

RAPPORT

FORSKNING OG UDDANNELSE I BYGGERIETS PROCESSER

Manglende forskning og uddannelse i byggeriets processer er et grundlæggende problem

Byggeriet er en markant sektor i dansk erhverv og en sektor, der er en central del af nationaløkonomien – både i form af en årlig omsætning på mere end 260 mia. kr., men også som værktøj i reguleringen af samfundsøkonomien og i form af produkterne: Bygninger og infrastruktur, der udgør ca. 70% af vores nationale formue. Men byggeriet er også under pres ift. at være innovativ, konkurrencedygtig og en nøglebrik i landets bæredygtige omstilling. Byggeriet virksomheder skal i et komplekst samarbejde levere innovative løsninger på mange af samfundets udfordringer – inden for fastlåste budgetter og tidsplaner.

Byggeriets parter oplever, at graden af innovation i byggeriets processer er utilstrækkelig i forhold til den betydning, byggeriet har for både samfundet og samfundsøkonomien. Det står desværre klart, at byggeriets processer som forsknings- og uddannelsesemne ikke er prioriteret. Der er brug for at byggeriet fornyer sig – som i andre sektorer – og dette kræver en øget forsknings- og innovationsindsats indenfor byggeriets planlægnings- og produktionsprocesser.

Branchens virksomheder har et markant behov for proces- og ledelseskompetencer hos de nyuddannede, som ikke bliver mødt i de uddannelsesopbygninger, vi ser i dag. Der forskes forsvindende lidt i emnet, og dermed tilføjes der meget lidt ny viden til branchen. Viden, som ellers er helt afgørende for, at byggeriet kan leve op til sin samfundsmæssige forpligtelse til at bidrage til produktivitet og innovation bl.a. ift. den bæredygtige omstilling. Vi bør som branche og samfund i højere grad påtage os ansvaret at sikre mere udvikling og forskning i byggeriets processer, da det er en opgave, som virksomhederne har svært ved at løfte selv. Men det kræver indsats for at løfte byggeriets processer. Denne rapport er en del af et større initiativ, hvor byggeriets parter lægger op til drøftelser og handling for at skabe flere muligheder for at få forskning og uddannelse i byggeriets processer samt et forbedret samspil mellem universiteter, uddannelser og praksis.

Vi håber, at vi kan starte en dialog og proces for at få styrket forskning og uddannelse i byggeriets processer og skabt bedre muligheder for værdiskabende samarbejder mellem forskning, udvikling og byggeriets virksomheder.

Juni, 2020

Gunde Odgaard
Sekretariatsleder
BAT Kartellet

Henrik L. Bang
Direktør
Bygherreforeningen

Michael H. Nielsen
Direktør
Dansk Byggeri

Lene Espersen
Direktør
Danske Arkitektvirksomheder

Jan Eske Schmidt
Underdirektør
TEKNIQ Arbejdsgiverne

Henrik Garver
Direktør
Foreningen for Rådgivende Ingeniører – FRI

Rolf Simonsen
Programdirektør
Værdibyg

Værdibyg er et samarbejde mellem:



**FORSKNING OG UDDANNELSE
I BYGGERIETS PROCESSER**

Rapporten er udarbejdet af Værdibyg på vegne af Dansk Byggeri, Bygherreforeningen, BAT Kartellet, Danske Arkitektvirksomheder, Foreningen af Rådgivende Ingeniører – FRI og TEKNIQ Arbejdsgiverne. Udarbejdelsen er støttet af Realdania.



Indhold

Manglende forskning og uddannelse i byggeriets processer er et grundlæggende problem	1
Byggeriet er en central samfundsaktør	4
Processerne er rygrad for byggeriets udvikling	6
Byggeriets processer som begreb	7
Rapportens hypoteser, opbygning og metode	8
DEL 1: FAKTA	10
Resumé	10
Status på forskning i byggeriets processer	11
De tre førende universiteter	15
Uddannelser indenfor byggeriets processer	17
DEL 2: BEHOV OG BARRIERER	18
Resumé	18
Uddannelse: Virksomhederne savner væsentlige kompetencer hos de nyuddannede kandidater	19
Forskning: det er svært for virksomhederne at samarbejde med universiteterne	21
Barrierer for at forske i byggeriets processer	22
DEL 3: LØSNINGER	25
Indsatsområder	26

Byggeriet er en central samfundsaktør

Bygge- og anlægssektoren er landets fjerdestørste industri med en årlig omsætning på over 260 mia. kr. Branchen beskæftiger mere end 170.000 håndværkere, arkitekter, ingeniører mv. Deres arbejde har grene ind i alle andre brancher og sektorer, fordi nybyggeri og renovering af bl.a. bygninger og infrastruktur skaber rammerne for vores industrier, vores velfærdsinstitutioner, fritid og privatliv.

Ingen andre brancher har så stor berøringsflade med det omkringliggende samfund og ingen industri påvirker vores fælles aktiviteter og værdiskabelse i samme grad. 4.000 mia. kr. af samfundets værdier er bundet i mursten, fundamenter, broer og veje, og udgør dermed 70% af vores fælles nationale formue. Læg dertil at vi som mennesker befinder os indendørs op til 90 pct. af tiden. Vores byggerier bliver centrum for vores liv, vores helbred og velbefindende og dermed også en afgørende faktor for både kreativitet, kvalitet og produktivitet i de aktiviteter, vi foretager os.

BYGGERIET ER UNDER PRES

Misforholdet mellem byggeriets betydning for vores samfund og i hvor høj grad vi prioriterer at skabe innovation og udvikling i en branche, som har så stor betydning for vores samfund, skaber en række problemer på både kortere og længere sigt.

Mere forskning og udvikling, som styrker konkurrencekraften i byggeriet, vil f.eks. kunne være et bolværk mod de negative konsekvenser af en stigende internationalisering af vores arbejdsmarked, som udfordrer den danske samarbejdsmodel ift. løn og arbejdsvilkår og hele finansieringen af den danske velfærdsmodel. Internationale aktører og omfanget af udenlandsk arbejdskraft i den danske byggebranche er fordoblet inden for blot syv år til 36.000 medarbejdere. Vi har brug for udenlandsk arbejdskraft, men for at styrke effektiviteten, bør vi se byggeriet som et vigtigt dansk erhverv.

Desuden står vores samfund overfor nogle afgørende udfordringer og trends, som øger efterspørgslen efter byggeri og stiller krav om nye og innovative løsninger fra bl.a. byggeriets side. Klimaforandringer stiller krav om mindre ressource- og energiforbrug samtidig med, at vi skal sikre vores byer og infrastruktur, som også skal leve op til en øget urbanisering.

Endelig er byggeriet udfordret af store byggeprojekter, der ikke kan levere til den forventede pris, kvalitet eller tid. "Møgsagerne" fylder desværre meget mere i offentligheden end de mange opgaver, der går godt. Men de vidner også om den kompleksitet, der findes i byggeriet. De helt store møgsager skyldes sjældent svigt i teknik eller design, men at parterne ikke har lykkedes med byggeprocessen. Uklare aftaler eller rammebetingelser fører til konflikter og dårligt samarbejde, hvor kræfterne til sidst bruges på at kæmpe for egen økonomi og overlevelse end for projektets succes. Sagerne viser også at det er alle byggeriets parter og alle dele af processen, der har brug for et løft.

BEGRÆNSET FOKUS PÅ INNOVATION

Byggeriets rolle som fælles værdiskaber, kan ikke overvurderes. Alligevel er det påfaldende, hvor lille fokus vi som samfund traditionelt har på at udvikle byggeriet og dets innovationskraft til gavn for bl.a. sektorens konkurrencedygtighed og evne til hele tiden at levere bedre løsninger.

Byggeriet udfordres og udvikles konstant af nye teknologier, nye regler og rammebetingelser, nye digitale løsninger mv. Denne løbende transformation gør bl.a. byggeriet i stand til at imødekomme nye krav til energi- og ressourceforbrug, affalds- og CO₂-udledning, funktions- og inklusionsmuligheder m.fl. Byggeriet spiller derfor en afgørende rolle i samfundets bæredygtige omstilling.

Flere undersøgelser påpeger, at virksomhederne i byggeriet bruger begrænsede ressourcer på innovation, forskning og udvikling i sammenligning med andre brancher. Der allokeres endvidere også færre forskningsmidler til bygge- og anlægssektoren i forhold til andre sammenlignelige brancher. F.eks. uddelte Danmarks Innovationsfond blot 20 mio. kr. i 2016 til forskning indenfor infrastruktur, transport og byggeri mod 257 mio. kr. til fødevarerhvervet (bioressourcer, fødevarer og livsstil) til trods for at landbruget er en langt mindre branche mål i omsætning og beskæftigelse.

VÆRDISKABELSE SKER I SAMARBEJDET

Det er et særkende for byggeriet, at sektorens værdiskabelse og forretningsmodel er indarbejdet i samarbejdet mellem byggeriets mange aktører, som interagerer i ofte langstrakte byggeprojekter. Værdikæden går fra bygherren over rådgivere og forskellige typer af entreprenører og

faglige specialer (organiseret i ofte mindre virksomheder) til leverandører, der i stadig stigende grad også er internationale.

Det faktum, at gevinsten ved øget forskning og udvikling i byggeriet ofte bliver fordelt på mange parter og sjældent kan patenteres, tærer naturligvis på både evne og incitamenter til at investere i området for den enkelte virksomhed.

Ikke desto mindre er det netop her, vi kan hente de store samfundsgevinster ved både at kunne optimere samarbejdet og i sidste ende levere bedre kvalitet i de endelige løsninger til gavn for samfundets mange aktiviteter. Tænk f.eks. på de mange muligheder som stigende digitalisering og automatisering eller industrialisering kan bidrage til for både at skabe smartere og billigere processer og forøge værdiskabelsen i henholdsvis anvendelse og drift af bygninger.

Der er desuden et stort eksportpotentiale i en stærk og innovativ branche, som gennem optimerede processer, stærke samarbejder og høj digitaliseringsgrad kunne oparbejde en høj grad af konkurrencekraft i forhold til udenlandske aktører.

UNIVERSITETERNES INDSATS ER EN DEL AF SVARET

Det står desværre klart, at byggeriets processer som forsknings- og uddannelsesemne ikke er prioriteret. Branchens virksomheder har et markant behov for proces- og ledelseskompetencer hos de nyuddannede, som ikke bliver mødt i de uddannelsesopbygninger, vi ser i dag. Samtidig forskes der forsvindende lidt i emnet, og dermed tilføjes der meget lidt ny viden til branchen. Viden, som ellers er helt afgørende for, at byggeriet kan leve op til sin samfundsmæssige forpligtelse til at bidrage til produktivitet og innovation bl.a. ift. den bæredygtige omstilling.

RAPPORTENS KONKLUSIONER OG OPFORDRING TIL HANDLING!

Med denne rapport ønsker byggeriets toneangivende organisationer at gøre det klart for alle – forsknings- og uddannelsesledere, virksomheder og politiske organer – at vi står overfor en truende udfordring, hvis byggeriet skal kunne leve op til sin afgørende rolle i samfundet. Rapporten foreslår konkret, at forsknings- og uddannelsesindsatsen indenfor byggeriets processer øges markant gennem forskellige målrettede indsats:

ten foreslår konkret, at forsknings- og uddannelsesindsatsen indenfor byggeriets processer øges markant gennem forskellige målrettede indsats:

- Der skal etableres fora til at styrke samarbejde og vidensdeling om emnet på tværs af universiteter samt på tværs af virksomheder og universiteter. Samarbejdet skal sikre, at forskning og innovation leverer forretningsmæssig værdi blandt branchens aktører.
- Der skal gennemføres en indsats for at sætte byggeriets processer på dagsordenen hos universiteter, politikere, forskere og virksomheder. Gennem skærpet argumentationen for potentialer og nødvendigheden af denne indsats skal vi øge forståelse og interesse for potentialet i at udvikle byggeriets processer.
- Der bør etableres et nationalt forskningscenter med fokus på byggeriets processer på tværs af uddannelses- og forskningsinstitutioner. Centeret bør bl.a. arbejde for at styrke byggebranchens evne til at indarbejde ny viden og forskning – både gennem uddannelser og implementering i praksis.

Processerne er rygrad for byggeriets udvikling

Viden om og udvikling af byggeriets processer er afgørende for innovation og udvikling i byggeriet. Hvis man f.eks. arbejder med udvikling af en komponent, der kan forbedre indeklimaet i bygninger, er man nødt til at forstå byggeriets faser og mekanismer for at vide, hvornår innovationen skal bringes i spil. Man skal forstå rammevilkår og ansvarsfordeling for at vide, hvilke aktører og roller, der bliver hjælpere og modstandere på vejen til en implementering. Det er ikke nok blot at stille en innovation til rådighed for markedet. For at sikre implementering og anvendelse, er der brug for en langt større indsigt og indgriben i de eksisterende processer.

Byggeriets processer er komplekse, og selvom mange arbejder selvstændigt, er der ingen, der arbejder alene. Byggeriet er netop kendetegnet ved, at der er mange aktører med forskellige specialiseringer involveret, og dermed også mange processer, der skal koordineres og spille sammen. Al udvikling foregår i et tæt koblet system af processer, rammebetingelser og aktører, der alle skal aktiveres, hvis man ønsker at foretage ændringer. Der findes ikke en drejebog for, hvordan dette system skal påvirkes for at få gennemført en forandring. Det afhænger af det aktuelle projekt, den givne innovation, de involverede aktører, den konkrete kontekst osv. For at skabe forandring og udvikling i byggeriet, skal man forstå systemet, dets mange komponenter og interne relationer – kort sagt; det handler om at forstå byggeriets processer.

Derfor er forskning og uddannelse i byggeriets processer interessante og afgørende for, at byggeriet som helhed kan omstille sig og skabe effektive og nyskabende løsninger, der kan være med til at løse de markante udfordringer, samfundet står overfor. Det handler om øget produktivitet, konkurrencekraft og værdiskabelse – og især om løsninger på, hvad og hvordan vi skal bygge for at imødekomme vigtige dagsordener som bæredygtighed, klimaforandringer og klimatilpasning.

FORSKNING OG UDDANNELSE SKAL HAVE SAMFUNDSMÆSSIG RELEVANS

Forskning skaber erkendelse og ny viden på centrale områder. Især når der er tale om anvendt forskning, bør indsatsen fokuseres på områder, der har samfundsmæssig relevans, og hvor forskningen kan være med til at skabe bæredygtig værdi og velfærd i samfundet.

I byggeriet er der i høj grad behov for forskning og uddannelse med fokus på byggeriets processer. I takt med at byggeprojekter får mere teknologi, flere produkter og højere krav til bl.a. bæredygtighed tilknyttet, stiger behovet for at forstå de tværgående processer og for at udvikle metoder og værktøjer til, hvordan disse processer bedst kan koordineres og ledes. Vi ser f.eks. flere og flere produkter og systemer, hvor den traditionelle rollefordeling ift. projektering og leverancer udfordres. For at kunne udnytte de potentialer, der ligger heri, er det nødvendigt at udvikle ny viden og nye perspektiver på byggeriets processer. Det forudsætter på den ene side praksisnær, anvendt forskning, der tager udgangspunkt i de behov og udfordringer, der opleves i byggeriets virksomheder i dag¹, og på den anden side et fokus på at integrere nyeste viden om metoder, processer og ledelse (evt. fra andre fagområder) i en byggek kontekst. Uanset afsæt eller fokus er det afgørende, at forskningsresultater formidles videre ud til byggebranchen, hvis de skal bidrage med samfundsmæssig værdi.

Samtidig er forskningen grundlaget for undervisningen på universiteterne. Undervisning af de kommende ingeniører og arkitekter skal imødekomme virksomhedernes behov, så de nyuddannede kandidater har de efterspurgte kompetencer inden for byggeriets processer med afsæt i byggebranchens særlige organisering, procedurer og mekanismer. Samspillet mellem forskning, uddannelse og praksis er altså afgørende for at parterne i byggeriet kan leve op til deres samfundsmæssige ansvar og potentiale.

¹ <https://www.altinget.dk/forskning/artikel/debat-praksisnaer-forskning-skal-komme-undervisningsmiljoerne-paa-uddannelser-til-gode>

Byggeriets processer som begreb

Det er ikke nemt at fremstille en konkret definition eller afgrænsning af begrebet "byggeriets processer". Særligt når man ser ind i universitetsverdenen, har det været svært at finde ét begreb, som dækker det, vi mener, når vi taler om byggeriets processer. Begreber som "byggeledelse" eller "byggeproces" er der f.eks. mange, der associerer til aktiviteter, der foregår på byggepladsen og i forbindelse med byggeproduktionen. Flere universiteter bruger også det internationale begreb "Construction Management" (CM) om ledelse i byggeriet bredt set eller mere snævert om byggestyring og styring af entrepriser.

Når vi taler om byggeriets processer i denne rapport, er det i en meget bred forstand, der rummer de processuelle elementer i alle faser i et byggeprojekt fra idé til drift. Dette relaterer sig til alle de aktører, der arbejder, interagerer og samarbejder i disse faser. Begrebet "Byggeriets Processer" dækker altså i denne sammenhæng over:

- Ydelser, aktiviteter og adfærd
- Relationer og samarbejde
- Ledelse, strategi og organisering
- Styring af økonomi, tid og kvalitet
- Rammebetingelser
- Byggeriets aktører – roller, ansvar og grænseflader
- Værdiskabelse – bl.a. for brugere og interessenter
- Fasemodeller
- Virksomhedsledelse og forretningsmodeller
- Anlægsteknik og byggeproduktion
- Entreprise- og samarbejdsformer
- Udbudsformer og indkøb
- Brancheforståelse
- Udvikling, forandring og innovation

BYGGERIETS UDVIKLING SKER I ET SAMSPIL FRA FLERE SIDER

Overordnet set påvirkes og drives byggeriets udvikling af fire sider af branchen:

FORSKNING

Universiteternes forskning i processer og produkter er med til skabe viden og påvirke branchen.

UDVIKLING

Forskellige udviklingsinitiativer kobler forskning og praksis ved at omsætte forskningen til anvendelige råd for praktikere, men også ved at indsamle og formidle praktikernes gode ideer og metoder til resten af branchen.

UDDANNELSE

Håndværkere, konstruktører, ingeniører og arkitekter opbygger grundlæggende og nyeste viden gennem deres uddannelser og bringer det ud i virksomhederne.

PRAKSIS

Der sker megen udvikling i de enkelte virksomheder og på de enkelte byggeprojekter. Derudover har virksomhederne en vigtig rolle ift. at afprøve forskningsresultater i praksis samt bidrage til kollektiv læring ved at evaluere og give feedback på forskningsresultaters anvendelighed.

Rapportens hypoteser, opbygning og metode

Rapporten tager udgangspunkt i, at forskning og uddannelse indenfor byggeriets processer er afgørende for byggeriets udvikling. Formålet med rapporten er at belyse, i hvilken grad der forskes og uddannes i byggeriets processer ud fra en grundlæggende hypotese om, at byggeriets processer er voldsomt- underprioriteret og i nogle tilfælde ikke-eksisterende som forsknings- og uddannelsesdagsorden på de danske universiteter. Dernæst er formålet at opstille en række anbefalinger til konkrete indsatsområder, som kan være med til at sikre mere forskning og uddannelse i byggeriets processer.

HYPOTESER

For at forstå forsknings- og uddannelsessituationen samt de behov og barrierer, der er for øget forskning og uddannelse i byggeriets processer, har analysearbejdet taget afsæt i en række under-hypoteser, som er søgt af- eller bekræftet:

1. Der er færre forskere i dag end for 10 år siden, der arbejder med byggeriets processer
2. Forskere skriver primært til andre forskere og orienterer sig ikke mod virksomheder og praksis
3. Der mangler samarbejder på tværs af universiteter – og mellem universiteter og virksomheder
4. Der er færre midler til forskning i byggeriets processer end for 10 år siden – og midlerne stammer primært fra private fonde
5. Universiteterne satser på forskningsbaseret undervisning, så forskningsområder har stor betydning for de nyuddannedes kompetencer
6. Universiteterne prøver at differentiere sig – hvis et forskningsområde (f.eks. byggeriets processer) er i fokus hos ét universitet, så fokuserer de andre universiteter på andre områder
7. Byggeriets virksomheder efterspørger ikke samarbejde med forskning, da virksomhederne ikke kan se værdien ved det
8. (Erhvervs) PhD'er og/eller eksterne undervisningslektorer er den bedste/eneste måde at koble forskning og byggeriets virksomheder

OPBYGNING

Rapporten er opdelt i tre dele:

- **Del 1: Fakta**
Kortlægning af omfang og art af universiteternes forskning og uddannelse indenfor byggeriets processer
- **Del 2: Behov og barrierer**
Branchens og virksomheders behov for øget forskning og uddannelse i byggeriets processer – og hvad der udfordrer universiteterne
- **Del 3: Løsninger**
Anbefalinger til konkrete indsatsområder, som kan føre til mere forskning og uddannelse i byggeriets processer.

METODE

Kortlægningen af forsknings- og uddannelsessituationen indenfor byggeriets processer (Del 1) er baseret på kvantitative analyser af forskningsomfanget (data om publikationer inden for emnet), finansieringslandskabet og udviklingen af midler til forskning i byggeriets processer. Disse analyser er gennemført af DAMVAD Analytics, men suppleret af desk research af universiteternes organisering og forskere.

Afdækningen af virksomhedernes behov og universiteternes udfordringer (del 2) er baseret på en workshop med ca. 30 deltagere fra universiteter, brancheorganisationer og fonde samt en række kvalitative interviews med repræsentanter for virksomheder samt centrale undervisere og forskere.

Endvidere har vi fundet inspiration fra andre brancher og sektorer – eksempelvis i forsknings- og uddannelsespolitiske artikler fra eksempelvis Altinget.dk.

INDHOLD OG AFGRÆNSNING

I forrige afsnit beskrev vi, hvordan byggeriets udvikling er et samspil mellem forskning, uddannelse, udvikling og

praksis. I denne rapport sættes særligt fokus på de muligheder og udfordringer der er ift. påvirkning af byggeriets udvikling fra forskning og uddannelser. Praksis (branchen og virksomhederne) er til dels også behandlet, da vi i rapporten bl.a. ser på samspillet mellem forsknings- og uddannelsesinstitutionerne og virksomhederne i praksis, der som aftagere af kandidater og forskningsresultater er med til at definere krav og behov overfor universiteterne.

Vores fokus på forsknings- og uddannelsesinstitutionerne er afgrænset til primært at se på de grene af universiteterne, der uddanner kandidater målrettet byggebranchen – dvs. primært ingeniører, arkitekter og cand.tech.'er. Denne afgrænsning skyldes et ønske om at fokusere på både forskning og uddannelse, hvilket kun ingeniøruniversiteterne (og til dels arkitektskolerne) tilbyder. Undervisningen på de tekniske skoler og på erhvervsakademier og konstruktørskoler er i mindre grad forskningsbaseret – uden at det gør dem mindre interessante eller mindre væsentlige ift. byggeriets udvikling. Vi har blot valgt en afgrænsning med fokus på universiteterne. Men når dét er sagt, så vil mange af rapportens budskaber og de foreslåede initiativer også være relevante og til gavn for andre af byggeriets uddannelsesinstitutioner end blot universiteterne.

Udviklingssiden behandles heller ikke i denne rapport. Igen er denne afgrænsning ikke et signal om, at vi betragter udviklingsinitiativerne og -institutionerne som irrelevante ift. byggeriets udvikling. Tværtimod – Værdibyg er selv et udviklingsinitiativ – dog har vi valgt at afgrænse vores analyse til at koncentrere sig om den rolle, forskning og uddannelse spiller ift. byggeriets udvikling.

INTERVIEWS

Der er gennemført kvalitative interviews med følgende ressourcepersoner:

Universiteter

Christian Thuesen, DTU Management

Jakob Lemming, DTU Diplom

Kim Haugbølle, AAU Build

Lene Faber, AAU Build

Mikkel Kragh, Syddansk Universitet (SDU)

Søren Wandahl, Aarhus Universitet (AU)

Camilla Hedegaard Møller, KADK

Kristian Kreiner, CBS

Jan Kalshøj og Lisbeth Ottesen, DTU Byg

Christian Koch, Chalmers Tekniske Universitet

Virksomheder

Hanne Schwartz og Claus Nyvang Kristensen, COWI

Jakob Strømmand Andersen, Henning Larsen Architects

Stig Brinck og Peter Noyé, NIRAS

Anders Kudsk, NCC

Anders Sørensen, Enemærke & Petersen

DEL 1: FAKTA

Kortlægningen af omfang og art af universiteternes forskning og uddannelse indenfor byggeriets processer



Foto: DTU

Resumé

- Indenfor forskningen i det byggede miljø generelt udgør byggeriets processer det mindste forskningsfelt. Målt på antal publiceringer udgør "byggeriets processer" som fokusområde ca. 10% af den forskning, der omhandler det byggede miljø.
- Der er ca. 30 aktive forskere indenfor byggeriets processer, primært fra AAU, AU og DTU. Kun 8 af disse forskere har i 2009-2018 i gennemsnit udgivet mindst én publikation om året indenfor byggeriets processer.
- Op til 50% af de forskere, der arbejder i enheder med fokus på byggeriets processer, er midlertidigt ansat (Ph.d.- og Post.doc.-stillinger). Det kan altså være et markant andet persongalleri af forskere indenfor byggeriets processer, der gør sig gældende om 2-3 år.
- Der er forholdsvist mange samarbejder mellem universiteter/forskere og virksomheder med fokus på byggeriets processer.
- Kvaliteten af forskningen er generelt høj – der er bare ikke så meget af den.
- AAU og AU er de eneste universiteter, der tilbydes uddannelser, der specifikt fokuserer på byggeriets processer. Fra disse uddannes samlet kun ca. 25 kandidater årligt.

Analysen tegner et billede af, at "byggeriets processer" som forskningsfelt og den samlede mængde aktive forskere indenfor dette område er særdeles lille. Desuden er mange forskere midlertidigt ansat, hvilket er med til at vanskeliggøre en etablering af et egentligt forskningsmiljø – både på de enkelte universiteter og nationalt.

Status på forskning i byggeriets processer

Dette afsnit tegner et billede af forskningssituationen² indenfor byggeriets processer i Danmark ved at besvare en række spørgsmål:

² Dataene, der beskriver forskningssituationen, er baseret på en kvantitativ analyse af omfanget af forskning i Danmark indenfor byggeriets processer, som DAMVAD Analytics har udført for Værdibyg, samt en kortlægning af dansk forskning i det byggede miljø, som DAMVAD Analytics har udført for Realdania. Analyserne tager primært udgangspunkt i data om publicering af videnskabelige artikler, bøger m.m. (danske og internationale) som et udtryk for, hvor meget og hvem der forsker (og dermed publicerer) på området.

- Hvor meget forskes der i byggeriets processer ift. andre emner indenfor byggeriet?
- Hvilke forskere interesserer sig for dette emne, og hvad forsker de i?
- I hvilken grad samarbejder forskerne med virksomheder?
- Hvor kommer finansieringen til forskningen fra – og hvilke universiteter får den?

BYGGERIETS PROCESSER ER ET LILLE FORSKNINGSFELT

Byggeriets processer udgør det mindste forskningsfelt indenfor det byggede miljø målt både på publikationer (th) og antal forskere (herunder):

I perioden 2009-2018 udgav danske forskere godt 2000 internationale publikationer om det byggede miljø generelt. Ca. 200, dvs. 10%, af disse, handlede om byggeriets processer. Sammenholdt med, at udvikling og innovation i byggeriet ikke kan ske uden hensyntagen til byggeriets processer, mener vi afgjort, at byggeriets processer som forskningsfelt er foruroligende lille. Det handler ikke om, at andre forskningsområder fylder for meget, men det er helt afgørende for byggebranchens udvikling, at der bliver skruet op for forskningsindsatsen på et så vigtigt område som byggeriets processer.

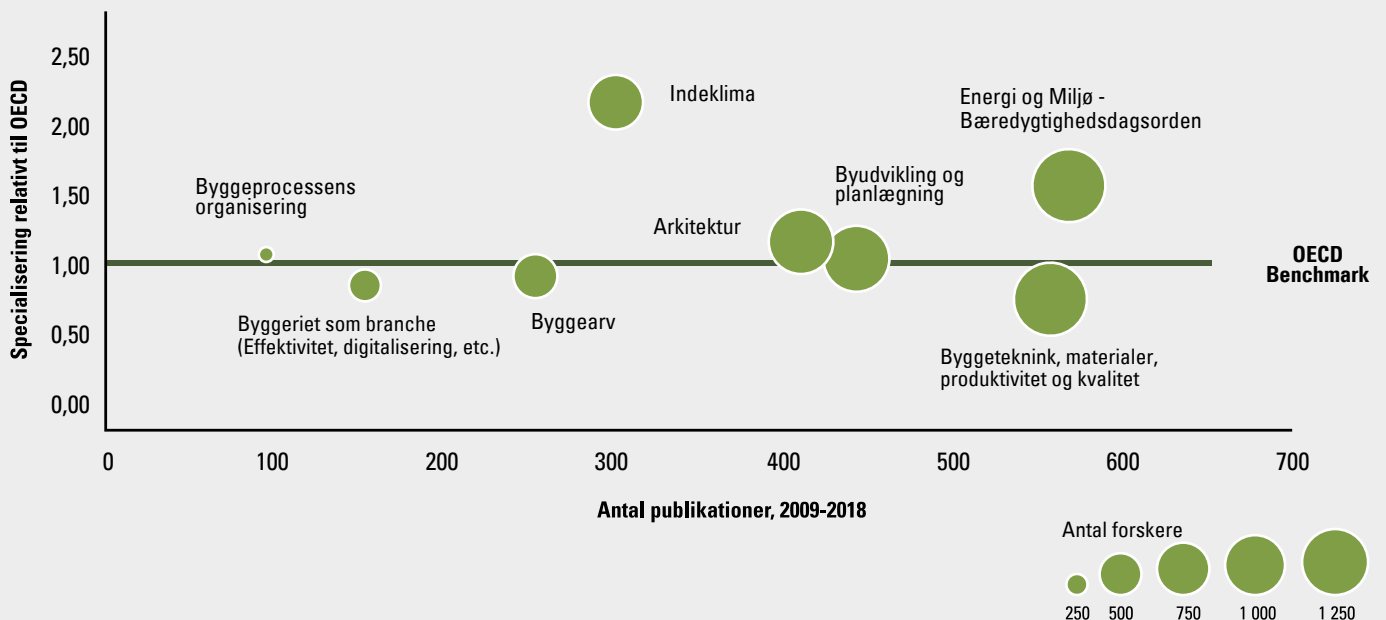
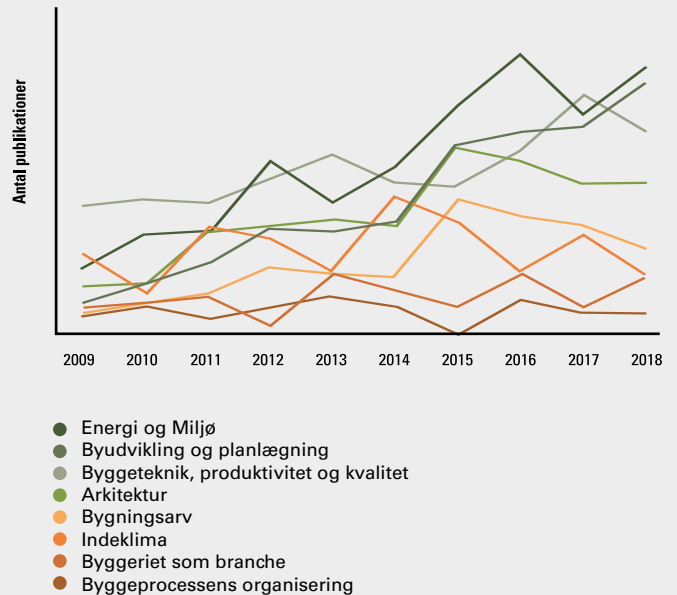




Foto: AAU

30 AKTIVE FORSKERE PRIMÆRT FRA AAU, AU OG DTU

Baseret på en analyse af antal internationale og danske publikationer i perioden 2009-2018, vurderes det, at der er ca. 30 aktive forskere i Danmark, der i løbet af denne periode har haft specifikt fokus på byggeriets processer. Med "aktive forskere" menes dem, der har udgivet mindst tre publikationer på området som første- eller anden-forfatter. En liste over de mest aktive forskere er vist i skemaet ovenfor.

Vi kan se, at der er et sammenfald mellem dem, der publicerer internationalt og på dansk, men også forskere, der primært markerer sig på ét af de to områder. Sammentællingen af antal publikationer viser desuden, at det er få forskere der har udgivet mere end 10 publikationer på området i den tiårige periode, dvs. en publikation om året i gennemsnit. Der er altså tale om en meget lille gruppe forskere, der specifikt arbejder med byggeriets processer som dagsorden.

Derudover er det en problematisk tendens, at de førende forskere primært er samlet på AAU, DTU og AU. Vi savner en større mangfoldighed blandt dem, der forsker i byggeriets processer. Feks. vil kompetencer på RUC og CBS være interessante at involvere i forskning i byggeriets processer – og disse forskningsområder vil måske også kunne finde spændende cases i de potentialer, som byggebranchen rummer som forskningsfelt.

DE MEST AKTIVE BYGGEPROCES-FORSKERE

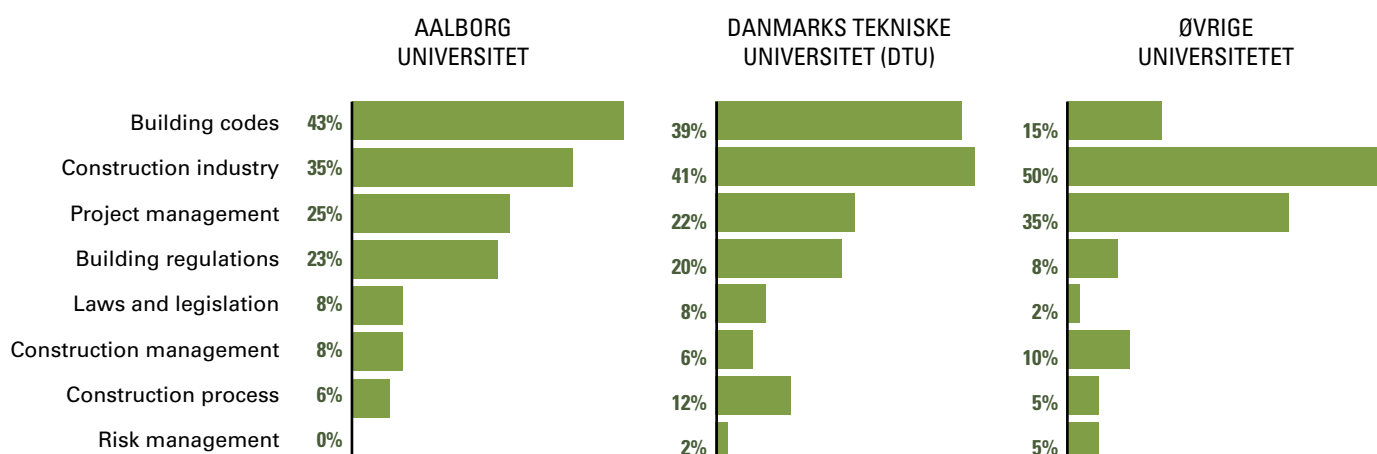
Baseret på optællinger af publikationer og desk research vurderer vi, at de mest aktive forskere* indenfor byggeriets processer i perioden 2009-2018 er:

AAU:	Niels Haldor Bertelsen
	Marianne Forman
	Stefan Gottlieb
	Kim Haugbølle
	Søren Lindhardt
	Kjeld Svidt
	Niels Lykke Sørensen
	Lene Faber Ussing
AU:	Søren Wandahl
AU/Chalmers:	Christian Koch
CBS:	Kristian Kreiner
DTU:	Per Anker Jensen
	Jan Karlshøj
	Christian Thuesen

* (Det er ikke nemt at sammentælle forskernes arbejde. Vi håber, at vi har fået sat de rigtige søgeord/kriterier og beklager, hvis vi er kommet til at overse nogen, der burde være inkluderet i listen).

ALLE FORSKER I DET SAMME

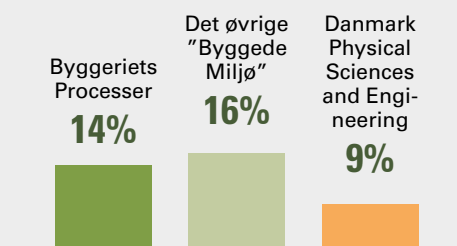
De førende universiteter differentierer sig ikke, men har omtrent samme forskningsprioriteringer.



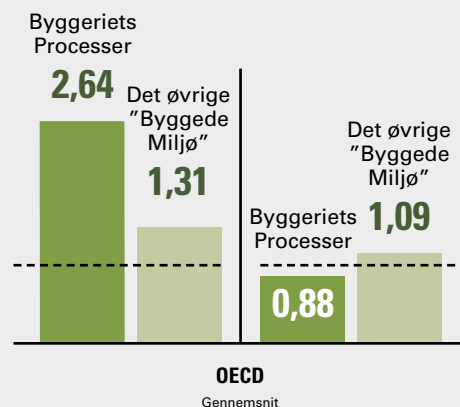
MANGE VIRKSOMHEDS-SAMARBEJDER OG HØJ KVALITET

Der publiceres relativt ofte sammen med virksomheder, og kvaliteten af publikationer om byggeriets processer er høj – de citeres oftere end publikationer for det byggede miljø generelt.

ANDEL AF FORSKNINGEN I BYGGERIETS PROCESSER DER ER SKREVET I SAMARBEJDE MED VIRKSOMHEDER

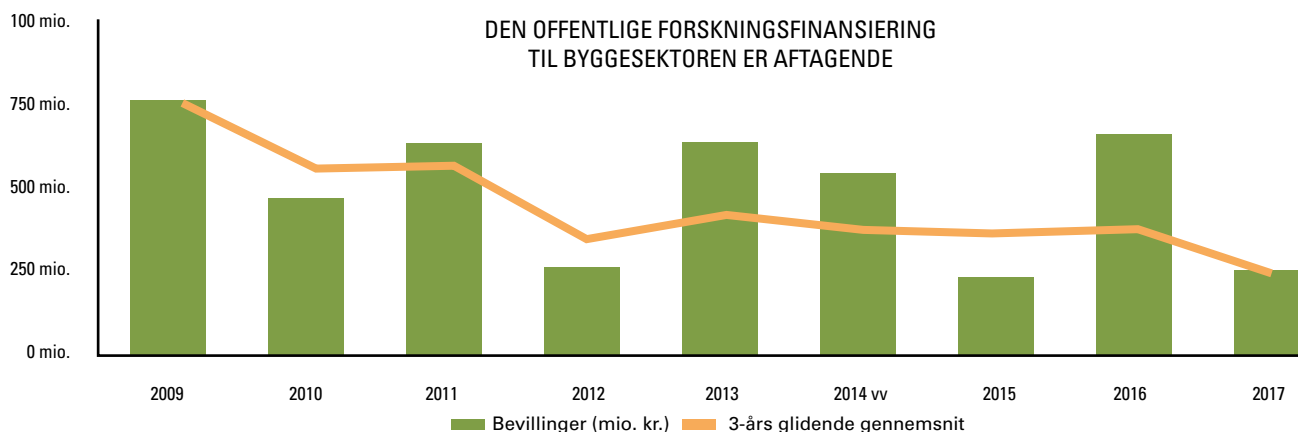
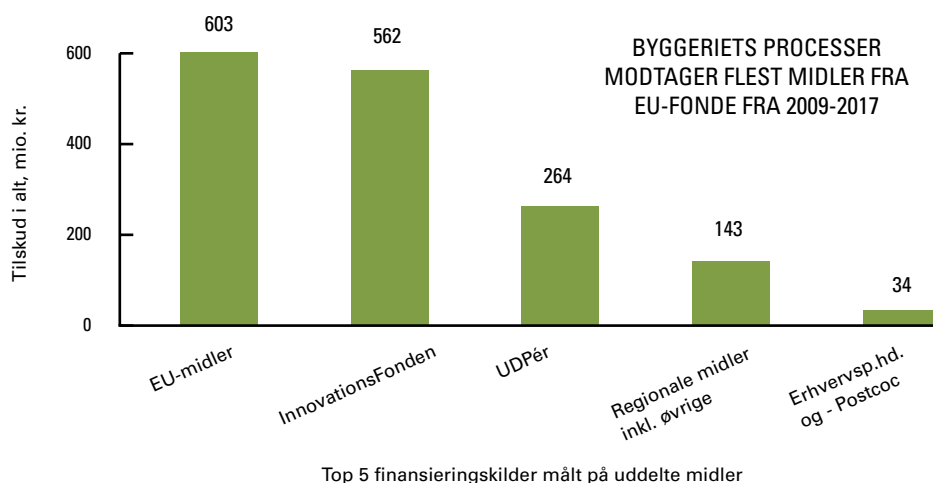


VIDENSKABELIG GENNEMSLAGSKRAFT OG SPECIALISERING I BYGGERIETS PROCESSER OG DET ØVRIGE BYGGEDE MILJØ



PRIMÆRT FINANSIERING FRA EU OG INNOVATIONSFONDEN

EU-midler og Innovationsfonden er de primære finansieringskilder, mens den offentlige forskningsfinansiering, herunder finanslovens bevillinger, er aftagende.

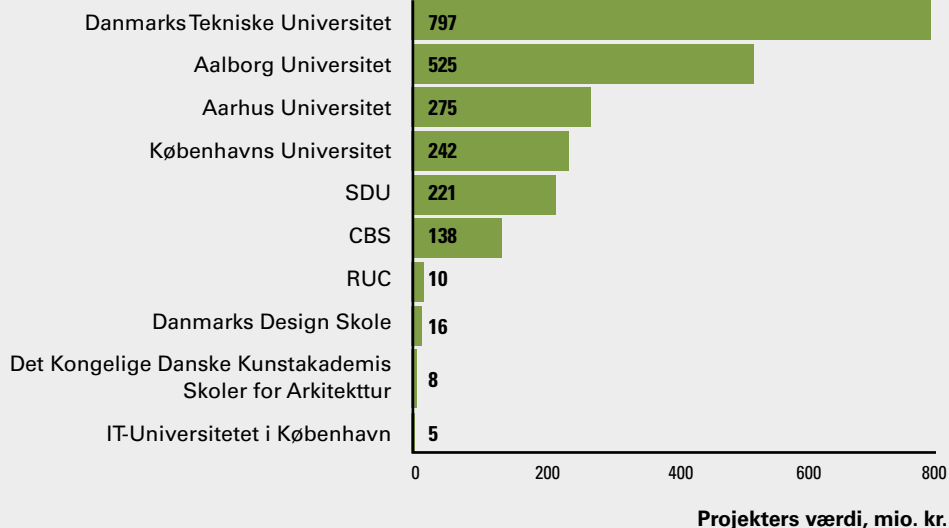


DTU, AAU OG AU FÅR FINANSIERINGEN

Det er særligt DTU, AAU og AU der indgår i forskningsprojekter med fokus på byggeriets processer.

VÆRDI AF PROJEKTER, HVOR UDVALGTE VIDENSINSTITUTIONER ER TILKNYTTET (TOP 10), 2009-2017

Top-10-uddannelsesinstitutioner



De tre førende universiteter

Aalborg Universitet (AAU), Danmarks Tekniske Universitet (DTU) og Aarhus Universitet (AU) udgør de førende universiteter, der beskæftiger sig med byggeriets processer – målt på publicering, finansiering til forskningsprojekter og uddannelse. Spørgsmålene er så:

- Hvilke afdelinger, sektioner eller forskningsgrupper arbejder med byggeriets processer?

- Hvor stor en del af resten af instituttet / universitet udgør de?
- Hvilke typer af ansatte arbejder med byggeriets processer – hvor mange er fastansatte og hvor mange er midlertidige ansættelser (Ph.d.- og Post.doc.-stillinger samt eksterne lektorer)?

AU – INSTITUT FOR INGENIØRVIDENSKAB

Institut for Ingeniørvidenskab er opdelt i fire hovedområder, hvoraf det ene fokuserer på Byggeri og Bygningsdesign / Civil and Architectural Engineering. Dette er opdelt i seks forskningsområder, bl.a. Construction Management der udgør knap 2% af alle ansatte på instituttet. Halvdelen af de ansatte her har midlertidige stillinger.

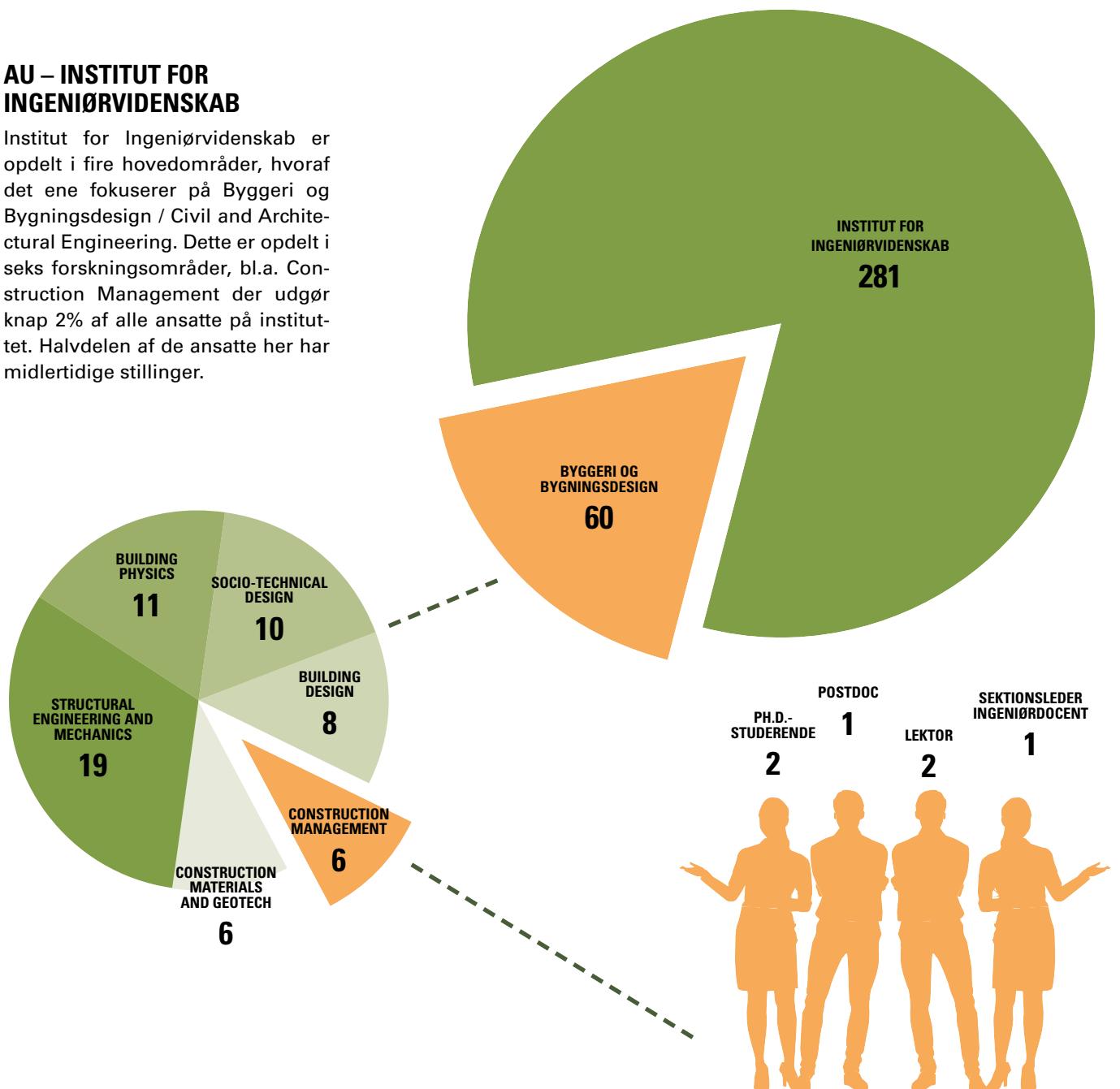




Foto: DTU

DTU BYG OG DTU MANAGEMENT

På DTU beskæftiger flere afdelinger sig forskningsmæssigt med byggeriets processer: Primært 'Innovation' på DTU Management og 'Design og processer' på DTU Byg. Hertil kommer DTU i Ballerup, hvor man uddanner diplomingeniører indenfor byggeri. DTU Management 'Innovation' er der 61 ansatte, hvoraf ca. halvdelen er midlertidige ansættelser. DTU Management arbejder bredt med ledelse, og det er kun en lille gruppe forskere, der arbejder med byggeriet som applikationsområde. På DTU Byg er det primært i afdelingen 'Design og Processer' med 45 ansatte, hvor der er grænseflader til byggeriets processer – mest for den lille gruppe, der arbejder med byggeriets digitalisering.

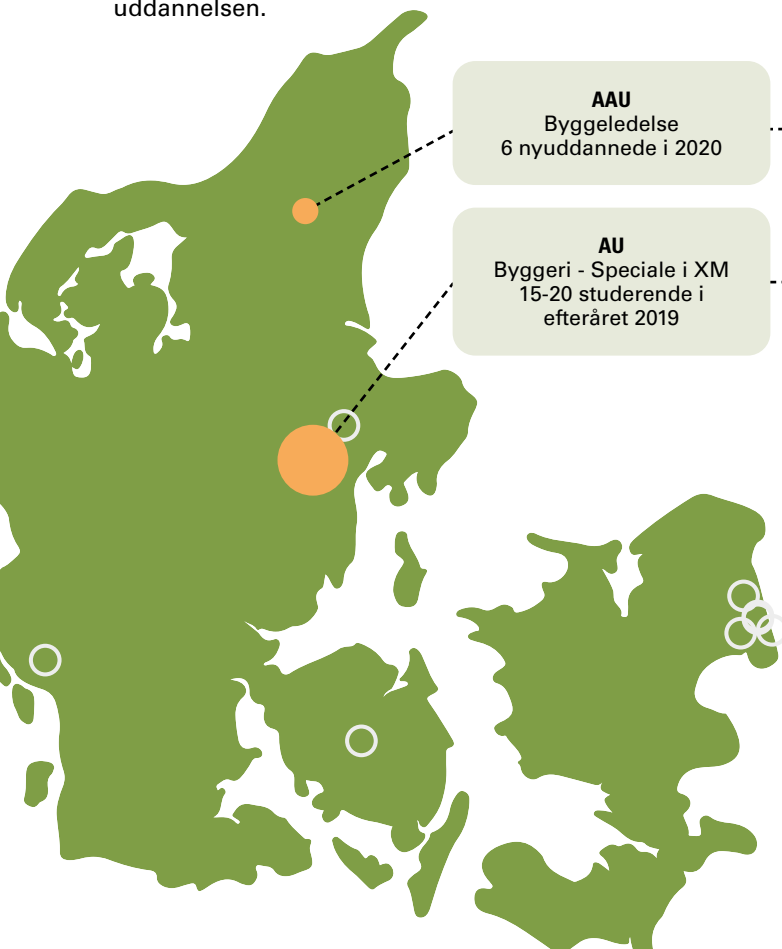
AAU BUILD

På AAU Build arbejder forskningsgruppen for Byggeledelse i Aalborg og Forskningsgruppen for Byggeproces og Innovation i København med byggeriets processer. Der er dog kun hhv. fire og 13 personer i de to sektioner, og de udgør derfor tilsammen ca. 7% af det samlede Build. I Forskningsgruppen for Byggeledelse er alle fire ansatte fastansatte (2 lektorer, en studielektor og en adjunkt). Forskningsgruppen for Byggeproces og Innovation har syv seniorforskere og er dermed det største samlede miljø på området i Danmark. Dertil kommer tre PhD studerende, en post doc. forsker, en ekstern lektor og en fuldmægtig. Her udgør de midlertidige ansættelser altså ca. 1/3 af de ansatte. AAU Build udgøres af i alt 10 sektioner, som hver er opdelt i flere forskningsgrupper. Forskningsgrupperne 'Byggeledelse' og 'Byggeproces og Innovation' er organiseret i hver deres sektion sammen med forskningsgrupper om f.eks. 'Bygningsfysik', 'Geoteknik', 'Konstruktionsmekanik' og 'Bæredygtigt design og omstilling'.

Uddannelser indenfor byggeriets processer

	BYGGERIETS PROCESSER	BYGGERI	LEDELSE
AAU BUILD	Byggeledelse (Civilingeniør)	Byggeledelse og bygningsinformatik (Cand.tech.) Ledelse og informatik i byggeriet (Cand.tech.) Byggeri og anlæg (Diplomingeniør) Architecture (Cand.tech.)	
AU	Byggeri (Civilingeniør) – Speciale i construction management		
DTU BYG		Bygningsdesign (BSc / MSc) Byggeteknologi (BSc / MSc)	
DTU MAN			Strategisk Analyse og Systemdesign (BA) Industrial Engineering and Management (MSc) Design og Innovation (MSc)
KADK		About Architecture and Extreme Environments (Cand.) Computation in Architecture (Cand.)	Strategic Design & Entrepreneurship (Cand.)
SDU		Civilingeniør i Bygningsteknik (MSc) Civilingeniør i Konstruktionsteknik (MSc)	
CBS			Strategic Design and Entrepreneurship (Cand.)

Herunder oplystes de uddannelser og specialiseringer, som de danske universiteter tilbyder i dag, og som berører byggeriets processer i mere eller mindre grad. Nogle relaterer sig primært mod byggeri, andre mod ledelse, mens enkelte har byggeriets processer som specifikt afsæt for uddannelsen.



KURSER (1. og 2. sem. MSc):

- Byggeriets styringsområder
- Byggeriets rammebetingelser
- Byggeriets videnshåndtering
- Udvikling af kvalitets-, risiko- og projektstyrings-systemer i byggeri
- Introduktion til BIM
- Strategi og performance measurement

KURSER (3. sem. BSc + 1-3. sem. MSc):

- Byggeproces
- Boligbyggeri
- Adv. Planning & Scheduling
- Lean Construction
- Innovative Construction Process
- Applied Innovation for Engineers
- Integrated Engineering Project - BIM
- Digital Constructions
- Adv. Construction Technologies
- R&D Project in Construction Management
- International Construction Law

Der er altså kun to retninger, der specifikt uddanner kandidater i byggeriets processer.

DEL 2: BEHOV OG BARRIERER

Virksomheders behov for øget forskning og uddannelse i byggeriets processer – og hvad der udfordrer universiteterne

Resumé

UDDANNELSE:

Virksomhederne giver udtryk for, at de mangler væsentlige kompetencer hos de nyuddannede kandidater

- De nyuddannede arkitekter og ingeniører mangler forståelse for den kontekst og de processuelle sammenhænge, de indgår i, i et byggeprojekt. Alle, der arbejder i byggebranchen, bør have kendskab til byggeriets organisering, faser, processer, rammebetingelser og spilleregler – altså alt det der går på tværs af byggeriets fagligheder.
- Ledelse anses også som en nøglekompetence i byggeriet. Men de nyuddannede skal ikke kun have generiske ledelseskompeterencer – det er afgørende, at de kender til byggeriet og til samspillet mellem aktører og ydelser i et byggeprojekt.

FORSKNING:

Virksomhederne er glade for forskningssamarbejder, men de har svært ved at tilgå universiteterne

- Forskningssamarbejder – særligt erhvervs-PhD'er – mellem virksomheder og universiteter giver et værdifuldt indblik i hinandens verdener. Men virksomhederne oplever ofte, at det er svært at etablere samarbejdet med universitetet, især hvis der er behov for at koble forskellige vidensfelter fra forskellige afdelinger eller institutter på universiteterne.

UNIVERSITETERNES BARRIERER:

Forskerne og underviserne oplever en række barrierer for at øge universiteternes fokus på byggeriets processer

- Byggeriets processer som forskningsområde udfordres af universiteternes overordnede prioriteringer, strukturer og organisering, og der mangler bl.a. en organisatorisk forankring, hvor emnet prioriteres og udvikles. Forskerne er bl.a. udfordret af kravet til at publicere i højt rangerede journals, som der er få af indenfor byggeriets processer.
- Det er svært at få finansiering til forskning i byggeriets processer, bl.a. fordi der er få fonde at søge, og der sjældent er gevinst.
- Hvis byggeprocesser skal i fokus på uddannelserne, skal der været et pres på universiteterne både indefra – (fra institutter og forskere) – og udefra (fra branche og virksomheder). Efterspørgslen er der, men der er brug for et højere og samlet opråb, hvis vi skal skabe bedre forhold for uddannelse og forskning i byggeriets processer.

Uddannelse:

Virksomhederne savner væsentlige kompetencer hos de nyuddannede kandidater

DE NYUDDANNEDE SKAL HAVE BEDRE FORSTÅELSE FOR KONTEKST OG SAMMENHÆNGE

De interviewede virksomheder oplever, at de fleste nyuddannede arkitekt- og ingeniørkandidater er meget specialiserede indenfor enkelte, ofte snævre, områder i deres fag. Kandidaterne mangler i høj grad en forståelse for den kontekst, de indgår i, dvs. de processer der går forud og som følger efter den enkeltes ydelse. Der er i høj grad behov for ingeniører og arkitekter, der kan forstå sammenhænge og principperne i byggeriet og byggeriets processer.

Især ingeniørerne kritiseres for at blive uddannet som specialister og eksperter indenfor meget snævre områder. De er dygtige til helt specifikke problemstillinger, og de tilbyder gerne deres viden. Men de er ikke trænet til at indgå i en større sammenhæng, hvilket er helt afgørende at kunne indgå i et byggeprojekt, hvor mange aktører er involveret og indbyrdes afhængige af hinandens ydelser:

“Et byggeprojekt er komplekst og kræver koordinerende adfærd – alle arbejder selvstændigt, men ikke alene.”

Der er behov for ingeniører, der kan indgå i dialog og samarbejder, og som kan se udover deres eget ekspertområde. Det skal i højere grad handle om at skabe værdi for det samlede byggeri end blot sikre sig, at ens beregninger lever op til normer og standarder.

“Vi har brug for ingeniører, der er polyteknikere – ikke monoteknikere.”

De interviewede virksomheder efterspørger nyuddannede med indsigt i, hvad et byggeprojekt reelt indebærer. Der er brug for, at de studerende får en forståelse for de rammer, de arbejder inden for, og de sammenhænge, de indgår i – herunder arbejdsbeskrivelser, faseopdeling, organisering, ydelsesbeskrivelser, udbudsformer, leverancer, parter, roller og ansvar, regelsæt, interessenter, relationer, planlægning, commissioning m.v.

FÆRRE VÆRKTØJER – MERE FORSTÅELSE FOR PRINCIPPER

Hvis virksomhederne skal pege på kompetencer hos de nyuddannede, som kan lade pladsen til fordel for kompetencer inden for byggeriets processer, så nævner de ofte, at de nyuddannede har kendskab til mange forskellige værktøjer – f.eks. til brug for dimensionering af konstruktioner eller installationer. For virksomhederne er det egentlig spild af gode kompetencer og undervisningstid, for der er ikke brug for nyuddannede, der kan bruge 10 programmer, når virksomheden kun anvender ét.

“De studerende skal forstå teorien og principperne bag – så de selv kan lave værktøjerne.”

Uddannelserne skal i højere grad have fokus på både produktet og processen. De studerende skal ikke bare lære at bruge et værktøj – det kan de lære i virksomheden. De skal forstå sammenhængen mellem de resultater, værktøjet eller programmet kommer med, og resten af byggeriet – og hvordan resultaterne kommunikeres og deles med andre. Ofte er konstruktørerne mestre i selve brugen af værktøjerne, og ønsket er derfor, at kandidater fra ingeniører- eller arkitektskolerne i højere grad skal kunne forstå sammenhænge, konteksten og principperne bag værktøjerne.

LEDELSE ER EN NØGLEKOMPETENCE

Virksomhederne efterspørger i høj grad ledelseskompeter hos de nyuddannede. Hos entreprenører ansættes nyuddannede ingeniør ofte som entreprisedere, projektledere, byggeledere osv. – dvs. stillinger, der ender med “leder”. Det forudsætter en grundlæggende indsigt i byggeriets processer – især samspillet med og grænsefladerne til andre fagligheder.

“Man skal have grundlæggende viden om byggeriets processer for at kunne lede og blive ledet.”

Det gælder også for de nyuddannede, der ansættes hos rådgivere, hvor man også skal kunne navigere i en kompleks og foranderlige kontekst, hvor der hele tiden opstår ændringer og benspænd, og hvor ens egne ydelser er tæt forbundne med andres. De nyansatte skal have en forståelse for, at alt, hvad man laver, har en afsmittende effekt på andre fag og spiller sammen med andre fagligheder i byggeprocessen. At navigere i den kontekst kræver, at man har forståelse for, hvad der er gået forud og kommer bagefter. Beslutninger og ændringer afhænger i høj grad af forudgående overvejelser og løsninger – og har stor indflydelse på de efterfølgende faser.

GENERISK LEDELSE ER IKKE GODT NOK

Virksomhederne peger på, at det er fint, at de studerende lærer grundlæggende, generisk projektledelse på universiteterne, men de har i højere grad brug for kandidater, der forstår byggeprocessen og har indsigt i flere byggefagligheder end bare deres eget speciale.

”Projektledelse er en generisk kompetence – men det kræver byggefaglig dybde, at blive en god projektleder”

Det er altså afgørende at dem, der skal være ledere i byggeriet, har en byggeteknisk baggrund. Byggeriet er en kompleks branche med komplekse processer med mange parter, der skal arbejde koordineret sammen. For at navigere og lede i dette er det en forudsætning, at man kender til byggeriets faglighed og særlige rammer. Nogle entreprenører foretrækker at ansætte konstruktører eller byggeledere med en håndværksmæssig baggrund for at sikre, at der er forståelse for, hvad byggeri er, allerede på deres første arbejdsdag.

Forskning:

Det er svært for virksomhederne at samarbejde med universiteterne

UNIVERSITETERNES INTERNE SILOER SPÆNDER BEN

De interviewede repræsentanter for virksomhederne giver udtryk for, at de generelt ser store gevinster ved at deltage i forskningsprojekter. Gennem kontakten til universiteterne får de adgang til analyse, kendskab til nye metoder og andre perspektiver på deres praksis. Virksomhedens rolle i forskningsprojekter er således at åbne dørene til byggepladsen, skurvognen og kontoret, mens universiteterne bidrager med viden og analyse. Dog kan det være en udfordring for virksomhederne at skulle koble og finansiere forskningsprojekter via deres byggeprojekter. I nogle tilfælde vurderer virksomhederne, at de får mere værdi for pengene ved interne udviklingsprojekter, som er mere direkte koblet til aktuelle byggeprojekter.

Dette hænger bl.a. sammen med, at virksomhederne oplever et organisatorisk set-up på universiteterne, der ikke understøtter forskningssamarbejder – snarere tværtimod. Virksomhederne efterspørger i forskningsprojekter ofte tværfaglig viden, da byggeriet – og især byggeriets processer – er en kompleks og flerfacetteret størrelse. Her støder virksomhederne på udfordringer i form af dårlig koordinering mellem universiteternes egne institutter og afdelinger, som ofte er organiseret i smalle "siloe". I ét tilfælde, hvor en virksomhed ønskede et samarbejde på et projekt, der bredte sig over flere ingeniørfagligheder, var oplevelsen, at forskerne hver især var interesserede i at samarbejde, men de kunne kun udtale sig indenfor eget område og vidste meget lidt om tilgrænsende områder.

ERHVERVS-PHD'ER GIVER KONKRETE GEVINSTER

Der er ikke mange erhvervs-PhD'er, der arbejder med byggeriets processer, og på landsplan er der typisk kun 2-3 stykker i gang ad gangen. Flere af de interviewede virksomheder er dog involveret i erhvervs-PhD projekter (også på andre byggefaglige områder). De ser PhD'erne som et godt format til forskningsprojekter, hvor de får konkrete og målbare gevinster ud af at investere i forskning. Derudover er det en god måde at have kontakt til universiteterne og forskerne.

"En erhvervs-PhD kan være en genvej til at få fat i de unge talenter"

Værdien af at deltage i erhvervs-PhD projekter er bl.a., at resultaterne kan give virksomheden en konkurrencefordel i form af nye produkter eller metoder. Dog er det ofte et spørgsmål om få år, før resten af branchen er med. Tid er i det hele taget en vigtig parameter for virksomheder ift. erhvervs-PhD'er. Tidsperspektivet på tre år kan virke afskrækkende på nogle virksomheder, der ofte arbejder i en projekt-verden med meget kortere tidshorisonter.

Derudover stiller erhvervs-PhD projekter høje krav internt i virksomhederne, hvor der skal være en "ildsjæl", der tager hånd om den erhvervs-PhD-studerende. Her ligger der bl.a. en stor opgave i at holde projektet på sporet, så det ikke udelukkende bliver et akademisk projekt, men mere direkte adresserer virksomhedens udfordringer. Samtidig er det en udfordring for mange erhvervs-PhD'er, at virksomheden mister interessen i forskningsprojektet hen ad vejen, og det derfor er op til den studerende alene at drive projektet i mål.

RELATIONER ER VIGTIGE, MEN SÅRBARE

Flere af virksomhedernes samarbejder med forskere eller universiteter er knyttet op på personlige relationer, f.eks. hvor praktikerne fra virksomhederne er eksterne lektorer eller gæsteundervisere på universiteterne. Relationerne er således ikke sikret gennem en formel, organisatorisk forankring, men i vid udstrækning personbårne. Det fungerer ofte godt – men det er sårbart, hvis enten virksomhedskontakten eller forskeren/underviseren skifter job. Hermed går relationen mellem virksomhed og universitetet ofte tabt.

Barrierer for at forske i byggeriets processer

For at forstå hvorfor der ikke forskes og uddannes mere i byggeriets processer, har vi interviewet en række forskere, undervisere og ledere fra de førende institutioner på området i Danmark.

ET USEXET OG HJEMLØST FORSKNINGSOMRÅDE

Blandt de interviewede opleves der en markant nedgang i forskning og uddannelse i byggeriets processer. Der er flere årsager hertil, men bl.a. bliver der peget på, at byggebranchen ikke er et særligt "sexet" forskningsemne. Byggeriet har et ry blandt management-forskere som værende gammeldags og kedeligt, og der er ikke så meget nyt at forske i. De vil hellere interessere sig for nye, innovative brancher som IT og robotter end for byggeriet.

Heri ligger der også den udfordring, at byggeri og ledelse ses som to forskellige og adskilte forskningsområder. Ofte bliver byggeriet betragtet som et case-område indenfor f.eks. den generiske ledelsesforskning, men er altså ikke det centrale emne for forskningen. Det medfører, at byggeriets processer og ledelse i byggeriet som emne mangler en reel forankring hos forskere og undervisere, og man risikerer at "aben" bliver givet videre med argumentet om, at "det er ikke mit område".

Det leder også til en diskussion om, hvordan man sikrer gode ledelseskompetencer i byggeriet – skal vi have ledelsesfolk, der ved noget om byggeri, eller byggefolk, der ved noget om ledelse? De interviewede forskere er i vid udstrækning enige med praktikerne i, at inspiration fra

MELLEM TO STOLE PÅ DTU

Behovet for byggespecifikke ledelseskompetencer står i kontrast til den organisatoriske udvikling på DTU, hvor man i 2008 valgte at lade afdelingen for byggeprocesser overgå fra DTU Byg til DTU Management. Med årene har DTU Management skærpet sin profil mod mere generisk ledelse og området for anlægsteknik og byggeriets processer er reduceret til et lille applikationsområde med få forskere tilknyttet. Dermed er byggeriets processer og anlægsteknik faldet mellem to stole, og emnet er stort set forsvundet som både forskningsområde og som undervisningstema på DTU. Man er klar over problematikken på både DTU Byg og Management, og der foregår enkelte samarbejder mellem de to institutter. Men efterhånden som faglighederne skæres skarpere op, bliver det også sværere og sværere at finde fælles grænseflader og interesser.

den generiske ledelsesteori er fint, men at byggeriet er så kompleks og særegen en branche, at man er nødt til at se på byggeriets processer og byggeledelse som et selvstændigt – og prioriteret – forskningsområde.

PUBLIKATIONSPROBLEMATIKKEN

En anden forklaring på, at byggeriets processer underprioriteres som forskningsområde, relaterer sig til publicering. Der er et stigende fokus på, at forskere skal publicere i high-ranking journals, og publiceringskravet har en afgørende indflydelse på, hvilke forskningsområder der satses på hos universiteterne.

*"Man skal spørge sig selv:
Kan forskning på dette område
publiceres i 'Nature'?"*

Ranking-systemet og publiceringskravet bliver set som en primær barriere for at få mere forskning og uddannelse i byggeriets processer, da der er få højt-rangerende journals indenfor dette område. Det er en tendens generelt, at forskerne koncentrerer sig om karrierefremmende emner, der kan blive publiceret i high-ranking journals, men som ikke nødvendigvis har en høj samfundsmæssig relevans.

*"Universiteterne er ved at save den
sociale kontrakt med samfundet over"*

SVÆRT AT FÅ FINANSIERING TIL BYGGERIETS PROCESSER

Publiceringsproblematikken spiller også ind ift. at sikre finansiering til forskning i byggeriets processer. Nogle bevillinger (f.eks. EU / Horizon) stiller krav til tunge CV'er, dvs. at forskerne har en høj publiceringsranking. Det kan være svært at leve op til indenfor byggeriets processer, som generelt ikke ranker højt.

Forskerne oplever generelt, at det er svært at søge og få midler til forskning i byggeriets processer fra fonde. Der er få fonde at søge, og der er sjældent gevinst, hvilket betyder at der er store transaktionsomkostninger forbundet ved at søge midler. Den lave succesrate afholder nogle forskere fra at ansøge, og forskerne efterspørger mere fokuserede udbud fra fondene – det vil også give mere fokuserede ansøgninger og muligvis en højere succesrate. Det vurderes, at det er nemmere at finde forskningsmidler til byggeriets processer i f.eks. Sverige, hvor uddelinger fra Sveriges byggeindustri udviklingsfond i høj grad går til universiteter.



Foto: AAU

En anden udfordring er, at fondene i deres krav og kriterier ikke tager højde for byggeriets særlige præmisser. Der stilles ofte krav om samarbejde med virksomheder, hvilket som udgangspunkt er godt, men byggeriets virksomheder har svært ved at investere i længerevarende forskningsprojekter med et usikkert output – i byggeriet er tre år lang tid! (I modsætning til brancher som f.eks. medicin, produktion, fødevarer). Der lægges også tit vægt på effekt, dvs. at der kan måles på det, der skabes i forskningsprojektet. Det kan være svært at måle dels på processers effekt og dels i byggeriet, hvor effekten af en indsats sjældent kan isoleres og nogle gange først kan måles efter lang tid, f.eks. 10 år efter et byggeri er opført.

UDDANNELSE KONTRA EFTERUDDANNELSE

Der er få uddannelser, der specifikt fokuserer på byggeriets processer, som vi også har beskrevet i rapportens del 1. Hvis byggeprocesser skal i fokus på uddannelserne, skal der være et pres på universiteterne både indefra – (fra institutter og forskere) – og udefra (fra branche og virksomheder.) Tendensen er, at emnet forsvinder fra kursusudbuddet, hvis underviserne f.eks. pensioneres. Der er typisk kun 1-2 undervisere indenfor emnet på universiteterne og derfor er det et sårbart område, som er nemt at fjerne ifm. personaleudskiftninger. Der er brug for et højere og samlet opråb for at skabe opmærksomhed om emnet og for at få en diskussion af, hvordan vi skaber plads til byggeriets

processer på universiteterne – Skal nogle af de nuværende kurser erstattes eller suppleres af andre, der i højere grad fokuserer på byggeriets processer?

Internt på både arkitekt- og ingeniøruddannelserne er der ofte den holdning, at de underviser i de byggefaglige kompetencer, mens viden om roller, processer, ledelse og samarbejde i byggeriet er noget, som de nyuddannede må tilegne sig i deres første år i praksis. Hos mange rådgivnings- og entreprenørvirksomheder har det resulteret i, at der må investeres i efteruddannelse af de nye medarbejdere, da de ikke har de rette kompetencer ift. at forstå den branche, de kommer ud til. De studerende tror, at de skal ud og bruge deres nye uddannelse, men overraskes af det samspil med andre fagligheder og øvrige aktører og processer, som de bliver en del af. Det ærgrer både virksomheder og de nyuddannede, at der skal en længere praktisk oplæring til, før virksomheden får fuld glæde af de studendes kompetencer.

AFTAGERPANELER – DEN SELVOPFYLDENDE PROFETI?

Universiteterne, der uddanner bygningsingeniører, sammensætter uddannelser efter dialog med deres respektive aftagerpaneler/advisory boards, som typisk består af virksomheder, som ansætter nyuddannede kandidater. Der peges dog på, at deltagerne i aftagerpanelerne nogle

gange er udvalgt på baggrund af personlige relationer til institutterne. Hypotesen er at, aftagerpanelerne kommer til at afspejle de fagligheder, institutterne allerede uddanner – men ikke nødvendigvis byggebranchen bredt, ej heller de nye behov, der opstår i branchen. Et forslag kunne være at lade eksterne parter (f.eks. byggeriets brancheorganisationer) udpege personer til universitetsinstitutternes aftagerpaneler.

SAMARBEJDE PÅ TVÆRS AF UNIVERSITETER

Der er et unikt tæt samarbejde blandt undervisere på byggeledelses-området, hvilket især sker i regi af Anlægsteknikforeningen, som danner rammen for at undervisere kan mødes og videndele.

På forskningsområdet er der ikke et tilsvarende forum til koordinering og videndeling. Opfattelsen er dog, at der er god stemning mellem de forskellige forskergrupper, men der samarbejdes sjældent på tværs. Med det relativt begrænsede antal forskere indenfor byggeriets processer i Danmark er der brug for mere samarbejde på tværs, så universiteterne samlet kan have et kompetent forskningsmiljø indenfor byggeriets processer. Som den kvantitative afdækning af forskningslandskabet i rapportens del 1 viste, er der stærke kompetencer på området – men der er få af dem.

I Sverige er der etableret et forum på tværs af universiteterne, hvor man deler viden og erfaringer. Her samarbejder og koordinerer man også ift. forskningsprojekter og ansøgninger. Dermed gennemføres flere forskningsprojekter i byggeriets processer på tværs af flere universiteter, hvilket også sikrer en bredere forankring af den viden, der bringes i spil i uddannelserne på flere universiteter.

KOBLING MELLEML FORSKNING OG ERHVERVSLIV

I takt med at der kommer færre offentlige midler til forskning, stilles der større krav til, at forskningsprojekter udføres i samarbejde med virksomheder. Det betyder også, at virksomhederne har mulighed for at sætte deres præg på forskningen – på godt og ondt. Nogle af de interviewede forskere gav udtryk for, at det kan være en udfordring at etablere samarbejder med virksomhederne. Det kan være et krav i visse sammenhænge for at opnå finansiering til forskningen. Men virksomhedernes korte horisont ift. at generere synlige resultater fra forskningen er ikke altid befordrende for at søge projekter sammen. Andre forskere siger, at det typisk tager et års tid at opbygge et samarbejde omkring et forskningsprojekt, og at man må væbne sig med tålmodighed for at få lavet det nødvendige forarbejde og forventningsafstemning forud for et samarbejde.

De mindre virksomheder er særligt svære at få med i forskningsprojekter – både ift. at investere ressourcer, men også fordi de typisk vil se hurtige og målbare resultater. En anden problematik er, at dem der investerer i udvikling af nye processer m.v. er ikke altid er dem, der får gevinsten ved det. Byggeprojekternes komplekse samarbejder byder nemlig på mange parametre, der påvirker projektet og resultatet af en forsknings- eller udviklingsindsats.

*Dem, der sår, er ikke altid dem,
der høster, i et forskningsprojekt.*

Dialogen med virksomhederne er dog vigtig for forskerne og selv små indsigter i byggevirksomhedernes dagligdag kan være med til at inspirere til nye forskningsdagsordener.

DEL 3: LØSNINGER

Anbefalinger til konkrete indsatsområder, som er afgørende for at sikre mere forskning og uddannelse i byggeriets processer.



Foto: DTU

Analysen af forsknings- og uddannelsessituationen indenfor byggeriets processer tegner et billede af, at der forskes og uddannes påfaldende lidt i byggeriets processer på de danske universiteter. Ofte er det meget små forskningenheder, der fokuserer på emnet, og mange af de involverede personer sidder i midlertidige stillinger, hvor de ikke er sikre på, at deres forskningsindsats kan fortsætte de næste par år. Den forskning, der leveres, er til gengæld af høj kvalitet – så der er dygtige folk på feltet; der er bare ikke mange af dem.

På uddannelsessiden tegner sig et tilsvarende billede. Der er gode uddannelser i byggeriets processer – men der er kun to. Dette står i slående kontrast til byggeriets virksomheders behov og ønsker til de nyuddannedes kompetencer. Virksomhederne har brug for kandidater, der ikke blot er eksperter på ét specifikt område, men som forstår byggeprojekternes komplekse sammenhænge, som de skal indgå i. Det kræver netop indsigt i byggeriets processer, hvilket kun meget få nyuddannede har fået gennem deres uddannelse.

Samtidig har virksomhederne et ønske om flere forskningssamarbejder – og især erhvervs-PhD projekter giver værdi. Men det kan være svært for virksomhederne at få kendskab til de rette personer og kompetencer på universiteterne. Samtidig har universiteterne svært ved at skaffe finansiering til deres forskningsindsatser indenfor byggeriets processer samt at sikre organisatorisk opbakning til forskning, der nok er samfundsnyttigt, men som ikke kan publiceres i højt rangerede journals.

Denne kortlægning af behov og barrierer for øget forskning og uddannelse i byggeriets forskning kalder på, at der sker noget på området. Det er oplagt at universiteterne savner ressourcer på området, men det alene er ikke svaret. For at komme videre indenfor de nuværende rammer og med ønsket om at rejse midler til en øget samlet indsats, har vi identificeret en række indsatsområder:

1. Fora for forskere, undervisere og virksomheder
2. Byggeprocessen på dagsordenen
3. Nationalt forskningscenter om byggeriets processer

De tre overskrifter uddybes i det efterfølgende afsnit. Nogle indsatsområder kræver en større indsats end andre, og nogle kan deles op i flere mindre skridt, der kan lede frem til en større løsning. Men alt i alt er der behov for en ambitiøs tilgang for at få sikret mere forskning og uddannelse i byggeriets processer.

Indsatsområder

1. FORA FOR FORSKERE, UNDERVISERE OG VIRKSOMHEDER

Der skal etableres et forum på tværs af universiteter, forskningsmiljøer og uddannelsesinstitutioner, der samler de eksisterende undervisnings- og forskningsindsatser og skaber konsensus om en fælles dagsorden. Forummet skal kunne tilgås af alle forskere og undervisere, der har eller potentielt kan have interesse i byggeriets processer – dvs. både ingeniøruniversiteterne, arkitektskolerne, konstruktørskolerne, CBS, RUC m.fl. Her kan forskere og undervisere mødes, etablere samarbejder og koordinere indsatser – f.eks. ift. fælles forskningsprojekter, artikler m.v. Forummet skal også være en platform, hvor forskere kan erfaringsudveksle om formidling og udbredelse af viden og forskning til virksomheder og resten af byggebranchen. Der er i dag i høj grad tale om små miljøer, der fokuserer på byggeriets processer. Det er nødvendigt at skabe en platform, der samler de få men gode kræfter til en større kritisk masse, og motiverer dem til at tale med en fælles stemme. Der findes et tilsvarende forum i Sverige med gode erfaringer for universitetssamarbejder.

Sideløbende (eller som en del af forsker/underviserforummet) bør der etableres et forum, hvor forskning og erhvervsliv mødes med særligt fokus på byggeriets processer. Heri vil der være en gensidig inspiration og match-making ift. samarbejder eller fælles forsknings- og udviklingsprojekter. Der vil også kunne skabes et rum for forventningsafstemning mellem forskning og virksomheder. Det gode samarbejde mellem forskning og erhvervsliv tager afsæt i klare forudsætninger om både universiteternes og virksomhedernes behov og succeskriterier, og hvad de forventer af samarbejdet.

Derudover vil et fælles forum for forskere, undervisere og virksomheder give mulighed for en tværgående dialog om, hvordan universiteternes fokus på byggeriets processer kan øges. Det er vigtigt for udviklingen af såvel uddannelses- som forskningsindsatsen, at der lægges et pres på universiteternes ledelser både indefra og udefra – altså både fra forskere og underviserne selv og fra virksomhederne og branchen. Et fælles forum kan være med til at

samle behov, erfaringer og budskaber til et massivt opråb, som kan få ørenlyd på ledelsesgangene.

Der kan yderligere etableres et "udvekslingsforløb", hvor praktikere indgår i forskningsmiljøer og forskere i virksomheder i en tidsbegrænset periode for bl.a. at fremme mobiliteten og samarbejdet på tværs af universiteter og praksis.

Vi anbefaler en faciliteret og koordineret styring af de to fora – eller at de samtænkes som ét. Det er væsentligt, at indsatsen faciliteres med fokus på at skabe netværk, samarbejde og videndeling på tværs af – men også internt på – forsknings og uddannelsesinstitutioner, og mellem virksomheder og universiteter. Et succeskriterium er at få skabt samhørighed på tværs af de forskellige forsknings- og uddannelsesmiljøer, så feltets relevans og samfundsmæssige rolle synliggøres. De to fora skal ikke blot være erfaringsudveksling, men også fora der skal skabe konkrete resultater i form af flere forskningsprojekter, mere samarbejde og mere undervisning.

2. BYGGEPROCESSEN PÅ DAGSORDENEN

Der skal skabes bred og engageret forståelse for byggeriets processer som central spiller ift. at sikre udvikling og innovation i byggeriet – og i samfundet generelt. Både forskere, undervisere og universitetsledelse skal åbne øjnene op for byggeriets processer som relevant emne. Men også byggebranchen selv – virksomheder og organisationer – skal forstå vigtigheden af byggeriets processer og synliggøre behovet for øget forskning og uddannelse, og derved lægge det nødvendige pres på universiteterne.

Et middel hertil kan være en kommunikationskampagne, som sætter spot på nødvendigheden af byggeriets processer som forskningsdagsorden og undervisningsområde. Kampagnen kan indeholde fokuserede indsatser, f.eks. en målrettet møderække med universiteter, politikere m.m. for at skabe flere og bedre uddannelsesstilbud med fokus på byggeriets processer, f.eks. etablering af obligatoriske kurser og specialiseringsretninger.

Kampagnen bør også indeholde bredere indsatser, der mere generelt sætter byggeprocessen på dagsordenen. Dette kan dels indeholde en indsats rettet mod virksomhederne, der har brug for at forstå den afgørende rolle, byggeriets processer spiller ift. at sikre udvikling og innovation i byggeriet – og ikke mindst for at komme de dysfunktionelle og fejlslagne byggeprojekter til livs. Og dels kan en indsats rettes mod finansieringskilder, der kan skabe bedre rammer for flere forskningsprojekter inden for byggeriets processer. Ofte fravælger forskere byggeriets processer som forskningsemne, fordi publicering på dette område krediteres forholdsvis lavt. Bedre muligheder for forskningsfinansiering, der prioriterer byggeriets processer som et samfundsrelevant område, og som sætter fokus på anvendt forskning og formidling til praksis, vil være med til at mindske krediteringsproblematikken markant.

Der er sket flere gode tiltag i den seneste tid, der kan støtte op om behovet for øget forskning og uddannelser i byggeriets processer, f.eks. etableringen af Build på AAU og Center for Construction Management på DTU. Disse kan udgøre centrale platforme i en kommunikationskampagne, der bl.a. kan tage afsæt i deres etablering som eksempler på fokuserede handlingsindsatser.

3. NATIONALT FORSKNINGSCENTER OM BYGGERIETS PROCESSER

Der er behov for, at ledelserne på de relevante uddannelses- og forskningsinstitutioner prioriterer byggeriets processer som centralt tema og indtænker det i deres nuværende, organisatoriske set-up. F.eks. er det oplagt at genetablere byggeproduktion og anlægsteknik som forskningsområde på DTU i en konstellation, der går på tværs af DTU Byg og DTU Management. Herunder bør også ligge en uddannelses-overbygning i Construction Management, der kobler fagligheder og vidensområder fra de to institutter.

Mere overordnet er der brug for at få etableret et nationalt forskningscenter om byggeriets processer, der spænder over alle relevante institutioner i Danmark – f.eks. med inspiration fra bl.a. *Center of Excellence* konstruktionen el-

ler MADE konsortiet indenfor produktion. I et tværgående forskningscenter samles input og forskning fra de danske universiteter med fokus på koordinering og involvering af såvel andre internationale forskningsmiljøer som virksomheder og erhverv. Et sådan center forudsætter, at der ansættes faste forskere – dedikeret til byggeriets processer – som kan udgøre kernen i et samlende og fokuseret forskningsmiljø. Centeret bør etableres på tværs af universiteter, så det samler og forankrer kompetencer bredt på de enkelte universiteter.

Vi ser gerne, at et forskningscenter har et klart fokus på byggeriets processer, men der er også overlappende dagsordener og interesser med forskning indenfor andre områder: Arkitektur, byggeteknik, digitalisering, produktion og ledelse m.v. Det er derfor også væsentligt at forskningscenteret aktivt indgår i netværk med disse forskningsfelter og gerne tænker i projekter på tværs af områder.

Som opstart til et nationalt forskningscenter, kan der etableres et midlertidigt center med en finansiering, der dækker etableringen af forskningsområdet over en 5-10-årig periode. Herunder bør der oprettes en serie erhvervs-PhD-projekter på forskellige institutioner med fokus på byggeriets processer, som kan være med til at danne relationer og netværk – og synliggøre tværgående gevinster mellem forskningsmiljøer og virksomheder. Herved opbygges en kritisk masse til at understøtte Center-indsatsen og giver mulighed for synergi og netværk mellem projekter, universiteter og virksomheder.

Et led i denne indsats er også at se på de nuværende finansieringsmuligheder, og hvordan de matcher konditionerne for byggeriet. Det drejer sig både om offentlige og private fonde samt om virksomhedernes investering i forskning og uddannelse. Det er afgørende, at finansieringen til etableringen af et ambitiøst forskningsmiljø med fokus på byggeriets processer tager afsæt i byggebranchens organisering, rammebetingelser, projektfokus m.v. Det kan være nødvendigt med en målrettet indsats for at få f.eks. fonde med på denne dagsorden.

