der er mellem håndværkerne? Og er der behov for et øget samarbejde og forståelse mellem håndværksgrupperne?*

Helt klart, det er alfa og omega, vi har ikke de store problemer med det, fordi vi er så små. Hvis de enkelte håndværkere kun kigger på akkordpriser eller kigger ind af, så er det et skridt tilbage.

*Har du en fornemmelse af, at det I har faste folk, og at der er fokus på de her ting, gør det at håndværkerne arbejder sammen på en anden måde?*

Helt klart, men det er også et krav, vi stiller. Når vi tager håndværkere ind, så får de det at vide. Vi gør meget ud af at afstemme forventningerne omkring samarbejde. Det er selvfølgelig nemmere, når vi har faste folk inde, men når vi får nye folk ind, så bliver det meget kraftigt pointeret, at vi er en samarbejdsvirksomhed. Vi forventer en vis kvalitet af byggeriet, og der har hver især et ansvar for. Det er også på tværs af faggrupperne, og det bliver gjort helt klart. Hvis ikke man gør det, kan de jo ikke vide det. Vi kommer ikke midt i et forløb og forventer, at folk sætter x antal ekstra timer af til samarbejde.

*Er der et øget behov for styring af byggeprocessen? Er der behov for at de håndværkere, der er på pladsen, selv kan agere?*

Det er en balancegang, men jeg tror helt klart, at vi er på vej tilbage til, at folk på pladserne skal til at tænke mere selv. Efter mobiltelefonen blev opfundet er det jo kun gået en vej. Knoglen bliver tit lettet for selv de mindste ting. Førhen kunne folk snildt gå en uge på en plads uden at have besøg af en tilsynsførende. Nu har du nærmest daglig kontakt. På trods af at byggeriet bliver mere komplekst, tror jeg, at skal du ind og optimere, er du nødt til at lægge ansvar ud og nødt til at have folk, der på en eller anden kreativ måde tænker og løser problemer selv. Det at have øjne og ører på pladsen, det er en nødvendighed, i hvert fald for os.

*Oplever du så at jeres folk tager det ansvar? Hvis de ser noget er lavet forkert, siger de så, det må du lave om, eller vi må vente på at det her bliver lavet korrekt?*

Det har vi ingen problemer med. Det falder tilbage til det jeg sagde om samarbejde. Det er et krav fra starten, og hvis folk ikke kan forstå det, så er det ikke folk vi kan bruge til noget. Hvis en maler, maler uden om en gipsskrue, der ikke er skruet helt i, uden at sige noget, så har han ikke noget at gøre på vores plads.

*Er der forskel på de kompetencer, der kræves for at bygge nyt og på at lave ombygninger og renovering?*

Erfaring betyder meget, når der er tale om renovering. Det er meget nemmere at have nogle unge svende gående på nybyggeri, hvor du kender alle parametrene.

*Laver I decideret energirenovering?*

Det er meget sjældent. Det hænger næsten altid sammen med, at folk skal have lavet noget andet. Men det er meget ofte, at der bliver puttet noget på, at der bliver optimeret, når nu vi er i gang.

*Er der i den forbindelse et øget behov for at håndværkerne kan rådgive noget mere? Bliver de spurgt, eller er det jer som ledelse?*

I vores firma er det typisk os, der bliver spurgt. De bliver henvist til os, hvis det er spørgsmål af en vis kompleksitet, det drejer sig også om ansvar. Vi har selvfølgelig gamle garvede rotter, der kan svare på mange ting, hvis de er 100 % skrāsikre. Men der er altid ting, der støder op til ting, derfor er det ret vigtigt, hvad der bliver sagt, og derfor prøver vi at holde kommandovejene. Hvis vi skulle have svendene til at svare på noget og ikke på noget andet, så bliver det svært at styre.

*Oplever du at de nyudlærte er godt nok klædt på?*

Både ja og nej. De lærlinge, vi selv har, de passer selvfølgelig til vores koncept. Det er sket, at vi har fået ansat nogen, som ikke har kunnet det, vi synes, de burde. Men har de kun gået som montører, så er det, de lærer på skolen, kun en del af det, man forventer en færdiguddannet kan. Så der ligger et kæmpe ansvar på firmaerne.

*Hvordan oplever du det, eleverne lærer på skolen, spiller sammen med jeres dagligdag?*

Det fungerer OK. De kommer med en fornuftig viden og en fornuftig ballast. Vi gør meget for, at præge vores lærlinge selv, at de kommer rundt omkring det hele, og gør firmaerne det, synes jeg det hænger godt sammen. Kommer de ud i et firma, hvor de sætter gips op det halve af læretiden og facadebatts for resten, så er de ikke godt nok rustet, med det de lærer på skolen. Men kommer de i et firma, der bare i en vis grad supplerer med noget alsidigt arbejde, så er de godt nok rustet.

*Tror du at byggeriet bevæger sig i retning af mere industrialisering og præfabrikation, og vil det i givet fald stille krav om nogle nye kompetencer?*

Det tror jeg helt klart er tendensen. Alt hvad der kan, det bliver præfabrikeret. Det hænger også sammen med kvalitet og garantier, kan man på sigt tage en hel væg og smække op, og den er tjekket for huller i dampspærren og ligger dokumentation for at den er trykprøvet og så videre, så kan det være med til at holde omkostningerne nede. Det giver noget mere montørarbejde kontra reelt tømrerarbejde. Kvalitetssikring det er kommet for at blive.

Der sker en specialisering, når folk kommer ud på arbejdsmarkedet. Vi har folk der er bedst til at gå på tage, og nogle der er bedst til at sætte køkkener op. Det samme gælder jo murerne, nogle lægger klinker og nogle skalmurer. Når de så har været i gang nogle år, så mister de jo rutine på de andre områder.

*Betyder det at man ikke kan fastholde en bred uddannelse?*

Det kan man selvfølgelig godt, men det bliver svært og jeg er heller ikke sikker på det er ønskværdigt. Det er en balancegang. Skal man opretholde viden, og skal tømreren ligesom have en rådgivers forstand, så kræver det en grad af specialisering. Jo mere vigtig viden bliver, jo mere må du specialisere dig. Du kan ikke være god til det hele. Man kunne forestille sig, at man specialiserede uddannelsen efter viden i stedet for efter bygningsdele. En energitømrer der ved alt om energi, uanset om vi taler tag eller vægge.

### **B3. Interview af tømrervirksomhed 2**

Interviewet er gennemført 10. december 2012, kl. 10-11 som en samtale mellem Jacob Vad, uddannelseskonsulent fra Byggeriets Uddannelser og Steen Madsen, fra Steen Madsen Bygningsrenovering ApS, Bækgårdsvej 78 4140 Borup. Deltagerne udtaler sig alene på egne vegne og primært med reference til den virksomhed som de hører til.

*Beskriv kort din virksomhed herunder der forskellige typer af medarbejdere og byggesager I arbejder med?*

Vi er en blandet landhandel bestående af 10 ansatte som er tømrere, struktører, kloakfolk og så indlejrede murere og elektrikere. Det vi primært laver er renoveringsopgaver, tilbygninger for private, renovering af tage, efterisolering osv. Det er det, vi lever af. Vi har intet at gøre med nybyggeri, da vi kan se, hvad man kan lave et nyt hus til hos huskompagniet, og det kan vi ikke købe materialerne til, og vi kan ikke betale en overenskomst-mæssig løn.

*Opfatter du din virksomhed som en innovativ vækstvirksomhed, som på et eller flere områder kan være til inspiration for andre? Hvorfor og på hvilke områder?*

Vi er en "innovativ" virksomhed, der hele tiden strammer sig an ved at sende de ansatte på faglige kurser. Vi gør meget for at holde medarbejderstyrken ajourført. Det gør vi simpelthen for at kunne holde ryggen fri, fordi vi ikke vil risikere, at vi kommer ud og monterer nogle steder, hvor vi alligevel kommer til at gøre det forkert, fordi 'det må man ikke mere, da reglerne er blevet lavet om for seks måneder siden'. Der sker noget nyt hvert år, derfor arbejder vi med nye ting hele tiden. Vi er f.eks. begyndt at blæse papiruldgranulat ind, før isolerede vi på en kommerciel måde. Men nu tilbyder man borfrit granulat, som man begyndte med for et år siden.

Vores kunder er begyndt at efterspørge efterisolering for øjeblikket. Skal man være med på efterisolering, så er der kun en måde, og det er indblæsning. Det er et bedre produkt, fordi det ligger fuldstændig tæt, og det ved vi bare. Det er den vej, det går. Alt hvad vi har i øjeblikket af byggerier er baseret på det materiale. Men vi tilbyder stadig isolering med Rockwool. Vi forventer, at der ligger et potentiale der, også fordi vi i kraft af energivejledningen<sup>5</sup> kan tilbyde dem en beregning på 300 mm, på eksempelvis et loft, hvor der kun ligger 100 mm i forvejen, så sparer I så mange liter olie om året. Så man kan lave et ordentligt stykke papir til dem. Lidt det samme som der ske-

<sup>5</sup> Steen Madsen har gennemført uddannelsen som Energivejleder sidste år.



te med solcellerne, hvor man gik ud og lavede beregninger til folk. Det er noget af det samme vi skal lave nu bare med isolering.

Valget med kurset som energivejleder er et bevidst valg for igen at være ajourført. Jeg tror ikke at man kommer ud om tre år og står og rådgiver folk i, hvad de skal lave, og hvad de ikke skal lave, hvis man ikke kan sige at man har gennemført et beskrivende kursus i det her. Det er helt klart et krav, at man skal vide, hvad man taler om. Det vi oplever i branchen er, at hvis vi ikke hele tiden render på kurser, så vil man simpelthen fare op i løbet af to år, og så er du helt bagud.

*Det du siger er, at det er utrolig vigtigt at være ajour?*

Lige præcis, det handler ikke om, at vi ikke kan løse opgaven. Vi kan godt løse opgaven, men for at være helt sikker, at vi er ajour omkring detaljerne, så bliver vi nødt til at holde øje med de kurser og sende vores ansatte af sted.

Hvad med alt sådan noget mht. energirenovering? Altså det med at leve op til de nye fremtidige krav i bygningsreglementet?

Langt de fleste steder kan man sige, at man ikke bruger bygningsreglementet, når man kigger på, hvad der er muligt i det pågældende område. Vi energirenoverer til en vis grænse, hvor det er fornuftigt. Man går ikke ind og siger, at nu skal vi have vi f.eks. have 450 mm på alting.

*Gør I noget særligt, når nu I har flere forskellige fagtyper af håndværkere ansatte? Oplever I, at der er et øget behov for, at de forskellige håndværkere kan arbejde sammen og har en forståelse for, hvad de går rundt og laver?*

Vi har dem selv alle disse fagtyper, hvilket er en af grundene. Jeg har været med på et byggeri, hvor der kom en elektriker udefra, og blikkenslageren var bygherrens svoger osv. Koordineringen i dette projekt var rigtig kaotisk. Derfor vil jeg gerne styre alle enhederne i et byggeprojekt selv, ellers gider jeg ikke at arbejde med den slags. Det er simpelthen for at undgå hele debatten om, hvem der skulle gøre alt ledelsesarbejdet. Så jeg har det bedst med at styre det hele selv.

Større virksomheder har styr på deres byggeledelse. De har typisk på deres byggerier en byggeleder på byggepladsen, fordi de godt ved, at de ikke kan styre det her. De kan slet ikke begynde at have underentreprenører inde og rende sammen med deres folk og tro på, at der er nogle der laver noget rigtigt. Hos større virksomheder så er der klart god ledelse.

Jeg har selv en ansvarlig på byggepladsen. For øjeblikket har vi tre eller fire byggepladser ad gangen, hvor der på hver af dem er en kontaktperson, der samler trådene. Det sker også meget tit, at der på samme byggeplads, går tømrere og struktørere på samme plads. Men jeg er stadig derude og sætter struktørerne i gang. Jeg arbejder sammen med faste medarbejdere, som jeg har arbejdet med i 5 - 8 år. Så jeg styrer selv min svend, jeg ringer ikke til en mester. Vi har simpelthen valgt at sige, at vi ikke behøver det led. På denne måde opnår vi en meget hurtigere kommunikation. Jeg samler alle håndværksgrupperne og styrer dem selv og rykker rundt på dem for at undgå fejl, og det sparer en masse tid.

*En af de ting, som de undersøgelser vi har læst peger på, er, at med de krav der bliver stillet til byggeriet fremover, er at det er nødvendigt, at håndværksgrupperne har en øget forståelse for samarbejde. Respekt og forståelse for hinandens arbejde.*

*Det kan ikke nytte noget at elektrikerer kommer og prikker hul i dampspærren - han skal vide, at det har en konsekvens.*

Det er også derfor, jeg mener, at man ikke kan bygge og renovere, uden at have en som står for hele koordineringen. Man kan godt tro på, at de snakker sammen, og man kan godt tro på, at de kan koordinere det derude, men det behøver ikke være virkeligheden. Der kan sagtens gå to tømrere, der har en fin aftale med elektrikerer. Men så kommer der en anden elektriker, og så gælder den aftale ikke længere. Der skal være en form for byggeledelse på.

*Så du tror, at det er et ledelsesproblem eller en ledelsesopgave?*

Det er en ledelsesopgave, for de ansatte ude på byggepladsen ved godt, at elektrikerer ikke skal komme bagefter. Du slipper ikke uden om ledelsen. Men selvom at der er en god ledelse, så går alligevel galt, hvis de arbejdende ikke lige forstår at arbejde sammen ude på byggepladsen. Det er en kommunikation omkring en viden for den udførende håndværker. En viden om hvordan tingene hænger sammen og en god ledelse.

### **Faglighed, tværfaglighed og udviklingsmuligheder**

*Hvilke faglige kompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at virksomheden, du og dine kollegaer fortsat kan være konkurrencedygtige?*

Man kan sige det sådan, at hvis vi snakker elever, og de elever vi får tilbage fra skolerne, er det hovedrystende. Når jeg har fat i min tømrerlærling, og spørger ham om isolering, så ved han ingenting. Det eneste han fortæller, at han har lært, er at han bare skal skære lidt i de der måtter og lægge dem ned i spærene. Ud over det fortæller han, at han ikke har lært noget om energitab. Det er sørgeligt, for uanset hvilken skole de unge lærlinge kommer fra, har de den samme faglige mangel.

Jacob: Det skulle gerne ændre sig fremover. Vi har skrevet en ny bekendtgørelse, der trådte i kraft her i sommer, så dem, der er startet på grundforløbet her efter sommerferien, får undervisning indenfor hele energiområdet. På bekostning af det traditionelle tømrerarbejde. Men er det den faglige viden, du synes, der mangler, og ikke den praktiske del?

Steen: Det er ikke det praktiske, der er et problem, det er simpelthen faglig viden og regler omkring luft, spalter og ventilation osv. Alt det vi har bøvl med derude. Der halter vi virkelig bagud.

*Hvilke tværfaglige kompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at virksomheden, du og dine kollegaer fortsat kan være konkurrencedygtige?*

Jeg er bedre stillet, fordi at tømrere og murere hos mig går op ad hinanden. Det giver noget helt andet. Det er vigtigt, at man snakker sammen og samarbejder, så man får en forståelse for, hvilke problemer man kan møde. Man skal have forståelse for helheden af byggeriet. Det mener jeg, vi har rimelig godt styr på, mens at førsteårs eleverne skal lige ind i det. Jeg mener, at når de er på tredje år, så har de fin forståelse for, hvornår de skal gøre hvad. Vores elever har forståelse for mange ting, fordi de tager med ud på byggepladsen. Det giver mig nogle fordele at have den slags "firmakonstruktion", således at jeg ikke behøver at lave tingene om hele tiden.

Derfor burde et rent tømrerfirma sende sine elever ud hos en lokal murermester og bare være med et par dage. Således at eleverne også får en forståelse for andre fagtyper.

*Hvilke udviklingskompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at virksomheden, du og dine kollegaer fortsat kan være konkurrencedygtige?*

Jacob: Innovation det er jo en af de ting mange omtalte ting for tiden. Måske at der kan være mange forskellige tolkninger af, hvad det kan betyde. Kan du pege på nogen innovative kompetencer eller udviklingskompetencer, som du mener der er behov for i branchen for at kunne leve op til de fremtidige krav?

Steen: Den er svær at svare på, synes jeg. Jeg kan ikke komme på noget, som vi ikke har været inde og vende. Snakker vi om solceller, så ved vi godt, at 60 % af de solceller, der bliver sat op på tagene i dag, er forkert sat op. Hvad skal man gøre ved det? Det er fordi de fleste af dem, der render rundt og laver det, er ufaglærte, og det skader tagene. De firmaer, der ikke har meget at lave, de lærer deres elektrikere og lærlinge at montere cellerne på taget, derfor bliver der lavet forfærdeligt meget forkert.

Innovation i forbindelse med uddannelse er også et kæmpe problem for branchen. Det skyldes, at tingene ændrer sig så hurtigt. Et af branchens helt store udfordringer er at holde sig ajour med tingene, som ændrer sig så meget. F.eks. det med solceller det er hurtigt inde, som det er ude igen. Man kan ikke engang nå at få stablet en uddannelse på benene. Problemet er, at vi herude ikke kan blive ved med undvære en eller to medarbejdere om ugen, fordi de skal på nogle kurser, hvor det de lærer om, alligevel ændres af regeringen efter et par måneder.

Vi finder på at gøre tingene lettere herude, hvilket er en værditilvækst for os. Det er ikke den store innovation. Det er mere en planlægning af en lettelse i dagligdagen. Vi kan sommetider godt finde på f.eks. ved nedrivning af et tag lave et "raid" dvs. at vi sætter alle mand, tømrere, murere og kloakfolk på samme sag, således at lastbilen kan blive fyldt med det samme. Vi rydder hele taget på en gang i stedet for at tage en side ad gangen. Så man sparer nogle mand i to dage med at dække af. På samme måde kan tømreren hjælpe kloakfolkene, hvis de har en stor opgave. Det er sådan nogle lavpraktiske ting. En af de forudsætninger, der er i mit firma, er, at man ikke kun kan arbejde specifikt med det, man er udlært til.

*Stiller det nogle særlige udfordringer til medarbejderne, at der bliver stillet forskellige krav hele tiden?*

En ny udfordring er, at de drenge, der arbejder med det her, skal være omstillingsparate, for man ved aldrig, hvad man kommer til at arbejde med i morgen. Jeg har en medarbejder, som er uddannet mekaniker. Men han er utrolig omstillingsparat, han har overlevet alle de fyringsrunder, der har været, fordi han er typen, som har enorm faglig spændvidde. Der kan man sige, at der er vi ligeglade, om han har en uddannelse eller ej, hvis han er omstillingsparat, og forstår det han bliver sat til at lave, så er vi ligeglade med et svendebrev. De skal kunne følge strømmen. Det skaber uro i et firma, specielt hvis man hele tiden fyrer nogle svende og tager dem tilbage igen. Mellem kollegaerne bliver det en intern konkurrence om, hvem der gør sig mere bemærket for at undgå at blive fyret.

*Er der andre virksomheder af din type, der gør tilsvarende?*

Det tør jeg simpelthen ikke at sige noget om, for dem, jeg typisk arbejder sammen med, er specifikke.

*Så er der er en form for en glidning mellem de forskellige faggrænser. Det er en måde at du effektiviserer. Har dine folk det fint med det?*

Mine medarbejdere nyder og accepterer den tværfaglighed. Jeg tror helt sikkert på, at jeg får bedre elever, end mine kollegaer gør, fordi mine elever er med ude og se, hvordan tingene hænger sammen.

Jacob: Hvis vi tror på, at det er rigtigt, at håndværkerne skal samarbejde mere fremover og have en fælles forståelse, så skal man starte med eleverne. Nogle af de tanker vi gør os, når vi sidder og beskriver indholdet i uddannelserne, er, om vi kan tydeliggøre nogle af de ting, der er fælles eller ligefrem lave nogle fag, der er fælles f.eks. det med energi. Man kan sige, at der måske er sådan en basisviden, der gik igen i fagene, så det var tydeligt for skolerne også at sige, at her kan de undervise eleverne sammen, fordi det er det samme indhold, de skal lære eleverne. Så man også arbejdede med det på skoledelen af det.

Steen: Det kunne være godt, at de fik opgraderet deres faglighed indenfor energiuddannelsen.

*Oplever du at lærerne er nok klædt på til det?*

Overhovedet ikke. Det hører jeg tit fra drengene, at de ikke er. Selvom at du er en elev, og du kommer ud til en privatkunde, hvor der altid bliver spurgt om, hvad der kan spares ved at lægge mere isolering på, hvor mine elever ikke kan svare. Det kunne være rart, hvis de havde en lille basisviden, så de kunne svare, eller i hvert fald kunne henvise til en hjemmeside.

*Afslutning*

Der er aftalt et besøg inden jul på et af de igangværende projekter.

#### **B4. Interview af murervirksomhed 1**

Interviewet er gennemført 4. januar 2013, kl. 10-14 som en samtale mellem Erik Fog Larsens (interviewer), uddannelseskonsulent fra Byggeriets Uddannelser og murermester Jens Jepsen og mesters kone Jonna, Murerfirmaet Jens Jepsen, Brøndumvej 66, 9690 Fjerritslev. Desuden blev en byggeplads besøgt, hvor de viste billeder blev taget.

Interviewet er kommet i stand på baggrund af firmaets innovative tilgang til udførelse af energi rigtigt byggeri. Formålet med dette projekt og interviewet er at afdække firmaets kunnen pt. og firmaets fremtidsversioner.

Firmaet har bestået i 27 år og på firmaets hjemmeside er lagt følgende profil:



#### **Om Jens Jepsen**

Jens Jepsen Murerfirma A/S blev etableret så langt tilbage som i 1985. Iklædt nordjysk beskedenhed har virksomheden løbende udviklet sig og vokset sig større og større.

I dag er der således involveret 16 personer, som hver dag året rundt lægger professionel stolthed og godt håndværk for dagen.

Hvad vi overordnet forsøger at udvirke i vores dagligdag kommer til udtryk i vores mission:

*'At være en murer- og kloakvirksomhed som skaber tætte relationer, og som altid overgår kundernes positive forventninger.'*

I 2008 var der ansat 20 håndværkere. I dag er der, ud over mester selv, ansat følgende håndværkere 3 murersvende, 1 murerlærling 2 kloak folk, og et betonsjak bestående af 2 mand. Mesters kone sørger for kontorarbejdet. Firmaets opgaver er koncentreret omkring renoveringsopgaver af énfamiliehuse, stalde og lagerbygninger. Men hovedopgaven er enfamiliehuse. Opgaver omkring nybyggeri er inden for tilbygninger.

Der arbejdes i firmaet på at komme ind på markedet omkring nybyggeri, men det er vanskeligt at konkurrere prismæssigt med typehus firmaerne i området. Det er ikke muligt for firmaet at få prisen ned i det niveau, som typehus firmaerne kan tilbyde.

Når vi taler om energirigtig byggeri har firmaet en del opgaver, hvor de 'pakker' husene ind i en 'Hanstholm-habit'. - Altså udfører udvendig tillægsisolering med tyndpuds.

Virksomheden har på foranledning af EUC Nord indgået et samarbejde med 2 andre murervirksomheder i området. Søren Holdensen, Åbybro og Frank Wiemar Blokhus. Disse 3 virksomheder har i samarbejde med EUC Nord opbygget et netværk, hvor BYG Sol tanken er den grundlæggende ide for samarbejdet.

Firmaet har et tæt samarbejde med EUC Nord omkring uddannelse af medarbejdere.



Firmaet er helt klar over vigtigheden af, at medarbejdernes kompetencer hele tiden udbygges og forbedres. Medarbejderne skal have mere viden omkring virkningen af det, de udfører. Herunder hører også en forståelse af det tværfaglige.

Virksomheden er helt bevidst om vigtigheden af det nødvendige samarbejde på tværs af fagene. Derfor er virksomheden med et tværfagligt projekt også bygget på Byg Sol tanken og på foranledning af EUC Nord. Jens Jepsen er ikke øjeblik i tvivl om, at fremtiden ligger inden for udbygning af de tværfaglige kompetencer.

Firmaet har ikke opgivet at komme ind på nybyggeri markedet. Firmaet arbejder i øjeblikket sammen med en tegnestue omkring et nyt projekt. Her arbejdes der med nye ideer til konstruktioner. Der tænkes i bagmur af tegl og facadeisolering med puds. Der tænkes i hele tagkonstruktioner. Alt sammen selvfølgelig ud fra et energirigtigt koncept. Der er allerede afsat en byggerund til at opføre et prøvehus på.

Igennem de sidste mange år er der sat en dagsorden, hvor sortering af affaldsmaterialer er et must, og alene prisen for en ikke sorteret affalds container har været med til fremme sorteringen. Men det er klart hele konceptet omkring genanvendelse af materialer skal ses i et samfundsmæssigt synspunkt.

Set i lyset af byggeriets og samfundets udvikling er det en nødvendighed, at vi som firma udvikler i et tempo, således at vi hele tiden er parat til at løse de opgaver, der byder sig. Vi har besluttet, at det er inden for energirigtigt byggeri, vi skal agere i fremtiden.

Interviewet sluttede med et besøg på et byggeri hvor firmaet havde udført en tilbygning og pakket hele det gamle stuehus ind i en 'Hanstholm Habit'.

## B5. Interview af vvs-virksomhed 1

Interviewet er gennemført af Karen Hornbæk Svendsen, chefkonsulent i EVU den 19. december 2012, kl. 9-10 med vvs-virksomhed i København.

*Beskriv kort din virksomhed, herunder de forskellige typer af medarbejdere og byggesager I arbejder med?*

I afdelingen i Hvidovre er der ansat 9 overmontører, 50 svende, 2 kontordamer og 1 afdelingschef. Afdelingen i Hvidovre er primært en serviceafdeling, der er ikke fokus på arbejde omkring nybyggeri. I de sidste 2½ år har virksomheden haft fokus på den gode kommunikation og det gode samarbejde, samtidig har fokus at styrke evnen til at organisere og strukturere sit arbejde. Overmontørerne er ansvarlige for de enkelte projekter med tidsplan, og de har råderet til at give tilbud inden for en aftalt ramme. Virksomheden vil være kendt for at udvise tillid til deres medarbejdere og dermed give dem det ansvar der skal til. Frihed til ansvar er en af virksomhedens værdier.

*Hvilke faglige kompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at virksomheden og du og dine kolleger fortsat kan være konkurrencedygtige?*

Svendene er det vigtigste aktiv for virksomheden – de er ansigtet udadtil. Der skal være orden i egne rækker, dette skaber identitet og tilhørsforholdet til virksomheden. Montørerne/svendene er grupperet under overmontørerne. Hver fredag bliver der afholdt mandskabsmøde, hvor den rullende 5 ugersplan bliver diskuteret og evalueret. Det giver mulighed for at manøvrere rundt på medarbejderressourcer og vurdere, om ressourcerne er de rigtige og korrekt placeret.

Der afholdes interne kurser i virksomheden, hvilket er med til at definere en virksomhedsidentitet. Kurserne omhandler værktøjer og redskaber til at styre økonomi og kvalitet i virksomheden. Samtidig har virksomheden fokus på sidemandsoplæringen som en måde at erhverve sig viden på.

*Hvilke tværfaglige kompetencer mener du er vigtigt nu og i fremtiden for at virksomheden, du og dine kolleger fortsat kan være konkurrencedygtigt?*

Ved elektrikerarbejde benytter virksomheden deres elafdeling. Der kunne være et potentiale med deciderede teams, hvor tværfagligheden var i højsædet, men det er på nuværende tidspunkt ikke sådan, at virksomheden arbejder. Det vil efter virksomhedens mening kræve en overmontør med en el-faglig baggrund for at udøve el-fagligt arbejde. Virksomheden har i et arbejde med renovering af en folkeskole erfaring for, at det øgede indtjeningen, da samarbejdet med andre faggrupper fungerede. At kunne hjælpe hinanden kan absolut være godt for bundlinjen.

Interviewede er dog meget opmærksom på at være varsom med fagglidninger, de rigtige folk skal lave de rigtige opgaver. Det eneste team i virksomheden der favner bredt, er serviceteamet.

I forhold til tværfagligheden ser interviewede fagene: Murer, tømrer og maler som 'de fremmede'. Virksomheden holder sig inden for teknikfagene og vil ikke bevæge sig inden for byggefagene.

*Hvilke udviklingskompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at virksomheden, du og dine kollegaer fortsat kan være konkurrencedygtige?*

Den faglige opdatering er vigtig, der finder fra virksomheden løbende en kvalitetssikring sted, som indbefatter stikprøvekontrol udført af afdelingschefen og overmontøren. Der bliver afholdt kvartalsmøder i de enkelte teams, nogle montører ønsker en årlig 1 til 1 samtale med afdelingschefen, her bliver ønsket om uddannelse og kompetenceudvikling drøftet og giver dermed plads til at diskutere det faglige løft, der løbende skal finde sted.

Såfremt der er faglige elementer, der er brug for en opkvalificering på, så arrangerer virksomheden eksempelvis møde hos producenten for at få informationer om varmepumper. Desuden bliver der i begrænset omfang gjort brug af AMU kurser.

## **B6. Interview af vvs-virksomhed 2**

Interviewet er gennemført af Karen Hornbæk Svendsen, chefkonsulent i EVU den 11. december 2012, kl. 11-12 med vvs-virksomhed på Sjælland.

*Beskrivelse af virksomheden – forskellige typer medarbejdere og byggesager:*

Virksomheden har 4 kerneområder: Entrepriseopgaver, forsikringsager, energiteknisk modernisering samt traditionelle EI & VVS opgaver. Her beskæftiger vi omkring 85 dygtige & engagerede faglærte medarbejdere der tilhører vores afdelinger i Næstved, Haslev, Greve, Køge, København N & Ø samt Amager. Disse ledes dagligt af vores 10 afdelings- & entreprisedere, der hver især er ansvarlig for egen drift.

*Opfatter du din virksomhed som innovativ vækstvirksomhed, som på et eller flere områder kan være til inspiration for andre? Hvorfor og på hvilke områder?*

Ja absolut, vi forsøger at tilpasse vores forretning ud fra politisk retning og ud fra, hvad vi selv ser i krystalkuglen. Vi kan ikke tillade os blot at være afventende, men må være videbegærlige og parat til omstilling. Det traditionelle VVS-arbejde ligner ikke længere sig selv, men er i konstant udvikling som vi må følge. Virksomheden har indset at dette traditionelle VVS-arbejde har en vis levetid, set i lyset af fremtidens krav. Den samlede mængde arbejde reduceres, derfor må vi tænke anderledes. Vi er opmærksomme på nye forretningsområder – også geografisk, derfor vil vi løbende etablere nye afdelinger. Det handler i høj grad om engagement og timing samt den lille detalje - ikke at følge i andres fodspor!

*Hvilke faglige kompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at du, virksomheden og kollegerne fortsat kan være konkurrencedygtige?*

Særligt på energisiden stilles der store krav til grundlæggende viden, bl.a. på varmepumper, der teknisk set er en stor udfordring for mange. En væsentlig faktor, når vi taler om installationsfejl og driftsproblemer. Desuden er det vigtigt, at vi netop fastholder vores faglighed, vi ser en udvikling på installationsiden, hvor det værktøj, der skal (kan) bruges, lidt provokeret sagt er en

hobbykniv og en presmaskine! Vi skal derfor synliggøre håndværket med dets mangfoldighed og stolthed. Vi har et stort ansvar med at videreføre faget. Det er supervigtigt, at vi investerer i ressourcerne til at håndtere dette, der ikke er venstrehåndsarbejde.

*Hvilke tværfaglige kompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at du, virksomheden og kollegerne fortsat kan være konkurrencedygtige?*

En stor del af vores hverdag foregår tværfagligt. Det er et område, vi har fokus på, og der må videreudvikles. Mange af de fremtidige opgaver vil kræve endnu mere, og dermed skal vi etablere de nødvendige samarbejdsaftaler eller ligefrem afdelinger, afhængig af denne udvikling. Når vi hos os har mange hovedentrepriser, er der jo ikke langt fra tanke til handling i sådanne tilfælde. Vores EI-afdeling har således været 3 år under vingerne. Det har været svært, men viser sig nu at være investeringen værd, da vi er blevet gode til at integrere denne del i hovedparten af vores opgaver. Omvendt trækker den nu VVS-afdelingen med ind i projekter, der ikke før var landet der. Igen er det af højeste vigtighed, at vi evner at overskue og styre disse forhold i samme retning og tilsikre arbejdsmængden i hovedentrepriserne. Ovennævnte betyder det dog ikke, at vi nødvendigvis på alle vore opgaver bruge el-folk. Vi skal udvikle vores kompetencer hos VVS-delen i retning mod, at kunne klare alle for os lovlige indgreb på el-siden og for den sags skyld også andre faggrupper.

*Hvilke udviklingskompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at virksomheden, du og dine kolleger fortsat kan være konkurrencedygtige?*

Vi har fokus på lederskab og har besluttet, hvilken retning vi går. Dette integreres i hele virksomheden fra lærlinge til indehaver. Vi er kritiske i vores ansættelser, hvor vi hæver overlæggeren for kompetencegivende adgang til virksomheden. Vi ønsker ansatte med høj faglighed, der sætter en ære i at levere et stykke kvalitetsarbejde. Samtidig ønsker vi socialt engagerede ansatte, der ønsker omgang med kolleger og med gensidig respekt for hinanden.

Vi som ledere skal normsætte vores målsætning i en klar og direkte kommunikation til medarbejderne, og hvor efteruddannelse vil være en helt naturlig del af udviklingskompetencerne. Vores leverandører er få men kompetente, de skal levere en høj grad af ekspertise samt en uovertruffen service. Til gengæld får de en trofast og solid samarbejdspartner.

*Kan du udpege en eller flere byggesager, hvorpå du kan illustrere disse kompetencer mere specifikt?*

I år har vi haft særligt fokus på vedvarende energi. Det er ikke blot et marked man beslutter sig for at entrere uden videre. Mine erfaringer over de sidste 15 år har medført, at medarbejderne obligatorisk har gennemgået nødvendige kompetencegivende uddannelsessessioner. Der er dels sket for at udvikle deres evner og deres faglighed, men i høj grad også for at vore kunder får en oplevelse af en professionel håndværker. Det har resulteret i, at vi har udført VE-installationer til UG. Vi har flere større hovedentrepriser, der indeholder egen EI & VVS, til forskel fra tidligere. I skrivende stund arbejdes der på nye tiltag inden for energiteknisk modernisering, hvor vi favner over flere faggrupper. Denne linje ønsker vi at videreudvikle hos os, også i de øvrige segmenter vi opererer i, således kan vi tilsikre en efterspørgsel på netop VORES arbejde & medarbejdere.



## B7. Interview af el-virksomhed 1

Interviewet er gennemført af Torben Jørgensen, chefkonsulent i EVU den 6. december 2012, kl. 8-9 med el-virksomhed fra Sjælland.

*Beskriv kort din virksomhed, herunder de forskellige typer af medarbejdere og byggesager I arbejder med?*

Vi er en traditionel el-virksomhed, men ved siden af den traditionelle el-virksomhed er der oprettet en teknisk afdeling, som interviewede bestyrer. I den tekniske afdeling hjælper virksomheden andre installatører med el-opgaver – i en form for konsulentrolle. I den tekniske afdeling dygtiggøres kolleger inden for IHC, KNX, ABA, fiber og varmepumper – kollegaers viden bliver dermed højnet. Der arbejdes kun ¼ af tiden inden for licitationsopgaver, derimod fokuseres der på at hjælpe de virksomheder, der vinder licitationen.

Virksomheden har bl.a. Politiet og Lyngby Kommune som kunder, og hjælper i hvert fald 20 virksomheder i denne konsulentrolle. Der er fokus på ikke at stjæle hinandens kunder

*Opfatter du din virksomhed som en innovativ vækstvirksomhed, som på et eller flere områder kan være til inspiration for andre? Hvorfor og på hvilke områder?*

Interviewede opfatter absolut sin virksomhed som innovativ – dette viser sig bl.a. i ønsket om at dele ud af sin viden og ønsket om at hjælpe andre. Interviewede mener, at åbenheden er vigtig for det gode samarbejde, så der bidrages med specifik viden til andre og opsøgning af viden til deling. En fordel for virksomheden er, at den ikke er presset på økonomien – udfordringen kan efter interviewedes udsagn være de unges holdning til at arbejde.

*Hvilke faglige kompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at virksomheden og du og dine kolleger fortsat kan være konkurrencedygtige?*

Branchen kan med god mening dygtiggøre sig inden for KNX, IHC, ABA, alarm og video. Samtidig er det vigtigt for virksomheden, at videreudviklingen af samarbejdet med varmepumpefirmaer og kølefirmaer udvikles for at sikre det videre gode forløb. Totalløsninger er fremtiden – dette fordi det giver opmærksomheden til kunden og dermed plejer dem. Virksomheden er opmærksom på at have øjnene åbne, når de er ude i marken. Muligvis skal der skitseres en anden løsning, end hvad der som udgangspunkt var tiltænkt. Virksomheden største aktiv er at have dygtige ansatte – virksomheden er ikke de billigste, men alligevel det firma, der ofte bliver valgt.

*Hvilke tværfaglige kompetencer mener du er vigtigt nu og i fremtiden for at virksomheden, du og dine kolleger fortsat kan være konkurrencedygtigt?*

Tværfagligheden er en særlig kompetence – det er vigtigt for virksomheden, at alle ansatte kan se værdien i samarbejdet. Opgaver omkring ventilation, køling, varmepumper og el-sikring dækker virksomheden 100 %. Der er altid én kontakt i virksomheden, et telefonnummer og én faktura. Det er essentielt for virksomheden, at der ikke sælges metervarer, men et godt kvalitetsprodukt. Faktisk har virksomheden afvist nogle opgaver de sidste par måneder, fordi kompetencerne ikke kunne findes i virksomheden. Den nederste prioritet er penge. Kvaliteten er afgørende.

Interviewede udtaler, at det skal være sjovt at gå på arbejde – der har i virksomheden ikke været nedgang de sidste 3 år til trods for finanskrisen. Det vigtigste er, at have selvtilliden til at springe ud i at gøre det. Det har virksomheden gjort – og vi har spurgt os selv i virksomheden: "Hvem er vi – hvad kan vi"? Det kan andre virksomheder også gøre.

Interviewede siger, at virksomheden bliver ved med at være et nichefirma med 10-15 ansatte. Fremtidspotentialet er KNX – her skal der ske vækst, men det er ikke alle elektrikere, der skal arbejde med KNX. Viden er det centrale i virksomheden – og det der bliver efterspurgt.

*Hvilke udviklingskompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at virksomheden, du og dine kollegaer fortsat kan være konkurrencedygtige?*

Interviewede ser KNX og ABA som de primære kompetencer, der er vigtige i fremtiden. Det er essentielt, at virksomheden dygtiggør sig løbende. Interviewede forudser, at der om 3 år vil være KNX-alliancer med køle-, varme og ventilationsvirksomheder. For at kunne fastholde sit ståsted i branchen, ser interviewede det som vigtigt, at selektere i opgaver der kommer ind. Ikke at vælge alt, idet det vigtigste er tilfredse kunder. Der fokuseres ikke så meget på penge i virksomheden, men snarere på kvaliteten.

*Kan du udpege en eller flere byggesager, hvorpå du kan illustrere disse kompetencer mere specifikt?*

For 2-3 år siden lavede virksomheden en opgave for Tårnby Politi på Amager med opgaver inden for videoovervågning, adgangskontrol, fiberinstallation og arbejdet med detentioner.

## **B8. Interview af el-virksomhed 2**

Interviewet er gennemført af Torben Jørgensen, chefkonsulent i EVU den 6. december 2012, kl. 9-10 med el-virksomhed fra Sjælland.

*Beskriv kort din virksomhed, herunder de forskellige typer af medarbejdere og byggesager I arbejder med?*

Virksomheden er en 100 år gammel virksomhed, der har ansat montører, projektledere, teknikere, en installationschef, en direktør og en funktionschef. Der satses mindre og mindre på entrepriser, idet den økonomiske gevinst er lille. Der arbejdes primært med kunder, der kendes i forvejen. Virksomheden dygtiggør sig på totalløsninger – det handler ikke om at være billigst, men om at være dygtig. Det særlige for virksomheden er, at de arbejder inden for energioptimering – der er fokus på helheden – at der bliver kigget bredt inden for energioptimeringen. De umiddelbare konkurrenter for virksomheden er rådgivere og eksempelvis Teknologisk Institut.

*Opfatter du din virksomhed som en innovativ vækstvirksomhed, som på et eller flere områder kan være til inspiration for andre? Hvorfor og på hvilke områder?*

Interviewede ser virksomheden som en forholdsvis traditionsbunden virksomhed. Den innovative del af virksomheden er eksempelvis, at de har udviklet styring til edb-rum i folkeskoler. Virksomheden har stort fokus på kunden og en indgroet stolthed om at levere kvalitet. I virksomheden er der mange teknologitunge medarbejdere, der er dygtige til KNX, IHC og LON. Indgangsvinklen til opgaver er ofte ud fra registrering af energiforbrug og de deraf afledte behov til energieffektivisering.

*Hvilke faglige kompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at virksomheden og du og dine kolleger fortsat kan være konkurrencedygtige?*

Medarbejderne skal være dygtige – konkurrencen er på kompetencer. Interviewede antager, at der i nær fremtid vil komme et krav om at kunne dokumentere og eftervise resultater fra projekteringen – hvilket vil stille stadig større krav til kvaliteten. En stærk kvalifikation er at kunne beregne på total-

løsninger. Det er essentielt, at den fremtidige medarbejder er **både** arme/ben **og** viden.

*Hvilke tværfaglige kompetencer mener du er vigtigt nu og i fremtiden for at virksomheden, du og dine kolleger fortsat kan være konkurrencedygtigt?*

Energiteknologuddannelsen er med til at skabe tværfagligheden i virksomheden – ikke alene at se detaljerne, men ligeledes helheden.

*Hvilke udviklingskompetencer mener du er vigtige nu og i fremtiden for at virksomheden, du og dine kollegaer fortsat kan være konkurrencedygtige?*

Interviewede mener, at der skal fokuseres endnu mere på det tværfaglige, da det vil optimere evnerne til at se helheden. Endnu mere dataopsamling til beregninger af energioptimeringen vil skabe troværdigheden.


# Bilag C: Præsentation fra workshop den 9/1 2013 i København

**Analyse af energikompeter i bygge- og installationsfagernes erhvervsuddannelser - EUD** 

Workshop 9/1 2013, kl. 12-16, SBI/AAU København

1. **Introduktion til projekt og workshop**.....12:30
2. **Viden om fremtidens energikompeter**.....12:45
3. **Fokusgruppeinterview med faglige udvalg**.....14:00
4. **Præsentation af erfaringer fra interview**.....15:00
5. **Diskussion af fremtidens kompeter**.....15:30

Lone Thrane, Byggeriets Uddannelser, Henrik Bertelsen, EVU og Niels Haldor Bertelsen, SBI/AAU København

**1a. Projektets formål og indhold**   
ved Lone Thrane, Byggeriets Uddannelser

**Formål:**  
At gennemføre en analyse af bygge- og installationsbranchens uddannelser om vedvarende energi og energireovering af bygninger.  
Ministeriet for Børn og Undervisning støtter projektet under CAP

**Indhold:**

- 1. Indledning og formål
- 2. Analysemetode og forløb
- 3. Litteraturstudie – del 1
- 4. Virksomhedsanalyse – del 2
- 5. Faglige udvalgs forventer – del 3
  - Træfagernes Byggeuddannelse
  - Murer-, Stenhugger- Stukkaturfaget
  - Vvs-energiuddannelsen
  - Elektrikeruddannelsen
- 6. Formidling og forankring
- 7. Konklusion og anbefalinger

**1b. Workshoppens formål og resultat**   
ved Henrik Bertelsen, EVU


**Formål:**

- Fremlægge indsamlet viden om energikompeter
- Indsamle faglige udvalgs forventninger til energikompeter
- Drøfter samarbejde mellem faglige udvalg
- Give ideer til tværfagligt samarbejde.


**Forventet resultat:**


- Bidrag til analyserapportens kapitel 5
- Forslag til ændringer af EUD-energi
- Tilsagn om rapportkritik og formidling



**2a. Forståelsesmodel**   
ved Niels Haldor Bertelsen, SBI/AAU

- **Produkter og kunder:** Kompetencens værdi måles på produkternes pris og kvalitet af kunder og bruger.
- **Kompeter:** En kompetence er en personlig evne til eller færdighed i at udføre handlinger.
- **Uddannelse og læring:** På skoler, i virksomheder og på byggepladser opbygges og udvikles kompeter.

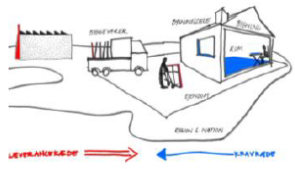



**2b. Produkter og kunder** 

- **Produkt:** Entrepriser, bygningsdele, rum og bygninger
- **Proces:** Projektering og udførelse i nybyg-ombyg-service
- **Udvikling:** Byggevarer mere komplekse, byggesektor leverer bygningsdele, og kunder køber rum bygninger.

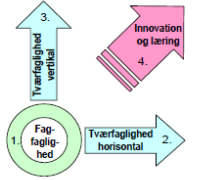
**Kundefokus:**

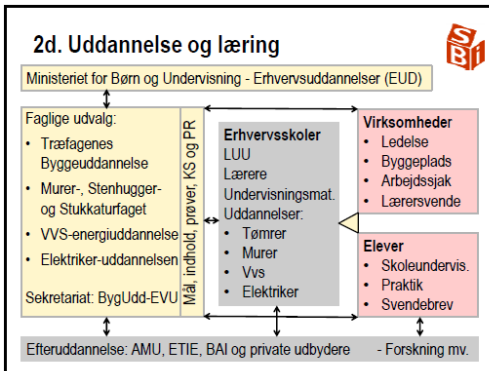
- Pris
- Flere egenskaber som fx funktioner, energi, indeklima og bæredygtighed
- Dokumentation



**2c. Kompeter** 

- 1. **Fag-faglig:** I fx tømrer-, murer-, vvs- eller el-faget
- 2. **Tværfaglig – horisontal:** Samarbejde mellem fx tømrer, murer, vvs og el om en given bygningsdel eller rum
- 3. **Tværfaglig – vertikal:** Projektering, kunderelation, ledelse og økonomi for bygge- eller renoveringssag
- 4. **Innovation og læring:** Forbedring af produkter, processer og kompeter





## 2e. Litteraturstudie – træ og mur

- **Fag-faglighed:** Faglig viden er høj, viden om renovering er på vej, og bedre energiholdninger breder sig. Fremtidens fokus: Mere viden om fysik og samspil, bedre nøjagtighed, og gode løsninger spredes bedre og hurtigere.
- **Tværfaglig:** Tværfagligt samarbejde, nye samarbejds-kulturer og et højere informationsniveau er på vej. Fremtidens fokus: Fælles ansvar for energirigtigt byggeri, og både håndværkere og ledelser tager ansvar for det.
- **Innovation og læring:** Præfabrikation og nytænkning af byggeprocessen, og lærere samarbejder tværfagligt. Fremtidens fokus: Virksomheder vil vise de kan opfylde energikrav for 2020, og lærere vil undervise tværfagligt.

## 2f. Litteraturstudie - vvs og el

- **Fag-faglighed:** Ændret fra en generel enhedsuddannelse til en bred uddannelse med specialer med teori. Fremtidens fokus: Vedvarende energi, energioptimering og helhedsløsninger for hele bygningen.
- **Tværfaglig:** Stærke entreprisereskel og faggrænserne er under ændring og der er fokus på totalløsninger. Fremtidens fokus: Faggrænser utydelige, forståelse for byggeriets helhed og kundeønsker om totalløsninger.
- **Innovation og læring:** En virksomheds- og skoleopgave der flyttes til den enkelte, og lærere er faglige og pædagogiske. Fremtidens fokus: Optimering af processer, problembaseret læring, innovationstræning og instruktør- og konsulentlærere

## 2g. Erfaringer fra virksomheder - træ

ved Jacob Vad, Byggeriets Uddannelser

- Behov for øget viden om og forståelse
- Kvalitet er et fælles ansvar
- Håndværkerne skal kunne tænke og løse problemer selv
- Håndværkerne er gode til at optimere processer
- Ledelse og styring er alfa og omega
- Håndværkerne skal være omstillingsparate
- Samarbejde om knudepunktsløsninger

## 2h-k. Erfaringer fra virksomheder - mur

ved Erik Fog Larsen, Byggeriets Uddannelser

Interview med  
 Muremester Jens Jepsen  
 Den 4. januar 2013  
 Udført af  
 Erik Fog Larsen

Det Faglige Fællesudvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget




### Firmaets slogan

At være en murer- og kloakvirksomhed som skaber tætte relationer, og som altid overgår kundernes positive forventninger.

### Energi renovering


Når vi taler om energirigtigt byggeri har firmaet en del opgaver, hvor de "pakker" husene ind i en Harboøre habit. Altså udføre udvendig tillægsisolering med tyndpuds.



Det Faglige Fællesudvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget   


**Udviklingen**  
Firmaet arbejder i øjeblikket sammen med en tegnestue omkring et nyt projekt. Her arbejdes der med nye ideer til konstruktioner. Der tænkes i bagmur af tegl og facade isolering med puds. Der tænkes i hele tagkonstruktioner. Altammen selvfølgelig ud fra et energigtigt koncept. Der er allerede afsat en byggerund til at opføre et prøve hus på.

**Fremtiden**  
Set i lyset af byggeriets og samfundets udvikling, er det en nødvendighed, at vi som firma udvikler i et tempo, således at vi hele tiden er parat til at løse de opgaver der byder sig. Vi har besluttet at det er inden for energigtigt byggeri vi skal agere i fremtiden.

**2l. Erfaringer fra virksomheder - vvs**   
ved Henrik Bertelsen, EVU


De interviewede virksomheder har succes fordi de:

- Tænker totalløsninger
- Har nært kendskab til markedet – dygtige
- Lederskab – synlighed
- Planlægning/logistik
- Intern kompetenceudvikling EI/Vvs
- ..... ikke gå i andres fodspor


**2m. Erfaringer fra virksomheder - el**   
ved Torben Jørgensen, EVU

De interviewede virksomheder har succes fordi de:


- Totale løsninger
- Tværfaglighed
- Deler ud af viden
- Konkurrerer på viden
- Selektiv i valg af opgaver

**3a. Gruppe 1: Træfagene – lokale 2.1.023** 

- Ole Gregersen, tømrermester
- Hans Hegelund Christensen, tømrermester
- Johnny Frimann Storm, 3f
- Bjarne Petersen, 3f
- Jacob Vad, Byggeriets Uddannelse - referent
- Peter Vogelius, SBI/AAU - interviewer

**3b. Gruppe 2: Murerfaget – lokale 2.1.025** 

- Henning Østergaard, muremester
- Andy Jakobsen, 3f
- Jesper Juul Sørensen, Dansk Byggeri
- Fatima Shezadi Shaukat, SBI/AAU
- Erik Fog Larsen, Byggeriets Uddannelser - referent
- Lone Thrane, Byggeriets Uddannelser - interviewer

**3c. Gruppe 3: Vvs&el-faget – lokale 2.1.027** 

- Henrik Bertelsen, EVU
- Bent-Ole Bohn, TEKNIQ
- Kim Fusager Balle, Blik- og Rørarbejderforbundet
- Flemming Warth, DEF
- Torben Jørgensen, EVU – referent for el-faget
- Karen Hombæk Svendsen, EVU – referent for vvs-faget
- Niels Haldor Bertelsen, SBI/AAU – interviewer
- Kresten Storgaard, SBI/AAU - interviewer

### 3d. Spørgsmål til gruppeinterview



- Spørgsmål 1:  
*Hvad er din holdning til forståelsesmodellen(2a-d) og erfaringer fra litteratur (2e-f) og virksomheder (2g-m)?*
- Spørgsmål 2:  
*Hvordan mener du, at det faglige udvalg bør håndtere udviklingen af energikompetencer?*
- Spørgsmål 3:  
*Hvem mener du, at det faglige udvalg bør samarbejde med om udvikling af kompetencer (2c), uddannelser (2d) og produkter/kunder (2b) på energiområdet?*

### 4a. Erfaringer fra Træfagene gruppe 1



*Spørgsmål 1: Holdninger til indsamlet viden*

- Kompetencemodellen svarer til den udvikling, vi kender fra de førende sjak
- En udvikling i én retning (vertikal/horizontal) kræver også udvikling i den anden retning.

*Spørgsmål 2: Udviklingen af fag-faglige kompetencer*

- Skal den enkelte håndværker have certifikat på sine kompetencer? Dampspærrecertifikat. F.eks. Er svendebrevet nok?

*Spørgsmål 3: Samarbejde med andre om andre kompetencer og uddannelser på energiområdet*

- Andre faglige udvalg, skolerne, SBi, Træinformation m.fl.

### 4b.1 Erfaringer fra Murerfaget gruppe 2



*Spørgsmål 1: Holdninger til indsamlet viden*

- Det faglige udvalg går ind for forståelsesmodellen

*Spørgsmål 2: Udviklingen af fag-faglige kompetencer*

- Det faglige udvalgs opgave er at være visionær og fremsynet og hovedkilden er:
  - Arbejdsgiver/virksomheder
  - Arbejdstager/svende
  - Arkitekter
  - Lokale uddannelsesudvalg
  - Skoleme
  - Forskningsinstitutter

### 4b.2 Erfaringer fra Murerfaget gruppe 2



*Spørgsmål 3: Samarbejde med andre om andre kompetencer og uddannelser på energiområdet*

- Vi udarbejder undervisningsmateriale med andre faglige udvalg/tværfaglig undervisningsmateriale
- Vi er villige til at arbejde på tværs af andre faglige udvalg

### 4c.1 Erfaringer fra EI/Vvs-fagene gruppe 3



*Spørgsmål 1: Holdninger til indsamlet viden*

- Ingen bemærkninger i relation til forståelsesmodellen denne blev taget til efterretning.

*Spørgsmål 2: Udviklingen af fag-faglige kompetencer*

- Det er tydeligt, at det er virksomheder med forståelse for betydningen af ledelse, der har succes med innovation i deres virksomheder, det handler i bund og grund om virksomhedskulturen.

### 4c.2 Erfaringer fra EI/Vvs-fagene gruppe 3



- Der mangler i litteraturen bemærkninger om, hvordan der i praksis ydes den form for ledelse der skal til for at styrke innovationen og tværfagligheden i virksomhederne.
- Med tværfaglighed forstås **respekt og kendskab** til hinandens fag.
- På de store byggepladser har Vvs'erne stor faglighed og er i stand til at træffe hurtige beslutninger, på de mindre byggepladser har Vvs'erne også stor faglighed, men kompetencerne er bredere.

### 4c.3 Erfaringer fra EI/Vvs-fagene gruppe 3

Spørgsmål 3: *Samarbejde med andre om andre kompetencer og uddannelser på energiområdet*

- Samarbejdet med Ministeriet for Børn og Unge, erhvervsskoler, lærere, andre faglige udvalg, forlag, Teknologisk Institut, virksomheder og svende fungerer fint.

### 5a.1 Fremtidens kompetencebehov

Forslag til samarbejdsområder for faglige udvalg:

- Fælles undervisningsmaterialer: Hvad kan man samarbejde om? Kan man inspirere hinanden?
- Valgfri specialefag f.eks. indenfor energi: Fælles beskrivelser? Forløb fælles for flere fag?

Eksempler på nuværende samarbejder:

- Tjek på energien VVS og EL
- Clentek integrator VVS og EL
- Solceller ETIE og BAI

### 5a.2 Fremtidens kompetencebehov

Eksempler på nuværende samarbejder:

- Sjakbajs ETIE for EL og VVS fagene
- Sjakbajs i BAI for tømrer, murer, maler m.fl.
- Projekt "Den praktiske klimavejleder" bl.a. BAI og ETIE
- "Byggefagene i bevægelse" for tømrer, murer, struktører
- Branchemiljø Rådet BAR samarbejde om arbejdsmiljø mellem alle byggefag

### 5b. Analyserapportens færdiggørelse

- 14/1 2013 Virksomhedsinterview sendes til Lone Thrane
- 21/1 2013, kl. 10-12 hos 'Bygud' om redigering af rapport
- 28/1 2013, kl. 10-14 hos 'SBI' om redigering af rapport
- 31/1 2013 Udkast til analyserapport udsendes til kritik og supplement til de faglige udvalg samt til orientering i Ministeriet for Børn og Undervisning
- **20/2 2013 Svarfrist for kritik til Lone Thrane**
- 25/2 2013 Møde 3 om redigering af analyserapport
- 28/2 2013 Færdig analyserapport indsendes til Ministeriet



# Bilag D: Byggeriet faglige udvalg og fagskoler

## Faglige udvalg i bygge- og installationsbranchen

Links til faglige udvalg indenfor bygge- og installationsbranchen:

- [Det faglige udvalg for Træfagenes Byggeuddannelse](#)
- [Det Faglige Fællesudvalg for Murer-, Stenhugger- og Stukkaturfaget](#)
- [Det Faglige Fællesudvalg for Struktør-, Brolægger- og Tagdækkeruddannelsen](#)
- [Det Faglige Udvalg for Vvs-energiuddannelsen](#)
- [Det Faglige Udvalg for Elektrikeruddannelsen](#)
- [Det faglige udvalg for Isoleringsfaget](#)
- [Skorstensfejerfagets Faglige Udvalg](#)
- [Malerfagets Faglige Fællesudvalg](#)
- [Garmesterfagets Faglige Udvalg](#)
- [Snedkernes Uddannelser](#)

## Fagskoler i bygge- og installationsbranchen

1. [EUC Nord](#), M. P. Koefoeds Vej 10, 9800 Hjørring, e-mail [in-fo@eucnord.dk](mailto:info@eucnord.dk)
2. [EUC Nordvest](#), Kronborgvej 119, 7700 Thisted, e-mail [euc@eucnordvest.dk](mailto:euc@eucnordvest.dk)
3. Tech College Aalborg
4. AMU Nordjylland
5. Erhvervsskolerne Aars, Østre Boulevard 10, 9600 Aars, e-mail [aars@erhvervsskolerne.dk](mailto:aars@erhvervsskolerne.dk)
6. [Skive Tekniske Skole](#), Kongsvingervej 1, 7800 Skive, e-mail [sts@skivets.dk](mailto:sts@skivets.dk)
7. UCH – Uddannelsescenter Holstebro
8. Mercantec
9. Tradium
10. [Den jydsk Haandværkerskole](#), Ellemosevej 25, 8370 Hadsten, e-mail [djh@hadstents.dk](mailto:djh@hadstents.dk)
11. Silkeborg Tekniske skole
12. [Herningsholm Erhvervsskole](#), Lillelundvej 21, 7400 Herning, e-mail [mail@herningsholm.dk](mailto:mail@herningsholm.dk)
13. Aarnus Tech
14. Learnmark Horsens
15. [Syddansk Erhvervsskole Odense-Vejle](#), Munke Mose Alle 9, 5000 Odense C, e-mail [sde@sde.dk](mailto:sde@sde.dk)
16. [EUC Vest](#), Spangsbjerg Møllevej 72, 6700 Esbjerg, e-mail [euc-vest@eucvest.dk](mailto:euc-vest@eucvest.dk)
17. AMU Vest
18. Hansenberg
19. [EUC Syd](#), Hilmar Finsens Gade 18, 6400 Sønderborg, e-mail [euc-syd@eucsyd.dk](mailto:euc-syd@eucsyd.dk)
20. AMU Fyn
21. [Svendborg Erhvervsskole](#), Skovsbovej 43, 5700 Svendborg, e-mail [mail@svend-es.dk](mailto:mail@svend-es.dk)

22. [Erhvervsskolen Nordsjælland](#), Milnersvej 48, 3400 Hillerød, e-mail [info@esh.dk](mailto:info@esh.dk)
23. [EUC Nordvestsjælland](#), Absalonsvej 20, 4300 Holbæk, e-mail [eucnvs@eucnvs.dk](mailto:eucnvs@eucnvs.dk)
24. [Roskilde Tekniske Skole](#), Pulsen 10 Postbox 132, 4000 Roskilde, e-mail [rts@rts.dk](mailto:rts@rts.dk)
25. [Selandia - CEU](#), Bredahlgade 1, 4200 Slagelse, e-mail [selandia@selandia-ceu.dk](mailto:selandia@selandia-ceu.dk)
26. [EUC Sjælland](#), Jagtvej 2, 4700 Næstved, e-mail [eucsj@eucsj.dk](mailto:eucsj@eucsj.dk)
27. [CELF - Center for erhvervsrettede uddannelser Lolland-Falst](#), Kringelborg Allé 7, 4800 Nykøbing F, e-mail [celf@celf.dk](mailto:celf@celf.dk)
28. Tec – Teknisk Erhvervsskole Center Gladsaxe
29. [Københavns Tekniske Skole](#), Carl Jacobsens Vej 25, 2500 Valby, e-mail [kts@kts.dk](mailto:kts@kts.dk)
30. Bornholms Erhvervsskole, Minervavej 1, 3700 Rønne, e-mail [post@bhes.dk](mailto:post@bhes.dk)

## Uddannelsessteder

**1** EUC Nord  
Telefon 72 24 60 00  
[www.eucnord.dk](http://www.eucnord.dk)

**2** EUC Nordvest Center for Uddannelse og Erhverv  
Telefon 99 19 19 19  
[www.eucnordvest.dk](http://www.eucnordvest.dk)

**3** Tech College Aalborg  
Telefon 72 50 10 00  
[www.techcollege.dk](http://www.techcollege.dk)

**4** AMU Nordjylland  
Telefon 96 33 22 11  
[www.amunordjylland.dk](http://www.amunordjylland.dk)

**5** Erhvervsskolerne Aars  
Telefon 96 98 10 00  
[www.erhvervsskolerne.dk](http://www.erhvervsskolerne.dk)

**6** Skive Tekniske Skole  
Telefon 99 14 92 00  
[www.skivets.dk](http://www.skivets.dk)

**7** UCH -Uddannelsescenter  
Holstebro  
Telefon 99 12 22 22  
[www.ucholstebro.dk](http://www.ucholstebro.dk)

**8** Mercantec  
Telefon 89 50 33 00  
[www.mercantec.dk](http://www.mercantec.dk)

**9** Tradium  
Telefon 87 11 44 00  
[www.tradium.dk](http://www.tradium.dk)

**10** Den jyske  
Haandværkerskole  
Telefon 89 37 01 00  
[www.hadstents.dk](http://www.hadstents.dk)

**11** Silkeborg Tekniske Skole  
Telefon 89 23 40 00  
[www.silkets.dk](http://www.silkets.dk)

**12** Herningsholm  
Erhvervsskole  
Telefon 72 13 45 00  
[www.herningsholm.dk](http://www.herningsholm.dk)

**13** Aarhus Tech  
Telefon 89 37 35 33  
[www.aarhustech.dk](http://www.aarhustech.dk)

**14** Learnmark Horsens  
Tlf. 88 16 36 00  
[www.learnmark.dk](http://www.learnmark.dk)



**15** Syddansk Erhvervsskole  
Telefon 70 10 99 00  
[www.sde.dk](http://www.sde.dk)

**16** EUC Vest  
Telefon 79 13 45 11  
[www.eucvest.dk](http://www.eucvest.dk)

**17** AMU Vest  
Telefon 79 14 03 22  
[www.amu-vest.dk](http://www.amu-vest.dk)

**18** HANSENBERG  
Telefon 79 32 01 00  
[www.hansenberg.dk](http://www.hansenberg.dk)

**19** EUC Syd  
Telefon 74 12 42 42  
[www.eucsyd.dk](http://www.eucsyd.dk)

**20** AMU Fyn  
Telefon 66 13 66 70  
[www.amu-fyn.dk](http://www.amu-fyn.dk)

**21** Svendborg Erhvervsskole  
Telefon 72 22 57 00  
[www.svend-es.dk](http://www.svend-es.dk)

**22** Erhvervsskolen  
Nordsjælland  
Telefon 48 29 00 00  
[www.esh.dk](http://www.esh.dk)

**23** EUC Nordvestsjælland  
Telefon 59 45 51 00  
[www.eucnvs.dk](http://www.eucnvs.dk)

**24** Roskilde Tekniske Skole  
Telefon 46 30 04 00  
[www.rts.dk](http://www.rts.dk)

**25** Selandia - Center for  
Erhvervsrettet Uddannelse  
Telefon 58 56 70 00  
[www.selandia-ceu.dk](http://www.selandia-ceu.dk)

**26** EUC Sjælland  
Telefon 55 75 33 00  
[www.eucsj.dk](http://www.eucsj.dk)

**27** CELF  
Telefon 54 88 81 11  
[www.celf.dk](http://www.celf.dk)

**28** TEC – Teknisk Erhvervs-  
skole Center Gladsaxe  
Telefon 38 17 70 00  
[www.tec.dk](http://www.tec.dk)

**29** Københavns Tekniske  
Skole  
Telefon 35 86 35 86  
[www.kts.dk](http://www.kts.dk)

**30** Bornholms Erhvervsskole  
Telefon 56 95 97 00  
[www.bhes.dk](http://www.bhes.dk)



## Bilag E: Bæredygtigt byggeri som rammebetingelse

### Bæredygtighed og Green Building Council Denmark (DK-GBC)

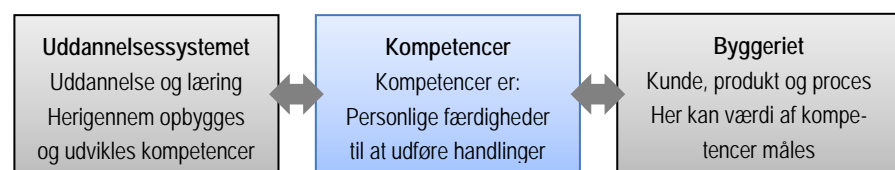
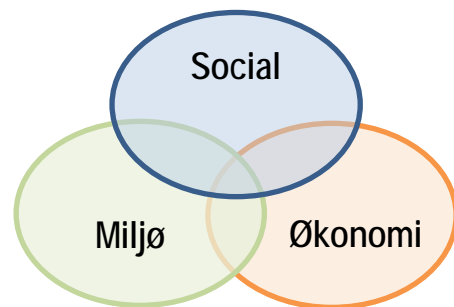
Bæredygtighed er i de senere år blevet et omdrejningspunkt for mange fremtidsdiskussioner, og det indgår mere og mere i diskussionerne af byggeriets udvikling. Der er mange holdninger til og forståelser af bæredygtighed, som kan skabe uklarhed om indhold og perspektiver.

En anerkendt og internationalt accepteret forståelse af bæredygtighed findes i den såkaldte Brundtland-rapport (Brundtland, 1987). Rapporten blev udarbejdet af FN af kommissionen "The World Commission on Environment and Development", som havde Norges statsminister Gro Harlem Brundtland som formand. I Brundtland-rapporten beskrives bæredygtighed som:

*"Bæredygtighed skaffer menneskene og miljøet det bedste uden at skade fremtidige generationers mulighed for at dække deres behov".*

Bæredygtighed rummer altså det lange og globale perspektiv sammen med den praktiske virkelighed på mikroniveau, hvor menneskene og de fremtidige generationer er målgruppen. Bæredygtighed rummer også nogle etiske overtoner, men samtidig har man siden 1987 prøvet at operationalisere begrebet i forhold til følgende tre hovedspor (Adams, 2006):

- Miljømæssig bæredygtighed som i byggeriets forståelse omhandler produkter, bygningsdele og bygningers egenskaber og kvaliteter
- Økonomisk og finansiel bæredygtighed som i byggeriets forståelse omhandler økonomistyring, totaløkonomi og ledelse
- Social og institutionel bæredygtighed som i byggeriets forståelse omhandler processamarbejdet og organisering af byggeriet.



tighed som i byggeriets forståelse omhandler processamarbejdet og organisering af byggeriet.

Figur 7. Bæredygtighed står på de tre søjler og skaffer menneskene og miljøet det bedste mulige uden at skade fremtidige generationers muligheder.

I den praktiske brug af begrebet bæredygtighed indgår den i en række beslutninger i byggeriet, og det betyder, at det er ved at blive mere målbart og konkret. Det er derfor nødvendigt at skelne mellem byggevarer og bygninger.

### Byggevareniveauet

På byggevareniveauet er der sket ændringer i EU's regulering på området, der betyder, at Byggevaredirektivet er blevet til en forordning, hvilket har medført krav om CE-mærkning af alle varer, der handles over grænserne. Heri indgår en række parametre, der skal deklareres bl.a. varmeisolering, brandsikkerhed, støj og energiforbrug.

Det er også vedtaget, at varer skal miljøvaredeklareres. Dette træder i kraft 1. juni 2013 og vil blive indført i femårs revisionen af varedeklarationerne, og

det forventes fuld implementeret i 2020. En række varer, der er drevet af markedskræfterne, er allerede blevet MiljøVareDeklareret (MVD). MDV er klare og præcise, men siger ikke i sig selv, om en vare er særlig miljøvenlig, eller om den har en høj standard og kan siges at have kvalitet. MVD gør det mulig at sammenligne varers miljøbelastning, og MDV angiver f. eks., hvor stor en belastning varen udgør på syv punkter:

- Global opvarmning
- Nedbrydning af ozonlaget
- Forsuring
- Eutrofiering (næringsstof belastning)
- Fotokemisk ozondannelse
- Abiotiske ressourceforbrug (ikke fornybar ressourcer)
- Fossile brændstoffer.

MVD kan f. eks. bruges til at Sammenligne virksomheder, materialer (Hvilke mursten er mest miljøvenlig eller er træ bedre end beton?) eller byggerier (Er Rundetårn bedre end Den Sorte Diamant?). Man skal stadig have en vis forsigtighed ved sammenligninger, fordi datagrundlaget kan hentes flere steder fra, som ikke er lige kvalificeret. Der kan også mangle viden om hele varens levetid, som derfor anslås. F. eks. er transport af varer er ikke nødvendigvis medregnet.

#### *Bygningsniveauet*

Hovedaktører i den danske bygge- og ejendomssektor har etableret Green Building Council Denmark (DK-GBC), som bygger på den tyske standard DGNB. DGNB standarden er valgt frem for andre, fordi den ikke giver point for særlige byggekomponenter, men ser på bygningens samlede præstation. Ordningen er under etablering, og der foreligger standard for kontorbyggeri og de øvrige bygningsgrupper er på vej. Særligt er der pres på for at få en hospitalsnorm for de store danske hospitalsbyggerier færdig. DK-GBC har valgt at bygge sit arbejde på de tre dimensioner, som er vist i Figur 7: Miljø, social og økonomi. Det betyder, at det ikke blot er f. eks. energiforbruget og materialerne, der analyseres, men også indeklimakomfort, kunst og bygningens rumlige fleksibilitet. Ud over disse vægter DK-GBC også den procesmæssige kvalitet og den tekniske **kel-valitet**, og samlet vægtes de som følger:

- Miljø: 22,5 %
- Social: 22,5 %
- Økonomi: 22,5 %
- Proceskvalitet: 10,0 %
- Teknisk kvalitet: 22,5 %.

#### *Certificering af bygning*

Hvis man lever op til standarderne, kan man præmieres med bronze, sølv eller guld certifikat. Der er foreløbigt certificeret syv bygninger efter denne norm. Der er også byggerier, der afprøver certificeringsprocessen, og der er udbudt to lægehuse i Vendsyssel til et af præmienormerne. Det væsentlige for en certificering er indsamling af datagrundlaget. Dette foretages af bygherren selv, og resultaterne kontrolleres efterfølgende af eksperter fra Certificeringsmyndigheden, før certifikatet udstedes.

Fordelene ved certificering er, at detaljerede bygningsdata er kendt og følger bygningen fremover. Det letter vedligehold og er attraktivt ved salg. Samtidig fremhæves det, at den kraftigt styrede proces i praksis har vist sig at styrke kvaliteten i byggeriet. Rambøll A/S påstår, at en certificering kun fordyrer byggeriet med 2 %.

Der er ikke foretaget analyser af, hvorledes entreprenører og installatører kan bistå- eller forværre en certificeringsproces. DK-GBC erkender ([www.dk-](http://www.dk-)

[gbc.dk](http://gbc.dk)), at det endnu ikke er en parameter, de har beskæftiget sig med, men forventer de vil fremlægge et papir om spørgsmålet, når de når dertil.

## Bilag F: Egersund tegl

*I Egersund Tegl har man sat fokus på passivhus-byggeri til danske forhold og dansk arkitektur.*

*Derfor har virksomheden i samarbejde med Teknologisk institut, Bjerg Arkitektur, Passivhusinstituttet og Dansk Passivhus Center udviklet og testet et nyt byggesystem, som løser energiproblematikken i de kommende års byggeri – uden at øge væg tykkelsen.*

*- Ved byggeri til fremtiden står det klart allerede i dag, at der skal rettes ind efter passivhusbyggeri. Men isoleringen er en éngangsudgift, og det er yderst vigtigt at tænke sig om, før man vælger en løsningsmodel, så man får en investering, som over en årrække tjener sig hjem igen,*

*Egersund Tegl har nu leveret tegl og energifalse til et nu næsten færdigopført passivhusprojekt i Ravnshøj ved Frederikshavn, tegnet af Bjerg Arkitektur og Dansk Passivhus Center.*

### ***Man skal stadig kunne bygge med tegl i Danmark***

*Egersund Tegl, oplyser, at det nye teglmurssystem er udviklet på baggrund af feedback fra arkitekterne, som ofte er af den mening, at hulmursisolering i passivhus-byggeri ødelægger æstetikken og optager alt for meget af boligens areal.*

*Egersund erstatter traditionel stenuld med PUR- eller PIR-isolering, og herved opnås en murtykkelse på kun 41 cm. Ved Passivhus-byggeri er det normalt ikke muligt med så tynd en hulmur. Firmaets alternative isolering fylder ikke så meget, men har en meget lav lambda-værdi: 0,0210. Egersund er gået efter at optimere murtykkelsen, samtidig med at de lever op til BR15/20-energikravene.*

*Det er vigtigt, at danske leverandører af byggematerialer selv udvikler*

*komponenter og systemløsninger til passivhuse. Derfor går firmaet også gerne ind i et konstruktivt samarbejde med innovative virksomheder som Egersund Tegl. Deres passivhus-optimerede, slanke hullmurskonstruktion i tegl rammer plet i forhold til behovet i dansk byggeri, og det er den slags præfab-løsninger, som er nødvendige for, at fokus på passivhusbyggeri kan intensiveres og fastholdes i formidable danske løsninger.*

### **Testet i virkelighedens vejr**

Ved passivhusbyggeri er det vigtigt, at bygningerne ikke kun certificeres efter producenternes egne værdier. Derfor er det nye byggesystem også testet i virkelighedens vejr:

Passivhusinstituttet lægger vægt på, at værdierne er målt ude i virkeligheden, i praksis, under løbende fugtpåvirkning. Det er ikke dækkende med laboratorieværdier. De overordnede krav til systemet er, at det skal være komplette og kuldebrofrie systemer, der opfylder passivhuskriteriet.

Kilde: [http://www.building-supply.dk/article/view/76844/vi\\_skal\\_bygge\\_passivhuse\\_med\\_danske\\_loesninger](http://www.building-supply.dk/article/view/76844/vi_skal_bygge_passivhuse_med_danske_loesninger)



Byggeriets Uddannelser, EI- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat (EVU) og Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet København er gået samme om at lave denne kompetenceanalyse af erhvervsuddannelsernes energikompetencer. Der er fremlagt en fælles forståelsesmodel dækkende faglighed, tværfagligt samarbejde og innovation og læring som bærende kompetencer i fremtiden. Rapporten giver forslag til forskellige initiativer som kan fremme energikompetencer, og hvem der bør samarbejde om udviklingen heraf.

1<sup>st</sup> edition, 2013

ISBN 87-xxx-xxxx-x

**EVU**

El- og Vvs-branchens  
Uddannelsessekretariat



**Statens Byggeforskningsinstitut**  
**AALBORG UNIVERSITET**