



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Tværfagligt samarbejde og læring

Udvikling af fem undervisningsmoduler indenfor byudvikling og byggeprocesser

Bertelsen, Niels Haldor; Wahedi, Haseebullah

Publication date:
2024

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Bertelsen, N. H., & Wahedi, H. (2024). *Tværfagligt samarbejde og læring: Udvikling af fem undervisningsmoduler indenfor byudvikling og byggeprocesser*. Institut for Byggeri, By og Miljø (BUILD), Aalborg Universitet. BUILD Rapport Bind 2024 Nr. 04

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

BUILD RAPPORT 2024:04

Tværfagligt samarbejde og læring

Udvikling af fem undervisningsmoduler indenfor
byudvikling og byggeprocesser



TVÆRFAGLIGT SAMARBEJDE OG LÆRING

Udvikling af fem undervisningsmoduler indenfor
byudvikling og byggeprocesser

Niels Haldor Bertelsen
Hasebullah Wahedi

Partnere i modulerne I-V:



Projektledelse:

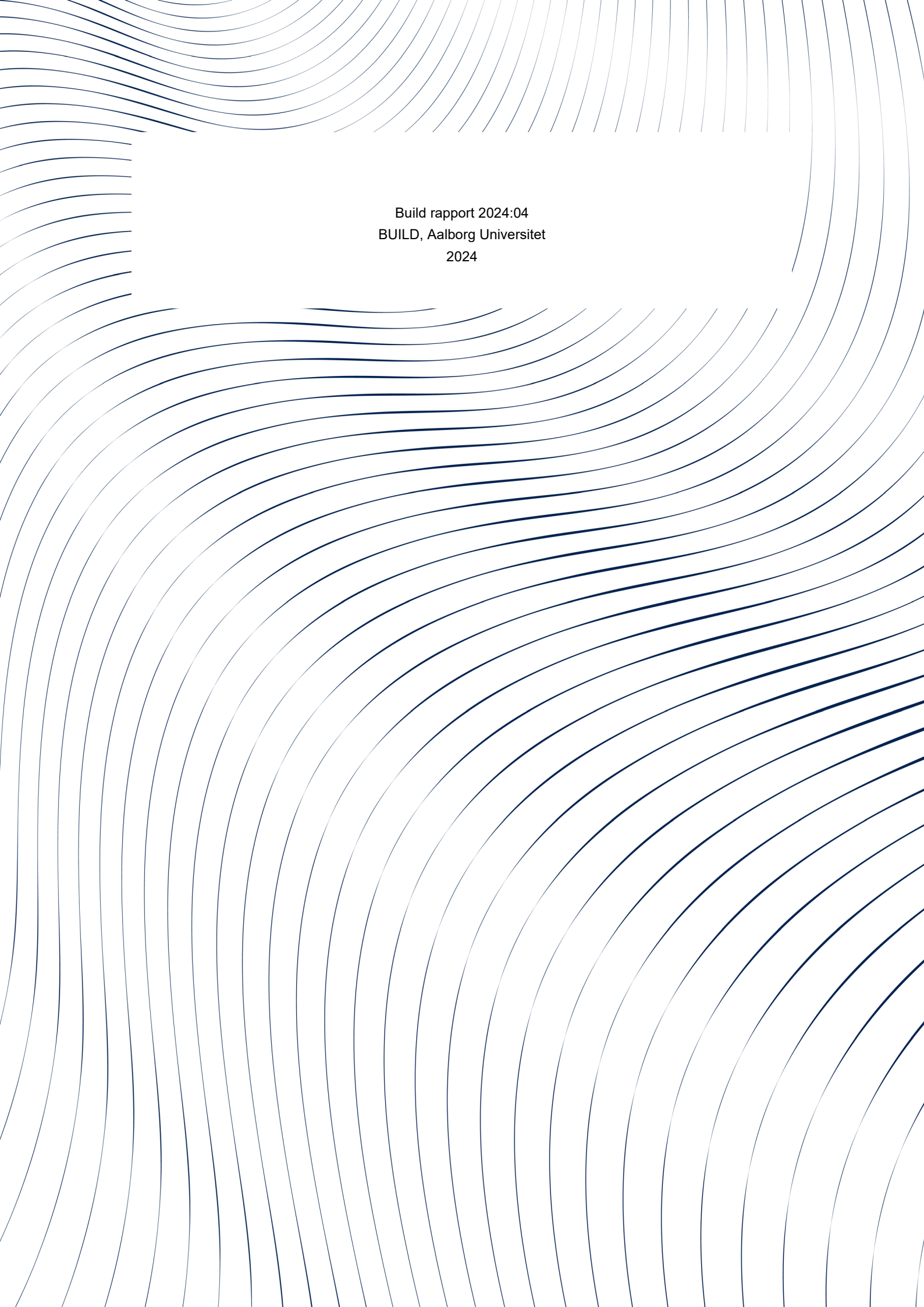


Finansielt støtte:



BUILD
BYGGERI, BY OG MILJØ

AALBORG
UNIVERSITET



Build rapport 2024:04
BUILD, Aalborg Universitet
2024

TITEL	Tværfagligt samarbejde og læring
UNDERTITEL	Udvikling af fem undervisningsmoduler indenfor byudvikling og byggeprocesser
SERIETITEL	Build rapport 2024:04
FORMAT	Digital
UDGIVELSEÅR	2024
UDGIVET DIGITALT	Maj 2024
FORFATTER	Niels Haldor Bertelsen og Haseebullah Wahedi
SPROG	Dansk
SIDETAL	180
LITTERATURHENVISNINGER	Side 173-178
EMNEORD	Samarbejde, læring, tværfaglighed, undervisning, praksisafprøvning, byggeprocesser, byudvikling, urban resilience, liveable cities, konfliktløsning, virtual reality og renovering
ISBN	978-87-94561-14-3
TEGNINGER	Forfatterne, hvor der ikke er angivet en kilde ved figuren
FOTO	Forfatterne, hvor der ikke er angivet en kilde ved figuren
OMSLAGSILLUSTRATION	Pieter Bruegel the Elder (1563) The Tower of Babel
UDGIVER	Institut for Byggeri, By og Miljø (BUILD), Aalborg Universitet A.C. Meyers Vænge 15, 2450 København SV E-post build@build.aau.dk www.build.dk

Der gøres opmærksom på, at denne publikation er omfattet af ophavsretsloven.

INDHOLD

FORORD	8
RESUMÉ	9
1 INDLEDNING OM MODELLER, PROJEKTET OG RAPPORTEN	12
1.1 Historisk baggrund for udviklingsprojektet	12
1.2 Foranalyse og oplæg til hovedprojektet	17
1.3 Fælles forståelsesmodeller for tværfagligt samarbejde og læring	22
1.4 Hovedprojektets formål, moduler og forløb	41
1.5 Rapportens indhold og læsevejledning	44
2 MODUL I: KLIMAROBUSTHED FOR BYOMRÅDER (URBAN RESILIENCE)	48
2.1 Modulprogram og forståelse af tværfaglighed	48
2.2 Planlægning af undervisningsmodul I	50
2.3 Gennemførelse af undervisningsmodul I	51
2.4 Erfaringer fra undervisning og gruppearbejde	55
2.5 Kompetenceudvikling og erfaringsudbredelse	56
2.6 BUILD-analyse af forløb og resultater af modul I	59
3 MODUL II: LIVSKVALITET I BYOMRÅDER (LIVEABLE CITIES)	68
3.1 Modulprogram og forståelse af tværfaglighed	68
3.2 Planlægning af undervisningsmodul II	71
3.3 Gennemførelse af undervisningsmodul II	71
3.4 Erfaringer fra undervisning og gruppearbejde	73
3.5 Kompetenceudvikling og erfaringsudbredelse	74
3.6 BUILD-analyse af forløb og resultater af modul II	74
4 MODUL III: KONFLIKTLØSNING I BYGGEPROCESSER	80
4.1 Modulprogram og forståelse af tværfaglighed	80
4.2 Planlægning af undervisningsmodul III	84
4.3 Gennemførelse af undervisningsmodul III	85
4.4 Erfaringer fra undervisning og gruppearbejde	86
4.5 Kompetenceudvikling og erfaringsudbredelse	87
4.6 BUILD-analyse af forløb og resultater af modul III	88
5 MODUL IV: VIRTUAL REALITY (VR) AF VVS-INSTALLATIONER	96
5.1 Modulprogram og forståelse af tværfaglighed	96
5.2 Planlægning af undervisningsmodul IV	98
5.3 Gennemførelse af undervisningsmodul IV	99
5.4 Erfaringer fra undervisning og gruppearbejde	100
5.5 Kompetenceudvikling og erfaringsudbredelse	101
5.6 BUILD-analyse af forløb og resultater af modul IV	102
6 MODUL V: TRANSFORMATION OG RENOVERING AF BYGNINGSDELE	110

6.1 Modulprogram og forståelse af tværfaglighed	110
6.2 Planlægning af undervisningsmodul V	111
6.3 Gennemførelse af undervisningsmodul V	112
6.4 Erfaringer fra undervisning og gruppearbejde	114
6.5 Kompetenceudvikling og erfaringsudbredelse	118
6.6 BUILD-analyse af forløb og resultater af modul V	118
7 OPLÆG TIL FORMIDLINGSHÆFTE OG FÆLLEKONFERENCE	124
7.1 Forslag til formidlingshæfte om tværfaglighed	124
7.2 Fælleskonference om tværfagliguddannelse	139
8 BUILD-EVALUERING AF MODELLER OG UDVIKLINGSMETODEN	144
8.1 Model 0: Tværfagligt samarbejde og læring – Grundmodel	144
8.2 Model 1: Bygninger og byer som fysisk objekt – Byggeklassifikation	145
8.3 Model 2: Kvalifikationer, livslang læring og PBL – Uddannelsesklassifikation	148
8.4 Model 3: Tværfaglighed i uddannelse og praksis – Tværfaglige felter	150
8.5 Modul 4: Flow i opbygningen af kompetencer – Kompetencekæder	152
8.6 Erfaringer med udvikling af moduler og modeller	154
9 FORSLAG TIL VIDEREUDVIKLING AF TVÆRFAGLIGHED	162
9.1 a) Modulerne I-V videreudvikles og inspirerer naboområder	162
9.2 b) Undervisernes og lærebøgers bidrag til tværfaglig undervisning	163
9.3 c) Tværfagligt samarbejde og læring i praksis med PBL og LLL	165
9.4 d) Forbedringer af processer, bygninger og byer som effektmål	166
9.5 e) Flow, kompetencekæder og godkendte uddannelser med ECTS	167
9.6 f) Målrettet salg og formidling af tværfaglig uddannelse	167
10 INTERNE KILDER, FORKORTELSER, HENVISNINGER OG PARTNERE	170
10.1 Kilder til kapitel 1 Indledning og projektet	170
10.2 Kilder til kapitel 2 Modul I Urban Resilience	170
10.3 Kilder til kapitel 3 Modul II Liveable Cities	171
10.4 Kilder til kapitel 4 Modul III Mediation	171
10.5 Kilder til kapitel 5 Modul IV Virtual Reality	172
10.6 Kilder til kapitel 6 Modul V Transformation	172
10.7 Kilder til kapitel 7 Forslag til formidlingshæfte	172
10.8 Forkortelser	172
10.9 Henvisninger til litteratur	173
10.10 Partnere i BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole	178

FORORD

Der har gennem mange år været fokuseret på tværfagligt samarbejde og læring i byggeriet, men det er kun sket periodisk og sporadisk, idet det har været overskygget af andre behov, muligheder og samfundsordninger. Udviklingen har primært været drevet af industriel produktion, præfabrikation og faglig specialisering, og i de seneste år har ønsket om bedre produktivitet, digitale løsninger og et bæredygtigt byggeri også presset på.

Selv om behovet er der, tyder erfaringerne fra byggeriet på, at uddannelsessystemet har vanskeligt ved at understøtte et tværfagligt samarbejde og læring i praksis i byggeriet. Samtidig er praksis- og teoriuddannelsen blevet mindre sammenhængende i dag i forhold til 'gamle' dage, og man kan i dag ikke forvente, at aktørerne har en grundlæggende tværfaglig forståelse fra både praksis og uddannelse. Slutteligt er sammenhængen mellem udvikling og uddannelse i byudvikling og byggeprocessen svag.

Ud fra disse erfaringer er det klart, at hvis tværfagligt samarbejde og læring i byudvikling og byggeproces skal forbedres og udbredes, så bør undervisning i grund-, videre- og efteruddannelse vise vejen og understøttes af bedre lærerkompetencer. BUILD ved Aalborg Universitet og BLOXHUB tog derfor denne handske op i projektet '*BLOXHUB Tværfaglige Byggeskole (Summer Schools)*', som er beskrevet i denne rapport. Heri er der skabt fem læringseksempler i tværfaglig uddannelse i et partnerskab med SDU, RUC, Mediationsinstituttet, BUILD, Aalborg Universitet, UCN Professionshøjskolen, Det Kongelige Akademi for Arkitektur, Erhvervsuddannelsen EUC Nord og Byggeriets Uddannelser.

Heldigvis var Realdania og Grundejernes Investeringsfond (GI) interesseret i at støtte disse læringseksempler med finansiering sammen med de deltagende parter. BUILD takker Realdania og GI for deres støtte og ikke mindst for deres konstruktive input i projektforløbet, som blev ramt af Corona-nedlukningerne. Vi takker også samarbejdspartnerne i de fem undervisningsmoduler for deres engagement i udviklingen og afprøvningen af disse nye undervisningsmoduler samt inspiration til udviklingen af forståelsesmodeller, læringsforløb og ideer til den fremtidige udvikling af tværfagligt samarbejde og læring. BUILD takker til sidst BLOXHUB for det nære samarbejde i projektets tilblivelse og ledelsen. Se nærmere om aktuelle samarbejdspartnere i kapitel 10.10.

Rapporten har på den ene side i kapitlerne 2-6 forsøgt at beskrive udviklingsforløbet af de fem undervisningsmoduler, som en slags forløbsstatus for projektet. Rapporten har på den anden side i kapitlerne 1 og 8 forsøgt at udvikle fælles forståelsesmodeller for tværfagligt samarbejde og læring i byudvikling, byggeprocessen og uddannelsessystemet, som kan bruges i en fremtidig udvikling af området. BUILD håber, at rapporten med dens mange erfaringer og forslag til videreudvikling i kapitel 9 kan være til gavn for byudviklingen, byggeprocessen, uddannelsessystemet, og at den kan inspirere andre til at fortsætte arbejdet med at forenkle formidlingen og skabe et bredere anvendeligt undervisningsmateriale.

Institut for Byggeri, By og Miljø (BUILD), Aalborg Universitet (AAU)
Sektionen for Byggeteknik, Processer og Indeklima

Maj 2024

Ernst Jan de Place Hansen

Sektionsleder for Byggeteknik, Processer og Indeklima

RESUMÉ

Tværfaglighed er ikke i fokus i dag, men er nødvendig for forbedring af byer og bygninger. Der har gennem mange år været arbejdet med tværfagligt samarbejde og læring i byggeriet, men udviklingen er kun sket sporadisk, idet den har været overskygget af andre behov og samfundsdagsordner. Byggeriets udvikling har primært været drevet af præfabrikation og specialisering, og i de senest år har ønsket om bedre produktivitet, digitale løsninger og bæredygtigt byggeri presset på. Selv om behovet er der for bedre tværfagligt samarbejde og læring tyder erfaringerne på, at uddannelsessystemet kun begrænset kan understøtte det i dag. Samtidig er praksislæring blevet mindre sammenhængende i dag end i 'gamle dage', og man kan i dag ikke forvente, at aktørerne har en tværfaglig praksis.

Ud fra disse erfaringer er det klart, at hvis tværfagligt samarbejde og læring skal forbedres og udbredes, så bør undervisning i grund-, videre- og efteruddannelse vise vejen. BUILD og BLOXHUB tog derfor denne handske op i projektet '*BLOXHUB Tværfaglige Byggeskole (Summer Schools)*', som er beskrevet i denne rapport. Heri er der skabt fem læringseksempler på tværfaglig undervisning i et partnerskab med SDU, RUC, Mediationsinstituttet, BUILD, Aalborg Universitet, Det Kongelige Akademi for Arkitektur, Erhvervsuddannelsen EUC Nord og Byggeriets Uddannelser. Desuden er der udviklet forståelsesmoduler til planlægning af nye moduler og godkendte uddannelser i tværfaglighed og læring på fx ½-1½ år. Projektets baggrund og formål er nærmere beskrevet i kapitlerne 1.1, 1.2 og 1.4.

Fem tværfaglige undervisningsmoduler er udviklet forskellige steder i uddannelsessystemet og på forskellige faglige områder. Deres resultater kan inspirere til udvikling af andre moduler i tværfaglig uddannelse, men også til udvikling af tværfagligt samarbejde og læring i byggepraksis. Erfaringerne vil kunne anvendes i godkendte tværfaglige uddannelser med ECTS-point, og de vil kunne anvendes i ikke godkendte enkeltkurser udbudt af organisationer, videninstitutioner og firmaer. Det ser ud til, at alle fem tværfaglige moduler er godt forankret i de aktuelle udviklingsteams, og at de vil fortsætte udviklingsarbejdet. De fem moduler er nærmere beskrevet i kapitlerne 2-6 og i en kortere form i kapitel 7.1.

Modul I og II er udviklet af henholdsvis Syddansk Universitet (SDU) og Roskilde Universitet (RUC) indenfor byplanudvikling. Modulerne er udbudt på engelsk til internationale bachelorer og praktikere, og de er afholdt over henholdsvis 8 sammenhængende dage og 10 hele dage i en periode på fem uger. Modul I har fokus på byens klimarobusthed over for klimapåvirkninger, sociale udfordringer og globalisering. Modul I anvender konceptet Urban Resilience, som nytænker planlægning og byudvikling i følgende analysetrin: Systemanalyse, forecasting, visioner, backcasting, strategiskplan og handlingsplan. Modul II har fokus på byområdets livskvalitet efter konceptet Liveable Cities, som er en bæredygtig tænkning med integration mellem det sociale, kulturelle og miljømæssige. De studerende arbejder her i grupper med temaerne: The public city, the mobile city, the touristic city, the smart city og the green city. Begge moduler arbejder på et multidisciplinært niveau på vej mod et interdisciplinært niveau, som kun i begrænset omfang er forbundet til praksis.

Modul III er planlagt af Mediationsinstituttet som et 5-dages forløb med praktiske opgaver i anvendelse af løsningsstrappen, mediation og forebyggelse jf. AB18. Mediation er en frivillig og fortrolig konfliktløsningsmetode, hvor en upartisk og uddannet tredjeperson hjælper parterne med selv at forhandle sig til en for dem tilfredsstillende løsning gennem en struktureret proces. Modul III blev dog ikke gennemført i praksis pga. Corona-nedlukningerne. I modul III skulle der bygges bro mellem konfliktløsning og konfliktforebyggelse og mellem

studerende fra advokatverdenen og studerende fra ingeniør- og teknikerverdenen. Evalueringen tyder på, at denne brobygning kan lykkedes i fremtidig undervisning. Forfatterne anbefaler, at modul III fx kan realiseres sammen med en eller flere central byggeorganisation, idet byggeriet har brug for at implementere løsningsstrappen i AB18 og nedbringe udgifterne til retssager i byggeriet, som pt. er på 14 % af omsætningen.

Modul IV og V er gennemført af udviklingsteams fra henholdsvis AAU BUILD Aalborg og UCN samt fra Det Kongelige Akademi, EUC Nord og Byggeriets Uddannelser. Sammenlignet med de tre andre moduler, indeholder modulerne IV og V den største grad af tværfaglighed. De har også den bedste relation til byggepraksis og forskellige typer af bygningsdele. Det kan givet skyldes, at begge udviklingsteams før har arbejdet sammen, hvorfor de på forhånd har været fortrolige med hinanden. Modul IV ser på digitalisering af en udvalgt bygningsdel – nemlig vvs-installationer – og kobler projektering og det fysiske installationsarbejde sammen med Virtual Reality (VR). Modul V ser på bygningers renovering og transformation fra den arkitektoniske side, og modulet arbejder også med den praktisk udvikling af løsninger og genbrug på udvalgte bygningsdele, som eftervises i 1:1 mock-ups på værksted.

Fælles tværfaglige modeller er beskrevet, som kan anvendes som grundlag for nye moduler i tværfaglig uddannelse og læring samt bedre byggepraksis i tværfagligt samarbejde. Model 0 er den grundmodel, som udviklingen bygger på, og som er indarbejdet i model 3. Model 0 dækker aktørgrupperne: Uddannelsessystemet, innovative firmaer og byggesektoren som helhed. Den deler tværfaglige kompetencer i: Faglighed, horisontalt samarbejde, vertikalt samarbejde og innovationssamarbejde inkl. formidling. Model 1 '*Bygningsklassifikation*' er om klassifikation af tværfaglighed i forhold bygninger og byer som fysisk objekt, og den er delt i ressourceområder, fysiske skalatrin og byggeprocessens faser. Model 2 '*Uddannelsesklassifikation*' er om brug af den europæiske klassifikationsramme for livslang læring og ECTS-point, og hvordan problembaseret og livslang læring støtter brobygning til byggepraksis. Model 3 '*Tværfaglige felter*' er en opdeling af tværfaglige kompetencer i 32 felter fra forskeruddannelse til byggeprocesser og fra fagligheder og discipliner til tværfaglighed og transdisciplinaritet. Model 4 '*Kompetencekæder*' er om, hvordan undervisningsmoduler kan samles i en godkendt uddannelse med ECTS-point, så der er flow i læringen og balance mellem ny og gammel viden. Modellerne er nærmere beskrevet i kapitlerne 1.3 og 8.

Tværfaglighed bør formidles og videreudvikles, hvis de fem undervisningsmoduler og brugen af de tværfaglige modeller skal få varig effekt på samarbejdet, bæredygtighed og læring i byer, bygninger, bygningsdele, byggeprocesser og på byggeskoler. Byggeriets naturlige udvikling går i retning af mere specialisering og præfabrikation, men samtidig stiger behovet for tværfagligt samarbejde og læring. Behovet stiger, hvis byggeriet skal blive bedre og mere effektivt, men også hvis det skal blive mere bæredygtigt og klimavenligt. Man skal uddannes bedre, men der er også behov for at træne tværfaglighed i byggepraksis, hvor de enkelte aktører selv tager ansvar for livslang og problembaseret læring.

Forfatterne foreslår i kapitel 9, at der igangsættes følgende ti forslag til videreudvikling, som kræver et bredt samarbejde mellem skoler, firmaer, medarbejdere og organisationer:

- Forslag 0. Formidlingshæfte, fælleskonference og områdeworkshops.
- Forslag 1. Modulerne I-V videreudvikles og udbredes bedre i byggeriet.
- Forslag 2. Nye moduler udvikles fx som naboområder til modulerne I-V.
- Forslag 3. Læreruddannelse i tværfaglig uddannelse og træning i byggepraksis.
- Forslag 4. Lærebogsmateriale i tværfaglig uddannelse og træning i byggepraksis.
- Forslag 5. Transdisciplinær uddannelse med PBL og LLL og brobygning til praksis.
- Forslag 6. Praksistræning i by- og byggepraksis fx med cases i induktiv udvikling.
- Forslag 7. Effektmåling på forbedring af byer, bygninger og byggeprocesser.
- Forslag 8. Godkendte tværfaglige uddannelser på fx 30-90 ECTS-point.
- Forslag 9. Koordinering af fælles formidling om tværfaglig uddannelse og læring.

INDLEDNING OM MODELLER, PROJEKTET OG RAPPORTEN

1 INDLEDNING OM MODELLER, PROJEKTET OG RAPPORTEN

Indledningen giver en beskrivelse af baggrunden for foranalysen og hovedprojektet, der er gennemført i 2017–22, og hvis resultater er samlet i denne rapport. Efter den historiske baggrund beskrives i dette kapitel herefter foranalysens indhold, resultat og valget af de fem undervisningsmoduler, som er kernen i hovedprojektet. Herefter følger beskrivelse af forståelsesmodeller for tværfagligt samarbejde og læring, som er anvendt og videreudviklet i hovedprojektet. Indledningen slutter med en beskrivelse af hovedprojektets formål og forløb, og hvordan rapporten er struktureret og kan læses. Indledningen lægger på den ene side op til gennemførelsen af de fem undervisningsmoduler i hovedprojektet, som er beskrevet i kapitlerne 2-6, og på den anden side lægger den op til et oplæg til et formidlingshæfte for tværfagligt samarbejde og læring i kapitel 7, en evaluering modeller og metoder i kapitel 8, og i kapitel 9 gives der forslag til det videre arbejde.

1.1 Historisk baggrund for udviklingsprojektet

Byggeriet har i flere år kæmpet for at blive bedre og mere effektivt, og det er i mange år sket gennem udvikling af præfabrikation og specialisering. I de seneste år har fokus også været på udvikling og forbedringer gennem bedre produktivitet, digitalisering og bæredygtighed. Men det har samtidig øget behovet for bedre tværfagligt samarbejde og læring i byggeriet samt en bedre og mere målrettet uddannelse heraf i grund-, videre- og efteruddannelse. Noget tyder dog på, at byggeriets aktører er svage i disse kompetencer, og at uddannelserne ikke har støttet dem væsentlig i denne udvikling. Foranalysen og hovedprojektet '*BLOX-HUB Tværfaglig Byggeskole (Summer School)*' har forsøgt at sætte fokus på disse udfordringer og bygge videre på de seneste 30 års historiske erfaringer.

Den efterfølgende stikordsmæssige beskrivelse af de seneste 30 års udviklingshistorie følger en tidsmæssig rækkefølge, og den henviser til 13 udvalgte kilder a) – m). Man kan af beskrivelsen fornemme et skiftende fokus over tid, og man har samtidig mulighed for selv at danne sig et samlet overblik over de enkeltstående initiativer. Fokus i den historiske baggrund er primært på tværfagligt samarbejde og læring samt forhold der kan understøtte det. Det er valgt at dele beskrivelsen i to tidsperioder, idet regeringsskiftet i 2001 ændrede fokus på udvikling, læring og forbedring af byggeriet og det byggede miljø.

Udviklingen fra begyndelse af 1990'erne til midten af 2000'erne

Udvikling af tværfagligt samarbejde og læring tog fart i dansk byggeri i 1990'erne bl.a. med baggrund i Toyota Production System (TPS) [Ohno, Tauuchi, 1988], Lean Construction [Koskala, 1993] og Trimmet Byggeri, som er den danske version af Lean Construction [Østergaard, 2009]. Udviklingen skete primært med relation til de store nationale udviklingsprogrammer Proces- og Produktudvikling, Projekt Renovering og Projekt Hus, og de politiske rammer sat i redegørelsen fra Byggepolitisk Task Force fra 2000 og de politiske partiers bud på udvikling af byggeriets kvalitet, effektivitet og udvikling fra 2002. Fra de forskellige kilder kan bl.a. hentes følgende stikord med relation til tværfagligt samarbejde og læring, som dækker den første halvdel af de seneste 30 års udviklingshistorie:

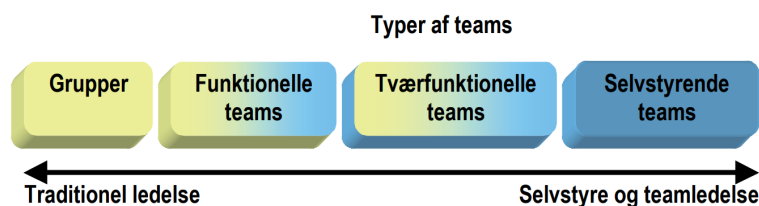
- a) Bygge/Bolig** [Ressourceområdeanalyse 5, 1993, side 9-16]. Det er en af otte ressourceområdeanalyser, som tegner et billede af dansk erhvervsliv og perspektiver for udviklingen i 90'erne. Ressourceområdet Bygge/Bolig er opdelt i en industrisektor, en byggesektor og andre sektorer, og den lægger op til en udvikling på tre markeder: Industriproduktion, nybyggeri og renovering. Samarbejdsproblemer er udpeget som et af fire centrale problemstillinger, hvor man ønsker en vertikal integration i faste samarbejder. I analysen foreslås igangsat tre programmer: Projekt Renovering, Projekt Hus og Projekt Produktivitet.
- b) Projekt Renovering (1994-98)** arbejdede med udvikling af forskellige temaer på konkrete byggerier fx:
- Udvikling af samarbejder i renovering [Bertelsen, 2003a]. Renoveringsprocessen, bygningsdele, styringsmodel og strategi for forandring.
 - Multisjak i byfornyelsen [Carl Bro A/S, 1999]. Samarbejde mellem forskellige håndværksfag i et byggesjak.
- c) Projekt Hus (1999-2000)** i 10 temagrupper gav byggesektoren forslag til byggeriets udvikling, hvor samarbejde, læring og udvikling fx beskrives i følgende rapporter:
- Bygherren som forandringsagent [Hansen et al., 2001, side 26-29]. Bygherren skal være forandringsagent, hvis Projekt Hus' målsætningen om dobbelt færdig til halv pris skal nås. Byggeriet skal opfattes som et produkt, der formes af erfaringer med benchmarking, udbud i bygningsdele og netværksgrupper til erfaringsudveksling.
 - Tæt samarbejde i byggedele [Sørensen & Bertelsen, 2001, side 17-31]. Partnering som åben kommunikation mellem parter i byggeprojekter, og Trimmet byggeri med rullende planlægning og procesledelse, hvor byggeriet forstås ud fra egne præmisser og lokkes frem af positive incitamenter og en naturlig evolution. Håndværkerne på byggepladsen skal arbejde i selvstyrende grupper, som er tværfaglige og lærende.
 - Byg med kommunikation og innovation [Hansen & Bertelsen, 2001, side 4-12 & 18-22]. Det kniber med en tværgående udviklingsindsats, som dækker både ejendomsmarkedet, byggemarkedet, produktmarkedet og videnmarkedet. Udviklingen støttes af læring i fx BygLOK, som tager udgangspunkt i den enkelte medarbejder. Her går informationsteknologi, ledelse, kompetence og læring hånd i hånd gennem videnlandskabet med både pres og træk af viden.
 - Virksomhedssamarbejde og byggepladssamarbejde [Projekt Hus TG 6, 2000, side 9, 20-23, 32-36 & 41]. Spiral for læring, udvikling af samarbejde skal omfatte alle, og hvor følgende indsatser er højst prioriterede: Workshops giver engagement, styrk virksomhedsuddannelse og selvstyrende grupper på byggepladsen.
 - Videngrundlag [Projekt Hus TG 9, 2000, side 9, 16 & 17]. Kommunikationslandskabet styrkes fx med teorier fra Trimmet Byggeri og en øget kompetenceudvikling.
 - Kvalitetsstyring af udviklingsprojekter [Projekt Hus TG 10, 2001, side 48-59 & 69-71]. Udvikling i alle byggeriets faser og kvalitetsstyring af forandringsprocessen, som prioriteres efter dens effekt hos de enkelte aktørgrupper og i de enkelte byggefaser.
- d) Proces- og Produktudvikling i Byggeriet (PPB) (1994-2001)** som i Bygge/Bolig-analysen blev kaldt 'Projekt Produktivitet'. PPB havde til hovedformål at afprøve, om det var muligt at øge produktiviteten gennem længerevarende samarbejde i fire konsortier: CASE NOVA, Comfort House, Habitat og PPU-konsortiet. Der blev igangsat omkring 50 udviklingsopgaver, hvor nogle var inden for samarbejder og procesdigitalisering.
- e) Byggepolitisk Task Force (2000)** [Byggepolitisk Task Force side 108-113 & 119-133]. Bedre samarbejde mellem virksomheder styrkes gennem partnering, og samarbejde og ledelse på byggesagen kan styrkes ved BogLOK [Elsborg et al., 2004], selvstyrende byggeplads og læring på byggepladsen. Regeringen vil vurdere effekten af guideline for partnering til offentligt byggeri, og de foreslår tværfaglige offentlige udbud og udførelse i

tværfaglige og selvstyrende sjak, som afprøves på forsøgsbyggerier, hvor parterne udnytter mulighederne for voksen- og efteruddannelse.

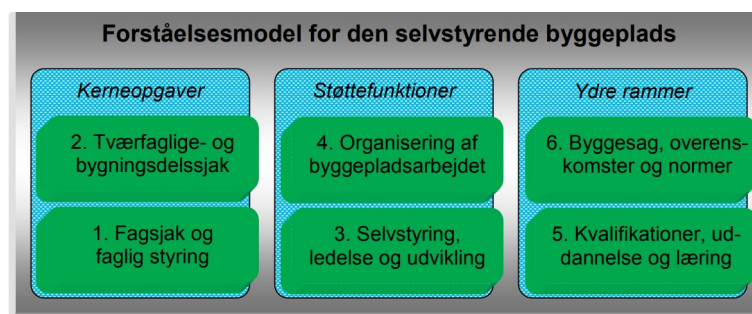
f) Partiernes politiske bud om udvikling af byggeriets kvalitet, effektivitet og udvikling (2002-05). Heri beskrives byggesektorens holdning [Bertelsen, 2002] og debatten den 20/11 2002 på Christiansborg med folketingets boligudvalg [Bertelsen, 2003b]. Det blev fulgt op af de politiske partiers bud på initiativer til udvikling af ejendomsmarkedet, byggemarkedet, produktmarkedet og videnmarkedet samt regelforenkling [Bertelsen & Storgaard, 2005, side 18-23 & 37-41]. Samarbejde i projektering, tværfaglighed og selvstyring på byggepladsen og partiernes holdning til virksomhedssamarbejde og mere ansvar til håndværkerne. Bedre efteruddannelse og samordning af uddannelse i samarbejde samt partiernes holdning til tværfaglige viden- og kompetencecentre.

g) Den selvstyrende byggeplads (2005) [Bertelsen, 2005, side 10-23 & 43-64]. Her er bl.a. svaret på: Hvad er teams, tværfaglighed og selvstyring i forhold til graden af fagligt ansvar (se figur 1 og figur 3), hvad er de danske erfaring med multisjak og selvstyring, og hvad er myndighedernes og organisationernes holdninger? Der er udviklet en forståelsesmodel bestående af følgende seks elementer, som kan bedømmes i fem grader efter spørgeskemaer med henholdsvis 10, 27, 30, 15, 20 og 9 spørgsmål:

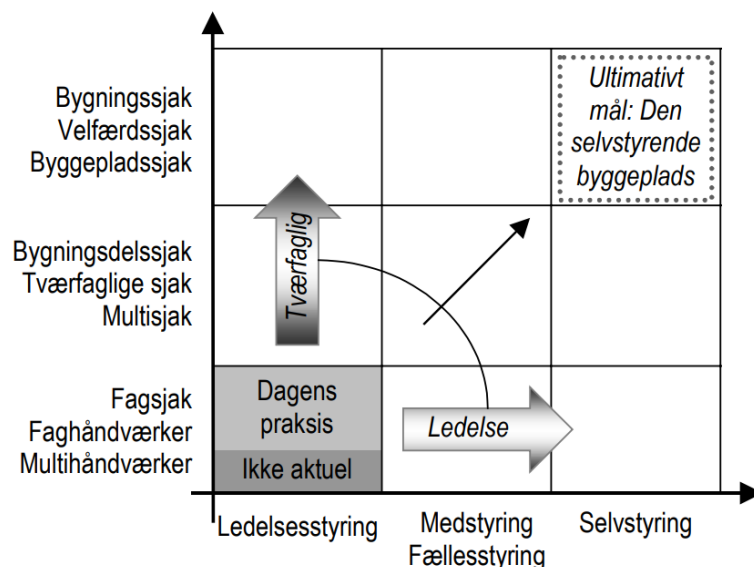
- Ansvar for faglige styringsopgaver (kerneopgaver).
- Tværfaglighed og bygningsdelssjak (kerneopgaver).
- Selvstyring, ledelse og udvikling i sjakket (støttefunktioner).
- Byggepladsarbejdet tildelt tværfaglige sjak (støttefunktioner).
- Kompetencer, uddannelser og læring (ydre rammer).
- Byggesagen, overenskomster og brancheregler (ydre rammer).



FIGUR 1. Evolution af teams fra grupper til venstre og selvstyrende teams til højre, hvor teams bliver mere tværfaglige og selvstyrende [Draft, 1999].



FIGUR 2. Ud fra de seks elementer formes den ramme, som den selvstyrende byggeplads giver svende og mestre mulighed for at arbejde inden for. En evaluering kan gennemføres for hver af disse elementer [Bertelsen, 2005].



FIGUR 3. Den selvstyrende byggeplads er det ultimative mål øverst til højre af en udvikling i to retninger for byggesjak: Den tværfaglige retning og ledelsesretningen [Bertelsen, 2005]. I senere udgaver af modellen fx vist i figur 5 er de to retninger byttet om, så ledelsesretningen er det vertikale tværfaglige samarbejde og tværfaglighed for sjak er det horisontale tværfaglige samarbejde.

Udvikling fra midt 2000'erne til projektets gennemførelse i 2017-22

h) Realisering af Vision 2020 (2005-06) blev igangsat af Erhvervs- og Byggestyrelsen, og den beskriver 11 dialogmøder med forskellige aktørgrupper i byggesektoren, hvor de prioriterede 10 ambitioner og 16 udfordringer [Bertelsen & Hansen, 2006]. Følgende fire af de 26 områder har relation til tværfagligt samarbejde og læring: Tværgående uddannelse og holdånd i byggeriet, systemleverancer gennem velfungerende samarbejde, integration af grunduddannelse og specialisering samt udvikling af nye samarbejder. De to første områder havde deltagerne kun lille interesse i, og de to sidste områder havde de mellem interesse i. Der blev desuden foreslået en handlingsplan med ni initiativer, hvor følgende to har relation til tværfagligt samarbejde og læring: Tværfaglige kompetencer, specialisering og certificering af aktører samt uddannelse, bedre kompetencer og uddannelsessystemet.

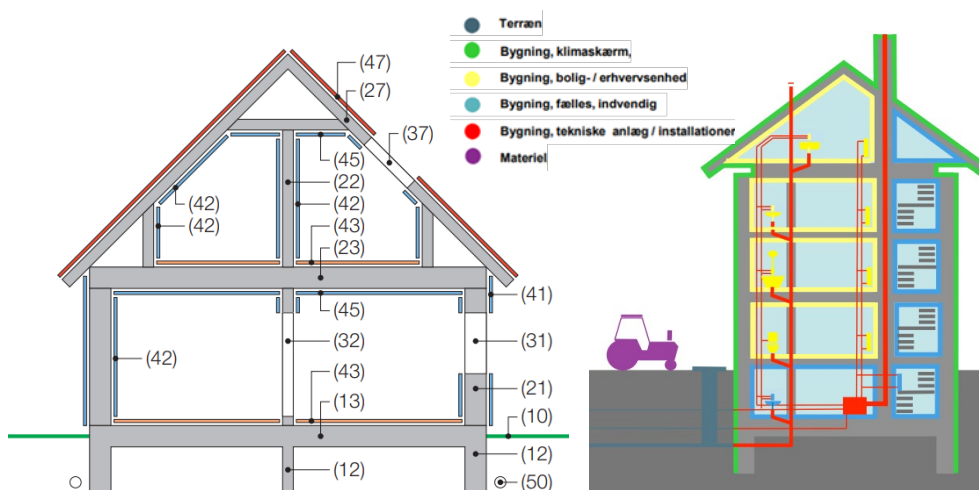
i) Renoveringsprojekt U2, slutrapport (2007-10) [Davidsen, 2009] & resultat [Kilde 1.4 Indledning]. Her blev gennemført træning af tværfaglige selvstyrende byggesjak på facaderenoveringer af fire almene byggerier i Urbanplanen på Amager kaldet U2-projektet. Projektet blev støttet af Erhvervs- og Byggestyrelsen, Indenrigs- og Socialministeriet og Boligfonden Kuben, og renoveringer blev gennemført af Enemærke & Petersen og Boligselskabet 3B.

- Slutrapport side 16-24: Renoveringens fire faser A, B, C og D, og model for procesoptimering på bygningsdelsniveau.
- Slutrapport side 27-41: BygSOL og skolen på byggepladsen, hvor læring er en fælles del af partnering på byggepladsen, og hvor byggesjakkene indgår i et tværfagligt samarbejde mellem byggeledelsen, rådgiverne og bygherren.
- Resultat side 7-11: Model for selvstyrende byggeplads og virksomhedernes forandringsproces samt renoveringssagens opdeling i bygningsdele, mængder og procesforløb.

j) Bygningsdele fra SfB til Forvaltnings Klassifikation (2012-19) [Landsbyggefonden, 2012] & [BYG-ERFA, 2019]. SfB-systemet (SfB = Samarbejdetskomité for Byggnadsfrågor) er fra 50'erne og blev i 1988 udgivet af Byggecentrum. I 2012 indførte Landsbyggefonden en ny klassifikation for almene boliger, som siden er kommet i flere versioner,

og som LBF ønsker, vil erstatte SfB-systemet, Dansk Bygge Klassifikation (DBK) og Cuneco Classification System (CCS). LBF har fx i [Landsbyggefonden, 2012] vist, hvordan koderne i SfB-systemet kan sammenlignes med LBF's Forvaltnings Klassifikation.

k) Tværfaglige digitale kompetencer (2011-15) [Bertelsen et al., 2015b, side 54-67]. Her er stillet forslag til implementering af Cuneco-standard i byggeriet, og hvordan den digitale uddannelse kan foregå på de forskellige uddannelsesniveauer i dansk byggeri. Der er diskuteret, hvordan det tværfaglige samarbejde i og mellem uddannelsesområder kan foregå, hvordan branchens behov og effekt kan beskrives, og hvordan man etablerer et tværfagligt udviklingssamarbejde på landsplan. Denne viden har relation til modul IV, som er beskrevet i kapitel 5, og det var også her ideer til sommerskole blev drøftet som et middel til tværfagligt samarbejde mellem forskellige uddannelsesområder, se foranalysen i kapitel 1.2.



FIGUR 4. En klassifikation af bygningsdele kan fx hentes fra SfB-systemet eller LBF's Forvaltnings Klassifikation. Venstre figur er fra SfB-systemet [BYG-ERFA, 2019] og højre figur er fra LBF's Forvaltnings Klassifikation, og i [Landsbyggefonden, 2012] er de to systemer sammenlignet for bygningsdele.

l) Den gode murerskole om kompetenceløft for mureruddannelsen og samarbejde med de videregående uddannelser (2016-20) [Bertelsen et al., 2020]. Rapporten beskriver 20 års udvikling af murerfaget gennem et samarbejde mellem det faglige udvalg for murerfaget og Statens Byggeforskningsinstitut (SBI). Rapporten er et sammendrag fra 13 selvstændige rapporter.

- Side 40-64: Her beskrives nyt lærerkursus om den enkelte læreres egen planlægning af læringsforløb tilpasset de enkelte lærlinge og skoleforløb.
- Side 66-100: Her beskrives, hvordan man udvikler, beskriver og gennemfører nye læringsforløb, og hvordan de tilpasses til de enkelte lærlinge og skoleforløb.
- Side 102-108: Planlægning, undervisningsmateriale og gennemførelse af teknologifaget som et tværfagligt modul i læringsforløb.
- Side 110-122: Planlægning, undervisningsmateriale og gennemførelse af nyt tværfagligt modul i bygningskultur, arkitektur og VUD-samarbejde, som er udviklet i samarbejde med arkitekter, arkitektskole og bygningsbevaring.
- Side 124-132: Afprøvning af nye læringsforløb på murerskoler med evaluering lærlingenes kompetenceforbedringer.

m) Vejledning i Byggelogistik (2014-22) med principper for forståelse af processer, ansvar og udvikling [Bertelsen et al., 2022]:

- Side 19-26: Her beskrives byggeriets sektorer, fasemodellen, aktører, aktiviteter og Forvaltnings Klassifikation for bygningsdele.

- Side 68-75 & 86-90: Her gives forslag til, hvordan et fagområde i byggeprocessen (her byggeledelse) og relaterede kompetencer for personer og grupper kan forbedres. Der er fx fokus på bottom-up leadership (se senere Gemba Kaizen), kompetenceudvikling for medarbejdere og deres udvikling gennem små stadige forbedringer, samt hvordan det støttes af vejledninger, instruktioner og videofilm, og effekten dokumenteres på byggerier og bæredygtighed. Desuden gives forslag til, hvordan denne forbedring understøttes af ledelses-, virksomheds-, uddannelses- og sektorudvikling.
- Side 93-101: Desuden sammendrages Toyota Production System (TPS), hvor 'Motivation, færdigheder, samarbejde, ledelse og arbejderens involvering' og 'Stadige forbedring på produktionslinjen (Gemba Kaizen)', som er del af TPS-huset.
- Side 138-146: Trimmeth Byggeri i forhold til Lean Construction og udvikling af samarbejde i Danmark er også sammendraget. Her er de syv strømme gennem kæden af aktiviteter interessant, og hvordan flow af arbejde, materialer og informationer anbefales styret ved træk fra de ønskede slutresultater. Denne tilgang kan sammenlignes med flow i udvikling af kompetencer, som senere beskrives i kapitel 1.3 under model 5, og som har relation til teorien af [Nakamura & Csikszentmihalyi, 2009].
- Side 166-173: Der er desuden henvisning til *'Japan-DK Seminar: Gemba Kaizen and i-Construction, 2019'*, hvor følgende spørgsmål er forsøgt undersøgt: Er Gemba Kaizen (bottom-up leadership) fra TPS blevet nedprioriteret i de teoretisk funderede top-down management systemer i byggeriet siden da? Det er der noget der tyder på, hvilket kan have betydning for den praktiske implementering af tværfagligt samarbejde og læring. Der henvises også til *'TI-projekt, udvikling af fire læringsværktøjer til materialehåndtering, 2019-21'*. Her kan princippet om medarbejdernes egenudvikling af PIXI-vejledninger som et læringsværktøj i livslang læring på byggepladsen være af interesse. Dette princip vil givet kunne overføres til uddannelse af tværfagligt samarbejde og læring.

1.2 Foranalyse og oplæg til hovedprojektet

Til forberedelse af hovedprojektet *'BLOXHUB tværfaglige byggeskole'* blev der gennemført et foranalyse i perioden oktober 2017 til februar 2018 i et samarbejde mellem SBI (senere BUILD) og BLOXHUB. Analysen blev primært gennemført af Nicolaj Frederiksen, SBI, og rapporten er et bilag til indledningen [Kilde 1.1 Indledning].

TABEL 1. Følgende 12 initiativer er udvalgt i foranalysen til en nærmere kortlægning, som grundlag for planlægning af hovedprojektets arbejdsmetode og valg af undervisningsmoduler til udvikling.

Nr.	Initiativ	Udbyder/opdragsgiver
1	De Digitale Dage	University College Nordjylland
2	Helhedsorienteret samarbejde og forståelser af byggeriet og formidling af gode tage og vådrum	Byggeskadefonden vedrørende Bygningsfornyelser
3	Implementering af cuneco-standarder i byggeriets uddannelser [Bertelsen et al., 2015b]	Aalborg Universitet
4	Mentornetværk for undervisere inden for renovering	Arkitektforeningen
5	Mureruddannelsen – etablering af tværfagligt samarbejde [Bertelsen et al., 2020]	Statens Byggeforskningsinstitut
6	Nye veje for løsning af byggeriets konflikter	MediationsInstituttet
7	Sprout Talent Week	Dansk Arkitekturcenter
8	Talentudvikling [Talentcamp, 2017]	Herningsholm Erhvervsskole
9	Tværfaglig sommerskole	VIA University College Horsens
10	Tænketaank om Bygningsrenovering	GI & Realdania
11	UVM mobile læringsrum	Learnmark Horsens
12	Vinterakademi	Concito

Der blev udvalgt 12 forskellige afsluttede eller igangværende initiativer til en nærmere kortlægning, som har relation til tværfagligt samarbejde og læring i praksis og på skoler, og som kan betegnes som sommerskoler ol. Det drejer sig om de i tabel 1 viste initiativer.

I foranalysen blev identificeret aktuelle videnpersoner som grundlag for interview. Spørgerammen for interviewene indeholder følgende punkter:

- 0. Introduktion
- 1. Metode – Hvad skaber problemer mellem forskellige metoder?
- 2. Aktør – Hvad skaber problemer mellem forskellige aktører?
- 3. Byggeområde – Hvad skaber problemer mellem forskellige byggeområder?
- 4. Andet

I rapporten af foranalysen [Kilde 1.1 Indledning] er de 12 initiativer præsenteret, og der er gennemført fire delanalyser og en tværgående analyse på følgende områder:

- Delanalyse 1: Uddannelsesinstitutioner om undervisere og elever.
- Delanalyse 2: Virksomheder om ledere og elever.
- Delanalyse 3: Tematisk interview om undervisere og ledere.
- Delanalyse 4: Dynamisk interview om elever på skoler og elever i virksomheder.
- Tværgående analyser, som er et sammendrag af de fire delanalyser.

Initiativerne anvender forskellige fremgangsmåder for undervisning i tværfaglighed på sommerskoler ol. Sommerskoler er et af flere midler til at tilgå, afdække, udvikle og uddanne på forskellige byggeområder i tværfagligt samarbejde og læring.

a) Resultatet af interviewene i foranalysen

Resultatet af interviewene i foranalysen er samlet under tre synsvinkler:

- Tværfaglighed som en gevinst for uddannelsesinstitutionerne.
- Tværfaglighed som en gevinst for virksomhederne.
- Udfordringer med tværfaglighed i praksis og på sommerskoler ol.

Jf. interviewene italesættes tværfaglighed som værende en stor gevinst for uddannelsesinstitutionerne, der:

- Får mulighed for at arbejde med praktiske problemstillinger.
- Bliver bekendt med de kompetencer der efterspørges i erhvervslivet.
- Kan formidle den nyeste forskning direkte til virksomhederne.
- Skaber et netværk mellem studerende, arbejdsgivere, medarbejdere og byggeskoler.

Tværfagligheden italesættes ligeledes som en stor gevinst for virksomhederne, der:

- Kan præsentere egne erfaringer, så undervisningen bliver problembaseret.
- Kan få indsigt i de nyeste teknologier og forskningsbaseret viden.
- Kan medvirke til at dygtiggøre de studerende, så de bliver attraktive hos arbejdsgiverne.

Jf. interviewene opleves der imidlertid også en række udfordringer i arbejdet med tværfaglighed i praksis og i undervisning på sommerskoler ol. Udfordringer lyder bl.a. på, at:

- Tværfagligt samarbejde på tværs af uddannelser er vanskeligt.

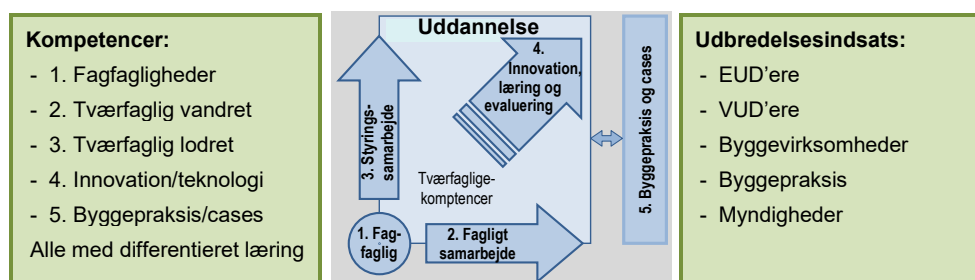
I dag er viden om diverse byggeområder spredt på forskellige uddannelsesretninger og uddannelsesinstitutioner, hvorfor der er stort potentiale i at etablere tværfaglige samarbejder mellem disse. Fx betragtes en dygtig arkitekt som en, der også har kendskab til ingeniørens praksisser, mens en dygtig ingeniør forventes at have kendskab til bygværkets udførelsesmæssige praksis. Der er imidlertid ingen incitamentter for at etablere sådanne samarbejder mellem uddannelsesinstitutionerne. De er desuden underlagt

forskellige administrative bestemmelser, studieordninger mv., som vanskeliggør tværfaglige samarbejder mellem de forskellige uddannelsesniveauer.

- Tværfaglige initiativer gennemføres ikke efter fælles metoder og læringsprincipper. Flere af initiativerne understreger nødvendigheden af at sammensætte tværfaglige teams til løsning og læring i praksisorienterede undervisningsmoduler. Nogle initiativer er opbygget omkring metoder, antagelser og problemstillinger, som har en overordnet teoretisk tilgang, men som ofte udelukker aktører med en praktisk tilgang. Andre initiativer er opbygget med udgangspunkt i en praktisk gennemførelse, der som ofte udelukker deltagelse af aktører, der foretrækker en teoretisk og overordnet tilgang.
- Forskellige opfattelser af, hvilke byggeområder, der er egnet til tværfagligt samarbejde. Uddannelsesinstitutioner og virksomheder har forskellige opfattelser af, hvilke byggeområder, der er relevante for tværfaglighed, og hvordan de bør tilgås. Initiativer forankret på uddannelsesinstitutioner er ofte langsigtede og berører byggeområder, der forventes at give fremtidige udfordringer. Hvorimod initiativer forankret i virksomheder ofte behandler byggeområder, der giver udfordringer i dag.
- Manglende fælles erfaringsopsamling og metodeudvikling. De erfaringer og metoder, som udvikles i de undersøgte initiativer, genbruges og udvikles i den årrække initiativet foregår. Når initiativet ophører, spredes erfaringerne ud til de respektive uddannelsesinstitutioner, virksomheder og aktører, som har deltaget i initiativet, men kun i begrænset omfang til andre end dem. Det vanskeliggør en fælles og langsigtet erfaringsopsamling og videreudvikling mellem dem. Der er derfor brug for en organisation, forening eller andet samarbejde, hvor erfaringer om tværfagligt samarbejde og læring på tværs af initiativer og skoler kan forankres løbende og anvendes til udvikling af tværfaglige samarbejder og læring.

b) Oplæg til metodeudvikling i hovedprojektet

Næste opgaver i foranalysen var at give et oplæg til metodeudvikling i hovedprojektet og valg af undervisningsmoduler hertil.



FIGUR 5. Forslag til arbejdsmodel for evaluering af de enkelte undervisningsmoduler. Som det ses af det grønne felt til venstre og det blå felt i midten, så sættes der fokus på evaluering af fem kompetencer. Desuden skal der arbejdes med en udbredelsesindsats, som fx kan dække de fem områder til højre.

Efter et fælles opstartsmøde med interessenter fra foranalysen og medlemmer af BLOX-HUB Science Forum Advisory Board, blev hovedprojektet beskrevet i syv aktiviteter. De fire første aktiviteter foreslås som udvikling og afprøvning af fire undervisningsmodul I, II, III og IV, hvor fire forskellige teams skulle arbejde med hvert sit byggeområde om uddannelse i tværfagligt samarbejde. De tre sidste aktiviteter foreslås at omfatte projektets fælles aktiviteter om formidling/brancheforankring, metodeudvikling/evaluering og projektledelse. I hovedprojektet foreslås desuden etableret en drejebog for metoder og læringspraksis i gennemførelse af sommer-, vinter- og weekendskole for tværfagligt samarbejde og læring i grund-, efter- og videreuddannelse. Drejebogen foreslås opbygget trinvist i samarbejde med de fire modulteams, dels som grundlag for deres arbejde og dels med erfaringer herfra.

Der foreslås derfor, at der indsamles erfaringer fra de fire modulforløb, hvor der bl.a. ønskes en evaluering af de enkelte elevcases og gruppeprojekter, og en vurdering af elevernes evne til at bidrage til øget tværfaglighed og læring i praksis i byggeriet. Evalueringen af elevcases i de enkelte moduler kan fx gennemføres efter arbejdsmodellen vist i figur 5.

c) Forslag til prioritering af undervisningsmoduler

Som baggrund for udvælgelse af undervisningsmoduler til hovedprojektet blev otte potentielle moduler identificeret i foranalysen, som er rettet mod hvert sit by- og byggeområde, og som er vist i tabel 2. I den indledende fase af hovedprojektet var det hensigten at gå videre med fire undervisningsmoduler jf. beskrivelsen i foranalysen og den efterfølgende ansøgning til hovedprojektet. De otte potentielle modulteams, som var fra forskellige universiteter, skoler og organisationer, foreslås inddraget i udvælgelsesprocessen i hovedprojektet. De respektive modulteams fik derfor til opdrag at udarbejde en modulbeskrivelse for hvert af deres moduler. I den skulle beskrive modulets udvalgte byggeområde, organisation, fremgangsmåde, deltagernes forudsætninger og udbytte for brugerne samt modulets bidrag til projektet 'BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole'.

TABEL 2. Foranalysens forslag til otte potentielle undervisningsmoduler i hovedprojektet. Kilde [Kilde 1.2 Indledning, side 11]

Modulnavn	Teamansvarlig	Gennemføres
1. Liveable Cities	Roskilde Universitet	Efteråret 2018
2. Mediation, konflikthåndtering, økonomi og entrepriseret	MediationsInstituttet	2019
3. Transformation af den eksisterende bygningsmasse, computation, cirkulær økonomi og strategisk byplanlægning	Det Kongelige Danske Kunstakademis Skoler for Arkitektur	Sommeren 2019 eller vinteren 2018-19
4. Samarbejdskulturer på byggepladsen og Urban Antropologi	Københavns Universitet	Sommeren 2019
5. Urban Resilience	Syddansk Universitet	Efteråret 2019 eller foråret 2020
6. Virtual Reality i byggepraksis	AAU BUILD i Aalborg	Sommeren 2020
7. Tværfaglig byggeledelse med produktivitet, læring og innovation	Statens Byggeforskningsinstitut (SBI) AAU i København	Sommeren eller efteråret 2020
8. Renovering og restaurering i projektering, udførelse og tilsyn	Byggeriets Uddannelser, Fagligt Udvalg for Murerfaget	Endnu ikke foreslået

Udvælgelsen af undervisningsmoduler fortsatte i hovedprojektet, og den blev baseret på indholdet i de enkelte modulbeskrivelser samt det forventede resultat i forhold til hovedprojektets formål, målsætninger, udfordringer og efterspørgselssidens behov og nytte af modulets resultat. Der blev derfor opstillet nogle udvælgelseskriterier [Kilde 1-3 Indledning], som styregruppen ville udvælge de bedste moduler ud fra, og som de enkelte modulteams kunne bruge i deres egnevaluering af egen modulbeskrivelse. Kriterierne er delt på seks områder, hvor kriterierne 1 og 2 er om faglige forskelligheder mellem modulerne, kriterierne 3 og 4 er om bredden i tværfaglighed, og kriterierne 5 og 6 er om bidrag til projektets ledelse, formidling og metodeudvikling. Se efterfølgende liste om de seks udvælgelseskriterier, og i tabel 3 er vist et skema til at støtte de enkelte modulteams i deres egnevaluering:

1. Overordnede målsætninger og udfordringer.
2. Fagligt indhold, fokus og vægtning i modulet.

3. Tværfagligheder i modulets undervisning og læring.
4. Tværfagligheder i forhold til byggepraksis og udfordringer.
5. Modulets bidrag til ledelse og samarbejde i projektet.
6. Modulets organisering, tidsplan og økonomi.

Modulbeskrivelserne og valget af moduler blev drøftet med de otte potentielle modulteams og styregruppen samt eksterne interessenter på to dialogmøder før og efter sommerferien 2018. I den periode færdigskrev de enkelte modulteams deres modulbeskrivelser i forhold til de opstillede krav, og BUILD og BLOXHUB var i løbende kontakt med dem.

I denne proces blev de potentielle moduler 2 og 7 enige om at samarbejde deres forslag i et nyt modul III, og de potentielle moduler 3 og 8 blev også enige om at samarbejde deres forslag i et nyt modul V, mens det potentielle modul 4 ikke ønskede at deltage. Resultatet blev derfor, at der blev valgt fem undervisningsmoduler til hovedprojektet, som blev kaldt modul I, II, III, IV og V, hvilket er et modul mere end den oprindelige plan. Desuden blev der også ændret på den oprindelige plan i forhold til det fysiske og sproglige fokus, hvor alle modulerne forventedes at have fokus på byggeprocessen på danske byggerier, og hvor undervisningen i modulerne forventedes at være på dansk for danske studerende og praktikere. De to første moduler I og II har derimod fokus på byen og byområder samtidig med, at de planlægges gennemført som international undervisning på engelsk, hvor en stor andel ikke var danske studerende og praktikere. Se nærmere om de fem valgte moduler i kapitel 1.4.

TABEL 3. Kriterier for udvælgelse af 4-8 undervisningsmoduler til hovedprojektet, som styregruppen brugte i udvælgelsen, og som modulerne har brugt til evaluering af deres egen modulbeskrivelse. Kilde [Kilde 1.3 Indledning, side 6]

Kriterier:	Bedømmelse:	A) Beskrivelsen	B) Resultatet
1. Bidrage til projektets formål, målsætninger og udfordringer samt brugernes behov og nytte af modulet.			
2. Forskel i fagligt indhold, fokus og vægtning mellem modulerne i undervisning og byggepraksis.			
3. Tværfaglig bredde i modulets undervisning og læring både horisontalt, vertikalt og innovativt.			
4. Tværfaglig bredde i modulets byggepraksis og udfordringer både horisontalt, vertikalt og innovativt.			
5. Modulets bidrag til ledelse og samarbejde i projektet generelt og i forhold til formidling og metodeudvikling.			
6. Modulets organisering, tidsplan og økonomi i forhold til projektets ledelse i aktivitet 9 'Projektledelse'.			
Samlet bedømmelse, hvor A er om beskrivelsens klarhed, og B er om resultatet, kvaliteten og effekten.			

d) Anbefalinger fra foranalysen til modulernes gennemførelse

Efterfølgende er hentet fra kilde A i foranalysen [Kapitel 9.1 Kilde 1.2 Indledning, side 10], og her præsenteres kort foranalysens anbefalinger til gennemførelse af modulerne i hovedprojektet:

I. Byggeområder

Det dækker over det tema som initiativet vil berøre. Byggeområderne, som initiativerne berører, er kendetegnet ved enten at være meget konkrete, såsom tvister i byggeriet, eller meget alsidige, såsom bæredygtighed eller digitalisering. De konkrete byggeområder tilgås bedst ved at sikre deltagelse af aktører med høj faglighed inden for det samme byggeområde, men hvor aktørerne repræsenterer forskellige uddannelsesmæssige baggrunde, arbejdsfunktioner mv. Byggeområder af mere alsidig karakter tilgås bedst af tværfaglig deltagelse, hvor aktører med forskellige fagligheder og forståelser af byggeområdet, kan bidrage til at afdække byggeområdets mange aspekter.

II. Metoder

Det omhandler, hvordan et initiativ ønskes gennemført i forhold til anvendte metoder og læringspraksis. Metoder skal balanceres, så initiativets formål og vægtning af teori og praksis harmonerer med det undersøgte byggeområde og de deltagende aktører. Initiativer, der på forhånd anvender en metode fx med høj teoretisk vægtning, skal ved øget aktørinddragelse tilpasse metoden, så den understøtter inddragelse af potentielle nye aktører.

III. Aktører

Det dækker over de uddannelsesinstitutioner, virksomheder, personer mv., som har været en del af initiativet. Aktørerne, som er deltagerne i initiativerne, er ofte kendetegnet ved enten at være tilknyttet samme uddannelsesinstitution, samme geografiske område, samme uddannelsesniveau eller samme byggeområde. Der er generelt et ønske om at skabe større tværfaglighed ved at sammensætte tværfaglige grupper, men dette besværliggøres af bl.a. initiativernes valgte metoder, og forskellige studieordninger, forskellige arbejdsbelastninger på forskellige tider af året, samt at virksomheder og uddannelsesinstitutioner ikke altid er enige om, hvad der er relevant at fokusere på.

1.3 Fælles forståelsesmodeller for tværfagligt samarbejde og læring

Dette kapitel har til formål at igangsætte en udvikling af fælles forståelsesmodeller og læring, som kan sammenligne modulerne på de opnåede resultater, og som kan vise evt. forbedringspotentialer og nye udfordringer. Kapitlet lægger også op til en metode til beskrivelse af erfaringer fra de fem moduler i kapitel 1.4, og en vurdering af de anvendte modeller og udviklingsmetoder videreudvikling er gennemgået byggeriet i kapitel 8. En videreudvikling af forståelsesmodellerne bygger fx på en vision om et nyt udviklingsprojekt eller en serie af nye udviklingsprojekter, der bygger videre på erfaringerne fra dette første udviklingsprojekt. Her ved stræbes efter at bringe nye problemstillinger i spil, som udfordrer uddannelsesinstitutionerne på deres udvikling, og som udfordrer de studerende og by- og byggepraksis til udvikling af tværfaglige kompetencer.

Dette kapitel 1.3 er skrevet med baggrund i erfaringerne fra kapitel 1.1 og kapitel 1.2, og forståelsesmodeller for tværfagligt samarbejde og læring omfatter følgende modeller:

- Model 0: Tværfagligt samarbejde og læring – Grundmodel.
- Model 1: Bygninger og byer som fysisk objekt – Byggeklassifikation.
- Model 2: Kvalifikationer, LLL og PBL – Uddannelsesklassifikation.
- Model 3: Tværfaglighed i uddannelse og praksis – Tværfaglige felter.
- Model 4: Flow i opbygning af kompetencer – Kompetencekæder.

Model 0 er om grundmodellen for tværfaglighed. Den blev fra starten af projektet brugt som primære inspiration i dialogerne med de fem moduler jf. figur 6, og den har været et gennemgående styringsredskab i hele projektet. Den har i de seneste 20 år desuden dannet rammen om BUILDs forskning i tværfaglighed i byggeriet [Bertelsen, 2005].

Model 1 er om de fysiske objekter og omfatter både byer og bygninger. I projektet blev der i de enkelte moduler heldigvis også fokus på forskellige processer og fagligheder. Spørgsmål er derfor, om en fælles forståelse af tværfaglighed vil kunne anvendes på tværs af de fysiske objekter og skalatrin og i hvilken grad det kan lade sig gøre?

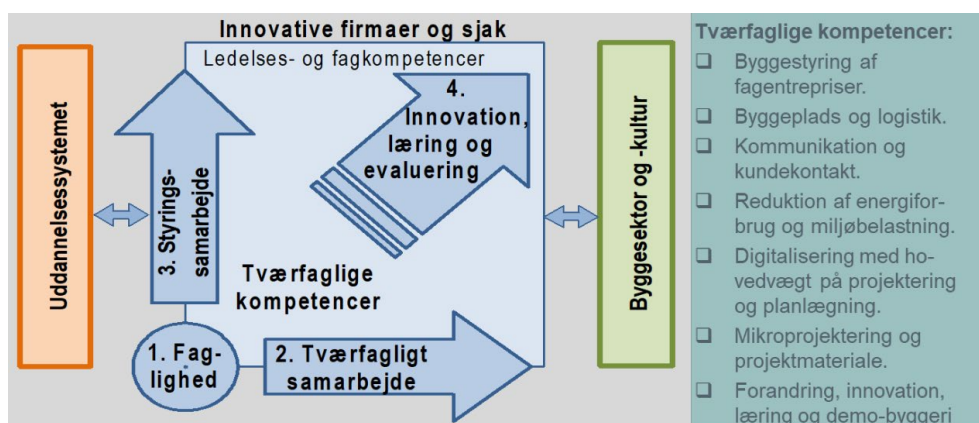
Model 2 er om den europæiske kvalifikationsramme. Her lægges rammerne for livslang læring, og her gives grundlaget for sammenligning af uddannelser internationalt. Den er brugt både under udvælgelse af modulerne og senere i dialog og evaluering af modulerne, herunder også om belastningen og kvalifikationsniveauer udtrykt ved ECTS-point.

Model 3 er om klassifikation af tværfaglighed. Gennem udviklingsprojektet viste der sig behov for udvikling af en model for klassifikation af tværfaglighed, som muliggør sammenligning af de enkelte modulers indsat vedrørende tværfagligt samarbejde og læring.

Model 4 er om flowet i opbygningen af kompetencer. Gennem udviklingsprojektet blev det klart, at livslang læring om tværfaglighed ikke alene kan opbygges gennem deltagelse i et enkelt modul. Der er derimod brug for en serie af moduler, som trin for trin opbygger tværfaglige kompetencer hånd i hånd med de aktuelle faglige discipliner og praktiske professioner og fagligheder. Flowmodellen bruges til at balancere de nye kompetencer den studerende trin for trin lægger ovenpå de kompetencer den studerende allerede har. Den beskriver, hvordan der skabes et naturligt flow i opbygningen af kompetencer, som hverken er for belastende eller for kedelig, og som kan fortsætte hele livet og tilpasses nye udfordringer.

Model 0: Tværfagligt samarbejde og læring – Grundmodel

Grundmodel for tværfagligt samarbejde og læring er udviklet med udgangspunkt i tværfagligt samarbejde i byggepraksis i innovative virksomheder. Den så dagens lys i forbindelse med projektet *'Den selvstyrende byggeplads'* [Bertelsen, 2005]. Den er senere viderebearbejdet bl.a. på renoveringsprojektet U2 [Davidsen, 2009] & [Kilde 1.4 Indledning], i de 13 projekter i tilknytning til *'Den gode murerskole'* [Bertelsen et al., 2020] og i *'Vejledning til byggepolitik'* [Bertelsen, 2022]. Denne version af modellen vil fremadrettet blive omtalt som *'Grundmodellen'*.



FIGUR 6. Grundmodel for tværfagligt samarbejde og læring i byggepraksis har sit udspring i projektet *'Den selvstyrende byggeplads'*. Se efterfølgende forklaring. Projektet var en følge af TPS, Lean, samarbejde og multisjak i Projekt Renovering, temagruppe 6 i Projekt Hus samt læring på byggepladsen i Byggepolitisk Task Force. Kilde: [Bertelsen, 2005] & [Bertelsen et al., 2020, side 12]

Grundmodellen består af tre aktørblokke: Uddannelsessystemet, Innovative firmaer og sjak samt Byggesektor og -kultur:

- *Uddannelsessystemet*: Understreger nødvendigheden af, at uddannelse bidrager til at fremme og udvikle tværfaglige kompetencer. Hensigten er, at uddannelsessystemet samler den nyeste viden fra forskning, uddannelse og de innovative virksomheder, og at de bearbejder den til afprøvede metoder, opgaver og teorier i undervisning i tværfagligt samarbejde og læring.
- *Innovative firmaer og sjak*: Er ofte den dynamiske drivkraft for forandring i byggeriet, som spreder sig til uddannelsessystemet samt byggesektoren og -kulturen. Grundmodellen for tværfagligt samarbejde er gennem BUILD-forskning i tværfagligt samarbejde og læring primært været udvikling i denne aktørblok. [Bertelsen, 2005], [Bertelsen & Hansen, 2006], [Bertelsen et al., 2015a], [Bertelsen, 2020], [Bertelsen et al., 2020] & [Bertelsen et al., 2022].

- *Byggesektoren og -kultur*: Understreger den gensidige viden- og erfaringsdeling mellem de innovative virksomheder, uddannelsessystemet og praksisudviklingen af byområder og byggeprocesser. Udvikling af byområder og byggeprocesser kan i uddannelsessystemet understøttes af byggecases og erfaringer fra byggepraksis. En effektiv udvikling af tværfaglighed i byggesektoren og -kulturen fordrer en målrettet og langsigtet udvikling.

Grundmodellen består desuden af fire retninger for forståelse af tværfaglige kompetencer, som i figur 6 er vist for innovative firmaer og sjak, og som ønskes afprøvet i dette projekts fem undervisningsmoduler:

1. *Faglighed*: En forudsætning for at indgå i et tværfagligt samarbejde er, at deltagerne har faglige kompetencer, der er nødvendige for at adressere en given udfordring.
2. *Horizontalt samarbejde*: Det faglige samarbejde foregår på samme kvalifikationsniveau, hvor deltagerne kan have forskellige faglige kompetencer. Det understreger vigtigheden af horisontalt samarbejde på tværs af professioner og fagligheder i organisationen.
3. *Vertikalt samarbejde*: Samarbejdet om styring kan foregå på ledelsesniveau, og det kan omfatte samarbejder mellem medarbejdere vertikalt i organisationsstrukturen. Det understreger vigtigheden af at involvere både medarbejdere og ledere vertikalt i organisationsstrukturen, også selvom de ligger på forskellige kvalifikationsniveauer i uddannelse.
4. *Innovationssamarbejde*: Det kan dække udvikling, læring og evaluering, som skaber forbedringer i virksomheder og på byggesager, og det kan fx ske gennem tværfagligt samarbejde på både medarbejder- og ledelsesniveau på byggerier samt forankring tværfagligt i virksomhederne.

I højre side af figur 6 er desuden vist følgende eksempler på tværfaglige kompetencer, som vil kunne bruges i udvikling- og evaluering af de fem undervisningsmoduler:

- Byggestyring af fagentrepriser.
- Byggeplads og -logistik.
- Kommunikation og kundekontakt.
- Reduktion af energiforbrug og miljøbelastning.
- Digitalisering med hovedvægt på projektering og planlægning.
- Mikroprojektering og projektmateriale.
- Forandring, innovation, læring og demo-byggeri.

I grundmodellen foreslås, at udvikling af tværfaglige kompetencer skabes i samspillet mellem innovative firmaer og sjak samt uddannelsessystemet, som forankres i by- og byggesektoren. Som resultat af denne interaktion og videndeling udvikles kompetencer i tværfagligt samarbejde og læring, og de vil fx kunne bringes i spil i forskellige uddannelser, byggesager og virksomheder, men det kræver inddragelse af forskellige faglige perspektiver.

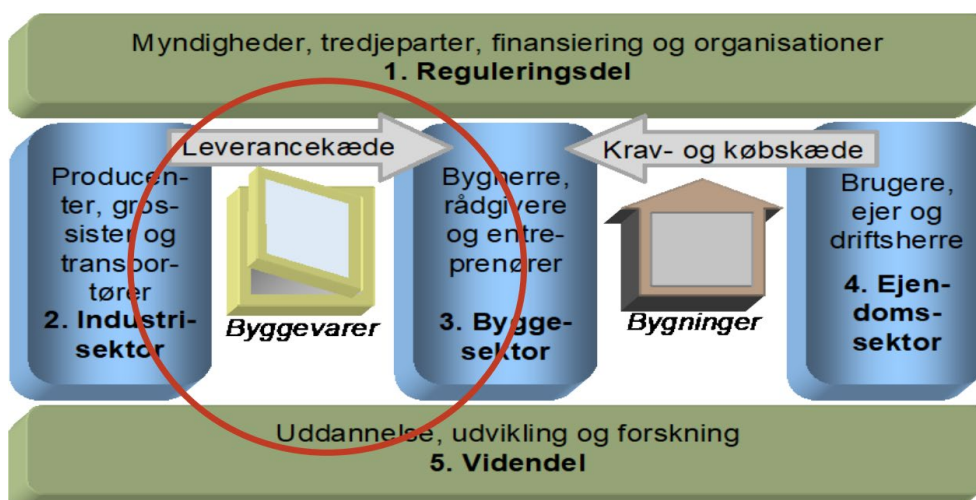
Model 1: Bygninger og byer som fysisk objekt – Byggeklassifikation

Byggeklassifikationen bruges i projektet til sammenligning af, hvor i det byggede miljø, medarbejderne anvender deres kompetencer i tværfagligt samarbejde og læring. I projektet er der stillet spørgsmålet: Kan de tværfaglige kompetencer benyttes på tværs af det byggede miljøes fysiske objekter, eller er de afhængige af kultur, lokalitet, tid og fysiske skalatrin?

I den historiske baggrund i kapitel 1.1 ses, at byggeklassifikation gennem tiden har været drøftet mange gange og med forskellige tilgange. Modellen er som udgangspunkt skrevet med fokus på bygninger og byggeprocesser, men princippet vil kunne overføres til byer og byudvikling, idet de kan opfattes som bestående af bygninger og infrastruktur, hvor infrastruktur også genfindes i mindre skala i bygninger. Denne tilgang blev der i projektet behov for, da modul I og modul II har fokus på byudvikling, mens modulerne III, IV og V omfatter byggeprocessen for bygninger. Byggeklassifikationen kan derfor omfatte følgende tre

forskellige tilgange: a) Ressourceområde for bygninger og byer, b) Fysiske skalatrin og c) Byggeprocessen.

Model 1a. Ressourceområdet for bygninger og byer omfatter brancher fra den private og offentlige sektor, som har forskellig placering i produktionskæden til bygninger, ejendomme og byer, og som indgår i Danmarks nationaløkonomi og erhvervsstatistik. Det kan fx dreje sig om myndigheder, regulering, finansiering, forskning, uddannelse, boliger, bygninger, produktionsindustrien samt byer med deres infrastruktur. Det kan fx illustreres som vist i figur 7, hvor myndigheder/finansiering sammen med forskning/uddannelse udgør de to ydre rammer for byggeriet. Byggeriet kan desuden opdeles i en industri-, bygge- og ejendomssektor. Denne 5-delning af byggeriet i tre sektorer og to ydre rammer har i etableringen af projektet primært været brugt på bygninger [Bertelsen et al., 2022], men den har i projektets fem moduler også været brugt i byudvikling og på byens infrastruktur.



FIGUR 7. Ressourceområdet for bygninger og byer kan opdeles i tre sektorer med underliggende brancher og de to ydre rammer: Reguleringsdel og videndel. Byggeriets leverancekæde går fra venstre mod højre mellem byggeriets tre sektorer: Industrisektoren, byggesektoren og ejendomssektoren. Kravkæden går derimod fra højre mod venstre. Den røde cirkel viser virkefeltet for byggelogistik, hvor byggevarer er produktet, der leveres og stilles krav til. Denne brancheopdeling har som optakt til projektet været brugt på bygninger, men i projektet også på byer og infrastruktur. Kilde [Bertelsen et al., 2022, side 20]

Model 1b. Fysiske skalatrin kan opfattes som et hierarki af fysiske objekter fra byen over bygninger til byggevarer, og man kan i projektets undervisningsmoduler vælge, hvilket skalatrin man vil have fokus på. De fysiske skalatrin kan klassificeres ved hjælp af fx SfB-systemer eller LBFs Forvaltnings Klassifikation, som er nærmere beskrevet i kapitel 1.1 under overskriften 'Udvikling fra midt 2000'erne til projektets gennemførelse i 2017-22' og punkt 'j) Bygningsdele fra SfB til Forvaltnings Klassifikation', som er illustreret i figur 4.

I figur 8 er desuden vist et eksempel på bygningsdele i klimaskærmen fra en facaderenovering på Amager. Aktuelt for de fem moduler i projektet kan følgende skalatrin fx anvendes som grundlag for en beskrivelse:

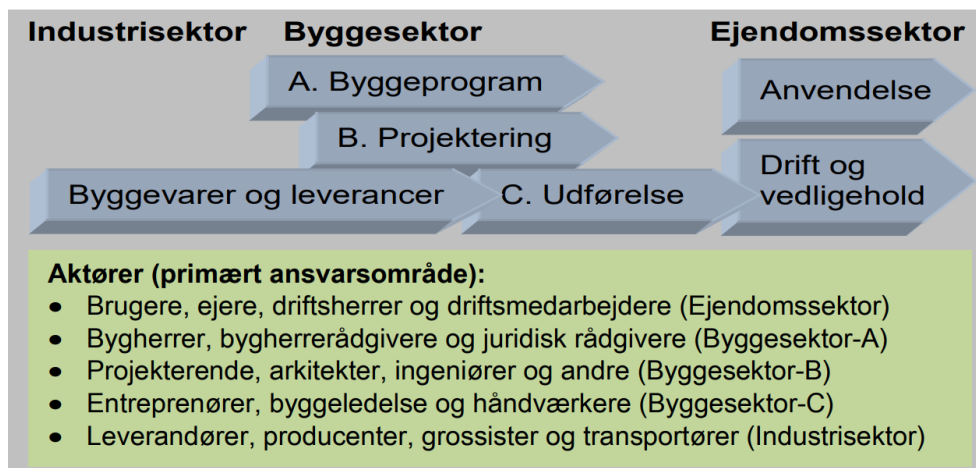
- Byen, bydele, byens infrastruktur, pladser, ejendomme og tværgående temaer.
- Ejendomme med matrikel, bygninger og udearealer.
- Bygninger opdelt i etager, brugsenheder og rum.
- Bygningsdele inkluderer fx klimaskærm, invendige konstruktioner og tekniske anlæg.
- Byggevarer, -systemer og -materialer samt materiel.

Model 1c. Byggeprocessen deler tilblivelsen af bygværket i enkelte faser, procesdele og aktivitet, som både kan dække nybygning og renovering/transformation. Hvis man fokuserer på '3. Byggesektoren' i figur 7, kan den fx omdeles i de tre overlappende faser: A.

Byggeprogram, B. Projektering og C. Udførelse. Kobler man aktiviteter fra industrisektoren og ejendomssektoren hertil, får man et samlet overordnet billede af byggeriets hovedprocesser og faser, som er vist i figur 9 og figur 10. Til hver af disse kan knyttes aktører med forskellige aktiviteter, opgaver og ansvar.



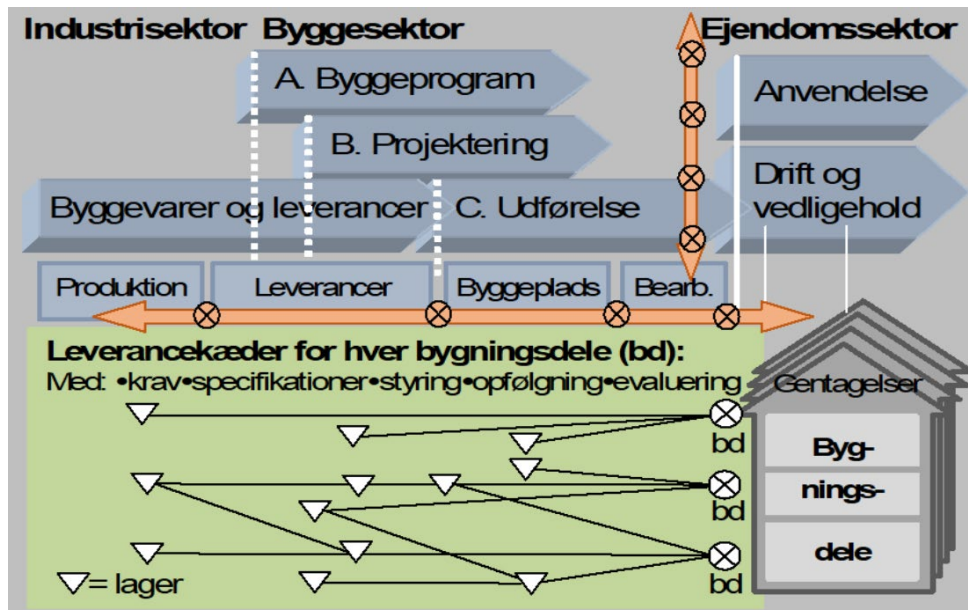
FIGUR 8. Eksempel på forskellige bygningsdele i facaderenovering på almen bebyggelse på Amager, som til venster er indsat i kæden for fysiske skalatrin. Kilde [Bertelsen et al., 2022, side 35]



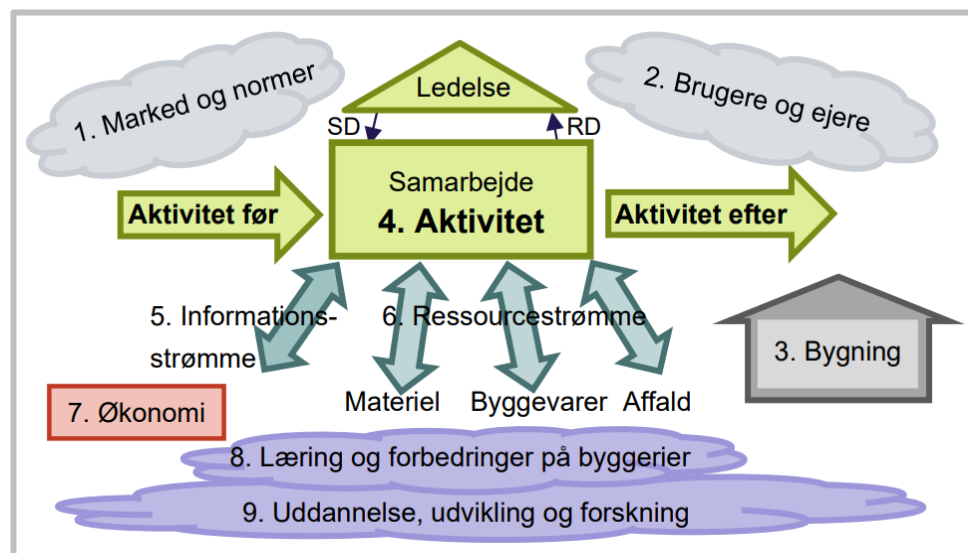
FIGUR 9. Byggeprocessen i byggesektoren jf. figur 7 kan fx opdeles i de tre overlappende faser: A. Byggeprogram, B. Projektering og C. Udførelse. Samtidig har de relation til venstre til industridelen med byggevarer og leverancer og til højre til ejendomsdelen med anvendelse, drift og vedligehold. I denne nye form for fasemodel kan flere af de angivne aktører godt arbejde i andre faser end deres primære ansvarsområde. Kilde [Bertelsen et al., 2022, side 21]

Denne nye form for fasemodel arbejder med overlappende faser samt skiftende organisering og ansvar mellem aktørerne fra byggesag til byggesag. I denne form for fasemodel kan man derfor ikke sige, at der findes én standard fasemodel og én organisering af byggesager, idet den er afhængig af den enkelte byggesags behov og muligheder. Der findes andre fasemodeller og organiseringer af byggeprocesser, som man i stedet kan vælge at anvende, hvis man vil sammenligne forskellige byggesager.

De enkelte faser kan herefter underdeles i aktivitetskæder, hvormellem der strømmer informationer, materiel, byggevarer og affald, som det er vist i figur 11.



FIGUR 10. Fasemodellen fra figur 9 er her tilpasset byggelogistik, hvor 'Byggevarer og leverancer' og 'C. Udførelse' er underdelt i 2 + 2 faser, og hvor der er indbygget en vandret og en lodret pull-push-pile imellem faserne samt leverancekæderne til hver bygningsdel. Kilde [Bertelsen et al., 2022, side 23]



FIGUR 11. Byggeprocessen styres gennem kæder af aktiviteter (4), hvorimellem der strømmes informationer (5), materiel (6), byggevarer (6) og affald (6). Resultatet måles på bygningen (3) fx i forhold til, hvor godt krav fra marked/normer (1), brugere/ejere (2) og om økonomi (7) er overholdt. Disse aktiviteter er afhængig af læringen på byggeriet (8) og forskning/uddannelse (9). Denne model er brugt i 'Vejledning i byggelogistik', og den er udviklet bl.a. med baggrund i de syv strømme fra 'Lean Construction' og 'Trimmet Byggeri'. Kilde [Bertelsen et al., 2022, side 27]

Model 2: Kvalifikationer, LLL og PBL – Uddannelsesklassifikation

Efterfølgende beskrivelse af den danske kvalifikationsramme for livslang læring (LLL) er hentet fx fra foranalysen [Kilde 1.1 Indledning, side 47], fra ansøgningen til hovedprojektet [Kilde 1.2 Indledning, side 16] og fra kilderne [EU, 2009] og [EVA, 2011], og den omfatter:

- Definitioner af kvalifikationsramme og læringsudbytte.
- Kvalifikationsniveau 3-8 med læringsudbytter for viden, færdigheder og kompetencer.
- Tildelingen af ECTS-point i uddannelse i tværfagligt samarbejde.
- Livslang læring (LLL).
- Problembaseret læring (PBL).

Definitioner af kvalifikationsrammen og læringsudbytte

Efterfølgende er kvalifikationsrammen, kvalifikationer, læringsudbytte, viden, færdigheder og kompetencer defineret med reference til [EVA, 2011]:

- "Den danske kvalifikationsramme for livslang læring er en samlet, systematisk og niveaudelt oversigt over grader og uddannelsesbeviser, der kan erhverves inden for det danske uddannelsessystem – fra folkeskoleniveau til universitetsniveau samt inden for voksen- og efteruddannelsesområdet."
- "Kvalifikationer: Ved en kvalifikation forstås en grad, et uddannelsesbevis eller et bevis for en supplerende uddannelse, der er offentligt godkendt og dokumenterer et opnået læringsudbytte. Graderne og beviserne skal være tildelt i medfør af en lov eller bekendtgørelse og skal være kvalitetssikret af en offentlig myndighed i det danske uddannelsessystem. Begrebet kvalifikation lægger vægt på resultatet af en læreproces frem for på en uddannelses længde eller indhold." Se oversigten i figur 12.
- "Læringsudbytte: Ved læringsudbytte forstås, hvad man skal vide og kunne som resultat af en læreproces. Som det fremgår, anvendes begreberne viden, færdigheder og kompetencer til at beskrive et læringsudbytte."
- "Viden: Viden omfatter viden om og forståelse af et emne og rummer følgende aspekter:
 - Hvilken type viden der er tale om: Viden om teori eller viden om praksis samt viden inden for et fag, inden for et fagområde eller inden for et erhverv.
 - Hvor kompleks denne viden er: Graden af kompleksitet samt hvor forskellige og uforudsigelige situationer denne viden beherskes i."
- "Forståelse: Evnen til at sætte sin viden i sammenhæng. Forståelse kommer fx til udtryk, når man skal forklare noget for andre."
- "Færdigheder: Færdigheder angiver, hvad en person kan gøre eller udføre. Færdigheder rummer følgende aspekter:
 - Hvilken type færdighed er der tale om: Praktiske, kognitive, kreative eller kommunikative færdigheder.
 - Hvor kompleks opgaveløsningen er: Hvilken opgaveløsning færdigheden skal anvendes til og denne opgaves kompleksitet."
- "Kommunikation: Hvilken kommunikation der kræves, kompleksiteten i budskabet, til hvilken målgruppe og med hvilke virkemidler."
- "Kompetencer: Kompetencer handler om ansvar og selvstændighed og angiver evnen til at anvende viden og færdigheder i en arbejdsituation eller i et studiemæssig sammenhæng. Kompetence rummer følgende aspekter:
 - Handlerummet: I hvilke typer af arbejds- og/eller studiemæssige sammenhænge bringes viden og færdigheder i spil, samt graden af uforudsigelighed og foranderlighed i disse sammenhænge.
 - Samarbejde og ansvar: Evnen til at tage ansvar for eget og andres arbejde, samt hvor komplekse samarbejdsituationer man kan indgå i."
- "Læring: evnen til at tage ansvar for egen og andres læring."

Uddannelsesbeviser og grader		Supplerende kvalifikationer	
1	Grundskole (9. klasse)	1	Forberedende voksenundervisning
2	Grundskole (10. klasse)	2	Almen voksenuddannelse
3		3	
4	Gymnasiale Uddannelser	4	Hf-enkeltfag Gymnasiale kurser
5	Erhvervsakademi-uddannelser og VU	5	
6	Bachelor- og diplomuddannelser	6	
7	Kandidat- og masteruddannelser	7	
8	Ph.d.-uddannelser	8	

FIGUR 12. Oversigt over typer af uddannelsesbeviser og grader i den danske kvalifikationsrammen for livslang læring. Kilde [EVA, 2011, side 18]

Niveau 3-8 med læringsudbytter for viden, færdigheder og kompetencer

Som det fremgår af figur 12 kan de aktuelle by- og byggeuddannelser indplaceret på kvalifikationsniveauerne 3-8 i kvalifikationsrammen for livslang læring, og deres læringsudbytte kan beskrives som følger [EU, 2009, side 12-13]:

- Erhvervsuddannelser såsom murer og tømrer er placeret på niveau 3-4.
 - Viden:* Faktuel og teoretisk viden i en bredere kontekst inden for et arbejds- eller studieområde.
 - Færdigheder:* Et sæt kognitive og praktiske færdigheder, der kræves til at finde løsninger på specifikke problemer inden for et arbejds- eller studieområde.
 - Kompetencer:* Udøve selvledelse inden for arbejds- eller studierammer, der normalt er forudsigelige, men som er genstand for forandringer. Overvåge rutinearbejde, der udføres af andre personer, tage en del af ansvaret for evaluering og forbedring af arbejds- og studieaktiviteter.
- Erhvervsakademiuddannelser er placeret på niveau 5.
 - Viden:* Alsidig, specialiseret, faktuel og teoretisk viden inden for et arbejds- eller studieområde og bevidsthed om grænserne for denne viden.
 - Færdigheder:* Et alsidigt sæt kognitive og praktiske færdigheder, der kræves til at udvikle kreative løsninger på abstrakte problemer.
 - Kompetence:* Udøve ledelse og supervision i forbindelse med arbejds- eller studieaktiviteter, hvor der sker uforudsigelige ændringer. Evaluere og udvikle egne og andres præstationer.
- Professionsbachelor og bachelorer er placeret på niveau 6.
 - Viden:* Avanceret viden inden for et arbejds- eller studieområde, der omfatter kritisk forståelse af teorier og principper.
 - Færdigheder:* Avancerede færdigheder, der afspejler professionalisme og nytænkning, som kræves til at løse komplekse og uforudsigelige problemer inden for et specialiseret arbejds- eller studieområde.
 - Kompetencer:* Forvalte komplekse tekniske eller faglige aktiviteter eller projekter og tage ansvaret for at træffe beslutninger i uforudsigelige arbejds- eller studiesituationer. Tage ansvaret for forvaltningen af den faglige udvikling af enkeltpersoner eller grupper.
- Kandidatuddannelser er placeret på niveau 7.

Viden: Højt specialiseret viden, hvoraf en del er på forkant med udviklingen inden for et arbejds- eller studieområde, som basis for nytænkning og/eller forskning. Kritisk opmærksomhed på viden på et område eller ved grænsefladen mellem flere områder.

Færdigheder: Specialiserede færdigheder til problemløsning, der kræves inden for forskning og/eller innovation, med henblik på at udvikle ny viden og procedurer og integrerer viden fra forskellige områder.

Kompetence: Forvalte og ændre arbejds- eller studiesituationer, der er komplekse, uforudsigelige og kræver nye strategiske fremgangsmåder. Tage ansvaret for at bidrage til faglig viden og praksis og/eller for at evaluere grupperes strategiske præstationer.

- Forsker-/ph.d.-uddannelse er placeret på niveau 8.

Viden: Viden på den absolutte forkant med udviklingen inden for et arbejds- eller studieområde og ved grænsefladen mellem områder.

Færdigheder: De mest avancerede og specialiserede færdigheder og teknikker, herunder syntese og evaluering, der kræves til at løse kritiske problemer inden for forskning og/eller innovation, og til at udvide og omdefinere eksisterende viden eller faglig praksis

Kompetencer: Udvide betydelig myndighed, innovation, selvstændighed, videnskabelig og faglig integritet samt vedvarende forpligtelse til udviklingen af nye idéer eller processer, der er på forkant med udviklingen inden for flere arbejds- eller studieområder, herunder forskning.

Tildelingen af ECTS-point i uddannelse i tværfagligt samarbejde

ECTS (European Credit Transfer System) er et internationalt pointsystem til meritoverførsel mellem uddannelser. Den angiver en talværdi for den totale arbejdsbelastning, som en uddannelse eller et kursus er normeret til, men den måler ikke det faglige niveau og sværhedsgraden. Et års fuldtidsuddannelse udgør 60 ECTS-point, og det forventes i et europæisk sammenhæng at udgøre 1.500-1.800 arbejdstimer.

Det faglige niveau og sværhedsgraden fastlægges som overover beskrevet efter niveauerne i kvalifikationsrammen. Dette betyder, at en ECTS-tildeling til en bachelorstuderende på niveau 6 kun kan ske, hvis undervisningen i fx tværfagligt samarbejde og læring bidrager til, at den studerende opnår følgende viden, færdigheder og kompetencer:

- *Viden:* Avanceret viden inden for et arbejds- eller studieområde, der omfatter kritisk forståelse af teorier og principper.
- *Færdigheder:* Avancerede færdigheder, der afspejler professionalisme og nytænkning, som kræves til at løse komplekse og uforudsigelige problemer inden for et specialiseret arbejds- eller studieområde.
- *Kompetencer:* Forvalte komplekse tekniske eller faglige aktiviteter eller projekter og tage ansvaret for at træffe beslutninger i uforudsigelige arbejds- eller studiesituationer. Tage ansvaret for forvaltningen af den faglige udvikling af enkeltpersoner eller grupper.

Tildelingen af ECTS-point i et undervisningsmodul om tværfagligt samarbejde og læring forudsætter derfor, at den studerende i undervisningsmodulet opnår viden, færdigheder og kompetence på samme kvalifikationsniveau, som det studie den studerende er indskrevet på. Det giver ikke problemer, hvis det fx er murer-, tømrer- eller VVS-lærlinge på samme kvalifikationsniveau 3, som skal deltage i samme tværfaglige undervisningsmodul, men det skal selvfølgelig være en del af den godkendte uddannelses læringsmål. Hvis det derimod er tale om studerende fra forskellige kvalifikationsniveauer, som fx bachelorstuderende og kandidatstuderende, som deltager i samme undervisningsmodul og skal opnå ECTS-point, så bør undervisningsmodulet planlægges herefter med forskellige læringsmål tilpasset det enkelte studie, hvor også den tværfaglige undervisning skal være en del af den godkendte uddannelses læringsmål. Det kan fx ske ved, at alle niveauer af studerende arbejder med samme empiri/case, at de har nogle opgaver og gruppeprojekter på tværs af fagligheder og

uddannelsesniveauer, at de har nogle forelæsninger sammen, men at hvert niveau af studerende vurderes ud fra deres uddannelses specifikke læringsmål, og som er passet til læringsmålene på de enkelte uddannelsesniveauer.

Livslang læring (LLL)

Den danske kvalifikationsramme for livslang læring forklarer ikke livslang læring, men angiver alene at den omfatter uddannelsessystemet fra folkeskoleniveau til universitetsniveau inklusive voksen- og efteruddannelsesområdet.

Tyr man derimod til Nordisk Ministerråds rapport *'Effektive strategier for livslang læring i de nordiske lande'* [Ehlers et al. 2011, side 19-21] kan man få baggrunden for den europæiske kvalitetsramme og en definition af livslang læring.

Her beskrives, at de nordiske lande har bidraget kraftigt til det internationale arbejde på bl.a. konferencer og i udvalg om uddannelse af voksne i UNESCO siden 1949. Dette har spillede tilbage på de nordiske lande politiske arbejde og nordisk forskning, hvor livslang læring se i publikationer fra 1986. Det skete samtidig med forskning i England, hvor man omkring 1980'erne begyndte at bruge begreberne 'competence development' og 'learning outcomes'. Både OECD og UNESCO omstillede sig i slutningen af 1990'erne til brugen af begrebet 'lifelong learning' (livslang læring). Efter 2000 tog EU også begrebet til sig med vedtagelsen af Lissabonstrategien, og livslang læring blev inkluderet i den europæiske kvalitetsrammer, som citeret [Ehlers et al. 2011, side 19-21]:

"Andre vigtige initiativer har været European Qualifications Framework (EQF), der startede i 2004, og som lagde op til vedtagelsen af nationale kvalifikationsrammer i 2010, samt Ministerrådets rekommandation af Kommissionens beskrivelse af otte „nøglekompetencer“ (2006). I Kommissionens program for udviklingen 2007-13 blev alle former for uddannelse og træning betegnet som 'livslang læring'."

"Begrebet 'livslang læring' dækker som udgangspunkt over læring 'fra vugge til grav'. Ofte anvendes begrebet dog som bred betegnelse for voksen- og efteruddannelse. Det er den sidste forståelse, der ligger til grund for nærværende undersøgelse, der således omfatter livslang læring for voksne, forstået som folkeoplysning, almen voksen- og efteruddannelse og erhvervsrettet voksen- og efteruddannelse."

"I de nordiske lande forstås 'livslang læring for alle' som et overordnet politisk princip, og sådan har det været siden februar 1995."

Se også om samspillet mellem uddannelsesinstitutioner og virksomheder i tabel 4.

Dvs. at livslang læring er en optakt til den europæiske og danske kvalifikationsramme. I den forståelse af kvalifikationsramme har livslang læring dog mest fokus på den del, der foregår i det offentlige uddannelsessystem, mens livslang læring i Nordisk Ministerråds rapport er en bred betegnelse for voksen- og efteruddannelse (fra vugge til grav).

I BLOXHUB-projektet vil vi jf. grundmodellen i figur 6 koble uddannelse i tværfagligt samarbejde og læring sammen med, hvordan den praktiseres i by- og byggepraksis. Vi vil derfor forstå livslang læring, som den læring der foregår i uddannelsessystemet, men også, hvordan læringen og videreudviklingen foregår i by- og byggepraksis. Dvs. at grunduddannelse samt voksen- og videregående uddannelse kan praktiseres forskellige steder, hvilket har betydningen for undervisningsmetoden og læringsudbyttet.

TABEL 4. Samspelet mellem uddannelsesinstitutioner og virksomheder i de nordiske lande er beskrevet i tabel 4.2 i [Ehlers et al. 2011, side 65].

		Sælgere		
		Private virksomheder	Offentlige uddannelsesinstitutioner	Semi-offentlige uddannelsesinstitutioner
Købere	Private virksomheder	Island	Finland	Danmark Sverige
	Offentlige virksomheder		Norge	
	Semi-offentlige virksomheder			

Livslang læring i forhold til stedet og typen			
2. Voksen- og videregående uddannelse	Typen		
1. Grunduddannelse			
		a. Forskning og uddannelse	b. By- og byggepraksis
		Stedet	

FIGUR 13. Livslang læring vil i BLOXHUB-projektet dække fra 'vugge til grav', og den omfatter forskellige steder og typer af kompetenceudvikling.

Problembaseret læring (PBL)

Flere af modulerne har ud over livslang læring også nævnt, at de bruger problembaseret læring (PBL) i deres undervisning, hvorfor vi efterfølgende forklarer PBL.

Problembaseret læring har sin oprindelse fra Howard S. Barrows, USA og kollegaen Mc Master, Canada, som i 1970'erne udviklede de første PBL-modeller inden for medicinstudierne [Andersen & Larsen, 2004]. PBL er et pædagogisk lærings syn, der har fokus på to aspekter jf. figur 14:

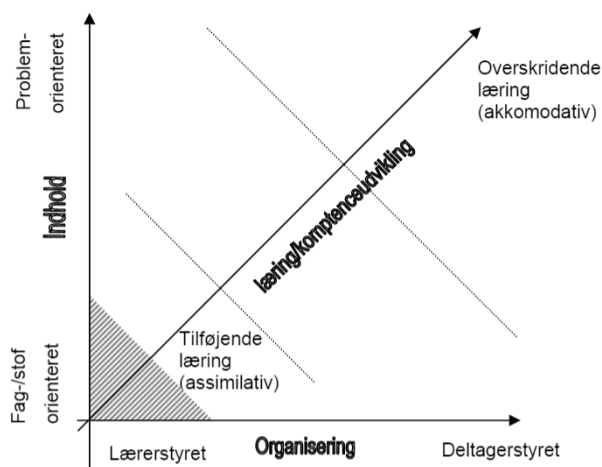
- At virkelige arbejdsrelaterede problemsituationer er udgangspunkt for læringen.
- At undervisningens studerende selvstændigt varetager løsningen af disse problemer.

I figur 14 danner PBL et læringsrum i to dimensioner, som på x-aksen balancerer lærer-/styring med deltagerstyring, og som på y-aksen balancerer fag-/stoforienteret med problemorienteret. I nederste venstre hjørne af figur 14 arbejdes der med tilføjende læring (kaldet assimilativ, som udbygger allerede etablerede mentale skemaer), og i øverste højre hjørne af figur 14 arbejdes der med overskridende læring (kaldet akkomodativ, som er ny viden langt fra den opfattelse man allerede havde). Assimilativ læring er nok den mest anvendte læringstype, hvor man tilføjer ny læring til allerede kendte forståelser, og hvor akkomodativ læring for mange nok en mere udfordrende læringsmetode, hvor man kommer ud for nytænkning, som ikke umiddelbart passer sammen med kendte forestilling.

Med PBL kommer den fag-/stoforienterede undervisningslogik til kort både i planlægning og gennemførelse af undervisningen. Det er også logiske, at PBL-principperne først er udviklet indenfor professionsuddannelser som fx lægestudiet, og at de er vigtige for de tekniske professionsuddannelser. Det har baggrund i erkendelsen af, at de professionsstuderende ikke bliver tilstrækkelig kompetente alene gennem forelæsning og teori, som den stof- og disciplinorienterede undervisningslogik betragter som veldefinerede vidensområder.

PBL har umiddelbart meget til fælles med 'Problemorienteret Projektorganiseret Undervisning' (PPU) i Danmark, og de er også udviklet i samme periode. De to logikker bygger dog på forskellige teoretiske grundlag. Den nordeuropæiske PPU-logik var oprindeligt stærkt tilknyttet til en samfunds- og ideologikritik, som var et oprør mod daværende disciplinerende

og autoritære systemer på universiteter, hvor de studerendes erfaringsverden ikke fik opmærksomhed. PBL-logikken bygger ikke på et oprør, men på det før omtalte læringsrum, som spænder den normale læring ud med de to aspekter: Virkelige problemsituationer og de studerendes selvstændige styring af problemløsningen i undervisningen.



FIGUR 14. Didaktiske model for PBL, som rummer de to aspekter lærerstyring og studenterstyring i på den ene side og fag-/stof orientering og problemorienteringen på den anden side. Kilde [Andersen & Larsen, 2004, side 12].

Man kan også sige, at PBL er en overbygning på henholdsvis den fag-/stoforienterede læring og den multidisciplinære læring i model 4. Herved skabes en sammenhæng til model 4 og figur 16, hvor PBL har relation til inter- og transdisciplinaritet, og PBL kan derfor være med til at bygge bro mellem uddannelsessystemet og by- og byggepraksis.

Aalborg Universitet (AAU) har fra sin etablering i 1974 som Aalborg Universitetscenter (AUC) været kendetegnende ved PPU, som tager udgangspunkt i Aalborgmodellen for PBL. PBL er stadig central for undervisningen på AAU, [Askehave et al., 2015]. Folderen beskrives hovedlinjerne i Aalborgmodellen for PBL i følgende punkter:

- Problemet er omdrejningspunktet for den studerendes læring, og den kan både være af teoretisk og praktisk karakter, og den skal desuden være funderet autentisk (relevant udenfor universitetet) og videnskabelig (fagdiscipliner behandles teoretisk og metodisk).
- Projektorganisering skaber rammene for PBL, som foregår i en tidsbegrænset og målrettet proces, så håndteringen af problemet resulterer i et konkret produkt fx en rapport.
- Kurser understøtter projektarbejdet, så de studerende stifter bekendtskab med et bredt udvalg af teorier og metoder.
- Samarbejdet i grupper af studerende driver det problembaserede projektarbejde over et længere forløb, hvor gruppen tager udgangspunkt i problemet, opstiller faglige mål og samarbejder med vejledere og eksterne parter.
- Gruppens problembaserede projektarbejde skal være eksemplarisk i indhold og fremgangsmåde, så læringsudbyttet kan overføres til lignende situationer, som den studerende i bred forstand vil møde i sit kommende professionelle arbejde.
- Den studerende har ansvar for egen læring, hvor den studerende har frihed til at vælge problem og har ansvar for den løbende faglige selvevaluering.
- Disse grundprincipper understøttes af:
 - Rammer i form af visioner for uddannelsen, studieordningen og evalueringsformen.
 - Praksis for studerende, ansatte og samarbejdspartnerne.
 - Støttefunktioner som lokaler, udstyr, organisation, administration og forskning i PBL.

PBL i forhold til stedet og styring		
2. Studenterstyring		
1. Underviserstyring		
	a. Discipliner i uddannelse	b. Problemer i praksis
	Stedet	

FIGUR 15. PBL vil i BLOXHUB-projektet dække forskellige steder og styringer af kompetenceudvikling, og figuren er en ombearbejdning af figur 14.

I BLOXHUB-projektet vil vi gerne koble PBL til grundmodellen i figur 6, så man får en tydelig forbindelse mellem uddannelsessystemet og by- og byggepraksis. Vi vil derfor tillade os at bytte om på de to akser i figur 14, så indholdet med disciplin- og problemorientering ligger på x-aksen, og styring med underviser- og studenterstyring ligger på y-aksen. Desuden er betegnelserne ændret så de passer til de andre modeller, og PBL-rummet er derfor delt i 3 x 3 felter, som vist i figur 15.

Model 3: Tværfaglighed i uddannelse og praksis – Tværfaglige felter

Selvom grundmodellen (model 0) inkluderer uddannelsessystemet, så har grundmodellen primært haft sin baggrund fra byggepraksis i innovative byggevirksomheder. Set i lyset af at fokus i de fem undervisningsmoduler er på uddannelse, er der behov for at supplere grundmodellen med en model, der har sit primære fokus på uddannelsessystemet.

Modellen om transdisciplinarity

Med henblik på at imødekomme dette, inddrages modellen om *transdisciplinarity*, som Darian-Smith og McCarty har anvendt i deres artikel om *'Beyond Interdisciplinarity: Developing a Global Transdisciplinary Framework'* fra 2016 [Darian-Smith & McCarty, 2016]. Modellen om transdisciplinarity illustrerer fire niveauer af tværfaglighed inden for forskning og uddannelse, og den er illustreret i figur 16.

Det første niveau, *disciplinary* (DK: disciplinær), fokuserer på de enkelte discipliner inden for uddannelsessystemet, som opererer som selvstændige enheder.

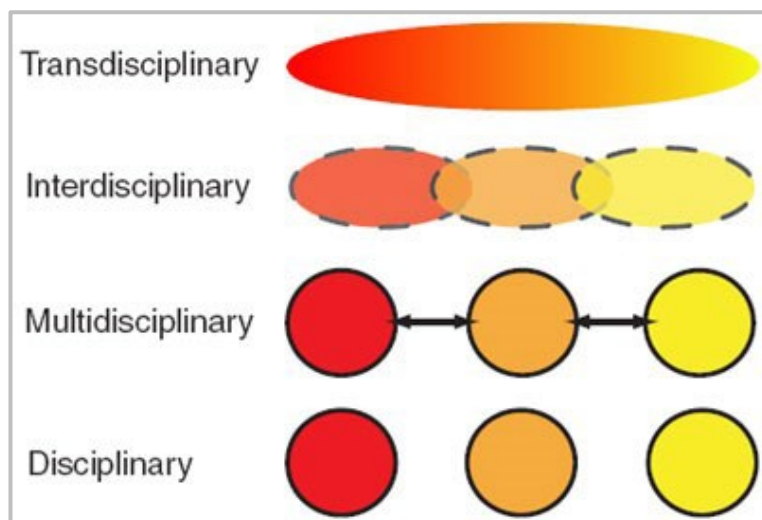
Det andet niveau, *multidisciplinary* (DK: multidisciplinær), bringer løsninger og viden fra forskellige discipliner sammen uden integration og sammenkobling af dem.

Det tredje niveau, *interdisciplinarity* (DK: interdisciplinær), har fokus på at integrere og harmonisere løsninger og viden fra forskellige discipliner [Timothy et. all., 2017].

Det fjerde niveau, *transdisciplinarity* (DK: transdisciplinær), overskrider de disciplinære grænser og derigennem skaber en mere holistisk forståelse, som relaterer sig til praksisproblemer fx i by- og byggesektoren. Den viden, der genereres på dette niveau, er resultat af tværfaglighed, der ikke kan relateres til en specifik disciplin, men opstår i en kontekst, hvor de disciplinære grænser ikke er synlige.

Transdisciplinære uddannelsesforløb er et forholdsvis nyt begreb inden for forsknings- og uddannelsesverdenen, og det har primær sit afsæt i humanistisk og social uddannelse og deres anvendelse af modellen i undervisning [Darian-Smith & McCarty, 2016]. De forskningsmæssige studier har bevæget sig mellem en disciplinær og en interdisciplinær tilgang. Men de lokale og globale multifacetterede problemstillinger har skabt behov for at overskride de traditionelle disciplinære grænser, så disse udfordringer kan håndteres. Hensigten med den transdisciplinære tilgang er ikke at tilsidesætte de disciplinære kompetencer, men at udvikle nye teoretiske og metodiske rammer for at adressere de globale udfordringer, som kan bygge bedre bro mellem undervisning og by- og byggepraksis. I BLOXHUB-projektets fem

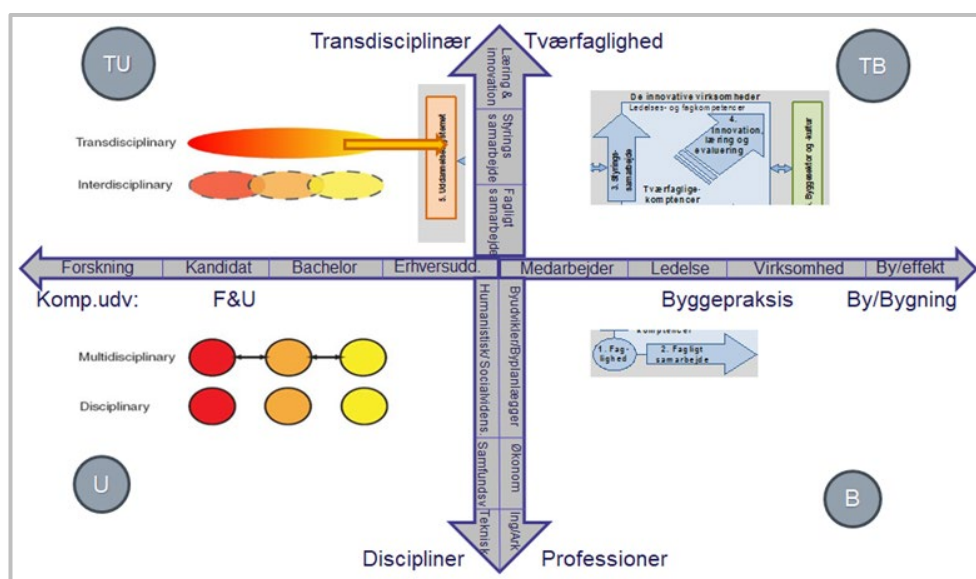
undervisningsmoduler er også brugt ordet *crossdisciplinary*, som kan opfattes til at være en fælles betegnelse for *multi-* og *interdisciplinary*.



FIGUR 16. Model om tværfaglighed i uddannelse med fire niveauer af disciplinære tværfagligheder. Kilde [Darian-Smith & McCarty, 2016]

'Krydsmodellen' som et forsøg på at give et tværfagligt overblik

Med afsæt i grundmodellen i figur 6 og modellen for transdisciplinær uddannelse i figur 16 [Darian-Smith & McCarty, 2016] er der forsøgt udviklet en ny samlende model for kompetenceudvikling i tværfaglighed.



FIGUR 17. 'Krydsmodellen' er et første forsøg på at samordne tværfaglighed i uddannelse og praksis med afsæt i grundmodellen (model 0) og model for transdisciplinaritet [Darian-Smith & McCarty, 2016].

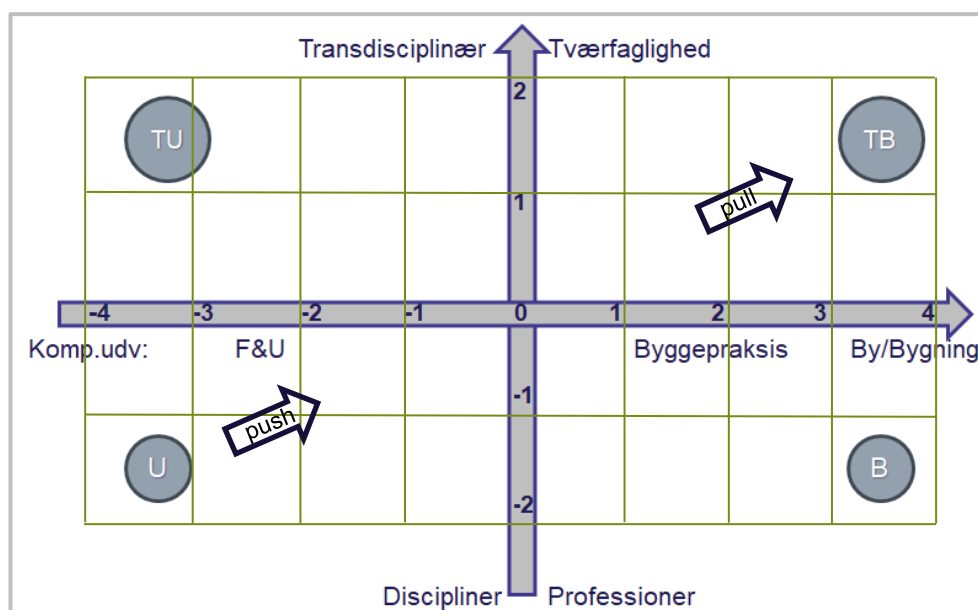
Den samlende model i figur 17 dækker både uddannelse og by- og byggepraksis i den ene dimension og faglighed og tværfaglighed i den anden dimension, hvorfor den første version i figur 17 blev kaldt 'krydsmodellen'. Denne samlende model er planlagt anvendt til analyse af tværfaglighed i de fem undervisningsmoduler i projektet. Formålet med 'krydsmodellen' er at skabe en dybere indsigt i modulemnes tværfaglige tilgang i forhold til undervisning herunder sammensætningen af undervisere og studerende samt deres indlæg og gruppeprojekter, men også i forholdt by- og byggepraksis.

'Krydsmodellens' forenkles til 8 x 4 felter for tværfaglighed

'Krydsmodellen' i figur 17 består af mange elementer, der har en høj detaljering og stor kompleksitet. Modellen er derfor forsøgt simplificeret i figur 18 for at gøre den mere operationel og letforståelig. Højre side af modellen i figur 18 har fokus på by- og byggepraksis, mens venstre side har fokus på uddannelse (forskning & uddannelse). Den nedre del af modellen har fokus på discipliner/professioner eller fagligheder, mens den øverste del har fokus på det transdisciplinære/tværfagligheder. Dette giver følgende fire hovedfelter, som modellen kan inddeles i:

- *Felt U nederst til venstre:* Repræsenterer discipliner på Uddannelsessiden med fokus på Forskning & Uddannelse.
- *Felt B nederst til højre:* Repræsenterer professioner og fagligheder i By- og byggepraksis med fokus på byområder og byggerier.
- *Felt TU øverst til venstre:* Repræsenterer den Transdisciplinære Uddannelsesside.
- *Felt TB øverst til højre:* Repræsenterer Tværfaglighed på By- og byggepraksissiden, hvor tværfaglighed med læring og innovation skabes i et samspil mellem uddannelse, virksomheder og sektoren samt forskellige fagligheder.

De tre første felter U, B og TU i modellen i figur 18, viser de forudsætninger, som er nødvendige for at udvikle tværfagligt samarbejde og læring i by- og byggepraksis, mens felt TB afspejler modulernes bidrag til den tværfaglige kompetenceudvikling i praksis. Tværfagligt samarbejde og læring skabes fx, når modulerne gennem undervisning kan give de studerende og kursisterne de nødvendige kompetencer til at indgå i tværfagligt samarbejde og læring - ikke blot i undervisningen med især i by-og byggepraksis.



FIGUR 18. Model 3 med 8 x 4 tværfaglige felter i uddannelse og by- og byggepraksis, som er en forenkling af 'krydsmodellen' i figur 17, og som kan bruges til at planlægge, gennemføre og evaluere undervisningsmoduler. Se forklaringen til figuren i figur 17 og den omkringliggende tekst.

U- og TU-siden til venstre på x-aksen har fokus på de fire uddannelsesniveauer:

- -1 Erhvervsuddannelse - kvalifikationsniveau 3 & 4.
- -2 Erhvervsakademi- og Bacheloruddannelser - kvalifikationsniveau 5 & 6.
- -3 Kandidatuddannelser – kvalifikationsniveau 7.
- -4 Forskeruddannelse, som omfatter ph.d. studie og postdoc - kvalifikationsniveau 8.

- B- og TB-siden til højre på x-aksen har fokus på de fire niveauer i by- og byggepraksis:
- +1 Personer eller medarbejdere.
 - +2 Ledelse og ledere.
 - +3 Virksomheder.
 - +4 By- og byggesektoren og effekten af bedre tværfagligt samarbejde og læring, som kan måles på byudvikling, bygninger og byggeproces.

Jo længere en uddannelse befinder sig til venstre på x-aksen, desto mere må uddannelsen formodes at være teoretiskorienteret. Fx. vil uddannelse på niveau -4 (forskning) være mere teoretiskorienteret end en uddannelse på niveau -1 (erhvervsuddannelse), hvilken er en mere praksisorienteret uddannelse.

Den højre side af x-aksen fokuserer på by- og byggepraksis. Medarbejdere og ledere (niveau +1 og +2) indgå i et tværfagligt samarbejde og læring i praksis, som kan udvikle byområder og byggerier, og som kan bidrage til udbredelse og forankring af tværfaglighed i virksomheder. Den innovative og normale virksomhed (niveau +3) kan integrere tværfagligheden i deres arbejdsprocesser og derved bringe nye kompetencer i spil for at håndtere de lokale og globale udfordringer. I kraft af de nye kompetencer vil virksomhederne være i stand til at forankre tværfagligt samarbejde og læring i sektoren både på by-, bygning- og procesniveau (niveau +4).

Man kan også se x-aksen som et samlet kontinuum, hvor man kan opfatte, at forskning yderst til venstre kan give et pres af muligheder ind i uddannelse og i by- og byggepraksis, og at byudvikling, byggeprocessen og bygninger yderst til højre kan give et træk af behov i form ny viden ind i hele viden- og leverancekæden.

Y-aksen er nederst inddelt i niveauerne monodisciplinært (-2) og multidisciplinært (-1) til venstre i felt U om uddannelse, mens niveauerne til højre i felt B om by- og byggepraksis kaldes fagligt samarbejde (-2) og tværfagligt horisontalt samarbejde (-1). Den øverste del af y-aksen er inddelt i niveauerne interdisciplinær (+1) og transdisciplinær (+2) på venstre side i felt TU om uddannelse, mens niveauerne på højre side i felt TB om by- og byggepraksis kaldes tværfagligt vertikalt samarbejde/ledelse (+1) og læring, innovation og forbedring (+2). Årsagen til den forskellige navngivning af niveauerne på y-aksen til venstre og højre er, at man i uddannelse ofte kalder det discipliner og fag, mens man i byggepraksis kalder det professioner og fag.

Denne forklaring af niveauer på y-aksen kan også illustreres skematisk som følger:

Uddannelsessiden	Niveau	Praksissiden
- Transdisciplinær	+2	- Læring, innovation og forbedring
- Interdisciplinær	+1	- Tværfagligt vertikalt samarbejde/ledelse
- Multidisciplinær	-1	- Tværfagligt horisontalt samarbejde
- Monodisciplinær/fag	-2	- Professioner/fag

Det nederste niveau (-2) på y-aksen om discipliner/fag og professioner/fag er grundlaget for, at personer kan indgå i og udvikle de forskellige tværfagligheder. De overliggende niveauer (-1, +1 og +2) viser kompetencer, der indgår i forskellige grader af tværfaglighed, og som overskrider grænserne mellem forskellige discipliner/fag og professioner/fag.

Ser man også y-aksen som et kontinuum, så kan man opfatte, at det monodisciplinære/fag og professioner/fag kan give et pres af muligheder for bedre tværfaglighed, og at læring, innovation og forbedringer på praksissiden kan give et træk ud fra behov for tværfaglighed på praksissiden og transdisciplinaritet og interdisciplinaritet på uddannelsessiden. Dvs. at nederste venstre hjørne af figur 18 kan sætte et pres (push) af muligheder på tværfagligheden og udviklingen af byer, bygninger og byggeprocesser, mens det øverste højre hjørne

om forbedringer af byer, bygninger og byggeprocesser kan træk (pull) et behov for forskning og uddannelse samt fagligt og tværfagligt samarbejde.

Ved udviklingen, afprøvningen og evalueringen af model 4 dukkede der et behov op for at udføre et nærmere litteraturstudie om det forskellige felter og deres sammenhænge. En indgang hertil kunne fx være Københavns Universitets (KU) projektet fra 2013-17 *'How can we strengthen interdisciplinary education at the University of Copenhagen?'*. Det affødte bl.a. følgende litteratur: [Sauzet et al., 2022] & [Lindvig & Ulriksen, 2016] & [Lindvig & Ulriksen, 2015], som der kunne arbejdes videre med.

Model 4: Flow i opbygning af kompetencer – Kompetencekæder

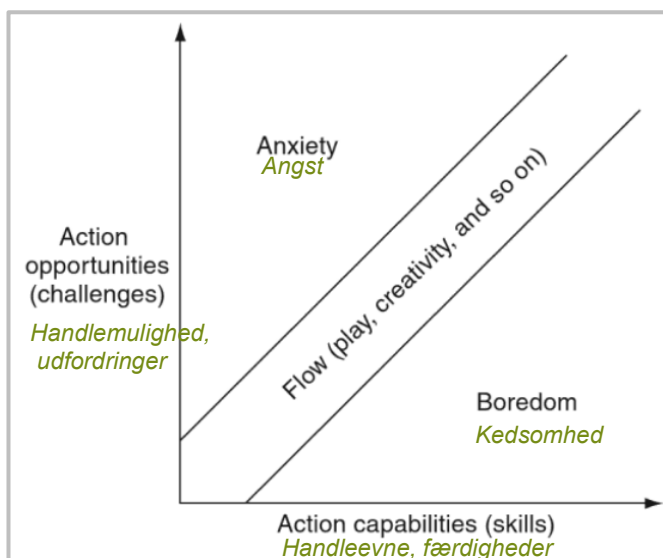
Essensen i *'BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole'* er at udvikle undervisning med fokus på kompetencer i tværfagligt samarbejde og læring i by- og byggepraksis. Dette er dog kun et middel til på sigt at realisere det primære mål, som er at udbrede tværfagligt samarbejde og læring blandt flere og flere professionelle byggefolk, byggerier og byggerelaterede virksomheder, der kan skabe bedre og mere bæredygtige byer og bygninger. Fokus i projektets kompetenceudvikling er rettet mod dannelsen, som opstår i samspillet mellem underviserne og studerende, og som kan udvikles mellem personer med diversitet i kvalifikationsniveau, discipliner, fagligheder og professioner. Gennem faglige indlæg i undervisningsmoduler bliver de studerende introduceret til teoretiske og metodiske værktøjer, og de forventes at kunne bringe disse værktøjer i spil i gruppearbejder, som adresserer praktiske udfordringer i by- og byggeprojekter (PBL).

For at skabe udvikling og fremdrift i by- og byggesektoren ønskes det, at de studerende i undervisningsmodulerne øger deres kompetencer i tværfagligt samarbejde og læring. Det gøres ud fra det faglige og tværfaglige ståsted de har, men samtidig skal undervisningsmodulet også passe til de discipliner og fagligheder kursusudbydere, skoler og universiteter har eller ønsker at udvikle. De enkelte kursusudbud kan derfor have forskellige disciplinære og faglige udgangspunkter, og de kan i forskellig grad løfte de tværfaglige kompetencer gennem transdisciplinær uddannelse.

For at bidrage til løsning af byggeriets tværfaglige udfordringer foreslås, at tværfaglige kompetencer udvikles trin for trin i uddannelse, og at de efterfølgende trænes i praksis gennem livslang læring. I en sådan udvikling kan der tages udgangspunkt i koncept for flow i undervisning, der oprindeligt er udviklet af [Nakamura & Csikszentmihalyi, 2009]. Forskning inden for flow i undervisning har sin oprindelse i et ønske om at undersøge fænomenet selv-motiverende uddannelse. Det beskrives heri, at flow er som en psykologiske tilstand den studerende kan befinde sig i, og hvor denne kan lukke af for resten af verden og fuldt og helt koncentrere sig om sit læringsforløb. Det er en slag 'osteklokke', som den studerende befinder sig i, og hvor denne er meget motiveret for uddannelse, og hvor nye kompetencer tilegnes effektivt.

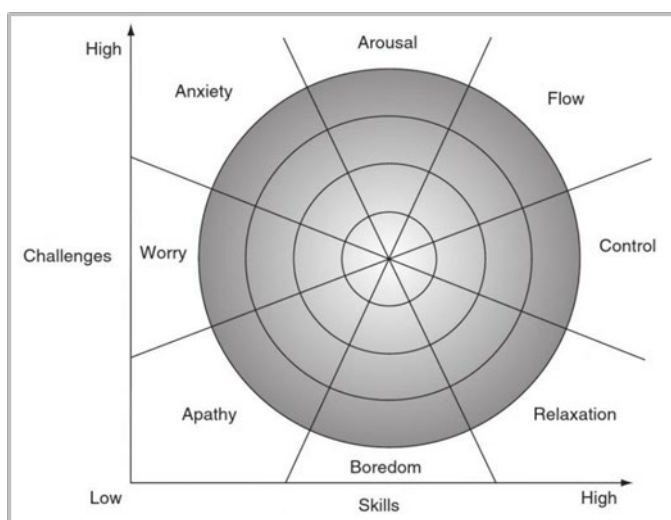
Den oprindelige flowmodel figur 19 viser studerendes handlemuligheder (y-aksen) i forhold til de færdigheder denne i forvejen besidder (x-aksen), og hvordan den studerende kan håndtere forskellige niveauer af udfordringer. Flow eller fremdrift opstår, når der er harmoni mellem niveauet af den studerendes færdigheder og de udfordringer i ny læring og kompetence, som den studerede sættes over for. God og hurtig læring og kompetenceløft skabes i undervisning, som er i et godt flow. Hvis en studerendes færdigheder ikke svarer til de udfordringer den studerende sættes overfor, så vil den studerende opleve frustrationer, som kan føre til angst (anxiety) eller kedsomhed (boredom). En sådan studerende vil derfor befinde sig i en tilstand, som forhindrer fremdrift og udvikling. For at komme tilbage til en flowtilstand for god læring og kompetenceløft, skal den studerende opkvalificere sig og tilegne ny kompetence, der svarer til udfordringerne. Hvis den studerende derimod har et højere kompetenceniveau end de udfordringer vedkommende står over for, vil den studerende opleve

kedsomhed (boredom). For at komme tilbage til flowtilstanden, skal der bringes nye udfordringer i spil, som svarer til den studerendes færdigheder.



FIGUR 19. Den oprindelige model for en flowtilstand i undervisning. Flow er tilsteden, når en studerendes handlemuligheder for at tilegne sig ny læring og kompetence er i balance med den studerendes oplevede færdigheder. Kilde [Nakamura & Csikszentmihalyi, 2009, side 196]

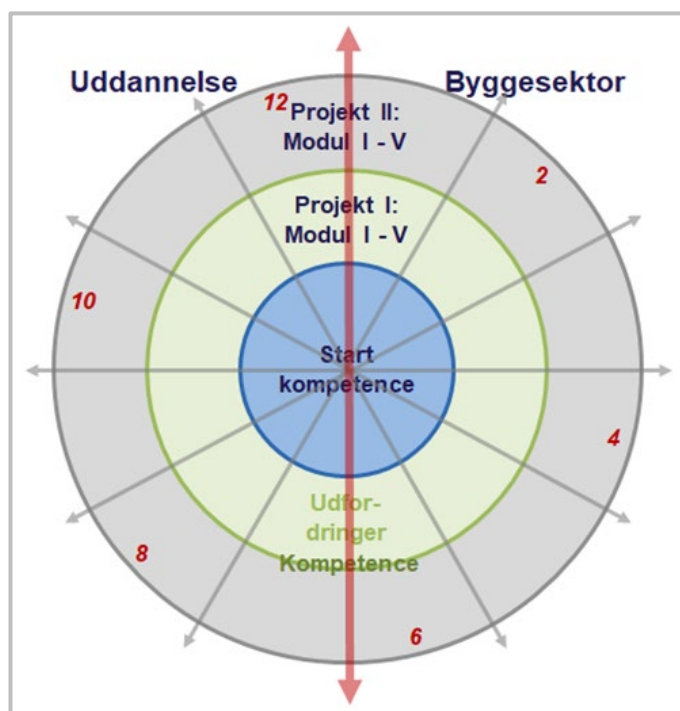
Den oprindelige flowmodel har alene fokus på to psykologiske tilstande (kedsomhed og angst), som den studerende kan opleve [Nakamura & Csikszentmihalyi, 2009]. Imidlertid kan studerende befinde sig i flere psykologiske tilstande, der har indvirkning på flowtilstanden. Derfor er der med udgangspunkt i den oprindelige flowmodel udviklet en bredere flowmodel med otte forskellige psykologiske tilstande, som den studerende kan befinde sig i. Denne brede flowmodel, som er vist i figur 20, bygger på den oprindelige flowmodel, som er tilføjet en skala, der strækker sig fra lav til høj både på den horisontale (skills er færdigheder) og vertikale (challenges er udfordringer) akse.



FIGUR 20. Den brede flowmodel med fokus på otte forskellige psykologiske tilstande er sat ind et rum mellem færdigheder (skills) og udfordringer (challenges) med en skala fra lav til høj. Kilde [Nakamura & Csikszentmihalyi, 2009, side 201]

Hvis den studerende har høje færdigheder, men står over for udfordringer, som ligger under dennes færdighedsniveau, så vil den studerende befinde sig i en tilstand af afslappethed. Derimod, hvis færdighedsniveauet hos den studerende er lavere end de udfordringer vedkommende står over for, vil den studerende befinde sig i en tilstand af frustration og angst og vil ikke kunne imødegå udfordringer. Flowtilstanden kan opnås, hvis kompetencerne stiger i takt med udfordringerne og vice versa. Den grundlæggende idé bag flowmodellerne er derfor, at læring og kompetenceløft opnås i en flowtilstand, hvor den studerende løbende udsættes for nye udfordringer, der resulterer i nye og bedre kompetencer. Nye kompetencer kan udvikles gennem livslang læring og problembaseret læring.

De to omtalte flowmodeller figur 19 og figur 20 er individorienterede med fokus på den enkelte persons læring og kompetenceudvikling, og viser de psykologiske tilstande en person befinder i, som følge af en given situation. Disse modeller er i mindre omfang undersøgt i forhold til grupper og teams [Nakamura & Csikszentmihalyi, 2009] samt på tekniske fagområder. Flowmodellen er til dette projekts formål derfor forsøgt tilpasset behovene i de fem undervisningsmoduler i forhold til forskellige discipliner/fag og professioner/fag. Herved får vi mulighed for at vurdere, om flowmodellen kan bruges på tekniske samarbejds- og uddannelsesområder inden for byggeriet.



FIGUR 21. Skivemodellen viser modulernes grundkompetencer, forbedringsresultater og forbedringspotentialer i de tre cirkler. Venstre side viser færdigheder i gennemførelse af undervisningsmodulet, og højre side viser kompetencer i tværfagligt samarbejde og læring i praksis. Hver af de 12 'klokkeslæt' angiver forskellige færdigheder og kompetencer, som senere kan navngivet og prioriteret ud fra erfaringer i de fem moduler.

Den brede flowmodel i figur 20 har i projektet derfor dannet grundlag for udvikling af en tredje flowmodel i figur 21, som opfylder dette formål. Den har til formål at samle erfaringerne fra modulerne og fremsætte forslag til nye realistiske udfordringer med et balanceret undervisningsflow, som fx kan håndteres i et nyt udviklingsprojekt eller efterfølgende moduler. Den tredje flowmodel bygget også videre på model 3 i figur 18, og den er vist som en urskive, hvorfor den kan kaldes 'Skivemodellen' for flow i uddannelse. Skiven er opdelt i en venstre side vedrørende færdigheder i gennemførelse af undervisningsmoduler og en højre side vedrørende kompetencer i by- og byggepraksis. Hver side kan fx udgøre seks 'klokke-

slæt', som er navnene på de seks væsentligste færdigheder i gennemførelse af undervisningsmodulet og navnene på de seks væsentligste kompetencer i by- og byggepraksis. De 12 'klokkeslæt' kan senere navngives ud fra de erfaringer, der er indhentet fra hver af de fem undervisningsmoduler.

Den nye tilpassede flowmodel 'Skivemodellen', som er vist i figur 21, indeholder desuden af tre cirkler:

- Inderste cirkel i blå farve: Den viser de grundlæggende færdigheder/kompetencer som uddannelsesinstitutioner har stillet som forudsætning for modulet, og som de studerende bør have som grundfærdighed og -kompetence, når de møder til det aktuelle undervisningsmodul.
- Midterste cirkel i grøn farve: Den viser forbedringsresultater, der forventes opnået gennem hver af de fem undervisningsmoduler i udviklingsprojektet.
- Yderste cirkel i grå farve: Den viser forslag til nye udfordringer og forbedringspotentialer, der kan arbejdes med i et fremtidigt udviklingsprojekt, og som fx kan indeholde fem nye moduler eller videreførelse af de gamle moduler.

De midterste grønne cirkler opsummerer som nævnt erfaringer fra de fem gennemførte undervisningsmoduler i dette udviklingsprojekt. Her udgør den brede lysegrønne cirkel udfordringerne fra gennemførelsen af undervisningsforløbet, og den smalle, mørkegrønne cirkel opsamler de opnåede tværfaglige kompetencer. Den yderste grå cirkel viser de nye udfordringer og forbedringspotentialer, som ikke er realiseret i dette forløb, men som givet kan opnås ved at bringe erfaringer og kompetencer fra dette udviklingsprojekt i spil i et nyt udviklingsprojekt. Overgang mellem cirklerne viser de nye færdigheder og kompetencer, som er udviklet gennem undervisningen, og som er udgangspunkt for en videre uddannelse. Pilene, der går fra kernen af modellen (den inderste cirkel) mod den yderste cirkel indikerer flowet i undervisningen, som forudsætter, at læringsforløbet i undervisningsmodulet også afbalancerer omfanget af fagspecifikke og tværfaglige indlæg, opgaver og dialoger.

1.4 Hovedprojektets formål, moduler og forløb

Projektets historiske baggrund er samlet i kapitel 1.1, og den er suppleret med foranalysen, som er beskrevet i kapitel 1.2. Med baggrund heri og med input fra gennemførelsen af hovedprojektet er der i kapitel 1.3 samlet fem forståelsesmodeller i tværfagligt samarbejde og læring, som er blevet anvendt til beskrivelse og analyse af de fem undervisningsmoduler i kapitlerne 2-8. Efterfølgende i dette kapitel beskrives hovedprojektets formål, valget af de fem undervisningsmoduler samt det gennemførte projekts aktiviteter.

a) Hovedprojektets formål, målsætninger og udviklingsønsker

Først beskrives hovedprojektets oprindelige formål og målsætning [Kilde 1.2 Indledning, side 3-4], og til sidst er vist et sammendrag i en faktaboks af fire ønsker til udviklingen, som de formede sig gennem udviklingsprojektet.

Hovedprojektets oprindelige formål var:

- At udvikle og afprøve undervisningsmoduler i tværfagligt samarbejde og læring i bygge-riet på forskellige byggeområder med baggrund i erfaringer fra de undersøgte initiativer i foranalysen.
- Metoder og læringspraksis vil blive udviklet og afprøvet med deltagelse af studerende og undervisere repræsenteret ved uddannelsesinstitutioner, der leverer dimittender til byggebranchen (arkitekt-, ingeniør-, bygningskonstruktør-, byplan-, sociolog-, økonomi-,

erhvervsuddannelser ol.), sammen med innovative medarbejdere og ledere fra byggeriets virksomheder.

- Udviklingen og afprøvningen sker gennem fire udvalgte eksempler på tværfaglige undervisningsmoduler i form af sommer-, vinter-, eller weekendskoler på BLOXHUB i København.
- Undervisningsmodulerne kan have følgende arbejdsgrundlag og udviklingsområder, som kan dække grund-, efter- eller videreuddannelse:
 - Mulighed for at få ECTS-point på tværs af uddannelsesniveauer og fagligområder og bidrage til en trinvis opbygning af en kompetencegivende efter- og videreuddannelse.
 - Gennemføres som praksisbaseret undervisning, hvor tværfagligt samarbejde og læring skal løse komplekse byggeproblemer på forskellige fagområder som fx digitalisering, bæredygtighed, produktivitet, konflikthåndtering og renovering.
 - Varetages af modulteams fra minimum to uddannelsesinstitutioner og en virksomhed, som står for udviklingen, afprøvningen og gennemførelsen på det aktuelle undervisningsmodul.
 - Skal dokumenteres og beskrives, så undervisningsmoduler, metoder og læringspraksis kan genbruges andre steder i landet efter projektets afslutning.

Projektets målsætning er:

- At udvikle, afprøve og justere metoder og læringspraksis i grund- og efteruddannelse, der bygger på tidligere erfaringer med gennemførelse af tværfagligt samarbejde og problembaseret læring.
- At gennemføre fire problembaserede undervisningsmoduler, der anvender tværfagligt samarbejde og læring som middel til at skabe viden om fire forskellige byggeområder, som har hovedvægt på renovering.
- At indsamle erfaringer om problembaseret undervisning og tværfagligt samarbejde på komplekse byggeområder gennem fire undervisningsmoduler, og at rapportere hovedprojektets resultater i en SBI-rapport.
- At udbrede erfaringerne til andre udbydere af tværfaglige 'sommerskoler'.
- At støbe fundamentet til et tværfagligt netværk mellem innovative byggeskoler og virksomheder med udgangspunkt i BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole, hvor viden om tværfagligt samarbejde og læring på udvalgte byggeområder kan forankres i branchen og læringspraksis videreudvikles. Alle bør som udgangspunkt blive en del af det åbne netværk, men netværket drives primært af de modulteams, der er ansvarlige for at gennemføre undervisningsmodulerne, deltagere i BLOXHUB Advisory Board, samt øvrige interessenter som vil bidrage til områdets udvikling.
- At modne markedet for tværfaglige sommer-, vinter- og weekendskoler i Danmark.

Dette var formål og målsætning aftalt ved projektets start. Gennem projektets planlægning blev antallet af undervisningsmoduler og byggeområder hævet fra fire til fem, byggeområdet blev suppleret med byområdet, og renovering blev suppleret med nybyggeri. Projektets formål og målsætning er samtidig omformet til fire udviklingsønsker til resultatet.

Projektets oprindelige formål og målsætninger er gennem projektet omformet til følgende fire udviklingsønsker til projektets resultat:

- 1) Det kortsigtede mål er at udvikle fem undervisningsmoduler på fem by- og byggeområder, der har fokus på fem faglige områder og gennemføres af fem udviklingsteams.
- 2) De fem udviklingsteams kan selv vælge deres faglige område, stedet i by- og byggeprocessen, form og tidspunkt for undervisningen og graden af tværfaglighed og praksisundervisning samt metode for undervisning.
- 3) Erfaringerne fra de fem undervisningsmoduler samles i en BUILD-rapport med ideoplæg til fælles drejebog for undervisningsmoduler i tværfagligt samarbejde og læring, som kan støtte kommende undervisningsmoduler og det langsigtede mål.
- 4) Erfaringerne fra de fem undervisningsmoduler samles i et ideoplæg til en fælles drejebog for gennemførelse af undervisningsmoduler i tværfagligt samarbejde og læring, som kan støtte kommende undervisningsmoduler og det langsigtede mål.

Det langsigtede mål er at udbrede kompetencer i tværfagligt samarbejde og læring i både by- og byggepraksis, som kan skabe bedre og mere bæredygtige byer, bygninger og byggeprocesser, og som kan styrke uddannelsen i tværfaglighed og læring.

b) Valg af fem undervisningsmoduler i hovedprojektet

Som det er vist i foranalysen i kapitel 1.2, er der i tabel 2 udpeget otte potentielle undervisningsmoduler til hovedprojektet. Fire moduler valgte at arbejde sammen i to nye moduler, og et modul valgte ikke at deltage i projektet. Tilbage stod derfor fem undervisningsmoduler, som blev prioriteret ud fra de seks kriterier i tabel 3. De har hver beskrevet deres modul mht. valgte fysisk-, proces- og egenskabsområde samt organisering, fremgangsmåde, udviklingsteamets forudsætninger, forventet udbytte for de studerendes og modulets bidrag til hovedprojektets formål, målsætninger og ønsker. Se oversigt i tabel 5 og en nærmere beskrivelse af hver af de fem moduler forløb og erfaringer i kapitlerne 2, 3, 4, 5 og 6.

TABEL 5. De fem undervisningsmoduler som er udvalgt til udvikling og afprøvning af undervisning i tværfagligt samarbejde og læring. Hvert modul arbejder i forskellige teams og på forskellige fysiske-, proces- og egenskabsområder.

Modul	Titel	Ansvarlig	Fysisk område	Procesområde	Egenskabsområde
Modul I	Urban Resilience	SDU	Byområder	Planlægning	Klimarobusthed
Modul II	Liveable Cities	RUC	Byområder	Plan for fem temaer	Livskvalitet for brugere
Modul III	Konflikthåndtering	Mediationsinst.*	Bygninger	Byggeproces	Mediation
Modul IV	Virtual Reality	AAU BUILD**	VVS-installationer	Problembaseret læring	VR- & AR-visualisering
Modul V	Transformation	Kgl. Akademi***	Bygningsdele	Plan og udvikling	Arkitektur og bæredygtig

* Mediationsinstituttet samarbejder med AAU BUILD i København.

** AAU BUILD i Aalborg samarbejder med professionshøjskolen UCN Aalborg.

*** Det Kongelige Akademi for Arkitektur samarbejder med erhvervsuddannelsen EUC Nord og Byggeriets Uddannelser.

c) Gennemførte aktiviteter i foranalysen og hovedprojektet

Samlet er foranalysen og hovedprojektet gennemført i følgende ni aktiviteter:

- 1. Foranalyse med andres erfaringer og oplæg til metodeudvikling.
Hovedprojektet:
- 2. Udvikling af modul I Urban Resilience om byen ved SDU.
- 3. Udvikling af modul II Liveable Cities om byen ved RUC.
- 4. Udvikling af modul III Konflikthåndtering om bygninger ved Mediationsinstituttet.
- 5. Udvikling af modul IV Virtual Reality om VVS-installationer ved AAU BUILD i Aalborg.
- 6. Udvikling af modul V Transformation om bygningsdele ved Det Kongelige Akademi
- 7. Brancheforankring, udfordringer, formidling og nye modulforslag ved BLOXHUB.

- 8. Metodeudvikling, faglig koordinering, evaluering og rapportering ved BUILD.
- 9. Projektøkonomi, aftaler, prioritering og styregruppemøder ved BUILD.

Foranalysen er beskrevet i [Kilde 1.1 Indledning] med resumé heraf i kapitel 1.2, og hovedprojektets aktiviteter 2-9 er beskrevet i [Kilde 1.2 Indledning side 4-8].

De fem undervisningsmoduler gennemføres i aktiviteterne 2-6 efter samme hovedfremgangsmåde, som bl.a. omfatter:

- By- og byggeområdet samt centrale problemer og udfordringer der fx sættes fokus på vedrørende forskellige fysiske skalatrin, livscyklusfaser og egenskaber.
- Metoder og læringspraksis som udvikles og anvendes i modulet som fx problembaseret læring (PBL), brugerdriven innovation, tværfagligt samarbejde og mentorordning.
- Aktører som indgår i modulteamet, målgruppen af skoler og virksomheder samt de potentielle studerende til modulet.
- Mål for undervisningen og kompetenceudviklingen, som beskrives for hvert kvalifikationsniveau i forhold til den europæiske kvalifikationsramme.
- Plan for undervisning, udvikling, afprøvning, evaluering og formidling af erfaringer.
- Økonomi for undervisningsmodulet herunder omkostninger til udvikling af afprøvning samt muligheder for tildeling af ECTS-point eller lignende for uddannelsen.

I aktiviteterne 7-9 gennemføres de koordinerende aktiviteter vedrørende brancheforankring, metodeudvikling og projektøkonomi, som skal understøtte gennemførelsen af de fem undervisningsmoduler i aktiviteterne 2-6, og som giver oplæg til et langsigtet forankrings- og udviklingsnetværk.

I aktivitet 7 støtter BLOXHUB modulerne med kontakt til byggebranchen, og de indsamlede udfordringer fra byggebranchen. BLOXHUB står desuden for facilitering af modulernes undervisning, hvis modulerne ønsker dem gennemført på BLOXHUB, og de tager sig også af formidlingen af erfaringerne gennem deres hjemmeside til by- og byggesektorens virksomheder, skoler og andre interesserede.

I aktivitet 8 indsamler BUILD fælles erfaringer fra de fem moduler til udviklingen af forståelsesmodellerne, gennemførelse af undervisninger og ideer til en drejebog for fremtidige moduler. BUILD støtter løbende de fem moduler gennem faglig koordinering og erfaringsføring, som bl.a. gennemføres på en serie af dialogmøder. Slutteligt samler BUILD i aktivitet 8 erfaringer fra projektet i en fælles BUILD-rapport, som betragtes som alment teknisk fælles-eje, og som kan benyttes og videreudvikles af andre interessenter.

I aktivitet 9 gennemføres ledelsen af projektet med økonomistyring hos BUILD i samarbejde med BLOXHUB, og de støttes af en styregruppe bestående af: BUILD, BLOXHUB, Realdania og Grundejernes Investeringsfond (GI).

1.5 Rapportens indhold og læsevejledning

Denne BUILD-rapport er opbygget i følgende ti kapitler:

- Kapitel 1 Indledning om modeller, projektet og rapporten.
- Kapitel 2 Modul I: Klimarobusthed for byområder (Urban Resilience).
- Kapitel 3 Modul II: Livskvalitet i byområder (Liveable Cities).
- Kapitel 4 Modul III: konfliktløsning i byggeprocesser.
- Kapitel 5 Modul IV: Virtual reality (VR) af VVS-installationer.
- Kapitel 6 Modul V: Transformation og renovering af bygningsdele.
- Kapitel 7 Oplæg til formidlingshæfte og fælleskonference.
- Kapitel 8 BUILD-evaluering af modeller og udviklingsmetoden.
- Kapitel 9 Forslag til videreudvikling af tværfaglighed.

I kapitel 1 gives først en indledning til projektet og rapporten, herefter følger erfaringer fra de fem undervisningsmoduler i kapitlerne 2-6, og dernæst følger kapitlerne 7-9, som giver et oplæg til formidlingshæfte og fælleskonference, som samler BUILDS evaluering af erfaringerne fra modulerne, og som giver et forslag til videreudvikling. Rapporten slutter med kapitel **Fejl! Henvissningskilde ikke fundet.**, hvor der i kapitlerne 10.1-10.7 er vist en liste over evalueringskilder i tilknytning til kapitlerne 1-8. Disse evalueringskilder er ikke offentliggjort, men alene vist som en liste for hvert kapitel i kapitlerne 10.1-10.7. Herefter følger i kapitlerne 10.8-10.10 forkortelser og ordforklaringer, henvisninger til den anvendte litteratur og sidst en oversigt over samarbejdspartnerne i projektet. Henvisningerne i rapportens kapitler 1-9 er vist i kantet parentes, som fx som [Andersen, 2020b], hvor den fulde beskrivelse findes i kapitel 10.9 som *'Andersen, Nicolai Bo (2020b). Culture Sustainable Aesthetics. Side 30-35 i M. B. Jørgensen, V. B. Julebæk, & C. Harlang (red.), HANDS ON: The Value of Building Culture, GEKKO Publishing, 17. marts 2020, 112 sider, ISBN 978-87-7830-999-0'*.

Læsevejledning

Rapporten er en teknisk rapport fra BUILD, men forfatterne har forsøgt at skrive den, så man kan læse hvert af hovedkapitlerne 1-9 for sig med støtte i indholdsfortegnelsen og denne læsevejledning samt forkortelser og ordforklaringer i kapitel 10.8.

Ønsker man derimod kun at få et hurtigt overblik over rapporten, kan man læse indholdsfortegnelse, forord og resumé i begyndelsen af rapporten samt bagsideteksten.

Ønsker man at få et første oplæg til, hvordan man i andre undervisningsmodul nu og i fremtiden kan få inspirationer fra rapporten, så er der i kapitel 7 givet et første oplæg til en et formidlingshæfte i undervisning i tværfagligt samarbejde og læring, som er suppleret med to versioner til et formidlingshæfte i A5-format, som er vist i kilde 7.1 og 7.2 i kapitel 10.7.

Ønsker man at forstå baggrunden og forståelsesmodellerne samt de tværgående evalueringresultater kan man læse kapitel 1, kapitel 8, kapitel 9 og kapitel 10.1 i sammenhæng og springe de mellemliggende kapitler over.

Ønsker man derimod at dykke helt ned i erfaringerne fra hver af de fem undervisningsmoduler I, II, III, IV og V kan man læse hver af de fem kapitelpar 2 & 10.2; 3 & 10.3; 4 & 10.4; 5 & 10.5 og 6 & 10.6 samt kapitel 8.

Ønsker man at videreudvikle konceptet i et nyt udviklingsprojekt eller studere erfaringerne i en forskningssammenhæng, anbefales forfatterne, at man læser hele rapporten fra ende til anden.

PS. Brug af navnet AAU BUILD!

Når der er tale om redigering af denne rapport og det ledelsesmæssige samarbejde med BLOXHUB og AAU BUILD bl.a. i projektets aktiviteter 7, 8 og 9 så bruges navnet BUILD alene. Når der derimod er tale om AAU BUILD-aktører i modul III bruges betegnelsen AAU BUILD i København, mens der om AAU BUILD-aktører i modul IV bruges betegnelsen AAU BUILD i Aalborg.

– God læselyst med håbet om, at læsningen vil fremme tværfagligt samarbejde og læring i by- og byggepraksis samt tværfaglige uddannelser!

The background of the page is filled with a pattern of thin, dark blue, wavy lines that create a sense of movement and depth. These lines are arranged in concentric, slightly irregular curves that flow across the entire page.

2

MODUL I: KLIMAROBUSTHED FOR BYOMRÅDER (URBAN RESILIENCE)

2 MODUL I: KLIMAROBUSTHED FOR BYOMRÅDER (URBAN RESILIENCE)

I kapitel 2 er samlet erfaringerne fra gennemførelse af undervisningsmodul I den 12-19/9 2019 på BLOXHUB i København. Det er gennemført af Syddansk Universitet (SDU), og kapitlet er beskrevet med afsæt i SDUs engelske-beskrivelse af modul I før, under og ved afslutningen af undervisningen. De første kapitler 2.1-2.5 er redigeret fra engelsk til dansk af BUILD med baggrund i [Kilde 2.1 Modul I] - [Kilde 2.8 Modul I], som hovedsageligt er skrevet af SDU. I kapitel 2.1 forklares om modulprogrammet for modul I ved projektets start, og hvordan SDU tolker tværfagligt samarbejde og det teoretiske grundlag for fagområdet Urban Resilience (Klimarobusthed for byområder). I kapitlerne 2.2-2.5 beskrives henholdsvis om modulets planlægnings-, gennemførelses- og evalueringsfase samt om udbredelse gennem andre events. I sidste kapitel 2.6 giver BUILD sin analyse af forløb og resultater af modul I samt forslag til, hvordan modul I kan videreudvikles, udbredes til andre skoler, praksis i byudviklingen og bidrage til samfundets klimatilpasning.

I teksten er henvist til de otte uddybende kilder [Kilde 2.1 Modul I] - [Kilde 2.8 Modul I], som er interne rapporteringer mellem parterne, hvor der er vist en oversigt i kapitel 10.2. De er interne rapporteringer og baggrundsmateriale, som ikke er offentliggjort. Projektprogrammet for modul I fremgår af [Kilde 2.1 Modul I] og [Kilde 2.2 Modul I]. For yderligere information, henvises til Executive Summary i [Kilde 2.3 Modul I], som omfatter SDU's uddybende modulbeskrivelse og gennemførelse. De efterfølgende kilder [Kilde 2.4 Modul I] - [Kilde 2.8 Modul I] omfatter evalueringen af modul I og eksempler på formidling og udbredelse.

2.1 Modulprogram og forståelse af tværfaglighed

a. Det faglige fokus

Modul I's faglige fokus er udviklet med baggrund i, at byerne er genstand for klimapåvirkninger og stigende urbanisering, som i høj grad er medvirkende årsag til øget energiforbrug, og derved øget CO₂ udslip. Gennem de seneste mange år har forskere og udviklere haft øget fokus på urbanisering og effekterne heraf. Mange års tilstrømning mod byerne har medført, at omkring 50 % af befolkningen har bosat sig i byerne. I tilgift er byerne centre for økonomiske aktiviteter, som medfører, at byerne står for 60-80 % af det globale energiforbrug, og produktion af 50 % af det globale affald. Med baggrund i den stigende befolkningstilvækst og de øgede økonomiske aktiviteter er byerne mere udsat for miljø- og naturkatastrofer, som kan have omfattende økonomiske, sociale og kulturelle konsekvenser. 'Urban Resilience' sigter mod at øge byens modstandsdygtighed over for klimapåvirkninger, sociale forandringer og globalisering. For at imødegå de miljømæssige og sociale påvirkninger, vil modul I adressere årsagerne og effekter af disse udfordringer.

Urban Resilience i modul I er et instrument til at nytænke design og planlægning af byer og byområder, og som kan opfostre innovation inden for byudvikling. En forudsætning for en nytænkende og innovativ design- og planlægningsproces er, at flere discipliner og fagligheder sætter fælles mål og arbejder tæt sammen med henblik på at opnå disse mål i fællesskab. Imidlertid er der en række udfordringer i forhold til at imødekomme disse forventninger i kraft af, at de forskellige aktører ofte sigter mod at opnå egne mål, som er defineret inden for de rammer, som de selv arbejder ud fra.

Se nærmere om plangrundlaget for modul I i kilderne om modulprogram [Kilde 2.1 Modul I], samarbejdsaftale [Kilde 2.2 Modul I], Executive Summary [Kilde 2.3 Modul I] og evaluering [Kilde 2.6 Modul I].



FIGUR 22. Undervisningsmodul I om 'Urban Resilience' sigter gennem bedre byplanlægning mod at øge byens modstandsdygtighed over for klimapåvirkninger, sociale forandringer og globalisering. Kilde: [Kilde 2.1 Modul I]

b. Formålet med modul I

Modul I har til formål at harmonisere de forskellige perspektiver med henblik på at bidrage til forskningsbaseret beslutningstagning til planlægning, som bidrager til at fremme byens udvikling og innovation. Formålet er også at samle tværfaglig viden og perspektiver om de globale og lokale udfordringer, som byerne står over for. Desuden skal modul I tilvejebringe en procesdesign metodologi, hvorigennem deltagerne kan tilegne sig de nødvendige færdigheder til at udvikle informerede beslutningspolitikker, strategier og løsninger.

c. Studerende og tværfaglige temaer i modul I

For at give studerende et bredt perspektiv og indblik i de globale udfordringer, har SDU inviteret forskere og praktikere fra hele verden til at bidrage med deres seneste viden og erfaringer. De involverede parter indbefatter blandt mange andre UNFCCC Sekretariat, UNDRR, UNESCO, UN-Habitat City Resilience Profiling Program, og ICLEI og WWF.

Modul I skal desuden afdække en bred vifte af tværsektorielle temaer, der har relevans i forhold til modulets fagområde. Heraf kan nævnes finansiering, fælles udbytte, naturbaserede løsninger, relevant teknologi, cirkulære økonomi, planlægning og design.

De studerende skal gennem gruppearbejde engagere sig i de udfordringer som København står over for ved planlægning af byudvikling. Ved at bringe deres viden om de globale udfordringer i spil, forventes deltagerne at udvikle handlingsplaner, som omfatter en analyse af eksisterende forhold, visioner om fremtidige scenarier og evaluering heraf. Målet er, at den viden, som deltagerne har tilegnet sig, og de erfaringer de har gjort gennem modul I, skal bidrage til at adressere nationale og lokale miljømæssige og sociale udfordringer.

De studerende skal i modul I tilegne sig viden om grundlæggende metoder og processer inden for Urban Resilience samt international politik om by- og klimamæssige udfordringer. Overordnet forventes det, at de studerende udvikler følgende kompetencer på fagområdet:

- Proces Design Metodologi inden for fagområdet Urban Resilience.
- Systemtænkning i forhold til analyse af bymæssige udfordringer.
- Metoder til fremtidsscenarier¹ [Lund, M. K., 2020]. Det er en metodisk tilgang, der beskriver en ønsket fremtid, og arbejder tilbage mod nutiden.

¹ <https://www.godtpsyiskarbejds miljo.dk/samarbejde-og-social-kapital/god-dialogkultur/metoder-til-bedre-dialogkultur>

d. Forståelse af tværfagligt samarbejde og læring

Begreberne *multi-disciplinary*, *multi-professional* og *cross-sectoral* bringes i spil for at understrege modulets fokus på tværfagligt samarbejde. Begreberne *multi-professional* og *cross-sectoral* dækker den praktiske dimension, idet praktikere fra forskellige professioner og sektorer er inddraget. Begrebet *multi-disciplinary* dækker den teoretiske og akademiske dimension i kraft af inddragelse af forskere. Den praktiske dimension dækker primær horisontal tværfaglighed, idet praktikere, der tilhører forskellige professioner og sektorer, skal indgå i tværfaglige grupper med sigte på at udvikle innovative løsninger, der rummer en bred vifte af faglige ekspertiser. Derimod dækker den teoretiske dimension både:

- Den horisontale tværfaglighed, som er til stede i kraft af, at flere teoretikere er på samme uddannelsesniveau fx ved inddragelse af flere ph.d.-studerende.
- Den vertikale tværfaglighed, som er til stede i kraft af, at deltagerne tillige er på forskellige uddannelsesniveauer (fx ph.d.-studerende, postdoc og universitetslektorer).

Kernen i tværfagligt samarbejde er deltageres forskellige fagligheder, som medvirker til at gruppearbejdet kan sættes i perspektiv og danner en helhed. Grupperne kan gennem et gruppearbejde illustrere, at de er i stand til at involvere mange fagligheder og bringe deres viden og erfaringer i spil for at skabe alsidige løsninger. Imidlertid kan grupperne have udfordringer i forhold til at styre samarbejdet internt i gruppen, idet der kan være forskellige interesser på spil. Det kan fx håndteres ved, at gruppemedlemmerne indgik kompromiser.

På tilsvarende vis kan indlæggene have et tværfagligt fokus, idet der både er inviteret indlægsholdere fra diverse uddannelsesinstitutioner og indlægsholdere med praktisk indsigt i de forskellige faglige temaer, som deltagerne kan arbejde med. Diversiteten i indlæggene kan desuden være med til at give deltagerne en bredere forståelse af problemstillingerne og samtidigt give dem indsigt i de forhold, som kan have afgørende betydning for om analyser og løsninger kan omsættes til praksis.

Overordnet set kan modul I bidrage til den teoretiske tværfaglighed, idet metoder og løsninger er teoretisk baseret. Modulet kan derved give et betydeligt bidrag i forhold til uddannelsessystemet.

2.2 Planlægning af undervisningsmodul I

Planlægning af modul I indbefatter en række aktiviteter, som vil blive forklaret efterfølgende. Se evt. uddybning i Executive Summary [Kilde 2.3 Modul I].

Planlægningsaktiviteter omfatter bl.a.:

- Nedsættelse af et organiseringsudvalg, som skal varetage koordinerende og administrative rolle.
- Udarbejdelse af detaljeret undervisningsplan: Formulere fagligt indhold, vejledninger, arrangerer lokaler og ekskursioner i form af byvandring.
- Invitation til interne og eksterne forelæsere og keynote speakers. Listen over indlæg fremgår af tabel 6.
- Udarbejdelse af rekrutteringsstrategi: Modulbeskrivelse, krav til deltagere, og praktiske forhold.

Med professor Nicola Tollin i spidsen, har SDU nedsat et organiseringsudvalg bestående af master- og ph.d.-studerende og en videnskabelig assistent. Udvalget har haft en afgørende rolle i koordinering og administration af modulet. I tillæg hertil har udvalget stået for at udarbejde en detaljeret undervisningsplan, som tager hensyn til de faglige og praktiske forhold.

BLOXHUB i København, som råder over moderne undervisningsfaciliteter, har lagt hus til undervisningen. I og med, at undervisningen foregår i København, er byen genstand for

undersøgelsen. Udvalget har desuden koordineret processen med Københavns Kommune, som har stillet cases og undervisningsmateriale til rådighed. Herudover har en lang række uddannelsesinstitutioner samt offentlige og private organisationer bidraget til modulet i form af indlæggene, cases med relevante udfordringer og undervisningsmateriale.

Målgruppen for modul I har været forskere herunder ph.d.-studerende og postdoc samt praktikere fra offentlige og private organisationer og politiske beslutningstagere. Ligeledes indbefatter målgruppen forskellige fagligheder heriblandt ingeniører, arkitekter, økonomer og miljøplanlæggere.

I planlægningsprocessen opererer SDU med et deltagerantal på 20-30 personer, da dette ansås for værende et overkommeligt antal. Derfor har SDU stillet en række betingelser, som deltagerne skulle opfylde med henblik på at blive optaget. Som udgangspunkt har SDU krævet et deltagergebyr på 1.400 Euro for eksterne deltagere, mens deltagere, der kom fra lavindkomst lande, kunne regne med et reduceret beløb. Det angivne beløb dækker udgifter til undervisningen, kaffe, ekskursioner og et kursuscertifikat. Derimod skal deltagerne selv sørge for kost og logi, transportudgifter samt udgifter i forbindelse med visum. Da modulet har et internationalt perspektiv, foregår undervisning på engelsk, hvorfor gode sprogkunderskaber i engelsk har været en forudsætning for deltagelse. I tillæg til en motiveret ansøgning og CV blev ansøgerne bedt og at forberede en kort:

- Beskrivelse af ansøgerens interesser for og forventninger til modulet.
- PowerPoint præsentation af ansøgeres faglige profil.
- Videopræsentation af ansøgeren på baggrund af PowerPoint præsentationen.

Optagelsesprocessen er baseret på en helhedsvurdering af det ovenomtalt. I kraft af rekrutteringsstrategien, modtog SDU 40 ansøgninger, hvoraf 26 modtog en positiv tilbagemelding. De 26 deltagere, som kom fra 21 forskellige lande, havde både en praktisk og teoretisk baggrund. 60 % af deltagerne var praktikere, mens 40 % var forskere, som havde haft praktiske erfaringer fra tidligere beskæftigelser. En del af deltagerne varetog flere forskellige roller og har derigennem haft både praktisk og teoretisk indsigt.

2.3 Gennemførelse af undervisningsmodul I

Modulet er afholdt som et intenst undervisningsforløb på otte dage i perioden 12.-19. september 2019 i Fæstningens Materialelegård i København, hvor BLOXHUB blandt mange andre aktører, har lokaler til rådighed. Grundet den centrale placering i København er undervisningslokalerne meget optimale i forhold til fremkommelighed og de mange sociale og kulturelle initiativer, som København byder på. Modulet er tilrettelagt således, at undervisningen foregår i otte sammenhængende dage, dels for at reducere deltagernes udgifter til fx transport, kost og logi, og dels for at tilpasse tidsforbruget i undervisningen.



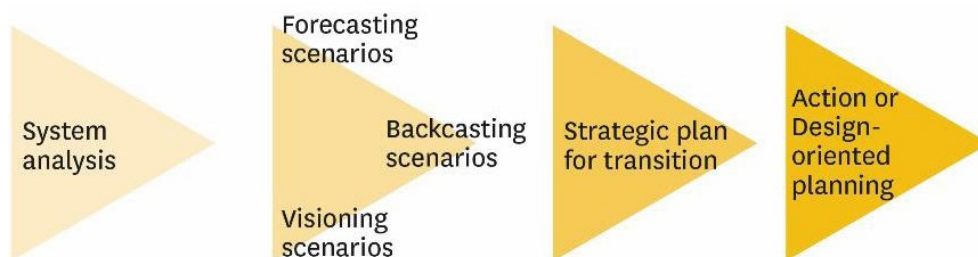
FIGUR 23. Rute for cykeltur rund i København den 13/9 2019, hvor forskellige byggerier blev besøgt. Kilde [Kilde 2.6 Modul I]

Gennemførelse af undervisningen blev tilrettelagt således, at formiddage er afsat til indlæg om relevante temaer inden for Urban Resilience, og eftermiddage er afsat til virksomhedsbesøg. I kraft af modulets problembaseret og tværfaglig tilgang, er grupperne sammensat af både teoretikere og praktikere. Undervisningens første dag er fokuseret på en generel introduktion til Urban Resilience, BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole og øvrige aktiviteter. Her er også introduceret en ekskursion den 13/9 2019 i København, hvor deltagerne får et indblik i de igangværende projekter i København.

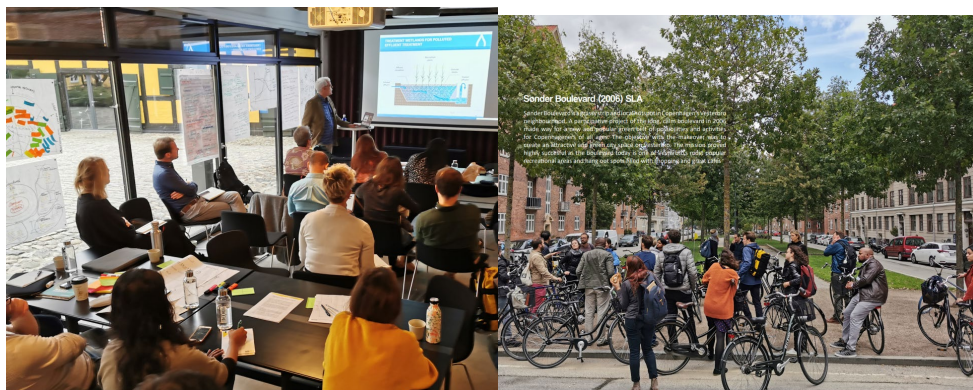
Day 1	Day 2	Day 3	Day 4
Morning Welcome & Introduction Technical visit	Morning Lecture 1 & 2 Process design	Morning Lecture 3 & 4	Morning Lecture 5 & 6
Afternoon Technical visit	Afternoon Living-lab: System Analysis	Afternoon Living-lab: Forecast	Afternoon Living-lab: Visioning
Opening Reception			
Day 5	Day 6	Day 7	Day 8
Morning Lecture 7 & 8	Morning Lecture 9 & 10	Morning Lecture 11 & 12	Morning Wrap up presentation
Afternoon Living-lab: Backcasting	Afternoon Living-lab: Strategic	Afternoon Living-lab: Action plan	Afternoon Work presentation
			Closing Reception

FIGUR 24. Undervisningsplan for modul I blev gennemført over otte sammenhængede dage i perioden 12.-19. september 2019.

Grupperne har arbejdet med aktuelle udfordringer, som de er introduceret for gennem indlæg og virksomhedsbesøg. Gennem problembaseret workshops, fik de fire grupper til opgave at udvikle strategiske handlingsplaner rettet mod klimaudfordringerne som fx høje temperaturer og hedeølger, skybrud og storme samt mangel på vand. De strategiske handlingsplaner er udviklet for en afgrænset bydel i København: Sydhavn. Handlingsplaner er udviklet under hensyntagen til sundheds-, energi- og fødevarersektorer, og den skal samtidigt bidrage til at skabe gode betingelser for implementering af handlingsplanerne. Målet er at skabe synergi mellem de lokale og nationale ledelsesstrukturer, vandforvaltningssystemer og den fremtidige byudvikling.



FIGUR 25. Planlægningen gennemføres efter Nordic Process Design Methodology. Kilde: [Kilde 2.3 Modul I]



FIGUR 26. Undervisningen i modul I er en kombination af indlæg hos BLOXHUB i København og eks-kursioner rundt i København. Kilde: [Kilde 2.3 Modul 1]

TABEL 6. Forelæsere og indlæg i undervisningsmodul I, som er gennemført over otte dage i perioden 12-19/9 2019. De fede streger adskillelse dagene. Kilde: [Kilde 2.3 Modul I]

No	Lecturer	Lecture
1	Lykke Leonardsen, Copenhagen Municipality	CPH climate adaptation strategy and action
2	Alberto Innocenti, University IUAV of Venice	Green Infrastructure: Best Practices Copenhagen
3	Nicola Tollin, University of Southern Denmark (SDU)	Framing Urban Resilience
4	Grazia Brunetta & Ombretta Caldarice, POLITO University	Urban Resilience in Spatial Planning. Status and Knowledge Gaps
5	Umberto Janin Rivolin, POLITO University	Urban Resilience in Higher Education.
6	Magnus Qvant & Silvia Haslinger Olsson, Nordic Urban Resilience Institute (NURI)	Urban Flows
7	Maryke van Staden, ICLEI - Local Governments for Sustainability	Integrated climate action - process design in a city
8	Alexandros Makarigakis, UNESCO - International Hydrological Programme (video)	Flash Floods: from a Disaster to an Opportunity Urban Heat Island
9	Simone Sandholz, United Nations University (UNU-EHS)	Nature-based solutions for urban disaster risk reduction and climate change adaptation
10	Roberto Rocco -Delft University of Technology	The Justice of Transitions: Integrating notions of socio-spatial justice into sustainability transitions
11	Stelios Grafakos, Global Green Growth Institute	Marginal Abatement Cost Analysis for Urban Climate Resilience
12	María Máñez Costa, Climate Service Center Germany (GERICS)	Climate services for supporting transformative adaptation: Using Nature Based Solutions
13	Signe Barnes (video), SCALGO	SCALGO Live - a decision making tool in the field of climate adaptation and Urban Resilience
14	Jordi Morato, UNESCO Chair of Sustainability at UPC /Recycling the city Network (RECNET)	Tools for re-thinking urban participative transformation in the framework of circular economy
15	Marcus Mayr - UN-Habitat	Climate Change Mitigation and Adaptation in Cities
16	Morten Birkved, University of Southern Denmark	Absolute sustainable buildings
17	Marcus Mayr, UN-Habitat	Urban Resilience in Informal Settlements
18	Morten Birkved, University of Southern Denmark	The sustainable potential of urban farming
19	Martin Frick (video), United Nations Climate Change (UNFCCC)	International governance and the global climate crisis
20	Marianne Skov, Ramboll	Risk based climate adaptation approach
21	Esteban Leon, Settlements Programme (UN-Habitat)	Urban Resilience
22	Matthias Garschagen (video), Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU)	Urbanization: Driver of disaster risk or opportunity resilience in the future
23	Saleemul Huq (video), International Centre for Climate Change and Development (ICCAD)	Building Climate resilient migrant friendly towns in Bangladesh
24	Sanjaya Bhatia (video), UN Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR)	A simple methodology to develop DRR and CCA strategy at the local level
25	Anna Esbjørn, CONCITO	Climate Action Planning in Denmark
26	Rojina Manandhar, United Nations Climate Change (UNFCCC)	Overview of key aspects of the Paris Agreement, relevant processes and workstreams.
27	Francesca Cappellaro, Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (ENEA)	Circular economy in city. Approach, strategies and practices towards urban sustainable transformation
28	Dražen Kučan (video), Green Climate Fund (GCF)	Cities and Climate Change in the context of GCF
29	Jaime Webbe, Climate Technology Centre and Network (CTCN)	Adaptation needs of developing countries in the water sector: Case studies' analysis from CTCN
30	Francesco Musco, IUAV University of Venice	Urban Resilience from theory to operationalization
31	Carina Borgström-Hansson, WWF Cities	One Planet City Challenge
32	Magnus Qvant & Silvia Haslinger Olsson, Nordic Urban Resilience Institute (NURI)	Navigating among different stakeholder incentives. (Role play exercise)
33	Lars Stenfeldt, Green Smarter Living	Zhelt (human defense) Zettl (human housing)

Gennem indlæg er deltagerne introduceret til en række metodiske og analytiske værktøjer, som de kan trække på for at adressere disse udfordringer. I figur 25 er illustreret planlægningsprocessens design metodologi og de dertilhørende analyse- og planlægningsværktøjer [Lund, M. K., 2020]. De fire grupper udviklede strategiske handlingsplaner med afsæt i en Nordic Process Design Metodology, som omfatter følgende analyseprocesser:

- 'System analysis', som er systemtænkning, der har til formål at identificere nøgleelementer og interessenter for at kortlægge deres indbyrdes relationer og afhængigheder.
- 'Forecasting', som er en fremskrivning af udvikling med afsæt i de nutidige tendenser.
- 'Visioning', hvor deltagerne definerer en fælles vision for en ønskværdig fremtid.
- 'Backcasting', hvor deltagerne definerer fælles ønskeværdiger og mest realistisk fremtid. Derefter defineres centrale milepæle og overgangselementer fra fremtiden til nutiden.
- 'Strategic planning', hvor deltagerne identificerer de nødvendige ressourcer for at opnå de milepæle, som blev identificerede i Backcasting.
- 'Action plan', som er en handlingsplan for, hvordan målet om ønskeværdiger og en realistisk fremtid kan realiseres. Handlingsplanen omfatter identifikationer af bl.a. designmuligheder, teknologier, finansiering og politiske systemer.

Modulets sidste dag er afsat til færdiggørelse af de strategiske handlingsplaner og præsentation af gruppearbejdet i form af PowerPoint præsentationer, posters og plakater. Endelig blev der afholdt en afsluttende ceremoni, hvor deltagerne fik overrakt certifikater og fik mulighed for at dele deres viden og erfaringer i plenum. I forbindelse med afslutningen af modulet har SDU udstedt et certifikat til deltagerne, idet det ikke har været muligt at tildele ECTS-point eller at udstede et formelt diplom.



FIGUR 27. I fire grupper udarbejdede de studerende en Resilience Plan for Sydhavnen i København med vision, strategi, aktiviteter, målsætninger. Ovenstående er eksempel på en præsentation fra gruppe 2, som forbinder Sydhavnens 'moves', 'breathes', 'grows', 'connect' omkring 'wellbeing at the heart'. Kilde: [Kilde 2.3 Modul I]

2.4 Erfaringer fra undervisning og gruppearbejde

Evaluering af modul I er gennemført som en intern SDU-evaluering, hvor SDU's organiseringsudvalg har stået for planlægningen, koordineringen og gennemførelsen. SDU's evalueringsmodel bygger på dels løbende evalueringer af undervisning og ekskursioner, og dels en slutevaluering, som er gennemført på den sidste dag. Evalueringen af undervisningen er gennemført dagligt gennem spørgeskemaer, som deltagerne fik i opdrag at udfylde og returnere efter endt undervisning. Spørgeskemaerne er rettet mod aktiviteterne den pågældende dag.

Afslutningsvis gennemførte SDU en omfattende evaluering bestående af 108 spørgsmål, som tog udgangspunkt i det samlede undervisningsforløb [Kilde 2.6 Modul I]. Deltagerne fik i opdrag at tage stilling til de 108 spørgsmål, der indgik i spørgeskemaet. Slutevalueringen indbefatter følgende hovedområder, som vil blive uddybet efterfølgende:

- Overordnede læringserfaringer.
- Peer-to-peer læring.
- Gruppearbejde.
- Ekskursioner.
- Samlet plan for modul I og tempoet i gennemførelsen.

a. Overordnede læringserfaringer

Formålet er at få indblik i og skabe forståelse for deltageres forventninger til modulets definerede læringsmål, og i hvilket omfang det lever op til deres forventninger. Deltagerne

blev spurgt ind til, hvorvidt læringsmålene er defineret klart og forståeligt. 56 % af deltagerne gav udtryk for, at læringsmålene godt kunne blive defineret tydeligere, mens 28 % af deltagerne er af den opfattelse, at læringsmål var klart defineret. 60 % af deltagerne gav udtryk for, at de definerede læringsmål er i klar overensstemmelse med deres forventninger. Til spørgsmål om hvorvidt deltagerne har fået dybere indsigt i planlægningen efter Nordic Process Design Methodology, udtrykte 60 %, at de gennem modulet har fået en bedre forståelse af metoden og analyseværktøjerne, herunder systemtænkningen og scenarieplanlægningsmetoden.

b. Peer-to-peer læring

Metoden betragtes som værende effektiv i forhold til lærerstyret læring, idet den skaber gode muligheder for at fremme læring mellem ligestillede deltagere. Som tillæg til de traditionelle indlæg, kan peer-to-peer læring bidrage til at skabe bedre læringsmiljø. 88 % af de adspurgte mener, at metoden har haft en positiv effekt på deres læring. Desuden giver 80 % af deltagerne udtryk for, at metoden har medvirket til at skabe gode muligheder for at danne faglige netværk.

c. Gruppearbejde

Gruppearbejdet har skabt mulighed for, at deltagerne kunne oversætte de teoretiske indlæg til praktiske problemstillinger. Størstedelen af deltagerne udtrykker stor tilfredshed med gruppearbejdet, fordi de mener, at deres ideer og forslag blev hørt, og at de derfor kan bidrage aktivt til gruppearbejdet. En del af deltagerne har understreget mindre konflikter, som vil kunne præge gruppearbejdet og gruppedynamikken negativt, men disse blev håndteret kollektivt.

d. Ekskursioner

Ekskursioner og virksomhedsbesøg i København har bidraget til at skabe bedre indsigt i byen. Desuagtet har en del deltagere påpeget, at nogle besøg kunne være bedre tilrettelagt, så deltagerne kunne opnå en bedre forståelse i forhold til undersøgelsens genstandsfelt. I tilgift mener 45 % af deltagerne, at varigheden og antal af besøg ikke har været tilstrækkeligt.

f. Samlet plan for modul I og tempoet i gennemførelsen

Deltagerne påpeger, at modulets tidsplan var tilrettelagt hensigtsmæssigt, og at de godt kunne følge med i tidsplanen. Derimod understreger 50 % af deltagerne, at undervisningen er gennemført i et højt eller i et for højt tempo.

I tilgift har SDU foretaget interviews med både deltagere og undervisere med henblik på at skabe en dybere forståelse af deres erfaringer med undervisningen og det samlede forløb. Disse interviews har givet informanterne mulighed for at uddybe deres besvarelser samt at bidrage med forslag til forbedringer.

2.5 Kompetenceudvikling og erfaringsudbredelse

Her beskrives SDUs forslag til væsentlige kompetencer, som er udarbejdet med baggrund i gennemførelsen af modul I den 12-19/9 2019 i København, og som foreslås videreudviklet i kommende moduler. Dernæst beskrives forskellige events som efterfølgende har udbredt erfaringerne internationalt fra modul I.

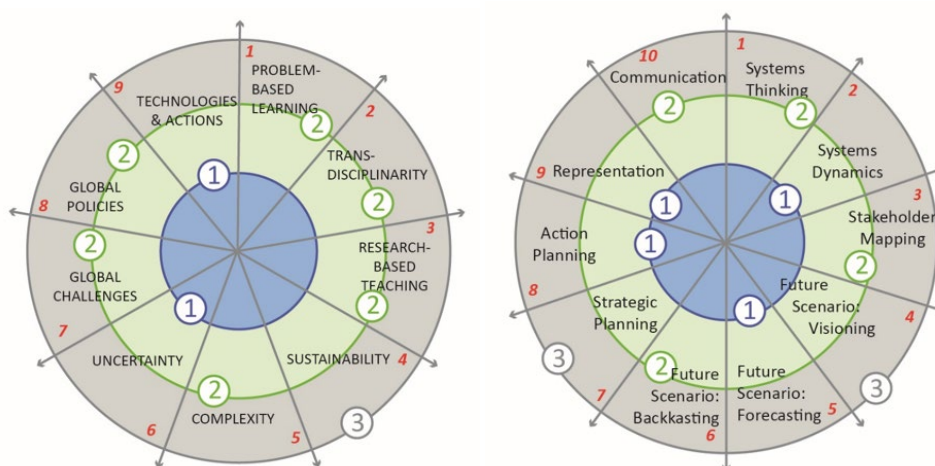
a. Væsentlige kompetencer og flow i kompetencer i næste moduler

I [Kilde 2.7 Modul I] har SDU efter dialogmøde med BUILD givet forslag til væsentlige kompetencer, der kan arbejdes videre med i de næste udgaver af modul I. SDU har givet forslag til forskellige kompetencer fordelt på de fire områder: Tværfaglige kompetencer; planlægnings- og designkompetencer; by- og byggepraksis samt strukturering af moduler.

I figur 28 er vist eksempel på skivemodel for de to kompetenceområder: Tværfaglige kompetencer og planlægnings- & designkompetencer. I tabel 7 er vist andre forslag til kompetencer, som er eget til en flowuddannelse gennem flere moduler, og som er ordnet i fire hovedgrupper i modultrinene 1), 2) og 3), hvor 1) angiver modul I afholdt den 12-19/9 2019, hvor 2) angiver næste moduler, og hvor 3) angiver efterfølgende moduler:

TABEL 7. Modul I's forslag til kompetencer, som kan udvikles i et balanceret flow over flere efterfølgende moduler og sommerkurser både nationalt og internationalt.

1) Modul I den 12-19/9 2019	2) Næste modul	3) Efterfølgende moduler
Tværfaglige kompetencer:		
- Begrænse usikkerhed - Teknologi & aktiviteter	- Problembaseret læring - Transdisciplinaritet - Forskningsbaseret undervis. - Komplexitet & systemtilgang - Globale udfordringer & politik	- Bæredygtighed
Planlægning- og design med faglige kompetencer:		
- Systemets dynamik - Forecasting & handleplan - Repræsentation - Fælles designproces	- Systemtænkning - Interesseanalyse & backcast. - Kommunikation	- Visioner - Strategisk planlægning
Læringskompetencer:		
	- Sidemandsoplæring på skole - Mentor ved ældre studerende - Struktureret praktikstøtte	
Strukturering af moduler:		
- On-site kursus i København	- On-site kurser i København - On-line kursus internationalt	- Skræddersyede kurser i Kbh. - On-line kurser internationalt - Massive on-line åbne kurser



FIGUR 28. Modul I's skivemodel for kompetenceflow ud over første kursus den 12-19/9 2019 og med to efterfølgende moduler. Venstre figur viser ni væsentlige kompetencer i tværfagligt samarbejde og læring, og højre figur viser ti væsentlige kompetencer i planlægning og design af Urban Resilience. Den inderste blå ring mærket (1) er forudsætning for modul I den 12-19/9 2019, den midterste grønne ring mærket (2) er resultatet af modul I den 12-19/9 2019, og den yderste grå ring mærket (3) er resultatet af senere moduler i Urban Resilience. Kilde [Kilde 2.7 Modul I]

b. Nye opfølgningsevents og udbredelse af erfaring

SDU har efter gennemførelsen af modul I den 12-19/9 2019 i København deltaget i forskellige internationale events med sigte på at formidle modul I's resultater og at drøfte muligheder for at videreudvikle modulet og fagområdet Urban Resilience. Fællestrækkene ved

disse events er det langsigtede og globale udviklingsperspektiv i forhold til byernes klimarobusthed (Urban Resilience). Det gennemgående tema er, hvordan man opbygger de nødvendige kompetencer og kapacitet til at adressere de globale udfordringer. Hensigten med udbredelsen er at skabe en bedre bymæssige infrastruktur gennem innovativ planlægning og design. Desuden sættes der fokus på at skabe bedre samarbejde, videndeling og livslang læring på tværs af fagligheder og byer.

I [Kilde 2.7 Modul I] gives en nærmere beskrivelse af de internationale events, og i [Kilde 2.4 Modul I] er COP25 i 2019 nærmere beskrevet. I [Kilde 2.8 Modul I] er vist forslag til præsentation til en planlagt fælles åben afslutningskonference for alle fem moduler den 6/4 2022, som dog senere blev aflyst.

10/10 2019 side event på Live Like Tomorrow i København. Sideevent om 'Urban resilience - building capacity for operationalization' er arrangeret af SDU og University of Venice. Præsentationerne og debatten bygger på erfaringerne med 'BLOXHUB Summer School on Urban Resilience' den 12-19/9 2019.

7/12 2019 side event på COP 25 i Madrid. På side event om 'Local Governments and Cities Day - 2nd Capacity-building Hub' stod SDU for sessionen kl. 10:00-11:30 om 'City-level Capacity-building for Resilience', og SDU gav her et indlæg om de første resultater af 'BLOXHUB Summer School on Urban Resilience'.

8-13/2 2020 10th World Urban Forum i Abu Dhabi. Network Event 145 den 12/2 2020 er arrangeret af SDU og ARUP i samarbejde med bl.a. UNESCO, UN og WWF Cities. Den er delt i to paneler om henholdsvis 'Understanding Urban Resilience' og 'Delivering Sustainable and Resilient Infrastructure'. På panel 1 præsenterede SDU deres erfaringerne fra 'BLOXHUB Summer School on Urban Resilience' og deres forskningen om 'Understanding Urban Resilience'.

28/5-26/6 2020 afholdt SDU et on-line version af modul I. Modulet er gennemført over fem uger med to dage om ugen som et on-line modul pga. Corona-nedlukningerne [Kilde 2.7 Modul I]. Det er gennemført af SDU og ARUP med fokus på problembaseret læring, hvor der er arbejdet med kommunikationsplatformene SLACK, ZOOM, Sharepoint, MIRO, KUMU og VIMEO. Der var 25 deltager fra 20 lande, hvor fem var forskere, 11 var praktikere og ni var myndigheder, og som dækkede 14 tidszoner. Der blev afholdt ti webinarer med 27 indlæg og diskussioner, ti fælles sessioner om de fem gruppeprojekter, hvor 65 timer blev brugt til forskellig undervisning og fem timer til sidemandslæring. Forskellen mellem det fysiske modul den 12-19/9 2019 i København og on-line modul er: Fysisk i København / On-line i 14 tidszoner, otte dage / fem uger, fysisk materiale / digital information, lukket for andre end deltagerne / åben for offentligheden samt byggebesøg i København / ingen besøg.

6/4 2022 planlagt indlæg på fælleskonference. I projektet BLOXHUB Sommerskole var planlagt, at resultatet fra de fem moduler skulle præsenteres på den åbne fælles fælleskonference den 6/4 2022 på AAU BUILD i København. I modul I's præsentation [Kilde 2.8 Modul I] er vist formål og partnere bag modul I og fagligprofil af deltagerne. Dernæst vises den generelle læringsstruktur, de væsentlige problemer, systemtænkningen og procesdesignmetoden bag læringen. Dernæst forklares i rutediagram om deltagerens arbejdsopgaver inklusive deres ekskursioner og gruppeprojekter, og der afsluttes med udsagn fra de studerendes hentet fra slutevalueringen. Præsentationen slutter med en beskrivelse af SDU's International Urban Resilience Academy (IURA), hovedpunkter i evalueringen af modul I og forslag til fremtidig udvikling, som fx rummer følgende:

- Gentagelse i andre lande og opskalering med flere deltagere.
- Differentiering på længden af modulet og i forhold til on-line.
- Tematisk spin-off på kortere kurser fx til ph.d.-træning.
- Forbedre værktøjer og løsninger af væsentlige problemer til praksis.

2.6 BUILD-analyse af forløb og resultater af modul I

I dette kapitel 2.6 beskriver BUILD sin analyse af modul I med baggrund i kapitlerne 2.1-2.5 og den beskrivelse og evaluering, som SDU har udarbejdet over modul I jf. kilderne [Kilde 2.1 Modul I] - [Kilde 2.8 Modul I]. Det er også sket med reference til en række dialogmøder, der er afholdt undervejs i forløbet. Analysen er gennemført efter modeller i tværfagligt samarbejde og læring, som er beskrevet i kapitel 1.3. Analysen sigter mod at skabe en dybere forståelse af forholdet mellem undervisernes faglig profil og de studerendes læring om tværfaglighed. Tilsvarende analyser er gennemført for de øvrige moduler, og disse analyser er vist under overskrifterne:

- a. Planlægning af modulet.
- b. Analyse af underviserprofiler og indlæg.
- c. Analyse af studenterprofiler og gruppearbejde.
- d. Sammenfatning af underviser- og studenterprofiler.
- e. Forbedringsresultater og potentialer for nye moduler.

Erfaring fra den aktuelle udvikling af modul I har vist, at undervisernes professionelle profiler og kompetencer i tværfagligt samarbejde og læring har en afgørende betydning for, hvordan de studerende tilegner sig viden og udvikler kompetencer i tværfagligt samarbejde og læring. Samtidig har modulet bragt internationale samarbejde og kulturforskelle ind som en væsentligt kompetence parameter i tværfagligt samarbejde og læring. BUILDs analyse af modul I er i kapitel 8 sammenholdt med analyser af de andre moduler, og det giver bidrag til en videreudvikling af modeller for tværfagligt samarbejde og læring samt forslag til videreudvikling af tværfagligt samarbejde og læring i byggebranchen.

a. Planlægning af modul I

Udvikling af undervisningen i modul I blev tilrettelagt og gennemført af Syddansk Universitet (SDU) med Nicola Tollin som tovholder for udviklingen af undervisningen i modul I. For at håndtere de forskellige dimensioner af planlægning og gennemførelsen, har SDU nedsat et organiseringsudvalgt, som varetog den koordinerende og administrativ rolle. Udvalget bestod af master- og ph.d. studerende samt postdoc og en videnskabelig assistent. Ud over organiseringsudvalget, har SDU inddraget en ekspertkomité, som bestod af 24 medlemmer fra nationale og internationale universiteter og organisationer. Ekspertkomitéen var udpeget for at give deres besyv med i forhold til det faglige indhold i undervisningsmodulet, samtidig bidrog nogle medlemmer af komitéen med faglige indlæg til modulet.

Det intense undervisningsforløb blev koncentreret på otte kursusdage, der tilsammen omfattede 33 faglige indlæg. Modul I baserede sig på en afvekslende undervisningsform, hvor både teoretiske indlæg og besøg i byen indgik som en del af undervisningen. De otte undervisningsdage var skemalagt således, at formiddage var afsat til teoretiske indlæg og diskussioner, mens eftermiddage og aften var afsat til gruppearbejde/-projekter, ekskursioner og virksomhedsbesøg i byen.

Umiddelbart skaber det et billede af et intenst undervisningsforløb med en ambitiøs undervisningsplan, der omfatter mange faglige indlæg, engagerende gruppearbejder og inspirerende ekskursioner. Årsagen hertil er bl.a., at modulet har haft et globalt perspektiv, hvilket har bevirket, at studerende fra 21 forskellige lande har deltaget i undervisningen. Med henblik på at reducere de udenlandske studerendes udgifter i forbindelse med opholdet i Danmark (fx kost, logi og transport) har organiseringsudvalget valgt at afvikle undervisningen i sammenhængende dage. Hvis undervisningen derimod var blev spredt ud på flere dage, ville det medføre ekstra udgifter for de studerende. Efter endt kursus fik de studerende overrakt et certifikat, der var udstedt af SDU og underskrevet BUILD og BLOXHUB.

b. Analyse af underviserprofiler og indlæg

Ambitionen med modul I er bl.a. at give de studerende en dybere indsigt i de forskellige aspekter af byudvikling og samtidigt give dem nogle faglige kompetencer, der danner forudsætning for en helhedsorienteret og bæredygtig byudvikling. Derfor har modul I's organisationsudvalg inviteret undervisere med en bred vifte af fagligheder² for at fremme tværfagligheden i undervisningen. Undervisere med uddannelsesmæssige baggrund inden for forskellige discipliner (fx arkæologi, hydrologi, arkitektur, byplanlægning, økonomi, miljø- og naturvidenskab, jura, geografi, offentlig administration og antropologi) har bidraget til at skabe et multidisciplinært undervisningsmiljø. Undervisernes uddannelsesmæssige og faglige profiler er opsummeret i tabel 8, som er udarbejdet med afsæt i undervisningsplanen for modul I jf. figur 24, tabel 6 og [Kilde 2.3 Modul I].

TABEL 8. Modul I. Undervisernes uddannelsesmæssige og professionelle profiler.

Uddannelse	Byudvikling/-planlægning	Geografi	Økonomi	Arkitektur	Ingeniør
Ph.d.	13	1	3	1	1
Master	7	1	5		
Bachelor	1		1		

Tabellen illustrerer, at omtrent 56 % af underviserne har en baggrund inden for forskning, som omfatter ph.d. studerende, postdoc, lektorer og professorer. Omtrent 38 % af underviserne har en kandidatuddannelse, mens knap 6 % er bachelorer. Underviserne med ph.d.-grad er hovedsagelige universitetsansatte, som enten er forskere eller i en tidlig forskningskarriere (ph.d.-studerende eller postdoc). Underviserne med kandidat- og bachelorgrad er primært beskæftigede i den offentlige eller private sektor. Størstedelen af underviserne (både forskere og praktikere) beskæftiger sig med byudvikling eller -planlægning, mens en ubetydelig del beskæftiger sig med økonomi. Imidlertid er underviserne, som beskæftiger sig med geografi, arkitektur og ingeniøruddannelser, underrepræsenteret set i forhold til vigtigheden af disse kompetencer i forbindelse med byudvikling.

De forskellige indlæg jf. tabel 6 giver de studerende faglige forudsætninger for at håndtere de udfordringer, som byen står over for som følge af klimapåvirkninger og urbanisering. Imidlertid har inddragelse af de mange fagligheder ikke haft en væsentlig indflydelse på tværfagligheden, da hvert indlæg primært har haft et monofagligt eller -disciplinært perspektiv uden at have fokus på andre fagligheder og discipliner. Fx har indlæggene kun i mindre grad relateret sig til de juridiske og økonomiske problemstillinger, som er væsentligt for prioritering af byplanlægning og -udvikling. Erfaringerne fra modul I viser, at selvom undervisningen omfatter en bred vifte af discipliner og fagligheder, både i forhold til teorien og praksis, så må modul I's underviserprofil primært vurderes som mono-disciplinært.

c. Analyse af studenterprofiler og gruppearbejde

Den primære målgruppe for studerende i modul I har været forskere (ph.d.-studerende, postdoc og universitetslektorer) og praktikere (fra offentlig og privat sektor), hvorfor rekrutteringsstrategien har været målrettet disse målgrupper. Ambitionen er at bane vejen for et undervisningsmiljø, hvor flere forskellige discipliner og professioner bliver bragt sammen for at adressere de lokale og globale bymæssige udfordringer i et tværfagligt samarbejde.

Modul I har haft et meget internationalt perspektiv, som kommer til udtryk ved, at 26 studerende fra 21 forskellige lande har deltaget i undervisningen. Fordelingen af de studerende

² Begrebet faglighed forstås forskelligt afhængig af, om det anvendes inden for forskning & undervisning (F&U) eller i praksis. Inden for F&U forstås det som faglig disciplin, mens den inden for praksis forstås som profession.

i forhold til deres uddannelsesmæssige og professionelle baggrund fremgår af tabel 9. Her ses, at 46 % af de studerende har en ph.d.-grad og er ansatte ved universiteter, mens 54 % har en kandidatgrad og er beskæftiget i den offentlige eller private sektor. Det er bemærkelsesværdigt, at samtlige 26 studerende beskæftiger sig med by, miljø og klima. Studerende med kompetencer inden for andre fagligheder, som fx geografi, økonomi, arkitektur og ingeniøruddannelser, er ikke repræsenteret.

TABEL 9. Studerendes uddannelsesmæssige og professionelle profil.

Uddannelse	Byplanlægning	Geografi	Økonomi	Arkitektur	Ingeniør
Ph.d.	12	0	0	0	0
Master	14	0	0	0	0

De forskellige aspekter af de bymæssige og klimatiske udfordringer er belyst gennem de faglige indlæg, som hver især har haft et mono-fagligt perspektiv på udfordringerne. Ambitionen er derudfra, at de studerende skal udarbejde helhedsorienterede gruppeprojekter, hvor de forskellige fagligheder og discipliner integreres i en tværfaglig helhed. Gruppernes arbejde munder ud i fire afsluttende gruppeprojekter, som er opsummeret i tabel 10. De afsluttende gruppeprojekter er hovedsageligt fokuseret omkring by- og miljøplanlægning, mens de i mindre eller ingen grad har inddraget de økonomiske, arkitektoniske, ingeniørmæssige og juridiske aspekter af byplanlægning og -udvikling.

TABEL 10. De afsluttende fire gruppeprojekter er udarbejdet med udgangspunkt i de faglige indlæg, ekskusjoner og case-studier.

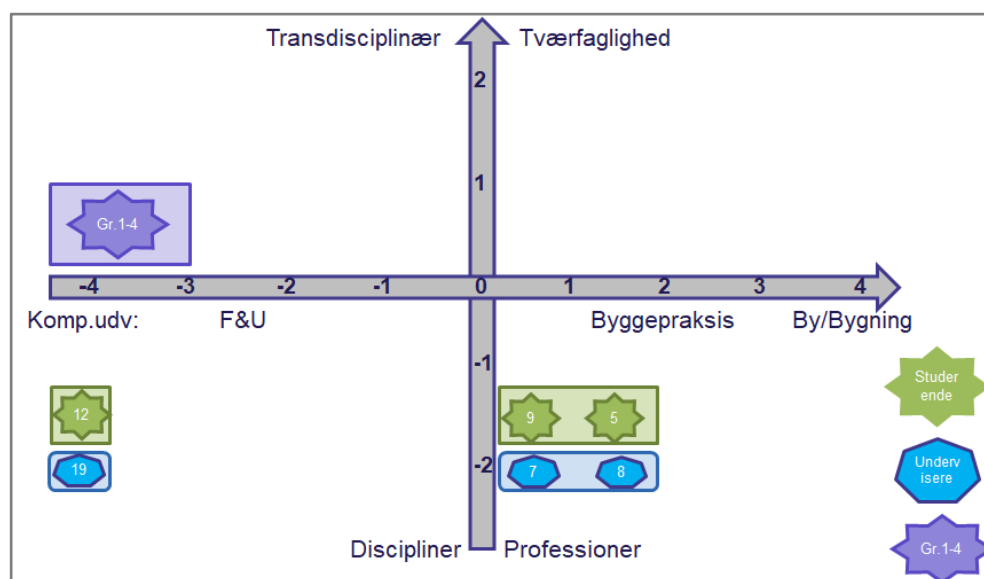
Grupper	Projekttitle	Projektbeskrivelse	Tværfaglighed
Gruppe 1	Vision 2040 - Flourishing City	Projektet bygger på ideen om, at byerne er til for mennesker og ikke biler. Samtidigt sigter det mod at gøre Danmark fossilfri i 2050. En række tiltag blev identificerede: 1) Øge permeabilitet af det byggede miljø, 2) Brug af bæredygtige transportmidler, 3) Tilskynde til efterisolering af bygninger med klimavenlige materialer.	Projektet er præget af kompetencer inden for byplanlægning og -udvikling. De økonomiske og sociale aspekter er ikke (eller i mindre grad) inddraget.
Gruppe 2	"Sydhaven Flower"	Projektet har primært fokus på planlægningsfasen. Ideen er at betragte den Københavnske bydel Sydhavn som en blomst bestående af: - Rødder: Beslutningstagning, infrastruktur, uddannelse, deltagelse og lighed. - Stamme: Lokalpolitik, ledelse/styring - Blomsten: Sydhavn som påvirkes af eksterne faktorer såsom nationalpolitik og investeringer	Projektet er præget af kompetencer inden for byplanlægning og -udvikling. De økonomiske konsekvenser af projektets forslag er ikke inddraget.
Gruppe 3	I 2040 er København prima	Formålet er at øge grønne områder og vegetation mhp. at imødegå klimaudfordringer.	Projektet er præget af kompetencer inden for byplanlægning og -udvikling. Gruppen har også inddraget de økonomiske konsekvenser af projektets forslag.
Gruppe 4	Titel ukendt	Formålet er at øge grønne områder med 45 % og reducerer affald til 0 % i København.	Projektet er præget af kompetencer inden for byplanlægning og -udvikling. Gruppen har ikke inddraget de økonomiske konsekvenser af projektets forslag.

Overordnet set er modul I kendetegnet ved diversitet i forhold til de faglige indlæg og studenter sammensætningen, som ligger på et monodisciplinært til multidisciplinært niveau på uddannelsessiden af modellen. Set i lyset af, at de studerende ikke har haft baggrund inden for fx økonomi, er det forventeligt, at de økonomiske overvejelser ikke har været en essentiel del af projekterne på lige fod med andre fagligheder.

d. Sammenfatning af underviser- og studenterprofiler

Med afsæt i tabel 8, tabel 9 og tabel 10 er overstående erfaringer fra modul I indsat i krydsmodellen for tværfagligt samarbejde og læring, som er forklaret i kapitel 1, og den er vist i figur 29. Krydsmodellen består af en venstre side af x-aksen, som har fokus på uddannelse, og en højre side af x-aksen, som har fokus på by- og byggepraksis. Desuden består krydsmodellen af en nedre del på y-aksen, som har fokus på deltagernes discipliner og professioner, og en øvre del på y-aksen, som har fokus på transdisciplinaritet, tværfaglighed og udvikling. De tre symboler, som er anvendt i krydsmodellen for modul I har afsæt i ovenstående tabeller tabel 8, tabel 9 og tabel 10, og de beskriver henholdsvis: Undervisere og indlæg (vist med blå farve), studerende (vist med grøn farve) og gruppeprojekter (vist med lilla farve).

NB: I SDU's baggrundsmateriale i kapitel 2.1-2.5 samt i kilderne er der mindre variationer i antallet af undervisere/indlæg og studerende, men de har ingen betydning for denne sammenfatning og den senere konklusion.



Figur 29. Model for kompetenceprofiler for modul I, hvor undervisere, studerende og grupper er indplaceret. Det ses, at undervisere og studerende ligger på monodisciplinært til multidisciplinært niveau, og som har en vægt til venstre mod forskning og uddannelse. Det ses også, at de fire gruppeprojekter løfter sig op i øverste felt for transdisciplinære kompetencer, og at de ligger helt til venstre i feltet for forskning og uddannelse. Det er her tværfagligheden skabes.

De 19 af 34 undervisere er placerede i venstre ende af x-aksen i kraft af deres baggrund inden for forskning og udvikling, mens de 7+8 af 34 undervisere fra praksis er placerede lige til højre for midten af x-aksen, idet de er beskæftiget i offentlig eller privat sektor med planlægning ol. Set i forhold til y-aksen er både forskere og praktikere placeret på det nederste niveau af y-aksen, idet undviserne har ekspertise inden for deres respektive discipliner og professioner, og deres indlæg giver et monodisciplinært bidrag til undervisningen. Figuren understreger dermed, at man har prioriteret undvisernes fagfaglighed højt, idet et mono-disciplinært indlæg vil adressere problemstillinger fra et specifikt fagligt perspektiv, mens de kun i mindre grad har haft en holistisk og tværfaglig tilgang. En forudsætning for at de studerende kan arbejde tværfagligt er, at de tillige understøttes af tværfaglige indlæg med

en holistisk tilgang, hvor perspektiver fra og relationer mellem flere relevante fagligheder inddrages. Sådanne indlæg er kun svagt prioriteret i modul I.

På tilsvarende vis har de 12 af de 26 studerende en baggrund inden for forskning & undervisning, og de er derfor placeret i venstre ende af x-aksen, mens de 9+5 af de 26 studerende fra praksis er placeret lige til højre for midten af x-aksen. Som underviserne, er de studerende placeret på nederste niveau på y-aksen, men de er placeret lidt højere end underviserne og på vej op på det multidisciplinære niveau, idet de forventes at inddrage og samle ideer og løsninger fra forskellige fagligheder i et multifagligt perspektiv. De studerendes tætte placering på underviserne i figuren afspejler deres afhængighed af undervisernes faglighed og tværfaglighed.

Grupperne og gruppeprojekterne sammensættes på baggrund af fastlagte kriterier om disciplinær og professionel diversitet, og de giver rammerne for et samarbejde på tværs af discipliner og professioner. Grupperne ligger på x-aksen i venstre side, som de 12 af de 26 studerende, men de er trukket lidt til højre på x-aksen pga. deres supplerende praktiske erfaringer. I forhold til y-aksen er det først, når studerende indgår i de fire grupper og sammen gennemfører gruppeprojekterne, at der kan opstå mulighed for trans- og interdisciplinært samarbejde (henholdsvis niveau +1 og +2), hvor perspektiver fra forskellige discipliner integreres i gruppeprojekterne. De fire grupper er placeret på niveau +1 transdisciplinær, idet de har bestræbt sig på at inddrage perspektiver fra forskellige discipliner. Derimod har de ikke haft de nødvendige forudsætninger for at integrere alle discipliner af by- og miljømæssige udfordringer samt koble dem fuldt og helt til praksis.

Erfaringer fra modul I peger i retning af, at der er en række faktorer, som kan have indvirkning på gruppeprojektet. Studerende, der indgår i grupper, har deres faglige identitet, som giver dem de nødvendige forudsætninger for at bidrage til det samlede projekt. Afhængig af gruppesammensætningen og -dynamikken, kan de enkelte studerende befinde sig i en forstærket position, hvor de kan få større indflydelse, eller de kan befinde sig i en svækket position, hvor de kun får mindre indflydelse på det samlede gruppeprojekt og derved ikke kan bidrage med deres faglige viden. En af de faktorer, som kan forstærke denne positionering, er de faglige områder, som de studerende introduceres for gennem indlæg og den øvrige undervisning. Et indlæg om økonomi kan fx stille en økonom i gruppen i en bedre position og give vedkommende mulighed for at bidrage med sin faglighed. Hvis de studerende ikke er undervist og trænet i tværfagligt samarbejde, vil de som udgangspunkt have en monodisciplinær tilgang til de udfordringer, som de håndterer i gruppeprojektet, og gruppen kan have svært ved selv at udvikle og opnå enighed om højere niveau for tværfaglighed.

Erfaringerne fra modul I viser tillige, at undervisernes disciplinære og faglige baggrund har en betydelig indvirkning på de løsningsforslag, som grupperne udarbejder gennem projekter. Hvis underviserne præsenterer de studerende for mono-disciplinære løsninger, vil det forventeligt resultere i, at gruppeprojekter mere sandsynligt får et monodisciplinært fokus. Derimod kan en underviser, som inddrager perspektiver fra flere fagligheder og integrerer dem, give studerende de nødvendige forudsætninger for at integrere forskellige discipliner i deres respektive løsningsforslag i gruppeprojekterne. I et sådant tilfælde skal både undervisere og studerende placeres højere oppe ad y-aksen. I tilgift er det tillige essentielt, at de studerende er i stand til at oversætte teorien til praksis i byudviklingsprocessen, så de kan håndtere de aktuelle udfordringer så virkelighedstro, som virksomheder og sektoren står over for. Hvis det kan blive situationen, så vil de også selv skulle kunne bevæge sig over i højre del af x-aksen.

e. Forbedringsresultater og potentialer for nye moduler

I den foregående beskrivelse er opsummeret erfaringer og forbedringsforslag, som er realiseret gennem dette første udviklingsforløb af modul I den 12-19/9 2019, som har haft fokus på planlægning af Urban Resilience, kandidatniveau og det multidisciplinære. For at

komme ud over de universitære rammer, kan SDU fx udviklet og afprøvet et supplerende modul, der fx kan indføres som integreret del af universitetsuddannelsen, og som tager det første skridt i retning af større interdisciplinaritet og relation til bedre praksisløsninger. Desuden er der også mulighed for, at dette modul om planlægning af Urban Resilience kunne suppleres med et modul om gennemførelse af Urban Resilience samt opfølgning og evaluering af den samlede implementering af Urban Resilience processen. Disse og andre forslag fra kapitel 2 om videreudvikling af kompetencer i tværfagligt samarbejde og læring, kan fx indgå i et nyt udviklingsprojekt, version 2.0 af Tværfaglig Byggeskole, som er forsøgt illustreret i tabel 11.

De opnåede resultater fra modul I er illustreret i venstre kolonne i tabel 11, som er markeret med grønt. Forslag til forbedringsområder i relation til resultatet fra modul I, er oplistet i højre kolonne, som er markeret med gråt. Tabellen følger udviklingsprojektets tosidige fokus på uddannelse og byggepraksis, hvor punkterne 1-6 omfatter byggepraksis, som er højre side i krydsmodellen, og hvor punkter 7-12 omfatter uddannelse, som er venstre side i krydsmodellen i figur 29.

TABEL 11. Ideer til nyt udviklingsprojekt 'Tværfaglig Byggeskole version 2.0', som bygger på modul I's resultater og forslag til forbedringsområder, og som kan bidrage til en langsigtet udvikling af Urban Resilience. Sammen med input fra de andre moduler kan det give bidrag til en langsigtet udvikling af de generelle kompetencer i tværfagligt samarbejde og læring i byudvikling og byggeprocessen.

Resultater	Forbedringsområder
Byggepraksis	
1. København/Sydhavnen som genstandsfelt	Andre geografiske områder
2. Samarbejde med virksomheder og myndigheder	Inddragelse af virksomheder og myndigheder i gruppearbejdet
3. Fokus på tværfaglighed	Tværfaglighed ift. branchen
4. Involvering af praktikere	Forankring af tværfagligt samarbejde i virksomheder og byggerier
5. Fagligt samarbejde	Træning i tværfagligt samarbejde
6. Styringssamarbejde	Livslang læring og innovation i praksis
Uddannelse	
7. Undervisning i tværfagligt miljø, BLOXHUB	Projekter i tværfagligt miljø andre steder
8. Studerende fra forskellige discipliner og professioner på kvalifikationsniveau 6-8	Undervisning i tværfagligt samarbejde med studerende fra kvalifikationsniveau 3-8
9. Undervisere fra forskellige discipliner og professioner	Suppleret med inter- og transdisciplinære undervisere og indlæg
10. Interkulturelt studiemiljø	Undervisning i gruppearbejde
11. Forankring af læring i personer	Forankring af tværfagligt samarbejde og livslang læring i personer de kan bruge fremefter
12. Fokus på tværfaglige problemstillinger i Sydhavnen	Kompetencer i udvikling af tværfagligt samarbejde ud fra andre steders problemstillinger

SDU har haft stor succes med at inddrage og engagere flere discipliner og professioner i modulet samt en stor international bredde, og de har herigennem skabt et undervisningsmiljø, som baner vejen for at arbejde på tværs af de disciplinære, professionelle og kulturelle

grænser. Der er ligeledes skabt et samarbejde med lokale myndigheder i København Kommune, som har det overordnede ansvar for en bæredygtig og fremtidssikret udvikling af København.

Tabellen understreger et behov for undervisning og træning af de studerende i tværfagligt samarbejde, gruppearbejde og livslang læring, så alle internationale studerende er klædt på til at indgå i tværfaglige grupper. Dette vil hjælpe de studerende med at håndtere de interne faglige diskussioner i gruppen, og det vil medvirke til, at de studerende støttes bedre i uddannelsen henimod at opnå bedre holistiske resultater. Undervisningen i tværfagligt samarbejde og livslang læring foreslås inddraget meget mere i den generelle undervisning i byudvikling og i de kommende gentagelser af modul I samt i udvikling af nye moduler. På tilsvarende vis understreger tabellen behovet for en aktiv inddragelse af lokale myndigheder og virksomheder, hvilke kan medvirke til, at de studerende får mulighed for at modtage tilbagemelding på, hvorvidt og i hvilken grad deres designløsninger er realiserbare. I kommende moduler vil en stærkere inddragelse af sektoren og praksismetoder i gruppeopgaverne og mere interdisciplinær uddannelse kunne løfte både den teoretiske og praktiske side af Urban Resilience.



3

MODUL II: LIVSKVALITET I BYOMRÅDER (LIVEABLE CITIES)

3 MODUL II: LIVSKVALITET I BYOMRÅDER (LIVEABLE CITIES)

I kapitel 3 er samlet erfaringerne fra gennemførelse af undervisningsmodul II den 1/10-8/11 2019 på ti undervisningsdage på BLOXHUB i København. Det er gennemført af Roskilde Universitet (RUC), og kapitlet er beskrevet med afsæt i RUC's engelske og danske beskrivelse af modul II før, under og ved afslutningen af undervisningen. De første kapitler 3.1-3.5 er redigeret til dansk af BUILD med baggrund i [Kilde 3.1 Modul II] - [Kilde 3.4 Modul II], som er skrevet af RUC. I kapitel 3.1 forklares om modulprogrammet for modul II ved projektets start, og hvordan RUC tolker tværfagligt samarbejde og det teoretiske grundlag for fagområdet Liveable Cities (Livskvalitet i byområder). I kapitlerne 3.2-3.5 beskrives henholdsvis modulets planlægnings-, gennemførelses- og evalueringsfase samt udbredelse gennem andre events. I sidste kapitel 3.6 giver BUILD sin analyse af forløb og resultater af modul II samt forslag til, hvordan modul II kan videreudvikles, udbredes til andre skoler, praksis i byudviklingen og bidrage til samfundets klimatilpasning.

I teksten er henvist til de fire uddybende kilder [Kilde 3.1 Modul II] - [Kilde 3.4 Modul II], som er interne rapporteringer mellem parterne, hvor der er vist en oversigt i kapitel 10.3. Projektprogrammet for modul II fremgår af [Kilde 3.1 Modul II]. For yderligere information, henvises til evalueringsrapporten i [Kilde 3.2 Modul II]. I sidste kilde [Kilde 3.4 Modul II] ses eksempler på formidling og udbredelse.



FIGUR 30. Modul II Liveable Cities har fokus på fem temaer, hvor fx tema 2 'The mobile city – den mobile by' har fokus på København som cykelby. I højre side af billedet ses BLOXHUB, hvor modul II blev gennemført. Kilde [Kilde 3.2 Modul II]

3.1 Modulprogram og forståelse af tværfaglighed

Den stigende urbanisering og globalisering har været med til at stille større krav til byerne, som ikke alene står over for stigende urbanisering, men tillige er omdrejningspunkter for øgede erhvervs-mæssige aktiviteter. Dette medfører, at byerne ikke alene udsættes for store udfordringer, men tillige byder på store muligheder og mange faciliteter. Dette stiller samtidigt større krav til de faglige kompetencer, der er nødvendige for at udvikle den mangfoldige by. Det er ikke længere tilstrækkeligt, at byudvikling alene baseres på arkitekt- og ingeniørfagligheder. Med henblik på at imødekomme behovet for at udvikle den mangfoldige by, skal de tekniske kompetencer suppleres med kompetencer inden for de sociale, kulturelle og miljømæssige aspekter. Dette skaber behov for at bringe flere fagligheder sammen, hvis man skal imødegå og løse de udfordringer, som byerne står over for.

Liveable Cities har gennem de seneste mange år vundet indpas i byudviklingen i kraft af dets øgede fokus på at integrere de sociale, kulturelle og miljømæssige dimensioner i de analyser og anbefalinger, som danner grundlag for udvikling af den mangfoldige by. Et af grundelementerne i Liveable Cities er at skabe tværfaglige projektteams, som udvikler de studerendes evner og kompetencer til at forstå diverse fagligheder, og til at samarbejde på tværs af de fagdisciplinære grænser.

a. Det faglige fokus

Modul II har fokus på udvikling af byen og byområder i et bæredygtigt, socialt og kulturelt perspektiv, som skal supplere de arkitekt- og ingeniørmæssige fagligheder. Modul II ser på planlægningsfasen af byudviklingen og vil fremme livskvalitet og trivsel i byerne og gøre dem mere beboelige for alle brugergrupper. Der arbejdes derfor også med at forstå de forskellige brugergruppers behov, ønsker og muligheder.

I undervisningen i modul II er udvalgt følgende fem faglige temaer, som Liveable Cities vurderes i forhold til:

- The touristic city (Turistbyen).
- The public city (Det offentlige rum).
- The smart city (Teknologibyen).
- The green city (Den grønne by).
- The mobile city (Den mobile cykelby).

I planlægningen af modul II var der fra starten andre faglige temaer i spil, men disse fem temaer blev valgt, fordi de dækker forskellige nye synsvinkler på byen, og fordi antallet passer til undervisningens omfang. Fra disse faglige indfaldsvinkler forsøges skabt en interdisciplinær undervisning, som understøtter et tværfagligt perspektiv i praktisk byplanlægning.

b. Formål med modul II

Formålet med modul II er at introducere de studerende for de forskellige perspektiver på, hvordan byer kan udvikles under hensyntagen til den mangfoldighed, som kendetegner byerne i dag og i fremtiden. Ligeledes er det essentielt at stifte kendskab til de målgrupper, for hvem byerne skal være beboelige og brugbare. For at adressere denne problemstilling, vil modul II trække på en række analytiske og metodiske værktøjer, som sætter de studerende i stand til at identificere og bidrage med forslag til løsninger på udfordringer, som byerne står over for. De forskellige aspekter af Liveable Cities undersøges gennem de fem faglige temaer, som er nærmere uddybet i kapitel 3.3, og som belyses gennem cases. Hensigten er at inddrage konkrete cases fra byen København, som kan være med til at give de studerende dybere indsigt i de udfordringer, som byen København og Københavns Kommune står over for. Med afsæt i de konkrete cases vil de studerende stræbe efter at udarbejde løsningsforslag, der tillige medvirker til at fremme de sociale, kulturelle og miljømæssige dimensioner af byen.

Set i lyset af, at modul II har et tværfagligt perspektiv på problemstillingen, har RUC inviteret en lang række teoretikere (primært universitetslektorer) og praktikere fra den offentlige og private sektor til at holde indlæg om de konkrete temaer. De studerende opdeles i grupper, som hver især arbejder med hver deres faglige tema.

Læringsmål for de studerende

Med baggrund i problembaseret projektarbejde (PBP), forventes de studerende at realisere følgende overordnede læringsmål for modul II:

- At de studerende vil tilegne sig viden om hovedudfordringer i relation til byernes liveability (beboelighed).

- At de studerende vil være i stand til at identificere og problematisere udfordringerne i relation til livskvalitet for byboerne.
- At de studerende vil udvikle kompetencer til at arbejde på tværs af discipliner.
- At de studerende vil lære at forstå, hvordan udfordringer i relation til byudvikling kan forstås, indrammes og udforskes inden for de forskellige faglige kontekster.
- At de studerende tilegner sig teoretiske og praktiske færdigheder til at udforske udfordringer i relation til byudvikling.

c. Studerende og tværfaglige teams i modul II

Modulets primære målgruppen har været nationale og internationale kandidatstuderende fra humanistiske og socialvidenskabelige uddannelser, men målgruppen kan også rumme andre universitetsstuderende som fx bachelorer inden for social, humanistiske og teknisk videnskab. Den sekundære målgruppe har været ph.d.-studerende i en tidlig fase af studiet samt unge med tilknytning til erhvervet, som gerne vil tilegne sig viden inden for fagområdet.

I forbindelse med markedsføring, har styregruppen defineret en række krav og forventninger til de studerende, som blandt andet omfatter gode sprogkunderskaber i engelsk og brugerbetaling for studerende fra de internationale universiteter, som ikke har et udvekslings-samarbejde med RUC. De øvrige studerende vil få tildelt 5 ECTS efter endt undervisningen.

Rekrutteringsprocessen mandede ud i, at 42 studerende blev optaget, hvoraf omtrent 50 % var indskrevet på universiteter i Danmark, mens de resterende primært kom fra europæiske lande (Frankrig, Tyskland, Grækenland, Italien, Storbritannien, Rumænien og Sverige). En mindre del af dem kom fra USA og Canada. Det viste sig, at blot en ud af de 42 optagne studerende ikke har været indskrevet på et universitet og dermed ikke har været registreret som studerende. De optagne studerende udgør en betydelige mere homogen gruppe end planlagt, idet den hovedsageligt består af bachelorer i socialvidenskab samt humanistiske og tekniske videnskaber.

d. Forståelse af tværfagligt samarbejde og læring

Tværfaglighed er i modul II defineret ved at fokusere på:

- De studerendes tværfaglighed fx i de tværfaglige grupper.
- Undervisernes tværfaglighed fx tværfaglige forelæsninger og temaer.

Begrebet cross-disciplinary bringes i spil i lyset af, at målgruppen for modul II hovedsageligt omfatter universitetsstuderende på bachelorniveau, som er indskrevet på forskellige studieretninger. Derfor dækker begrebet cross-disciplinary primært den horisontale tværfaglighed i forhold til de deltagende studerendes studiebaggrund. De studerende tilhører forskellige discipliner inden for social, teknisk og humanistiske bacheloruddannelser, og de kan med afsæt i deres forskellige faglige baggrund bidrage med hver deres perspektiv på udfordringer og løsninger til tværfaglighed.

De forskellige temaer er afdækket gennem teoretiske forelæsninger, der afholdes af forskere, samt indlæg fra praktikere fra den offentlige eller private sektor. Den teoretiske dimension af undervisningen har bidraget til at skabe dybere indsigt i de analytiske og metodiske værktøjer, lokalplaner samt de gældende regler på området. I tilgift har den praktiske dimension medvirket til at give de studerende indsigt i konkrete udfordringer og de barrierer, som kan spænde ben for, at løsningerne kan realiseres.

Underviserdimensionen dækker dels den horisontale tværfaglighed i form af, at underviserne har haft forskellige disciplinære baggrunde (fx universitetslektorer fra forskellige institutter), og dels den vertikale tværfaglighed i og med, at både forskere og praktikere på forskellige ledelsesniveauer har afholdt forelæsninger om de samme temaer, men med hver deres forskellige viden og erfaringer.

København er genstandsfelt for afprøvningen, og København Kommune har til modul II bidraget med at stille cases og undervisningsmateriale til rådighed, mens uddannelsessystemet har bidraget til undervisningen i form af viden og teoretiske værktøjer. På baggrund af cases og analytiske redskaber, har RUC gjort erfaringer, der kan give en bedre organisering og gennemførelse af tværfaglig undervisning inden for de rammer, der stilles til rådighed.

3.2 Planlægning af undervisningsmodul II

Planlægning af modul II blev gennemført i to fase: Den indledende fase og planlægningsfasen. I den indledende fase, som blev igangsat i maj og juni 2019, fokuseres på organisering af en styregruppe, som tilrettelægger modulet. Styregruppen med Lasse Koefoed i spidsen bestod tillige af to ph.d.-studerende, som står for facilitering og koordinering. Styregruppens overordnede formål er at drøfte indholdet og konceptet for modul II, koordinering med eksterne forelæsere og indlægsholdere samt at facilitere undervisningslokaler i forbindelse med gennemførelse af undervisningen.

Som led i en rekrutteringsstrategi har styregruppen udarbejdet en kursusbeskrivelse omfattende blandt andet en beskrivelse af modulets faglige indhold, formål og læringsmål, kursusplan, krav og forventninger til de studerende.

Den efterfølgende planlægningsfase er rettet mod en detailplanlægning, som omfatter færdiggørelse af den formelle kontrakt med BUILD, udarbejdelse af detaljeret plan for forelæsninger og ekskursioner i København, og invitation af de respektive forelæsere og indlægsholdere. Styregruppen har desuden udarbejdet en plan-B om uforudsete forhold, som kan påvirke undervisningen.

Med henblik på at adressere modulets fagområde Liveable Cities, har styregruppen valgt de fem temaer, hvorpå byernes Liveability undersøges. Disse temaer kan hver især bidrage til en dybere forståelse af de sociale, kulturelle og miljømæssige aspekter af Liveable Cities. København som Liveable City er genstandsfeltet for undersøgelsen, idet byen byder på både muligheder og udfordringer, som har stor relevans i forhold til modulets temaer og fagområde.

Styregruppen har desuden haft til opdrag at arrangere den teoretiske dimension af modulet med forelæsninger, og den praktiske dimension i forhold til virksomhedsbesøg og casestudier.

3.3 Gennemførelse af undervisningsmodul II

Modul II blev gennemført i perioden 1. oktober til 8. november 2019, som otte heldagsundervisning suppleret med to vejledermøder med de studerende. De otte heldags-sessioner er tilrettelagt under hensyntagen til de studerendes studieplan, hvorfor undervisningen ikke blev afholdt i sammenhængende otte dage. Det tilpassede undervisningsforløb har givet de studerende mulighed for både at deltage i modul II samt deres respektive studier. I tilgift til de otte heldags-sessioner, havde RUC skemalagt to vejledermøder med henblik på at drøfte de konkrete temaer og cases med de enkelte grupper. De studerende blev opdelt i grupper af 4-6 personer, hvor hver gruppe skulle arbejde med et konkret tema. Hver gruppe fik tildelt en vejleder med ekspertise inden for det tema, som gruppen arbejder med.

Den første undervisningsdag er afsat til en generel introduktion af fagområdet Liveable Cities og til de udfordringer og muligheder som København byder på. De efterfølgende fem heldags-sessioner, som forløb fra 4. oktober til 18. oktober 2019, er fokus på de fem temaer. Formiddage er afsat til forelæsninger og oplæg fra teoretikere og praktikere, mens eftermiddage er fokus på øvelser og ekskursioner. Heldags-sessioner er afholdt i tidsrummet kl. 9-16.

I tilgift deltager de studerende i en heldags workshop, hvor de gennem mini-projekter fik mulighed for at få indsigt i de aktuelle udfordringer i forhold til Liveable Cities. Workshoppen blev efterfulgt af to vejledermøder, hvor de studerende har mulighed for at modtage tilbagemelding på deres arbejde. Den sidste undervisningsdag er afsat til præsentation af projekterne samt afsluttende ceremoni.

Liveability af København er undersøgt og analyseret gennem fem temaer, som spiller en essentiel rolle i forhold til byens branding som en moderne og mulighedsrig by. De fem temaer uddybes i de efterfølgende afsnit.

Tema 1: The public city – det offentlige rum

Det offentlige rum er et af hovedelementerne i Liveable Cities, hvor byrum, gader og parker gøres inkluderende og tilgængelige for offentligheden. Dette kan i vid udstrækning bidrage til det sociale og politiske aspekt af byen. Gennem dette tema undersøges aspekter af det offentlige rum og den praksis, hvorigennem det skabes. Formålet er at adressere diversitet og den kulturelle mangfoldighed, samt at udvikle byrum, der inkluderer forskellige befolkningsgrupper.

Tema 2: The mobile city – den mobile cykelby

Et væsentligt element i forhold til Københavns brand som en cykelby er strategier, der fremmer og udvikler det grønne mobilitet i byen. Med henblik på at oprette bæredygtig mobilitet i København, kræver det, at strategien adresserer både den offentlige transport og cykelinfrastruktur. Formålet med temaet er at skabe dybere indsigt i København Kommunes strategier for cykelinfrastruktur og mobilitetsplanlægning. Undersøgelsen er rettet mod de initiativer, som har været medvirkende årsag til at brande København som cykelhovedstad.

Tema 3: The touristic city – turistbyen

Den moderne turisme udgør en af verdens største industrier og er drivkraft for lokalsamfundet, men overturisme kan være med til at udhule kvaliteten af byrum. Derfor anses det for essentiel for lokalsamfundet, at man fremmer bæredygtig turisme. Temaet fokuserer på, hvordan de statslige agenturer (fx Wonderful Copenhagen) er med til at rette fokus mod at opleve kultur og folkeliv. Formålet er dels at undersøge udfordringerne forbundet med overturisme, og dels at udforske de strategier, som bidrager til spredning af turisme i bykvartererne og derigennem modvirker oplevelsen af overturisme.

Tema 4: The smart city – teknologibyen

Begrebet smart cities associeres ofte med den teknologiske udvikling som byerne oplever, men ofte bliver byernes rolle i forhold til implementering af smart byplanlægning overskygget af digitale løsninger. Hensigten er derfor kritisk at undersøge risici og fordele ved de smarte løsninger og produkter som internationale virksomheder tilbyder. Med afsæt i de sociale, politiske, økonomiske og miljømæssige aspekter af smart cities, vil de studerende reflektere over den smarte byplanlægning, der medvirker til at fremme byernes Liveability.

Tema 5: The green city – den grønne by

Fokus i dette tema er den madkultur, som gennem mange år har formet byer og lokalsamfund. Temaets sociologiske og humanistiske tilgang danner grundlag for undersøgelse af forholdet mellem naturområder i byen samt levedygtigheden. Ligeledes vil forholdet mellem natur og kultur være omdrejningspunktet i forhold at diskutere, hvordan naturen kan formes, og hvordan man kan sikre, at der er sund og bæredygtig mad til alle.

3.4 Erfaringer fra undervisning og gruppearbejde

Evaluering af modul II er tilrettelagt og gennemført af styregruppen i form af en intern evaluering. RUC's evalueringsmodel bygger dels på en evaluering af de studerendes udbytte af undervisningen, og dels på en evaluering af organisering og gennemførelsen af undervisningen. De studerende er evalueret i forhold til de definerede læringsmål med henblik på at belyse, hvorvidt og i hvilket omfang læringsmålene er realiseret. Evalueringen er gennemført med udgangspunkt i en 8-12 siders projektrapport, som afspejler de studerendes faglige og samarbejds-mæssige bidrag, samt en præsentation af projekters resultater i plenum.

Organisering og gennemførelse af undervisningen er evalueret med udgangspunkt i, hvorvidt læringsmål er defineret i overensstemmelse med de studerendes forventninger til modulet. De studerendes respons i forhold til organisering og gennemførelsen af undervisning er overvældende positiv, hvor de i særlig grad har udtrykt tilfredshed med en kombination af de akademiske og praktiske oplæg, temaernes aktualitet samt de fysiske omgivelser, hvor undervisningen er gennemført. Ikke desto mindre har evalueringen ført til overvejelser om en række tiltag, som ville bidrage til at forbedre engagement og læringsudbytte.

Studerende har bl.a. foreslået, at styregruppen kunne fx oprette respondentgrupper, som gav grupperne mulighed for at modtage peer-to-peer feedback. Desuden kunne styregruppen øge engagementet mellem de studerende og praktikerne ved at skabe et tættere samarbejde mellem dem gennem mini-projekter. Et samarbejde mellem de studerende og praktikerne vil på den ene side give de studerende bedre indsigt i de praktiske udfordringer, som virksomhederne står over for, og på den anden side vil praktikerne kunne drage nytte af de analyser og anbefalinger, som mini-projekterne munder ud i. I modul II har de studerende taget initiativ til at kontakte oplægsholdere med henblik på at undersøge muligheden for praktikpladser. Ligeledes har Wonderful Copenhagen inviteret flere studerende til at deltage i en konference omkring bæredygtig turisme. På tilsvarende vis har de akademisk funderede grupper draget nytte af interaktion med praktikerne og styrket deres forbindelser til aktører med tilknytning til byplanlægning.

De erfaringer, som RUC har gjort gennem planlægningen, koordineringen, gennemførelsen og evalueringen af modul II har dannet et stærkt fundament i forhold til videreudvikling og forbedring af modulet. Evalueringen har været med til at skabe en dybere indsigt i, hvordan undervisning kan tilpasses, fx ved at fastholde og videreudvikle eksisterende tiltag samt at påtænke nye tiltag til at forbedre undervisningen og udbyttet heraf. Ifølge de modtagne responser, er det af stor værdi at bibeholde kombination af praktiske og teoretiske forelæsningsrelæsnings. Valg af København som genstandsfelt for undersøgelsen har ligeledes været med til at give de studerende mulighed for at studere en by, som både byder på muligheder og fagspecifikke udfordringer.

Oprindeligt havde RUC sigtet mod vertikale tværfaglige grupper bestående af både studerende fra forskellige uddannelsesniveauer og praktikerne. Imidlertid viste det sig for nærværende at give en udfordring, da blot én ud af de 42 optagne ikke var studerende. Flere faktorer kan have indvirkning på den overvejende homogene gruppe af studerende, der primært var bachelorer. Kursusplanen er en af de faktorer, som kan have afgørende betydning for optag, idet undervisningen strakte sig over en måned, og er gennemført i form af hel-dags-sessioner. Set i lyset af praktikernes arbejdsforhold, kan det sandsynligvis være årsagen til den manglende interesse, idet det kan være vanskeligt for praktikerne at balancere mellem undervisningen og deres arbejde. Desuden kan studerendes og praktikernes modstridende faglige interesser være med til at forstærke denne tendens.

3.5 Kompetenceudvikling og erfaringsudbredelse

Gennem videns- og erfaringsopsamling fra modul II, er RUC i stand til at fremstille en grundmodel for gennemførelse af undervisning i et tværfagligt miljø. Imidlertid er der en række økonomiske og praktiske udfordringer i forhold til at reproducere modulet og inkorporere det i RUC's eksisterende kursus- og programstruktur. Derfor sigter RUC mod at fastholde og videreudvikle elementer af modulet.

RUC har oprindeligt haft ambition om at inkludere både studerende fra forskellige uddannelsesniveauer og discipliner samt praktikere med henblik på at realisere målet om vertikal og horisontal tværfaglighed. Rekrutteringsprocessen har imidlertid vist sig at være for effektiv i forhold til universitetsstuderende, som blev stærkt overrepræsenteret. Med henblik på at opretholde ambitionen om vertikal tværfaglighed, vil RUC allerede i planlægningen adressere de studerendes og praktikernes modstridende faglige og tidsmæssige interesser. For at imødekomme dette behov, vil RUC igangsætte en række tiltag. Et forslag til at adressere både studerendes og praktikernes behov kan være at designe to klart profilerede spor til studerende og praktikere. Imidlertid vil der være behov for en øget kommunikationsindsats for at sikre overlap mellem de to spor.

På tilsvarende vis vil RUC overveje at designe et skræddersyet forløb til praktikerne således, at de alene forventes at deltage i specifikke temadage, der har særlig relevans i forhold til deres praksis. Dette forløb vil bidrage til at imødekomme praktikernes faglige og tidsmæssige interesser og samtidig sikre den vertikale tværfaglighed.

3.6 BUILD-analyse af forløb og resultater af modul II

I dette kapitel 3.6 beskriver BUILD sin analyse af modul II med baggrund til kapitlerne 3.1-3.5 og den beskrivelse og evaluering som RUC har udarbejdet over erfaringerne med gennemførelse af modul II, og som er beskrevet i kilderne [Kilde 3.1 Modul II] - [Kilde 3.4 Modul II]. Det er sket med reference til en række dialogmøder, der blev afholdt undervejs i forløbet. Kapitlet sigter mod at skabe en dybere forståelse af forholdet mellem undervisernes faglig profil og de studerendes læring i forhold til tværfagligt samarbejde og læring. Der ses også på relationen mellem undervisernes forskellige profiler og indlæg samt de studerendes profiler og deres gruppeprojekter i forhold til udvikling af tværfaglige kompetencer og undervisning heri.

Erfaringerne fra den aktuelle udvikling af modul II har vist, at undervisernes kompetencer inden for tværfaglighed har afgørende betydning for, om de studerende kan tilegne sig viden og udvikle kompetencer inden for tværfaglighed. Det er også erfaret, at undervisning og træning i tværfagligt og tværkulturelt samarbejde i gruppeprojekterne, er væsentligt for udvikling af kompetencer i tværfaglighed. I det følgende vil denne relation blive belyst i relation til de fremlagte forståelsesmodeller for tværfagligt samarbejde og læring i kapitel 1.3.

a. Planlægning af modul II

Undervisningsmodul II blev organiseret og gennemført af Roskilde Universitet (RUC) med Lasse Koefoed i spidsen. For at håndtere planlægning og gennemførelse af undervisningen, har RUC valgt at nedsætte en styregruppe, der har haft ansvar for det faglige indhold og koordinering. Styregruppen har gennemført planlægningen i to faser, hvor fase 1 fokuserer på den indledende planlægning og formulering af det faglige indhold, mens fase 2 er rettet mod detailplanlægning og færdiggørelse af kontraktlige forhold.

Modulets primære målgruppe er universitetsstuderende, hvorfor planlægningen er gennemført under hensyntagen til de studerendes undervisningsplan. Undervisningsforløbet er

koncentreret til ti kursusdage, hvoraf to dage var afsat til vejledningsmøder, og de øvrige dage bl.a. omfattede ni faglige indlæg. For at tilpasse undervisningen til de studerendes studieplan, er der afholdt heldagsundervisning en gang om ugen. Undervisningen er afholdt i to faser, hvor fase 1 omfatter teoretiske oplæg og ekskursioner, mens fase 2 er afsat til gruppearbejde, workshop og vejledermøder med studerende. De præliminære resultater af projektarbejdet er fremlagt på den sidste kursusdag. Den efterfølgende periode har de studerende arbejdet på egen hånd for at færdiggøre projekterne.

Undervisningsmodul II indgik som en del af de studerendes uddannelse på bachelorniveau, hvorfor de fik udstedt 5 ECTS-point efter endt kursus. Se nærmere om kursusprogrammet i [Kilde 3.3 Modul II].

b. Analyse af underviserprofiler og indlæg

Undervisningsmodul II har til formål at integrere de sociale, kulturelle og miljømæssige aspekter af byudvikling og skabe fremtidssikrede og beboelige byer. Ambitionen med modulet er at bringe forskellige fagligheder sammen og arbejder henimod at udvikle tværfaglig undervisning. Herigennem kan udvikles nye kompetencer inden for tværfaglighed, som på sigt kan forankres i virksomheder og sektoren. Som led i planlægning og gennemførelse af undervisningen har styregruppen for modul II, der har en administrativ og koordinerende rolle, inddraget en række undervisere fra universiteter og byggesektoren. Gennem inddragelse af undervisere med forskellig uddannelsesmæssig og professionel baggrund (fx geografi, ingeniørvidenskab, filosofi, byplanlægning, bæredygtighed, samfunds- og socialvidenskab), sigter modul II mod at give studerende indgående indsigt i de forskellige aspekter af bymæssige problemstillinger. Sammensætning af undervisere fremgår af tabel 12.

TABEL 12. Modul II. Undervisernes uddannelsesmæssig og professionel profil.

Uddannelse	Byplanlægning	Geografi	Økonomi	Arkitektur	Ingeniør
Ph.d.	4	2			
Master	2				1

Som det fremgår tabel 12, har 67 % af underviserne en universitær baggrund (ph.d.-studerende eller universitetslektorer), mens 33 % af undervisere er beskæftigede inden for offentlig eller privat sektor. Desuden illustrerer tabellen, at 67 % af undervisere arbejder inden for byudvikling og byplanlægning. Fagligheder som ingeniørvidenskab og geografi er repræsenteret ved hhv. en og to undervisere. Derimod er fagligheder som økonomi og arkitektur ikke repræsenteret ved særskilte oplæg. Dette bevirker, at ideer og perspektiver fra disse fagligheders synsvinkel vanskeligt integreres i undervisningen. Endeligt viser tabellen, at størstedelen af underviserne har en teoretisk baggrund i kraft af deres tilknytning til universiteter. De tre indlæg, som blev afholdt af praktikere har været teoretiskorienteret, som har til formål at give de studerende indsigt i overordnede problemstillinger.

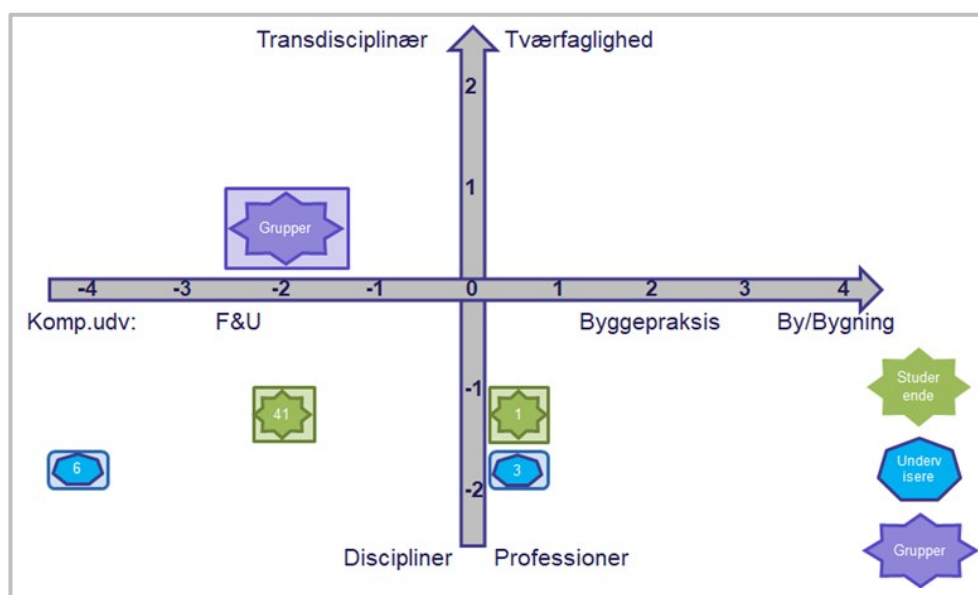
Undervisningen har fokus på design- og planlægningsfasen, hvor perspektiver fra specifikke fagligheder er blevet inddraget. Imidlertid viser tabellen, at de studerende ikke fra undervisernes indlæg har fået forudsætninger for at medtage de økonomiske overvejelser i byplanlægning og byudvikling. På tilsvarende vis har de ikke haft de faglige forudsætninger for at adressere de æstetiske spørgsmål i deres projekter med baggrund i arkitektfaget. Undervisnings sammensætningen skal dog ses i relation til modulets undervisningsform, der har fokus på fem temaer inden for Liveability. De ni undervisere har hver bidraget til et særskilt tema, der danner grundlag for et gruppeprojekt, som hver gruppe udarbejder.

c. Analyse af studenterprofiler og gruppearbejde

Modulets primær målgruppe har været kandidatstuderende med tilknytning til humanistiske og socialvidenskabelige uddannelser. I tillæg til den primære målgruppe sigter modulet mod at inddrage ph.d.-studerende og unge fra erhvervslivet. Rekrutteringsprocessen har imidlertid resulteret i 42 optagne studerende, som hovedsageligt er indskrevet på en bacheloruddannelse inden for humanistiske og socialvidenskabelige. Blot en af de 42 optagne studerende er ikke indskrevet på en uddannelse, hvorfor det formodes, at vedkommende er beskæftiget i offentligt eller privat sektor. De 41 studerende er indskrevet på forskellige discipliner inden for bacheloruddannelser, hvilket er med til at fremhæve modulets multidisciplinære profil. I kraft af deres uddannelser er de studerende fortrolige med at indgå i grupper, der er kendetegnede ved sproglig og kulturel diversitet. Imidlertid er undervisningsmodulet karakteriseret ved en atypisk gruppesammensæt, idet det inddrager studerende fra forskellige discipliner. Dette bevirker, at studerende skal, i tillæg til den sproglige og kulturelle diversitet, også håndtere faglig diversitet i grupperne. For at indgå i grupperne, som forventes at arbejde på tværs af faglige grænser, kræver det, at de studerende modtager undervisning og træning inden for tværfagligt samarbejde i gruppen.

d. Sammenfatning af underviser- og studenterprofiler

Med udgangspunkt forståelsesmodeller i kapitel 1.3 er der udviklet nye modeller for kompetenceudvikling og tværfagligt samarbejde og læring. Med baggrund i overstående AAU BUILD-analyse er underviser- og studenterprofiler sammendraget og indsat i figur 31.



FIGUR 31. Modul II. Placering af undervisere/oplæg, studerende og gruppeopgaver i kryds-model for kompetenceudvikling af tværfaglighed.

De seks undervisere og 41 studerende er placerede på uddannelsessiden, mens tre undervisere og en studerende er placerede på byggepraksissiden. De studerende er vant til at designe løsninger, der alene baserer sig på de teoretiske overvejelser fra hvert deres faglige ståsted. Dermed er de ikke blevet udfordret på, hvorvidt og i hvilket omfang deres designløsninger er realiserbare. Under de faglige indlæg agerer de studerende som individer, der hver især bidrager til de faglige diskussioner, som indlæggen skaber grundlag for. Først, når de studerende indgår i grupper, begynder de at integrere de forskellige ideer og perspektiver i designløsningerne. Dette er vist på modellen ved at placere grupperne (lilla boks) i det transdisciplinære og F&U-område. Punkt -2 på x-aksen viser, at studerende primært kommer fra bacheloruddannelsen, mens punkt +1 på y-aksen viser, at grupperne har mulighed

for at integrere og tilpasse ideer og perspektiver fra forskellige discipliner. Som det fremgår af modellen, har undervisningen ikke givet et bidrag til tværfagligt samarbejde i forhold til byggepraksis indenfor by- og bygningsområdet, da hovedvægten er på undervisere fra F&U.

Som omtalt tidligere, skabes der læring og innovation, når medarbejdere og ledelse har tilegnet sig tværfaglige kompetencer og er i stand til at forankre disse kompetencer i virksomheden. Den innovative virksomhed vil gennem medarbejdere og ledelse oppebære de nye kompetencer og arbejdsprocesser, men denne side har kun været begrænset repræsenteret blandt undervisere og studerende. Til gengæld har undervisningsmodulet haft en betydelig bidrag i forhold til uddannelsen. Undervisere og styregruppen har gennem modul II tilegnet sig nye kompetencer inden for afvikling af et undervisningsforløb i tværfaglighed, der på mange områder afviger fra den traditionelle universitetsuddannelse. De har gjort sig erfaringer med afprøvning og udvikling af en ny undervisningsform, der grundlæggende er baseret på udvikling af tværfagligt samarbejde, læring og undervisning.

e. Forbedringsresultater og potentialer for nye moduler

Roskilde Universitet (RUC) har afviklet undervisningsmodulet i et tværfagligt miljø som BLOXHUB havde lagt hus til. Modul II har til formål at bringe forskellige discipliner og professioner sammen i et tværfagligt miljø og udfordre dem på at designe løsninger, der ikke alene er afgrænset til enkelte fagligheder, men inddrager ideer på tværs af de faglige grænser. Afvikling af undervisningen i et tværfagligt miljø, som er kendetegnet ved fagligt, socialt, kulturelt, geografisk og sproglig diversitet, har krævet en ny undervisningsform, der tager hensyn til denne mangfoldighed.

TABEL 13. Modul II. De opnåede forbedringsresultater og forbedringspotentialer, som kan opnås gennem et ny udviklingsprojekt.

Projekt I: Forbedringsresultater	Projekt II: Forbedringspotentialer
Byggesektor	
1. København som genstandsfelt	Andre geografiske områder
2. Samarbejde med virksomheder	Inddragelse af virksomheder og myndigheder i projekter
3. Fokus på tværfaglighed	Træning i tværfagligt samarbejde
4. Involvering af praktikere	Forankring af tværfagligt samarbejde i virksomheder
5. Fagligt samarbejde	Styringssamarbejde
6. Praktikaftale med virksomheder	Læring & innovation
Uddannelse	
7. Undervisning i tværfagligt miljø, BLOXHUB	Projekter i tværfagligt miljø - praksis
8. Studerende fra forskellige discipliner - multidisciplinær	Undervisning i tværfagligt samarbejde
9. Undervisere fra forskellige discipliner og professioner	Inter-/transdisciplinære undervisere og studerende
10. Vejledermøder: interaktion mellem vejledere og studerende	Interaktion mellem undervisere/ virksomheder og studerende
11. Forankring af læring i personer	Forankring af tværfagligt samarbejde i personer
12. Fokus på aktuelle tværfaglige problemstillinger	Kompetencer i tværfagligt samarbejde

Gennem tilrettelæggelsen og gennemførelsen af undervisning har RUC gjort sig gode erfaringer, der kan skabe et fundament for fremtidige undervisningsmoduler, med fokus på tværfaglighed. Imidlertid er der identificerede en række forbedringspotentialer, som ikke er blevet realiseret i det aktuelle udviklingsprojekt. Disse forbedringspotentialer skal danne grundlag for et nyt udviklingsprojekt, der bygger videre på erfaringer fra nærværende projekt. I tabel 13 opsummerer de opnåede resultater (vist med grønt), som er opnåede samt nye udfordringer (vist med gråt), som fremtidige moduludvikling kan adressere.

De identificerede forbedringsresultater og forbedringspotentialer er angivet med fokus på bysektoren og uddannelsen. I forhold til bysektoren har RUC været i stand til at involvere undervisere, der er beskæftiget i den private sektor, men virksomheder har ikke været engageret i studenterprojekterne, hvilket er en barriere for at forankre tværfagligheder i virksomheder. Årsagen hertil er, at tværfaglighed ikke alene skal være personbåret, men den skal også forankres i virksomheden således, at den bliver en integreret del af virksomhedens kultur og arbejdsprocesser. Et fremtidigt modul skal derfor sigte mod at engagere ledelse og virksomheder i studenterprojekterne. Selvom studerende fra forskellige discipliner er inddraget i undervisningen, har der været mindre fokus på at inddrage kursister, som er beskæftigede i offentlig og privat sektor. Endeligt er det forventeligt, at et nyt udviklingsprojekt bestræber sig på at inddrage personer på forskellige praktiske niveauer.

Inddragelse af undervisere og studerende fra forskellige discipliner og professioner er med til at skabe et multidisciplinært miljø, der giver studerende mulighed for at arbejde på tværs af disse grænser. Men erfaringerne fra modulet peger på, at de studerende har behov for undervisning i tværfagligt samarbejde, som klæder dem på til at indgå i de tværfaglige grupper. Derfor er der et forbedringspotentiale i forhold til undervisning og træning af de studerende i at arbejde på tværs af faglige grænser.



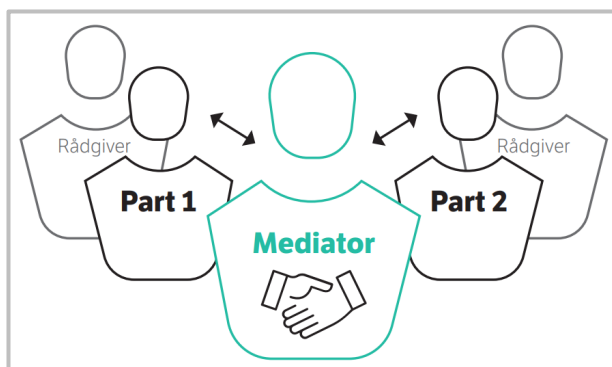
4

MODUL III: KONFLIKTLØSNING I BYGGEPROCESSER

4 MODUL III: KONFLIKTLØSNING I BYGGEPROCESSER

I kapitel 4 er samlet erfaringerne fra planlægning af undervisningsmodul III om konfliktløsning og mediation i byggeprocesser, som var planlagt til gennemførelse på BLOXHUB i efteråret 2020, men som blev aflyst pga. Corona-nedlukningerne. Modul III er planlagt af Mediationsinstituttet (MI), og kapitlet er beskrevet med afsæt i MI's beskrivelse af modul III før, under og efter afslutningen af planlægningen og en afsluttende interviewrunde. De første kapitler 4.1-4.5 er redigeret af BUILD med baggrund i [Kilde 4.1 Modul III] - [Kilde 4.3 Modul III], som hovedsageligt er skrevet af MI. I kapitel 4.1 forklares om modulprogrammet for modul III ved projektets start, og hvordan MI tolker tværfagligt samarbejde og det teoretiske grundlag for fagområdet konfliktløsning og mediation i byggeprocesser. I kapitlerne 4.2-4.5 beskrives henholdsvis modulets planlægnings- og evalueringsfase samt forslag til udbredelse gennem andre events og organisationer. I sidste kapitel 4.6 giver BUILD sin analyse af forløb og resultater af modul III samt forslag til, hvordan modul III kan videreudvikles og udbredes til andre skoler og praksis i byggeriet.

I teksten er henvist til de tre uddybende kilder [Kilde 4.1 Modul III] - [Kilde 4.3 Modul III], som er interne rapporteringer mellem parterne, hvor der er vist en oversigt i kapitel 10.4. Projektprogrammet for modul III fremgår af [Kilde 4.1 Modul III]. Forslag til kursusbeskrivelse, som er planlagt gennemført i to udgaver i perioden oktober-december 2020, er beskrevet i kursusflyeren i kilden [Kilde 4.2 Modul III], men kurset blev ikke gennemført. For yderligere information, henvises til evalueringsrapport for modul III i [Kilde 4.3 Modul III].



FIGUR 32. Mediation hjælper parterne til selv af finde og forhandle sig frem til en løsning på konflikter. Kilde [MI, 2018, side 1]

4.1 Modulprogram og forståelse af tværfaglighed

Som led i projektet 'BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole (Summer School)' er det i sensommeren 2018 besluttet, at Mediationsinstituttet (MI) i samarbejde med AAU SBI (senere AAU BUILD i København) skal varetage projektets modul III: Konfliktløsning, mediation og forebyggelse med involverende og værdibaseret samarbejde i byggeriet. Kurset blev i flere omgange programsat og markedsført, men måtte grundet Corona-nedlukningerne og manglende tilmeldinger endelig aflyses i september 2021.

Hensigten med dette kapitel 4 er dels at beskrive planlægningsforløbet, herunder den oprindelige idé med kurset, det planlagte kursusprogram samt de gennemførte markeds-

føringstiltag, dels at få belyst forventningerne til kurset blandt de potentielle studerende, underviserne samt projektets samarbejdspartner BLOXHUB, og dels at afdække de potentielle årsager til kursets manglende tilmeldinger.

Herved ønskes afdækket, hvorvidt et sådant kursus generelt anses for relevant for målgruppen og for byggebranchen som sådan, hvorvidt intentionerne og formålet med kurset står mål med de forventninger, som de studerende og undervisere har til kurset, samt om der er behov for justeringer af kurset, hvis det skulle gennemføres ved en senere lejlighed. Videre er ønsket med kapitlet at belyse, om der fra planlægningsforløbet kan udtrages erfaringer, som kan bruges ved tilrettelæggelse af et sådant eller lignende kursusinitiativer på et senere tidspunkt.

Kapitlet består af en nærmere beskrivelse af modulet, som det var tænkt udført. Hertil kommer en beskrivelse af de gennemførte markedsføringstiltag med webhenvisninger. I kilden med evalueringsrapporten [Kilde 4.3 Modul III] er givet en kronologisk gennemgang af forløbet suppleret med støttekilder.

Til brug for vurderingen af forventningerne til kurset og markedsføringen heraf er der til slut i projektet foretaget otte semistrukturerede interviews. Heraf fire interviews er med tilmeldte studerende, og tre interviews er med eksterne undervisere, som skulle have fungeret som medundervisere på kurset, samt et interview med den projektansvarlige for projektets samarbejdspartner BLOXHUB. Uddrag fra interviewene anvendes til nærmere belysning af rapportens temaer. Interviewguide og interviewene i deres fulde længde indgår tillige som appendiks til evalueringsrapporten.

a. Det faglige fokus

Kurset skal tage udgangspunkt i centrale udfordringer for byggeriet og skal forsøges løst gennem en ny form for praksisnær uddannelse, læring og afprøvning på byggesager, der har stor tværfaglig bredde både i uddannelsessystemet og i byggepraksis. Samtidig skal kurset forsøge at integrere konfliktløsning med forebyggelse gennem struktureret samarbejde, byggesagslæring og accelereret udbredelse af ny byggepraksis i byggeriet.

Kurset skal fokusere dels på sammenhængen mellem byggeprocessen og vilkårene for en tværfaglig samarbejdskultur og dels på indføring i teorien bag mediation. På kurset vil der blive brugt en problembaseret-læringstilgang, som skal tage udgangspunkt i praktiske cases og læring gennem læring af andre, som et middel til at fremme en større udbredelse af erfaringerne og en nye praksis i byggeriet.

I forhold til den forebyggende indsats skal der bl.a. tages udgangspunkt i casen '*MTH-case rapport - Involverende, værdibaseret byggeproduktion*' [Vogelius, 2014]. Der skal her tages afsæt i de samarbejdsflader og koordinationsmuligheder, der eksisterer på forskellige tidspunkter i byggeprocessen fra samarbejde om tilbudsgivning og til udførelse på selve byggepladsen.

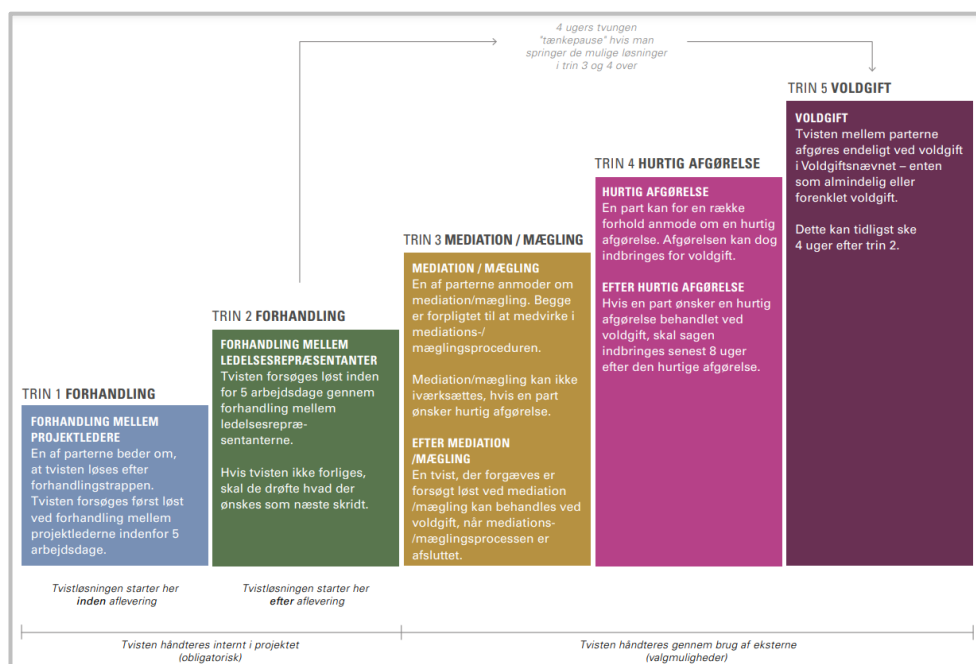
I forhold til den afhjælpende indsats – læring om mediationsmetoden – tages udgangspunkt i cases udarbejdet af Mediationsinstituttet baseret på virkelige cases fra byggeriet.

Undervisningen vil primært være dialogorienteret, idet engagement og deltagelse er en væsentlig faktor for at få udbytte af modulets indhold, og den er desuden med til at skabe de rette rammer for opbygning af en konstruktiv samarbejdskultur. Undervisningstilgangen vil i sig selv være orienteret mod at skabe forståelse for værdien af samarbejde, og det at give de studerende indsigt i synergieffekten ved at kombinere forskellige fagligheder.

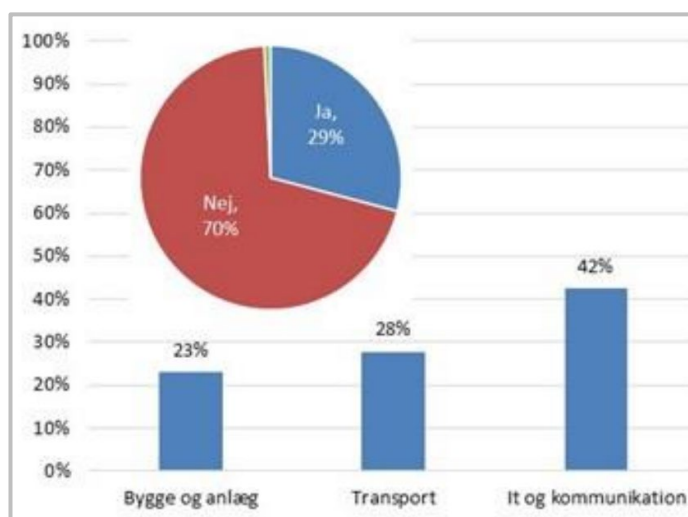
Vægtningen i undervisningen er praktisk orienteret og inkluderer praktiske øvelser, rollespil og gruppediskussioner med udgangspunkt i hverdagssituationer fra byggeprocessen. Vægtningen af den praktiske orientering er baseret på erfaringer fra mediatoruddannelsen, som udbudt gennem Danske Advokater igennem de sidste 20 år, samt den faglige viden der ligger bag fx [MI, Mediationsinstituttet, 2020] og [Vindeløv, 2019].

Værktøjer som fx aktiv lytning, brainstorming og metasamtaler er på et teoretisk plan enkelt at gå til, men de kan være uhyre svære at omsætte til praksis uanset uddannelsesniveau. Praktiske øvelser, diskussioner og ikke mindst rollespil med realistiske konfliktsituationer er således særdeles væsentlige for de studerendes samlede udbytte.

Kurset skal også tage udgangspunkt i de nye AB-regler, hvor man med indførelsen af den såkaldte løsningstrappe i §§ 64-69, herunder Mediation og mægling i § 65, har forsøgt at systematisere konflikttilgangen i byggesager [TBST AB18, 2022]. Man har bl.a. sat byggeledelse ind i klare rammer for ansvarsfordelingen, og brugen af praktiske foruddefinerede processer til konflikt-håndteringen er tænkt ind som en naturlig del af byggeprocessen.



FIGUR 33. Tvistløsningstrappen ift. AB18 §§ 64-69. Kilde [Værdibyg, 2019, side 4]



FIGUR 34. Virksomhedernes kendskab til mediation. Kilde [MI, 2016a, side 60]

Erfaringsmæssigt, er kendskabet til mediationsmetoden meget lavt. Således viser en undersøgelse fra hvidbogen 'Mediation i et samfundsøkonomisk perspektiv' [MI, Mediationsinstituttet, 2016a], at kendskabsgraden for private ligger på 15 % og for erhvervsdrivende

under 30 %. Samtidig viser undersøgelsen, at kun 20 % af de erhvervsdrivende, som har været involveret i egentlige juridiske konflikter, har modtaget rådgivning om mediation.

Udfordringen er således evident: Der er på alle planer et behov for at udvikle såvel kendskab til som praktiske erfaringer med konstruktiv konflikthåndtering og mediation for at skabe den nødvendige og tilsigtede forandring og forankring af denne tankegang i byggeriets praksis.

I forhold til forankringen af denne nye praksis har byggeriet to andre centrale udfordringer, hvilke er:

- Implementering og udbredelse af ny praksis i byggeriet går ofte meget langsomt.
- Byggeriet har en meget svag fælles læring fra byggesag til byggesag.

Disse to udfordringer håndteres i kurset, og de er specifikt rettet mod AB18 og deres praktiske anvendelse i byggeriet, og hvordan byggepraksis kan udvikles i tilknytning hertil.

TABEL 14. Virksomhedernes udgifter til løsning af konflikter. Her ses, at byggeriet, transport og it/kommunikation (de 3 brancher) bruger 14 % af deres resultat på løsning af konflikter. Kilde [MI, 2016a, side 9]

Udgift	Median	
	3 brancher ¹⁾	Alle brancher
A. Udgifter pr. konflikt	90.000 kr.	Som de 3 brancher ¹⁾
B. Virksomheder der har oplevet konflikter	45 %	Som de 3 brancher ¹⁾
C. Antal konflikter pr. år	1,5	Som de 3 brancher ¹⁾
D. Antal virksomheder	57.823	301.481
Samlede udgifter (A, B, C og D)	3,5 mia. kr.	18,3 mia. kr.
Samlede udgifter i % af omsætning	0,50 %	0,52 %
Samlede udgifter i % af resultat efter skat	14,07 %	8,20 % ²⁾

¹⁾ Brancherne byggeri, transport og it/kommunikation.

²⁾ Beregnet for de 215.890 virksomheder, der har aflagt regnskab.

b. Formålet med modul III

Kursets overordnede formål er at forbedre de studerendes kompetencer i konflikthåndtering og forebyggelse af konflikter, som kan indgå i tværfaglig byggeledelse, læring og samarbejde i byggepraksis.

På et praktisk plan skal kurset give de studerende en bedre mulighed for at håndtere og forebygge konflikter på byggesager på en mere hensigtsmæssig og konstruktiv måde. Samtidig skal kurset give de studerende en bedre mulighed for at videreformidle deres erfaringer fra kurset gennem uddannelse og læring på byggesager, i virksomheder eller på skoler, så den nye praksis hurtigt kunne sprede sig i byggesektoren.

Målsætningen er at samle grupper af undervisere og praktikere fra byggeriet og give dem en forståelse af konflikthåndtering, konfliktforebyggelse og mediation. Dernæst skal de afprøve deres erhvervede viden om nye løsningstilgange på aktuelle udfordringer og problemstillinger fra konkrete byggesager. Endelig er det hensigten, at de studerende skal øves i at formidle deres viden videre til andre i byggeriet.

Modulet tilstræber en kursistprofil med stor bredde i forhold til såvel jobfunktion, uddannelse og forankring hos byggeriets parter som fx udførende og projekterende. Fælles for de studerende vil dog være, at alle skal have en praktisk erfaring fra branchen, idet en del af indholdet på modulet inkluderer praktisk anvendelse af de tillærte metoder og tilgange på de studerendes respektive arbejdspladser. Som led i kurset vil de studerende få hjemmeopgaver, som de studerende skal løse med udgangspunkt i og med input fra deres egne arbejdspladser så udbyttet af kurset bliver konkretiseret og målrettet den enkelte studerende bedst muligt.



FIGUR 35. Trinvis proces for udbredelse af mediation i danske byggebranche. Kilde [MI, 2017, side 2]

c. Studerende og tværfaglige temaer i modul III

Optimalt set, er modulet således rettet mod samtlige aktører i byggeriet, men af afgrænsningsmæssige årsager er modulet primært rettet mod undervisere og kommende projektledere (praktikere) jf. formuleringen i AB18 § 64. Her vil sidstnævnte specifikt være udpeget i forbindelse med indgåelse af entrepriseaftaler netop med henblik på at skabe klare rammer for samarbejdet og for byggeriets tvistløsninger.

Derudover retter kurset sig mod lærere på konstruktør- og erhvervsskoleområdet indenfor fagområderne: Ledelse, tværfagligt samarbejde, læring, innovation og konflikthåndtering.

d. Forståelse af tværfagligt samarbejde og læring

Kurset er metodeorienteret, og som sådan ikke målrettet konkrete faggrupper. AB-reglerne er rettet mod alle parter i byggeriet, såvel på byggherre-, entreprenør- og rådgiversiden og mod samtlige byggeriets faggrupper. Videre er reglerne orienteret mod såvel projektudviklingen som udførelsen. Desuden er kurset i sig selv tværfagligt orienteret både på horisontalt- og vertikalt plan, da sigtet netop er højnelse af samarbejdskulturer på tværs af faggrupper og konkret metodelæring, som er uafhængig af fagorientering og uddannelsesniveau.



FIGUR 36. Fremgangsmåde for mediation eller mægling. Kilde [Værdibyg, 2019, side 13]

4.2 Planlægning af undervisningsmodul III

Planlægningen af modul III er gennemført i to faser:

- Før aftaleindgåelse, som er den indledende fase med den overordnede modulbeskrivelse og aftaleindgåelsen.
- Efter aftaleindgåelse, som omhandlede det praktiske planlægningsforløb, hvor tidsplanen blev udsat flere gange pga. Corona-nedlukningerne.

Indledende fase. Den indledende fase blev indledt ved velkomstmøde i BLOXHUB primo 2018, hvorefter MI præsenterede og motiverede et oplæg for kurset ved dialogmøde 1 i

BLOXHUB i sommeren 2018. Der afholdtes herefter møde mellem AAU SBi og MI med henblik på at koordinere en sammenlægning af de to først foreslåede moduler – modulerne 2 og 7 jf. tabel 2 – under den fælles arbejdstitel 'Tværfaglig byggeledelse og konstruktiv konflikt-håndtering i byggeriet', hvor omdrejningspunktet for det samlede modul er byggeledelse og løsningstrappen i de nye AB-regler. Det overordnede formål med modulet er at få undersøgt og udviklet værktøjer til formidling om, hvordan løsningstrappen i de nye AB-regler kan gøres operationel i byggeriet. Modulbeskrivelsen for kurset er efterfølgende konkretiseret i samarbejdet mellem MI og AAU SBi, og styregruppen vedtog i september 2018, at kurset skulle indgå som modul III i det samlede projekt *BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole*.

Praktisk planlægningsforløb. I den efterfølgende periode er modulbeskrivelsen yderligere konkretiseret og budget for modulet udarbejdet, hvorefter er endelig modulbeskrivelse og budget afleveret i december 2019. Fra januar 2020 er iværksat det praktiske planlægningsforløb, herunder videreudviklingen af kursusprogrammet, udvikling af case-projektforløbet samt markedsføringen af kurset. Kurset er medio marts 2020 programsat til afholdelse i to ombæring, henholdsvis i september og i oktober/november 2020. Grundet Corona-nedlukningerne i den efterfølgende periode blev det aftalt at skubbe kurset, så det i stedet programsættes til afholdelse i henholdsvis oktober/november 2020 og i november/december 2020. Aftaler med undervisere er herefter indgået og markedsføringen af kurset er iværksat over sommeren og efteråret 2020. Se kursusflyer for udbud af de to kursusgange henholdsvis oktober/november 2021 og i november/december 2021 [Kilde 4.2 Modul III].

Undervisningen i en kursusgang er planlagt gennemføres som følger:

- Tre indledende kursusdage på BLOXHUB med undervisning og oplæg til case-projekter.
- Case-projekter, som skulle gennemføres som et praktisk læringsforløb i case-virksomheder eller på case-byggerier.
- To afsluttende kursusdage på BLOXHUB med præsentation af case-projekter, undervisning og fælles erfaringspræsentation og -rapportering.

Det er planen, at kurset skal gennemføres i to kursusgange for at opnå størst mulig erfaring med de nyudviklede principper for kurset. På kurset vil de studerende blive forberedt på, hvordan de nye AB-regler kan gøres operationelle og anvendes bedst muligt efter hensigten: Nemlig, at højne samarbejdskulturen i byggeriet bedre samt løse og forebygge konflikter så hurtigt og hensigtsmæssigt som muligt til gavn for såvel byggeriets parter som for samfundet som helhed. Kurset tager desuden sigte på at øge kendskabet blandt de studerende dels til optimal samarbejdskultur, og dels til mediation, som sammen med mægling er den foreskrevne konfliktløsningsmetode i AB-reglerne forud for voldgiftssager.

Grundet manglende tilmeldinger og erfaringer fra andre kursusudbydere blev det besluttet at skubbe kurserne til april og maj 2021. Efter statsministeriets udmelding om nye tiltag i forhold til Corona i januar 2021, blev kurserne på ny udsat til efter sommerferien 2021. Kurserne blev endelig programsat til august/september 2021 og september/oktober 2021. Markedsføringen af kurset blev i april 2021 genoptaget og fortsatte over sommeren.

Grundet manglende tilmeldinger blev kurserne endelig aflyst den 15/9 2021.

For en mere detaljeret gennemgang henvises til evalueringsrapporten for modul III [Kilde 4.3 Modul III].

4.3 Gennemførelse af undervisningsmodul III

Modul III er ikke gennemført som planlagt grundet Corona-nedlukningerne og manglende tilmeldinger. Der kan være en række årsager til de manglende tilmeldinger. For at vurdere, hvilke årsager der kan anses at have haft indflydelse på den manglende tilmelding til kurset indgik også dette spørgsmål i de gennemførte interviews. Nedenfor er i

overskriftsform fra interviewene samlet de konkrete faktorer, som interviewpersonerne skønner, kan været medvirkende årsager til de manglende tilmeldinger, som er uddybet nærmere i [Kilde 4.3 Modul III]:

- Corona-nedlukninger.
- Travlhed i byggebranchen.
- Mangel på reel interesse fra byggeriet.
- Kursets længde.
- Timing i forhold til markedsføring.
- Ændret målgruppe undervejs.
- "Træthed".
- Tema, emne og ordvalg.
- "Ketchup-effekten".
- Manglende synlighed.

Samlet set kan mange faktorer utvivlsomt have spillet ind i forhold til de manglende tilmeldinger, men der er næppe tvivl om, at den altovervejende årsag må antages at være Corona-nedlukningerne. Således er en stor del af de ovenfor anførte faktorer udsprunget af – eller har i større eller mindre grad tilknytning til Corona-nedlukningerne. Corona-nedlukningerne anses således for at have haft væsentlig indflydelse på størstedelen af planlægningsfasen for kurset og for markedsføringstiltagene, såvel på den digitale markedsføringsside, men i særdeleshed også i forhold til netværkssalget. Markedsføringsindsatsen måtte flere gange afbrydes som følge af udsættelserne, hvilket besværliggjorde netværkssalget betragteligt. Der har tillige generelt været meget reducerede muligheder for en håndholdt indsats i forhold til netværkssalget, som skulle udgøre den væsentligste del af salget. Dette beror dels på nedlukningen af landet i store perioder og dels på, at andre dagsordener i byggebranchen alt andet lige vejede markant tungere end et kursus i samarbejde og konflikthåndtering.

Dertil kommer, at Corona-nedlukningerne har været medvirkende til at skabe en øget travlhed i branchen, som må antages dels at have fjernet fokus fra 'nice-to-have'-kurser til 'need-to-have'-kurser. Dels må travlheden i byggeriet antages at have haft en negativ effekt i forhold til den endelige målgruppe (projekt- og byggeledere), da disse som følge af travlheden i branchen kan have haft svært ved at få frigivet den nødvendige tid til kursusdagene og projektarbejdet.

Tema, emne og ordvalg i forbindelse med markedsføringen af kurset kan ligeledes have haft en indflydelse herunder ordvalg som 'mediation' og 'konflikthåndtering' i markedsføringen, som kan have været medvirkende til at vække forkerte associationer hos den endelige målgruppe. Her ville ordvalg som 'samarbejde' og 'forhandlingsteknik' måske havde haft en bedre effekt. Dette anses dog ikke for at have haft afgørende betydning i forhold til effekten af den digitale markedsføring. Mere afgørende er det givet, at der es med en afklaring af målgruppen, og at man bruger personlige netværk til 'salget' af modul III.

Sluttelig kan det diskuteres, hvorvidt interessen for området om konflikt-håndtering reelt er stor nok i byggebranchen til at kunne bære et godkendt kursus af denne karakter, eller om der alene er marked mindre kurser hos byggeriets organisationer.

4.4 Erfaringer fra undervisning og gruppearbejde

På baggrund af erfaringer opsamlet gennem interviewene kan det fastslås, at alle interviewpersonerne generelt mener, at kurset er relevant for byggebranchen som sådan. For de interviewpersoner, som er tilmeldt som studerende, gjaldt tillige, at kurset har konkret

relevans i forhold til deres egen jobfunktion. Disse interviewpersoner er i deres jobfunktion og daglige arbejde i berøring med tværfagligt samarbejde, konflikter og konflikthåndtering.

I forhold til kursets målsætning har interviewpersonerne, som var tilmeldt kurset, en generel forventning om at lære mere om konfliktrappen, få indsigt i mediationsteorien og dens redskaber samt at blive bedre til at håndtere konflikter. Underviserne og den projektansvarlige fra BLOXHUB har generelt en forventning om, at de studerende vil få konkrete værktøjer til konflikthåndtering, 'aha-oplevelser' og 'blive klædt på' til at være foregangsmænd på området. Derudover er der generelt en forventning om, at kurset også kan være med til at skabe en øget viden om målgruppen og dennes ønsker til kurser på området.

Overordnet vurderes, at der er nok interesse for et kursus med tilsvarende indhold, tværfaglige tilgang og længde. Men hvis målgruppen alene skal bestå af projekt- og byggeledere, vurderes det at være nødvendigt, at der tages hensyn til at begrænse målgruppens fravær fra deres igangværende byggeprojekter. Realistisk set må et kursus med samme indhold og målgruppe således udstrækkes over en længere periode og evt. ved halvdags-, weekend- eller aftenundervisning og givetvis også af kortere samlet varighed.

Med de ovenfor anførte erfaringer, overvejelser og tilrettelser til kurset, ses der at være potentiale for at udbyde et nyt tilrettet kursus med tilsvarende indhold. Det skal dog fremhæves, at interessen blandt byggeriets aktører pt. ikke kan fastslås med sikkerhed, hvilket begrundes med, at kurser af denne art i byggebranchen stadig anses for at tilhøre 'nice-to-have'-segmentet. Det kan givet ændres, hvis man lægger vægt på, at der er krav i AB18 til konfliktløsning, og at byggeriet bruger 14 % af omsætningen til retssager.

Ligeledes må det antages, at det har en gavnlig effekt, hvis byggeriets organisationer inddrages i et videre omfang med henblik på at nå helt ud til målgrupperne.

I den henseende anses BLOXHUB for dels at være velegnet som kursus-mødested og dels som medafsender for et tilrettet kursus. BLOXHUB anses for at have den rette adgang til de virksomheder, hvor de potentielle studerende er ansat samt til byggeriets organisationer i øvrigt. Kursets formål ses tillige at være understøttet af BLOXHUBs generelle karakter af at være et samlingspunkt for byggeriet. Ligeledes anses BLOXHUBs fysiske faciliteter og centrale beliggenhed velegnet til at understøtte kursets form, indhold og tiltrækningskraft.

4.5 Kompetenceudvikling og erfaringsudbredelse

For at vurdere kursets relevans for byggebranchen generelt samt konkret for kursets målgruppe indgår dette spørgsmål tillige i de gennemførte interviews [Kilde 4.3 Modul III]. Hensigten med det er at afdække, hvorvidt forklaringen på de manglende tilmeldinger til kurset helt eller delvist skal findes i kursets evt. manglende relevans.

Med ovenstående bemærkninger in mente om at tage hensyn til de studerendes arbejdsituation og travlheden i branchen og at gøre brug af læringen fra markedsføringsindsatsen, så vurderes det, at der er et potentiale for at gennemføre kurset i en revideret udgave.

Det må dog antages, at kurser om konflikthåndtering i byggebranchen på nuværende tidspunkt stadig anses for at tilhøre 'nice-to-have'-segmentet. Det til trods for, at konflikternes voldsomme tidsmæssige-, økonomiske- og relationelle konsekvenser er bekostelige for byggeriet. Det vil således være væsentligt for succesen af en gentagelse, at Corona-nedlukningerne ikke længere har samme effekt på kursusudbuddet og -efterspørgslen. Ligeledes vil det være væsentligt i højere grad at inddrage byggeriets organisationer i tilrettelæggelsen og markedsføringer for at nå ud til målgrupperne. Som alternativt kan der indledes samarbejde med etablerede kursusudbydere. Kursets udviklingskarakter taget i betragtning, må den kommercielle interesse i et sådant kursus for nuværende dog anses for at være begrænset, hvorfor det ikke anses for realistisk at udbyde kurset på kommercielle vilkår endnu. En vis subsidiering må således være nødvendig.

4.6 BUILD-analyse af forløb og resultater af modul III

I dette kapitel 4.6 beskriver BUILD sin analyse af modul III med afsæt i kapitlerne 4.1-4.5 og den beskrivelse og evaluering Mediationsinstituttet (MI) har udarbejdet over erfaringerne med gennemførelse af modul III, som er beskrevet i kilderne [Kilde 4.1 Modul III] - [Kilde 4.3 Modul III]. Det er også sket med reference til en række dialogmøder, der er afholdt undervejs i forløbet med de modulansvarlige, BUILD og BLOXHUB.

Som det er belyst, er den planlagte modulundervisning ikke gennemført grundet Corona-nedlukningerne og manglende tilmeldinger. Med denne baggrund er en analyse, som der er gennemført for de andre moduler, ikke muligt at gennemføre for modul III. BUILDs analyse af modul III vil i stedet rumme refleksioner over planlægningsforløbet, projektgruppens overvejelser undervejs i forløbet og potentialer for udbredelse af modulets undervisning. Erfaringerne fra modulets planlægning peger bl.a. på, at salg og markedsføring mht. rekrutteringen af de relevante målgrupper har været en udfordrende proces.

Med henblik på at skabe et fælles grundlag for sammenligning på tværs af de fem moduler er de fem analysetrin fra de andre moduler derfor blevet fastholdt i analysen af modul III.

a. Planlægning af modul III

Modul III er tilrettelagt af Mediationsinstituttet (MI) med Thomas Samsø Bloch som projektleder og tovholder og i samarbejde med AAU BUILD i København (daværende AAU SBi). Planlægningsforløbet er opdelt i to faser, hvor første fase omfatter udarbejdelse og udfærdigelse af modulbeskrivelsen samt kontraktlige forhold. Anden fase indbefatter praktisk planlægning af undervisningsforløbet, herunder planlægning og forberedelse af modulets faglige indhold, fysiske rammer, aftaler med oplægsholdere samt salg og markedsføring. MI nedsatte en styregruppe for at håndtere de forskellige dimensioner af planlægningen og for at sikre inddragelse af perspektiver fra forskellige fagligheder. Styregruppen bestod af jurister fra MI og forskere med byggefaglige viden fra AAU BUILD i København.

I den indledende planlægningsfase afholdt MI en række planlægnings- og afklaringsmøder med AAU BUILD i København med henblik på at inddrage og skabe samspil mellem perspektiver fra byggeledelsen og de juridiske aspekter af byggeprocessen. Hensigten er at give deltagerne de nødvendige værktøjer til og forudsætninger for at operationalisere løsningstrappen i de nye AB-regler. I kraft af de fælles planlægningsmøder med AAU BUILD i København er modulbeskrivelsen opdateret og konkretiseret løbende frem til slutning af 2019.

I den efterfølgende praktiske planlægningsfase er fokus rettet mod planlægning af undervisningen, indgåelse af aftaler med oplægsholdere samt salg og markedsføring. Indledningsvis er modul III planlagt til afholdelse i efteråret 2020. Undervisning består af to moduler og projektarbejde: Modul III-1 af 3-dags varighed, case-projekt af 5-dages varighed og modul III-2 af 2-dags varighed. Undervisningen er tilrettelagt således, at modul III-1 omfatter introduktion til metoder og værktøjer, medens modul III-2 er rettet mod erfaringsudveksling. Med henblik på at give deltagerne mulighed for at arbejde med teorier og metoder ift. selvvalgte cases, er der afsat 5-dage til tværfagligt projektarbejde mellem modul III-1 og modul III-2.

Ikke desto mindre er den planlagte gennemførelse af modul III udskudt på grund af Corona-nedlukningerne. Corona-nedlukningerne viste sig at være en væsentlig barriere ift. afvikling af modulets undervisning, og det medførte, at MI i september 2021 besluttede at aflyse modulets undervisning.

Udover Corona-nedlukningerne, har der været en række andre forhold, som har haft indvirkning på gennemførelsen af modul III. Disse forhold vil blive belyst og uddybet i de efterfølgende afsnit.

b. Analyse af underviserprofiler og indlæg

Det endelige antal og sammensætning af undervisere er ikke fastlagt grundet aflysning af modulets gennemførelse. Derfor vil dette afsnit tage udgangspunkt i den planlagte og forventede sammensætning af undervisere og studerende.

Modulets overordnede formål er at skabe en indgående forståelse af sammenhæng mellem byggeriets processer, tværfaglige samarbejdskultur og mediationsmetoden med afsæt i løsningstrappen i de nye AB-regler. Ambitionen er at give deltagerne værktøjer til at forebygge konflikter og fremme samarbejde på tværs af de forskellige fagligheder, og tillige klæde dem på til at agere som mediatorer i tilfældet af opståede konflikter. For at skabe en sammenhæng mellem byggeriets processer og de juridiske aspekter af byggeriet, har MI planlagt at sammensætte et hold af undervisere, der består af jurister, forskere med byggefaglig baggrund og praktikere fra byggeriet. Den faglige diversitet vil være med til at give de studerende bedre indsigt i, hvordan en given konflikt kan forebygges og håndteres under hensyntagen til de givne tekniske og juridiske forudsætninger.

Tabel 15 illustrerer den forventede sammensætning af undervisere med afsæt i deres uddannelsesmæssige baggrund og profession. De interne undervisere udgøres af mediatoradvokater og forskere med hhv. kandidatgrad og ph.d.-grad. Grundet aflysning af modulet, kendes den endelige sammensætning af de eksterne undervisere ikke, hvorfor tabellens indhold er baseret på de ambitioner MI og AAU BUILD i København har haft ift. eksterne undervisere. Ikke desto mindre må det formodes, at de eksterne undervisere ville omfatte praktikere med uddannelsesmæssig baggrund inden for byggeri eller jura på et kvalifikationsniveau, der spænder fra kvalifikationsniveau 3-4 (erhvervsuddannelser) til kvalifikationsniveau 8 (ph.d.-grad).

TABEL 15. Den planlagte sammensætning af undervisere i modul III.

Organisation	Uddannelse	Profession
Mediationsinstituttet	Cand.jur.*	Mediatoradvokater
AAU BUILD i København	Ph.d.-grad	Forskere
Branchen (eksterne)	Erhvervs-, bachelor-, kandidat- og ph.d.-udd.	Praktikere

* Suppleret med advokatuddannelse (efteruddannelse) og mediatoruddannelse (efteruddannelse).

Undvisernes sammensætning afspejler modulets overordnede tema, hvor fokus er rettet mod byggeriets processer og de juridiske aspekter i aftalegrundlaget. Ambitionen med inddragelse af praktikere er, at de skal bidrage med deres erfaringer på området og dermed give deres besyv med i forhold til den praktiske anvendelse af metoder og værktøjerne. Det vil forventeligt skabe bedre indsigt i, hvorvidt metoderne er realiserbare, eller om der kan være behov for tilpasninger ift. den aktuelle kontekst, hvori metoderne og værktøjerne bringes i spil. Desuden er ambitionen, at de forskellige eksterne oplæg kan bidrage til at give et indtryk af, hvilken indvirkning organisatoriske forhold samt virksomhedernes samarbejdskultur kan have på anvendelse af modulets metoder og værktøjer.

c. Analyse af studenterprofiler og gruppearbejde

Dette afsnit tager sit afsæt i planlægning af modulet, hvor den forventede målgruppe er defineret. Modulets primære målgruppe er undervisere på konstruktør- og erhvervsskoler og projektledere. Dermed ikke sagt, at andre roller er udelukket fra deltagelse i modulet. Det er tillige ambitionen at inddrage andre fagligheder, der har tilknytning til byggeriet. Den forventede studenterprofil er illustreret i tabel 16. Den definerede målgruppe kan have forskellige uddannelsesmæssige baggrund, og derved have en teknisk, juridisk eller økonomisk tilgang til byggeriet.

TABEL 16. Forventninger til de studerendes faglige og professionelle profiler i modul III.

Uddannelse:		Jurist	Arkitekt	Ingeniør	Konstruktør	Erhvervsuddannelse
Kvalifikationsniveau						
Master		x	x	x		
Bachelor				x	x	
Erhvervsuddannelse						x
Primære målgruppe		Sekundære målgruppe				
Undervisere	Projektledere	Bygherre	Rådgivere	Jurister	Byggeledere/ Sjakbajser	
x	x	x	x	x	x	

Den definerede målgruppe afspejler MI's ambition om dels at formidle viden om, hvordan løsningsstrappen kan operationaliseres, og dels at klæde underviserne på til at uddanne de kommende projektledere, byggeledere og sjakbajser i at forebygge og håndtere konflikter i byggeprocessen i praksis. Underviserne spiller en væsentlig rolle ift. at formidle viden om konfliktforebyggelse og -håndtering og at træne de kommende projektledere i tværfagligt samarbejde i byggeprocessen. Involvering af forskellige fagligheder vil tillige være med til at skabe gensidig forståelse iblandt de studerende, og derved skabe grobund for tværfagligt samarbejde mellem de involverede aktører. På tilsvarende vis bidrager projektlederne til at udbrede og forankre metoderne og værktøjerne i virksomhederne, og de vil dermed være med til at udvikle en virksomhedskultur, der baserer sig på tværfagligt samarbejde.

Erfaringerne viser, at underviserens sammensætning, især de faglige indlæg, har væsentligt indflydelse på gruppedynamikken og dermed det endelige resultat af projektarbejdet. Imidlertid er der i modul III ikke grundlag for at afprøve, hvorvidt og i hvilken omfang de faglige indlæg kan påvirke relationen mellem deltagerne i de enkelte grupper. Men set i lyset af modulets formål, vil en ligelig fordeling mellem jurister og teknikere være hensigtsmæssigt mht. at skabe en dialog og gensidig forståelse deltagerne imellem. Forventningerne til en ligelig fordeling er dog udfordret af den definerede målgruppe, hvor jurister ikke er den primære målgruppe. Det må formodes at have en indvirkning på gruppernes opgaver, hvor de tekniske aspekter af byggeprocessen forventes at blive vægtet højere end det juridiske aspekt. Desuden ville det medføre, at deltagerne ikke får mulighed for at afprøve, hvorvidt de tekniske løsninger kan blive udfordret af fx de nye AB-regler.

Det skal dog understreges, at salgs- og markedsføringsarbejdet kan få et andet udfald end forventet, hvor der fx deltager flere jurister end antaget, hvilket givetvis vil påvirke gruppernes gruppedynamikken.

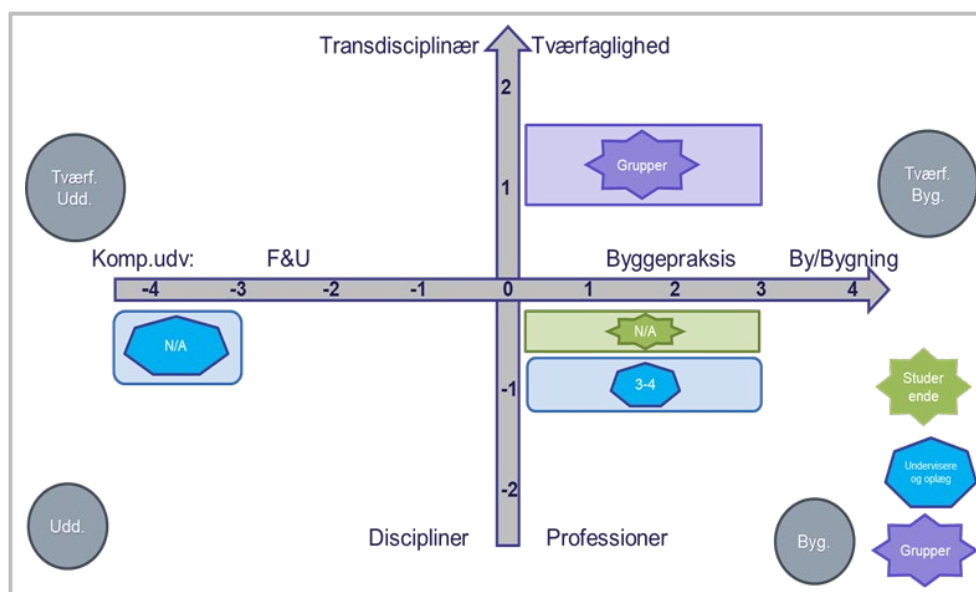
d. Sammenfatning af underviser- og studenterprofiler

For at skabe bedre indsigt i modul III's undervisningsprofil, indplaceres underviserne og de studerende i den nye model for kompetenceudvikling, som er vist i figur 37. Nærmere forklaring til figurens opbygning se kapitel 1.3. Hensigten er at skabe en samlet profil af modulets tværfaglighed og bidrag til uddannelse og byggepraksis. Analysen foretages med udgangspunkt i tabel 15 og tabel 16. Det skal understreges, at underviserens uddannelsesmæssige og faglige baggrund ikke nødvendigvis har indvirkning på deres placering ift. modellen. Det er derimod de faglige indlæg, som har indflydelse på deres placering i modellen.

Modellen i figur 37 udgøres af en uddannelsesside (venstre side) og en praksisside (højre side). Desuden udgøres modellen af en nedre del, der illustrer discipliner og professioner, og en øvre del, der illustrer tværfaglighed samt læring og udvikling.

Den primære underviserstab er tilknyttet uddannelsesinstitutioner, og den består af mediatoradvokater og forskere. I tillæg hertil er ambitionen at inddrage praktikere, som kan bidrage med deres viden og erfaringer. Med afsæt i de faglige indlæg [Kilde 4.3 Modul III], indplaceres underviserne både på uddannelsessiden (punkterne -4 og -3 på x-aksen) og

praksissiden (punkterne 1, 2 og 3 på x-aksen). Den eksterne underviserstab består hovedsageligt af medarbejdere, projektledere og ledere fra virksomheder. Ledelsen vil, i kraft af deres position i virksomhedens organisation, have forudsætninger for at involvere virksomheden ved at stille virksomheden cases, metoder og værktøjer til rådighed for de studerende. De vil i højere grad være i stand til at forankre og udbrede erfaringerne fra modul III ind i virksomhedens organisation. Inddragelsen af ledelsen bærer vej for at skabe en virksomhedskultur, der baserer sig på tværfagligt samarbejde på vertikal og horisontal plan. Det skaber grobund for at udbrede tværfaglighed til by og bygninger og derved skabe forudsætninger for læring, udvikling og innovation, både på virksomheds- og bygningsniveau.



FIGUR 37. Placering af modul III's underviseres indlæg og studenterprofiler i model for kompetenceudvikling. De angivne data bygger alene på planlægningen af modul III, idet det ikke blev gennemført.

De studerende på kurset er primært indplaceret på højre siden i modellens x-akse, fordi deltagerne er praktikere med tilknytning til virksomheder. Desuden formodes det, at de i medfør af deres arbejde, i stand til at indgå i fagligt samarbejde på horisontal plan. De studerendes rolle i virksomheden formodes at spænde fra medarbejdere til projektledere og ledelsen. Dette kan bidrage til diversitet i grupperne, hvor de studerendes forskellige perspektiver og synsvinkler kan være med til at skabe et holistisk billede af en given problemstilling. Lederne vil tillige være med til at bringe erfaringerne fra modul III videre ind i virksomheden og derigennem skabe forudsætninger for tværfagligt samarbejde, både på personniveau og på virksomhedsniveau.

Figur 37 illustreres de studerende som individer, der hver især har konkrete faglige kompetencer. Først, når de indgår i en gruppe eller et team, vil de være i stand til at indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde. Hvis gruppensammensætningen er baseret på tværfaglighed, vil samarbejdet mellem deltagerne resultere i holistiske løsninger, hvor hver faglighed inddrages og vægtes ligeligt. Samarbejdet på vertikal plan vil desuden skabe mulighed for at inddrage ledelsesperspektiver, og diskussioner om løsningerne kan implementeres og forankres i organisationerne. Velvidende, at organisationerne kan have forskellige mål og visioner, vil ledelsesperspektivet skabe bedre indsigt i muligheder og barrierer ift. implementering og realisering af løsningerne. Dette vil være med til at løfte viden og erfaringer fra personniveau til virksomhedsniveau og derved effektivisere bygprocesser og byggerier.

Med afsæt i den tværfaglige gruppensammensætning indplaceres grupperne ved punkter 1 på y-aksen. Når de studerende indgår i tværfaglige grupper, har de mulighed for at samarbejde på tværs af fagligheder og organisatoriske styringsniveauer. Punkt 2 på y-aksen re-

præsenterer transdisciplinarity, hvilket forudsætter, at gruppernes viden og erfaringer kan omsættes til løsninger i 'den virkelige verden', hvilket vil kræve, at virksomhederne kan integrere løsningerne i deres byggeprojekter og derved effektivisere slutproduktet. Imidlertid har det ikke været muligt at undersøge, hvorvidt gruppernes løsninger er realiserbare, hvorfor grupperne ikke meningsfyldt kan indplaceret ved punkt 2 'Transdisciplinarity' på y-aksen.

e. Forbedringsresultater og potentialer for nye moduler

MI har grundet manglende tilmeldinger ikke haft mulighed for at gennemføre undervisningen i modul III. De har til trods for det haft et højt ambitionsniveau ift. modulets undervisning ved at rette fokus mod en problemstilling, der i højere grad præger byggeprocessen, slutproduktet og ikke mindst samarbejdet mellem de involverede aktører. Ved at udbyde modul III, har MI ambitionen om at skabe en platform, hvor byggeriets aktører kan indgå i tværfagligt samarbejde og derigennem forebygge og håndtere tekniske og juridiske uenigheder.

TABEL 17. Vigtige emner, der skal skulle adresseres i modul III i fremtiden.

Vigtige emner i den aktuelle udvikling af tværfaglighed		Vigtige emner i fase 2 af modul III
A.	Konfliktforebyggelse	At forstå baggrunden for og hensigten med AB18 og ABR18 herunder intentionen med løsningstrappen og obligatorisk mediation og mægling
B.	Konflikthåndtering	At forstå tvisteløsningsreglerne i AB18 og ABR18 herunder forhandlingspligten jf. løsningstrappen samt mediation og mægling (og i særdeleshed forskellen på mediation og mægling i AB-regi)
C.	Konfliktforebyggelse og -håndtering	At forstå samarbejde og relationer mellem parter.
D.	Konfliktforebyggelse og -håndtering	At forstå hvordan man optimerer mødefacilitering
E.	Konfliktforebyggelse	Byggesagsorganisering, -samarbejde og -ledelse (fra opr. kursusplan for modul III)
F.	Konfliktforebyggelse	Samarbejde, læring og forandring i byggeledelse (fra opr. kursusplan for modul III)

Formålet med *BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole* er at udvikle kursusmoduler, der adresserer samfundsrelevante problemstillinger gennem tværfagligt samarbejde og læring. Hensigten er, at kursusmodulerne afvikles løbende og udvikles i takt med, at de modulansvarlige gør sig erfaringer med undervisningen. Af afgrænsningsmæssige årsager, har modul III primært fokus på konfliktforebyggelse og konflikthåndtering. MI har i tilknytning til planlægningen identificeret en række relevante emner, som grundet afgrænsning ikke kan indgå i det aktuelle modul, men de tilstræber at fokusere på disse emner ift. en fremtidig udvikling af modulets undervisning. Tabel 17 opsummerer dels de aktuelle emner, som jf. planen er hovedtemaer i modulet, og dels de emner, som MI har ambition om at adressere i en evt. fase 2 af modul III.

De vigtige emner, som tilsigtes at blive håndteret i en evt. fase 2 af modul III sigter mod at gå i dybden med relevante problemstillinger, der kan bidrage til at skabe bedre forståelse for og sammenhænge mellem de tekniske og de juridiske aspekter af en given konflikt. Fokus er ikke alene på at forebygge og håndtere konflikter, men tillige på at skabe forståelse for relationer mellem mennesker på forskellige styringsniveauer og med forskellige fagligheder. De menneskelige relationer kan i højere grad være præget af de fællesskaber, som de indgår i, hvorfor det er væsentligt af skabe gensidige forståelse og respekt personerne

imellem. De nye emner vil derfor have fokus på at klæde de studerende på til dels at indgå i tværfaglige grupper og dels facilitere møderne således, at der skabes rum for diversitet og udvikling i fællesskab.

Udover de ovenomtalte forbedringspotentialer ift. vigtige emner, har MI reflekteret over de studerendes kompetenceudvikling igennem det aktuelle modul III og forventninger til de nye kompetencer, de kan udvikle ifm. fase 2 af modul III. Tabel 18 kaster lys over de refleksioner som MI har gjort ift. kompetenceudvikling i konflikthåndtering og -forebyggelse. Den første kolonne viser forventninger til de studerendes grundkompetencer. Disse kompetencer afspejler forventninger til den primære målgruppe. Den midterste kolonne viser de forbedrede kompetencer, som de studerende ville tilegne sig gennem modul III. Den højre kolonne viser ambitionen om nye kompetencer, der kan tilegnes gennem en videreudvikling af modul III. De forbedrede kompetencer kan ses i sammenhæng med forventninger til de vigtige emner, som kan adresseres i en kommende fase 2, idet disse kompetencer vil være forudsætning for at kunne håndtere og løse nye problemstillinger og emner. Sagt med andre ord vil fase 2 af modul III bygge videre på de studerendes forbedret kompetencer.

TABEL 18. Udvikling af kompetencer i konflikthåndtering, forebyggelse og tværfaglighed for modul III.

Startkompetencer – ved modulstart	Forbedret kompetencer – gennem modulet	Forventninger til nye kompetencer ift. fase 2 af modul III
A. Kompetencer i projektledelse	Kompetencer i konflikthåndtering/forebyggelse	Kompetencer i AB-/ABR-regler
B. Kompetencer i projektledelse	Kompetencer i forhandling (jf. løsningstrappen)	Kompetencer i konstruktiv/integrativ forhandling (jf. løsningstrappen)
C. Kompetencer i projektledelse	Kompetencer i mødefacilitering/-gennemførelse	Kompetencer i konstruktiv mødefacilitering/-gennemførelse (win-win mindset)

MI har ambitioner om at inddrage ledelsen og derved virksomheden i modul III, hvilket kan medvirke til, at tværfaglighed ikke alene forbliver på personniveau, men løftes op og forankres i virksomhedskulturen. En eventuel fremtidig gennemførelse af modulets undervisning bør derfor fastholde dette ambitionsniveau og sigte på at engagere alle styringsniveauer, både som undervisere og studerende. I tillæg hertil bør MI tilstræbe at udvide målgruppen, så den tillige omfatter andre fagligheder og roller, fx økonomer, rådgivere og bygherrer.



5

MODUL IV: VIRTUAL REALITY (VR) AF VVS- INSTALLATIONER

5 MODUL IV: VIRTUAL REALITY (VR) AF VVS-INSTALLATIONER

I kapitel 5 er samlet erfaringerne fra planlægning og gennemførelse af undervisningsmodul IV om visualisering af VVS-installationer ved hjælp af Virtual Reality (VR) og Augmented Reality (AR). Modul IV er planlagt af en projektgruppe fra AAU BUILD i Aalborg og UCN Professionshøjskole, og kapitlet er beskrevet med afsæt i AAU BUILD i Aalborgs beskrivelse af modul IV før, under og efter afslutningen af planlægningen, gennemførelsen og evalueringen af modul IV. De første kapitler 5.1-5.5 er redigeret af BUILD med baggrund i [Kilde 5.1 Modul IV] - [Kilde 5.3 Modul IV], som hovedsageligt er skrevet af AAU BUILD i Aalborg. I kapitel 5.1 forklares om modulprogrammet for modul IV ved projektets start, og hvordan AAU BUILD i Aalborg tolker tværfagligt samarbejde og det teoretiske grundlag for fagområdet Virtual Reality (VR) for VVS-installationer i byggeriet. I kapitlerne 5.2-5.5 beskrives henholdsvis modulets planlægnings- og evalueringsfase samt forslag til udbredelse i andre events. I sidste kapitel 5.6 giver BUILD sin analyse af forløb og resultater af modul IV samt forslag til, hvordan modul IV kan videreudvikles, udbredes til andre skoler og praksis i byggeriet.

I teksten er henvist til de tre uddybende kilder [Kilde 5.1 Modul IV] - [Kilde 5.3 Modul IV], som er interne rapporteringer mellem parterne, hvor der er vist en oversigt i kapitel 10.5. Projekt-programmet for modul IV fremgår af [Kilde 5.1 Modul IV]. Modul IV er gennemført to gange i perioderne maj 2021 og september/oktober 2021 efter samme program, som er beskrevet i figur 40. For yderligere information, henvises til evalueringsrapporterne for modul IV i [Kilde 5.2 Modul IV] og [Kilde 5.3 Modul IV].

5.1 Modulprogram og forståelse af tværfaglighed

Planlægning og gennemførelse af modul IV er styret af en projektgruppe bestående af:

- Kjeld Svidt, Lektor, AAU BUILD i Aalborg.
- Simon Wyke, Ph.d.-studerende, AAU BUILD i Aalborg.
- John Midtgaard Jensen, Uddannelsesleder, Energi- og Miljøuddannelserne, UCN.
- Meinhardt Thorlund Haahr, Lektor, Energi- og Miljøuddannelserne, UCN.

a. Det faglige fokus med modul IV

Det faglige fokus med kurset er at udvikle og formidle viden om nye processer for granskning og udførelse af tekniske installationer, der er baseret på Virtual Reality (VR) og Augmented Reality (AR), og som kan forbedre kvaliteten af bygningers tekniske installationer. VR er et redskab, der gør det muligt at inspicere og analysere den digitale model (3D) af en bygning, bygningsdele og installationer inden de er opført. AR, som navnet indikerer, ligger derimod digitale objekter ovenpå virkeligheden eller augmenterer virkeligheden ved at tilføje elementer til fx en bygning, bygningsdel eller installation uden, at disse er tilstedet i virkeligheden.

Design og projektering af bygninger, og specielt deres installationer er en kompleks proces, da bygninger er unika, og samarbejdspartnerne er mange og forskellige fra projekt til projekt. Derudover er flere af partnerne som fx brugere og bygherre ikke nødvendigvis byggeprofessionelle.

b. Formål med modul IV

Formålet med modul IV er at arbejde med to arbejdshypoteser:

- Granskningen af bygningen og dens installationer vil kunne forbedres ved, at skabe en samarbejdsplatform, hvor bygningsdesignet kan gennemgås virtuelt på samme intuitive måde som for en fysik bygning og installation.
- Udførelse og kvalitetssikring af bygningens tekniske installationer kan effektiviseres og antallet af fejl kan minimeres. Det kan fx ske ved at benytte AR til både at vise, hvor og hvordan de enkelte komponenter skal monteres og efterfølgende kontrollere samt dokumentere aktuel status af udførelse.

Modul IV består af en række forelæsninger og workshops fordelt over tre dage, hvori de studerende modtager undervisning, og hvor de anvender deres tilegnede viden i praksis i tværfaglige grupper bestående af 3-7 personer, som anvist i Aalborg Universitets PBL-model.

Kurset består både af teoretisk introduktion og diskussion af Virtual Reality (VR) og Augmented Reality (AR) og af et praktisk orienteret arbejde med teknologierne. Derved får de studerende i modul IV først forklaret, hvad VR og AR er og, hvordan de fungerer, og derefter får de studerende muligheder for at afprøve VR- og AR-værktøjer.

c. Studerende og tværfaglige temaer i modul IV

Kursusforløbet er målrettet både studerende og erhvervsliv som ønsker at bygge bro imellem forståelsen af digitale værktøjer til visualisering af bygninger og anvendelsen af sådanne værktøjer i praksis. Derfor er kursets primære målgruppe studerende på professionshøjskoler indenfor byggeri, ventilation, energi og installation samt universitetsstuderende indenfor samme emner.

Kurset er ikke udformet til at passe ind i den traditionelle ECTS-givende undervisning som de studerende modtager på deres respektive uddannelser.

Undervisningsniveauet på kurset er tilrettelagt så både deltagere med høj professions kompetenceniveau og højt disciplinært kompetenceniveau understøttes. Dette foranstaltes ved, at undervisningen på kurset varetages af undervisere med forskellige typer og niveauer af kompetencer. Da kurset ikke er ECTS-givende, modtager de studerende i stedet et diplom efter endt deltagelse og aflevering af en skreven opgave, som afleveres på gruppebasis.

Den skrevne opgave de studerende afleverer, er en sammenfatning af tekst, billeder, figurer og videoer de studerende har anvendt eller har udformet i deres grupper, der er et led i besvarelsen af syv prædefinerede spørgsmål angående kursets tema, som vist i tabel 19.

TABEL 19. De syv prædefinerede spørgsmål de studerende på gruppebasis skal besvare. Bevarelsen bør ikke fylde mere end tre sider ekskl. billeder og figurer.

1. Hvilke værktøjer kan anvendes til at generere Virtual Reality, og hvilke udfordringer er involveret i denne proces?
2. Hvordan kan Virtual Reality anvendes til granskning af designmodeller? Beskriv fordele og begrænsninger ved teknologien.
3. Hvordan kan Virtual Reality understøtte tværfagligt samarbejde i design og byggeprocessen?
4. Hvilke værktøjer kan anvendes til at generere Augmented Reality, og hvilke udfordringer er involveret i denne proces?
5. Hvordan kan Augmented Reality anvendes til granskning af bygninger baseret på design- eller registreringmodeller? Beskriv fordele og begrænsninger ved teknologien.
6. Hvordan kan Augmented Reality understøtte tværfagligt samarbejde i design- og byggeprocessen?
7. Under hvilke omstændigheder bør man anvende enten Virtual- eller Augmented Reality?

De syv spørgsmål er designet til at motivere og aktivere de studerende i modul IV's forelæsninger. De kan også bruges til refleksion over, hvordan man kan anvende dem i modul

IV's præsenterede teknologier og anvendte metoder i praksis, når man er færdig med modul IV-uddannelsen eller i løsningen af ens fagligt rettede semesterprojekt.

For bedre at evaluere de studerendes oplevelse af kurset, er et spørgeskema desuden udformet og fremsendt til alle studerende kort efter kursets afslutning. Resultaterne fra dette spørgeskema indgår i kapitel 5.4.

For at motivere de studerende til at aflevere deres besvarelser og deltage i spørgeskemaundersøgelsen, blev disse elementer gjort obligatoriske for deltagerne og afgørende for modtagelse af kursusdiplomet.



FIGUR 38. Augmented Reality (AR) indlagt som 3D-model i den eksisterende VVS-installation. Kilde Kjeld Svidt, AAU BUILD i Aalborg.

5.2 Planlægning af undervisningsmodul IV

I løbet af projektets planlægningsfase, som forløb fra januar 2019 til sommeren 2021, har projektgruppen afholdt løbende planlægnings- og evalueringsmøder. Mere end ti sådanne møder har været afholdt, dokumenteret med mødereferater, billeder og mailkorrespondancer. Fokus for projektgruppen har været todelt mellem:

- Fagligt indhold med nær forbindelse til praksis.
- Læringsmedier og processer med fokus på både lærings- og kontekst faktorer, samt anvendelsen af forskellige læringsmetoder til stimulering af motivationsfaktorer blandt deltagere på kurserne.

For at sikre dannelsen af praksisfællesskaber på tværs af de studerendes professioner og discipliner, er de studerendes kompetencer analyseret og diskuteret i projektgruppen. Herefter er de studerende fra uddannelser på professionshøjskole- og universitetsniveau samt erhvervslivet indbudt til at deltage. Deltagere fra professionshøjskoleniveau kan karakteriseres med en baggrund inden for håndværksfag med høj professionsfaglighed, mens universitetsstuderende (primært på kandidatniveau), kan karakteriseres med et højt disciplinært kompetenceniveau.

Foruden de studerende blev modul IV tilrettelagt med deltagelse af repræsentanter fra erhvervslivet, som både deltog som undervisere og i grupper og teams om undervisningen.

Både interne og eksterne undervisere fra deltagende uddannelsesinstitutioner deltog desuden i afviklingen af modul IV. Som følge af Covid-19 er modul IV både udviklet og gennemført i et digitalt og fysisk format. Første gang digitalt igennem Microsoft Teams og anden gang med fysisk deltagelse af de studerende.

5.3 Gennemførelse af undervisningsmodul IV

Modul IV er gennemført to gange i 2021. Første gang i maj 2021, hvor modul IV er gennemført digitalt, og anden gang i september/oktober 2021, hvor modul IV er gennemført med fysisk deltagelse af undervisere og studerende, suppleret med både synkron og asynkron streaming af nogle undervisningselementer.

I første gennemførelse deltog otte studerende fra Aalborg Universitet og syv studerende fra UCN, mens kurset var suppleret med to eksterne undervisere.

De otte AAU-studerende i første gennemførelse havde relation til studieretningerne i Bygningsinformatik og Byggeledelse, mens de studerende, som deltog fra UCN, er fra VVS-installatør uddannelsen.

I anden gennemførelse deltog 12 studerende fra Aalborg Universitet og otte studerende fra UCN, mens kurset var suppleret med fire 4 eksterne undervisere. Studieretningen for AAU-deltagere i andet gennemførelse var studerende i Bygningsinformatik og Byggeledelse, Energi og Indeklima og Bygningers Energi Design, mens de studerende som deltog fra UCN var fra studieretningen VVS-installatør.

På trods af, at de to gennemførelser af modul IV var forskellige, så blev det samme program anvendt på begge gennemførelser, men kun med få ændringer. Et ekstra undervisningselement blev givet på anden gennemførelse, og rækkefølgen på undervisningselementer blev desuden ændret en smule.



FIGUR 39. Brug af Virtual Reality (VR) i modul IV. Kilde Kjeld Svidt, AAU BUILD i Aalborg.

I første gennemførelse foregik gruppedannelsen frivilligt. Dette fordi den digitale platform gav udfordringer i forhold til at få de studerende engageret på tværs af uddannelser, og fordi nogle af de studerende sad sammen fysisk, og derfor ønskede de at arbejde i disse allerede etablerede grupper.

I anden gennemførelse forgik gruppedannelsen efter anvisning fra underviserne på modul IV. Studerende er sammensat i grupper, hvori der sikredes repræsentation fra alle uddannelsesinstitutioner og fra alle uddannelsesretninger.

Denne proces er, grundet dens tvungne natur, mødt med let modstand, som dog hurtigt er erstattet af general positivitet i grupperne, efterhånden som de studerende lærte hinanden at kende. Da modul IV del 2 er afholdt fysisk, er det nemmere for underviserne at agere som facilitatorer for opgaveløsningen. Observationer og snakken i krogene i grupperne er nemmere at opfange for underviserne, og derved er det nemmere for dem at hjælpe de studerende på præcis den måde, som de studerende har mest brug for.

FREDAG 17/9 2021 Kl. 09.00 - 15.00 LOK. TMV23, 1.238

- Opstart: Introduktion til kursus og kursusopgave
- Augmented Reality og Reality Capture, ved Lasse Hedegaard Hansen
- Introduktion til Augmented Reality: Værktøjer, metoder og anvendelse i praksis, ved Meinhardt Thorlund Haahr

Middagspause

- Introduktion til Virtual Reality: Værktøjer, metoder og anvendelse i praksis, ved Meinhardt Thorlund Haahr
- Workshop – gruppedannelse og forventningsafstemning
- Fælles diskussion

Torsdag 23/9 2021 Kl. 09.00 - 12.00 PON. 101, LOK. 1.011

- Gæsteforelæsning - Erfaringer med VR og AR hos Aarsleff
- Introduktion til Epiito Software, ved Kjeld Svidt
- Workshop

Fredag 25/10 2021 Kl. 09.00 - 15.00 TMV23, LOK. 1.136, CAVE

- Introduktion til Virtual Reality: Værktøjer, metoder og anvendelse i praksis, ved Jesper Bendix Sørensen

Middagspause

- Workshop.
- Diskussion af resultater fra workshops og evaluering.

FIGUR 40. Program for anden gennemførelse af modul IV.

Foruden de afholdte to gennemførelser af modul IV, forventes modul IV gennemført en gang mere i vinteren 2021 på engelsk, hvilket er begrundet i den store interesse for kurset fra de internationale studerende på AAU BUILD i Aalborg. Desforuden planlægger AAU BUILD i Aalborg at gøre modul IV til et årligt tilbagevendende arrangement – De digitale dage – for dets egne og eksterne studerende.

5.4 Erfaringer fra undervisning og gruppearbejde

Projektgruppernes egne observationer. Formålet med modul IV er at udvikle og formidle viden om nye processer for granskning og udførelse, der er baseret på Virtual Reality (VR) og Augmented Reality (AR), og som kan forbedre kvaliteten af bygningers tekniske installationer. Med et disciplinært indhold på et højt niveau og med nær tilknytning til professionsområderne, hvor teknologien kan anvendes, er broen bygget imellem teori og praksis. Det understøttes af læringsfællesskabet mellem de studerende, som fx gennemførtes som tværfaglige diskussioner på både disciplinær- og professionsniveau.

Den første kursusgennemførelse. Den digitale afvikling af modul IV den første gang viste, at gruppedannelsen mellem forskellige fagligheder og discipliner er meget brydsom. Derfor blev de studerende inddelt i grupper med samme fagligheder, mens ekstra tid blev afsat til fælles diskussion for hele deltagerholdet. Det blev gjort i stedet for, at diskussionerne foregik i små tværfaglige grupper.

I forhold til aktiv deltagelse i undervisningen viste specielt de professionsorienterede undervisningselementer sig at være fordelagtige for de studerendes læring og evne til at diskutere den teoretiske undervisning kontra anvendelsen af VR og AR.

Erfaringen blandt undervisningsgruppen er, at de studerende er sværere at motivere til tværfaglig læring, men samtidig gode til at deltage i diskussioner i plenum, hvor hele holdet af studerende deltager.

Eftersom den første kursusrunde er gennemført digitalt, er det dog svært at observere, hvor mange studerende der er aktive i de forskellige læringsscenarier, og om alle får dannet lige god bro mellem teoretisk og praktisk anvendelse af VR og AR i byggeriet på VVS-installationer.

Den anden kursusgennemførelse. Den anden gennemførelse af modul IV blev afviklet med fysisk deltagelse af de studerende. Med erfaringer fra den første gennemførelse er nogle kurselementer dog fortsat afviklet digitalt. Disse er primært relateret til den teoretiske undervisning.

Den fysiske deltagelse gjorde det nemmere at lave en tværfaglig gruppedannelse på modul IV's første dag, hvor de fleste studerende er åbne for at samarbejde med de andre studerende på trods af deres begrænsede sociale relationer.

Eftersom de studerende ikke blot modtager teoretisk undervisning ved fysisk deltagelse, men de forsøgte også at løse modul IV's opgaver i samarbejde, så er det nemmere for underviserne at observere, hvordan grupperne konstituerede sig selv og hurtigt fordelte de nødvendige roller mellem sig, både i forhold til besvarelse af opgaver, men også i forhold til diskussioner af relaterede emner. Her er det altså muligt at se, hvordan de studerende modtager teoretisk viden og omsætter den, og hvordan de anvender den i praksis, samt hvordan de samtidig formår at perspektivere deres nye viden til discipliner, professioner, lokaliteter og industrier. Det interessante er, at det sidste ikke var blevet introduceret for dem, som en del af modul IV's indhold, men at de selv inkluderer det som en nødvendighed.

Den tværfaglige læring er nemmere at motivere ved den anden gennemførelse af modul IV. Samtidig er det nemmere at observere, om de studerende er i stand til at binde teori og praksis sammen og derved danne grundlag for nye kompetencer.

Foruden allerede nævnte erfaringer og observationer fra anden gennemførelse, er der pga. den fysiske deltagelse større mulighed for at arbejde med teknologierne (VR og AR) i modul IV. Ved hjælp af opstillede VR-sæt er modul IV ikke blot et forum for læring, men også et forum for afprøvning, hvilket flere studerende ytrede sig positivt om.

Modsat de positive erfaringer fra anden gennemførelse, er der fra nogle studerende ydret ønske om en mere praksisorienteret undervisning, fx i form af mere afprøvning og 'hands-on' arbejde med VR og AR, da kurset til tider blev alt for teoretisk tungt.

5.5 Kompetenceudvikling og erfaringsudbredelse

Undervisningsmodulet er markedsført internt på de deltagende institutioner, mens rekrutteringen på første kursusgennemførelse primært skete ved at underviserne inviterede deres egne studerende fra andre kurser. På den anden gennemførelse er markedsføringen ligeledes gennemført vha. interne invitationer, hvor de studerende blev indbudt, om end flere undervisere på AAU deltog i rekrutteringen og markedsføringen af modulet.

Grundet Covid-19, blev modulet ikke annonceret til eksterne igennem sociale medier, hjemmesider eller lignende. Da kurset, som tidligere nævnt, forventes at blive gennemført som en tilbagevendende undervisning på AAU BUILD i Aalborg, så vil det i fremtiden blive markedsført mere offentligt.

Selvom kurset i dets nuværende form har en relativ bred deltagelse fra forskellige discipliner på de deltagende skoler og i nogen grad også professioner fra praksis, er deltagersegmentet stadig for smalt. Fremadrettet bør gennemførelsen af modul IV have endnu flere byggeri-relaterede discipliner og professioner involveret, så tværfagligheden som fx interdisciplinaritet kan blive videreudviklet til mere transdisciplinaritet for flere deltagerne.

5.6 BUILD-analyse af forløb og resultater af modul IV

I dette kapitel 5.6 beskriver BUILD sin analyse af modul IV med afsæt i kapitlerne 5.1-5.5, og beskrivelsen og evalueringen af erfaringerne fra gennemførelse af modul IV tager også afsæt i de digitale kilderne [Kilde 5.1 Modul IV] - [Kilde 5.3 Modul IV]. Analysen er også sket med reference til en række dialogmøder, der er afholdt undervejs i forløbet. Formålet med analysen er at skabe en bedre forståelse af modul IV's planlægning, gennemførelse og evaluering, som kan sammenlignes med evalueringen af de andre moduler.

Idet modulet blev gennemført i en tid, der i højere grad er præget af Corona-nedlukninger, vil kapitlet desuden belyse, hvordan det har påvirket undervisningen og ikke mindst gruppesammensætning og de studerendes engagement i undervisningen. Grundet Corona-nedlukningerne blev den første gennemførelse af kurset afviklet digitalt, mens den anden gennemførelse blev afviklet som fysisk undervisning.

Erfaringer fra gennemførelse af modul IV viser, at de fysiske rammer har en væsentlig indvirkning på de studerendes engagement i undervisningen og relationer mellem dem og læring om tværfaglighed. Det har været udfordrende for underviserne at danne sig et overblik over de studerendes engagement i forhold til den digitale undervisning i første gennemførelse. Derimod har de fysiske rammer i den anden gennemførelse, som var fysisk, haft positiv indvirkning på gruppesammensætning og de studerendes engagement i undervisningen og læringen om tværfaglighed. Imidlertid kan der være en række yderligere faktorer, der kan påvirke den indbyrdes relation og samspillet mellem de studerende. Disse faktorer vil blive belyst i efterfølgende BUILD-analyse. Kapitlet omfatter tillige refleksioner over de vigtige emner og kompetencer i modul IV samt potentialer for en videreudvikling af modul IV.

a. Planlægning af modul IV

Modul IV er tilrettelagt og gennemført af AAU BUILD i Aalborg med Kjeld Svidt som tovholder og modulansvarlig. For at understøtte og håndtere planlægningen og gennemførelsen af modul IV, er der nedsat en projektgruppe bestående af forskere og lektorer fra AAU og professionshøjskolen, UCN. Projektgruppens opgave består i at forberede læringsmidler og det faglig indhold, der knytter teori og praksis sammen og bidrager til at skabe motivation blandt de studerende. I forbindelse med planlægningsprocessen, der er gennemført i perioden 2019-21, har projektgruppen afholdt en række planlægningsmøder, der bl.a. omfatter analyse af deltagernes forventede kompetencer ved starten af modul IV. Dette har medvirket til at tilrettelægge modulet, så det faglige indhold i højere grad er tilpasset målgruppens kompetencer og behov for udvikling. Idet modulets primære målgruppe er universitetsstuderende fra AAU BUILD i Aalborg og studerende fra professionshøjskolen UCN, har det faglige indhold været mere teoretiskorienteret end praksisorienteret.

Modulet er gennemført i to omgange, første gang i maj 2021, som blev afviklet digitalt, og anden gang i september/oktober 2021, som blev afviklet ved fysisk deltagelse. For at optimere de studerendes udbytte af modulet, er fokus i den digitale gennemførelse af undervisningen rettet mod en gennemgang af modulets teoretiske og metodiske rammer og introduktion til værktøjerne VR og AR. Den sidste del af modulet er fordelt over tre dage, som omfatter en teoretisk gennemgang af de vigtige emner, workshops samt praktisk anvendelse af de teoretiske og metodiske redskaber. Under hensyntagen til de studerendes geografisk placering er det fysiske kursus afholdt i Aalborg.

Erfaringer viser, at Corona-nedlukningerne ikke alene har haft indvirkning på gennemførelsen af modulet, men tillige også på planlægningsforløbet, idet en del planlægningsmøderne er afholdt digitalt. Dette har givetvis begrænset projektgruppens mulighed for at udbyde konkrete forslag og input.

Modulets undervisning er ikke omfattet af det ordinære ECTS-system, hvorfor de studerende ikke kan tildeles ECTS-point efter endt undervisning. Til gengæld modtager de studerende et diplom, som dokumentation for deres deltagelse i modulets undervisning.

b. Analyse af underviserprofiler og indlæg

Formålet med modulet har været at bringe de muligheder i spil, som de digitale værktøjer VR og AR rummer, og derved optimerer og effektiviserer projektgranskning samt forbedre kvaliteten af de tekniske installationer. Hensigten er at skabe en samarbejdsplatform, hvor de involverede aktører kan arbejde sammen om at optimere design og projekteringen. Dette kan skabe mulighed for at gennemgå bygningen og de tekniske installationer i en tidlig fase og dermed imødegå fejl i design- og projekteringsfasen.

Med afsæt i modulets formål er projektgruppen sammensat af en underviserstab, der dels har indgående kendskab til og erfaringer med værktøjerne, og dels har faglige ekspertise inden for de tekniske installationer. Underviserstaben er suppleret med praktikere fra branchen, der bidrager med deres viden og erfaringer om praktisk anvendelse af værktøjerne. Praktikernes bidrag er med til at give de studerende bedre indsigt i case-projekternes realiserbarhed og de barrierer, der kan forhindre en optimal anvendelse af værktøjerne.

Den primære underviserstab består af forskere/lektorer fra AAU BUILD i Aalborg og UCN, mens den sekundære underviserstab består af eksterne undervisere med tilknytning til branchen. Underviserne med tilknytning til uddannelsesinstitutionerne kan have en teoretisk tilgang til emnet, mens praktikerne fra branchen vil trække på deres viden og erfaringer i forhold til praktisk anvendelse af metoder og værktøjer. Tværfaglighed skabes gennem samspillet mellem forskellige fagligheder, der tilsammen kan bidrage til at udvikle holistiske løsninger. Indlæggene adresserer og uddyber fagspecifikke emner, hvorfor de rubriceres som monofaglige indlæg. Den viden, der formidles gennem de fagspecifikke indlæg, giver de studerende grundkompetencer til at håndtere de udfordringer, som de står over for, enten i forhold til deres aktuelle uddannelser eller i den virkelige verden. Ikke desto mindre giver de fagspecifikke indlæg de studerende forudsætninger for at indgå i tværfaglige grupper, hvor de hver især kan bidrage til fælles løsninger. Tabel 20 afspejler fordeling af teoretiske og praktiske indlæg.

TABEL 20. Tabellen viser undervisernes sammensætning med afsæt i deres uddannelsesmæssige og professionelle baggrund for modul IV.

Uddannelse	Bygningsinformatik og Byggeledelse, AAU	Energi og Indeklima, AAU	Bygningers Energi Design, AAU	VVS-installatører, UCN
Kvalifikationsniveau				
Kandidatuddannelse	x	x	x	
Erhvervsuddannelse				x
Antal deltagere, kursus I	8			7
Antal deltagere, kursus II		12		8

c. Analyse af studenterprofiler og gruppearbejde

Modul IV's primære målgruppe er kandidatstuderende fra AAU og VVS-installatører fra UCN, hvor de sidstnævnte omfatter studerende, der har praktiske erfaringer fra tidligere arbejde. Erfaringer viser, at 2-delningen af modulets undervisning har haft indvirkning på fordeling af studerende. Hvad angår den første gennemførelse af modul IV har rekrutteringsprocessen resulteret i 15 optagne studerende med en næsten lige fordeling mellem kandidatstuderende og studerende fra professionshøjskolen. Derimod har rekrutteringen til anden gennemførelse af modul IV resulteret i 20 optagne studerende, hvoraf 60 % har været kan-

didaktstuderende inden for forskellige discipliner, mens studerende fra professionshøjskolen, som primært var VVS-installatører, udgør 40 %. Se tabel 21.

TABEL 21. Studerendes uddannelsesmæssige profil på modul IV.

Uddannelse	Bygningsinformatik og Byggeledelse, AAU	Energi og Indeklima, AAU	Bygningers Energi Design, AAU	VVS-installatører, UCN
Kvalifikationsniveau				
Kandidatuddannelse	x	x	x	
Erhvervsuddannelse				x
Antal deltagere, kursus I	8			7
Antal deltagere, kursus II	12			8

Denne fordeling kan muligvis have en indvirkning på gruppesammensætning og dynamikken i de enkelte projektgrupper. Imidlertid har det vist sig, at gruppedannelsen i forhold til den digitale gennemførelse har været en udfordrende opgave for underviserne. En af de faktorer, der har haft indflydelse på gruppedannelsen, er den manglende interaktion på den ene side mellem underviserne og studerende og på den anden side de studerende imellem. Dette har medvirket til, at de studerende har ageret som individer og ikke som en del af et større fællesskab. Da rammerne for interaktionen mellem de studerende ikke har været optimale, har muligheden for at danne sociale relationer været temmelig beskedne. Følgende har de studerende haft tendens til at indgå i homogene grupper med studerende, som de i forvejen har haft kendskab til. Det har medvirket til at begrænse undervisernes indflydelse på at sammensætte grupperne, hvor flere fagligheder og discipliner er repræsenteret.

Den anden gennemførelse af modul IV er afviklet under mere optimale betingelser, idet undervisningen er gennemført ved fysisk deltagelse. De fysiske rammer har banet vejen for en interaktion mellem studerende og underviserne. Underviserne fik her bedre muligheder for at sammensætte tværfaglige grupper og observere den enkelte studerendes og gruppernes engagement. Først, når individer fik mulighed for at interagere med hinanden og arbejde med emner, som de kunne relatere sig til, er de i stand til at indgå i grupper bestående af individer med forskellige faglige og disciplinære baggrund.

Med afsæt i de studerendes uddannelsesprofiler, vil en optimal gruppe være sammensat således, at hver gruppe er repræsenteret ved studerende fra de forskellige discipliner på kandidatuddannelsen og VVS-installatører. Ikke desto mindre vil kandidatstuderende være overrepræsenteret i enkelte grupper. Dette vil givetvis have indvirkning på dynamikkerne i de enkelte grupper og på den faglige vægtning i gruppernes projekter. Det skal dog understreges, at denne dynamik kan blive påvirket af de fagspecifikke indlæg, som de studerende bliver introducerede for. Fx kan et fagligt indlæg med særlig fokus på VVS-installationer give VVS-installatørerne bedre mulighed for at bidrage med input til projektarbejdet, selvom de er underrepræsenteret i grupperne.

d. Sammenfatning af underviser- og studenterprofiler

Efterfølgende sigter mod at skabe et holistisk billede af modul IV's tværfaglighed ved at se på sammenhængen mellem undervisernes, de studerendes og gruppernes konstellationer. Med udgangspunkt i tabellerne tabel 20 og tabel 21 er der illustreret en model for kompetenceudvikling og tværfaglighed i figur 41, som viser, hvorvidt og i hvilket omfang modulet er baseret på en tværfaglig og transdisciplinær kompetenceudvikling.

Som udgangspunkt skelnes mellem de studerendes individuelle kompetencer og gruppens fælles kompetencer, hvor de individuelle faglige kompetencer bringes sammen. De studerende har i kraft af deres uddannelser og grundkompetencer baggrunden for at løse

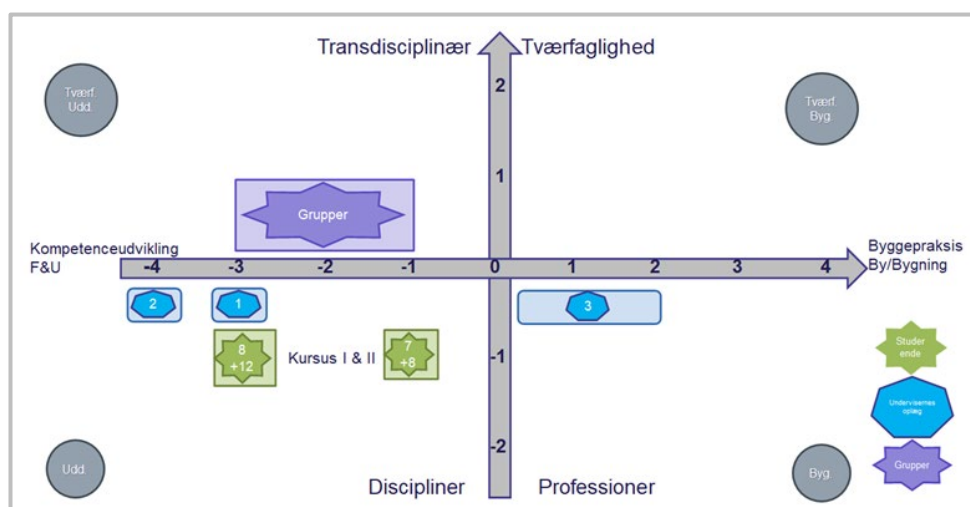
relevante faglige problemstillinger. Gennem de fagspecifikke indlæg får de enkelte studerende mulighed for at tilegne sig ny faglig viden, som de kan bringe i spil for at løse nye faglige problemstillinger. Disse løsninger vil givetvis have et monofagligt fokus.

Ved at bringe de studerende sammen i grupper bestående af forskellige discipliner og fagligheder, kan underviserne skabe gode rammer for tværfagligt samarbejde, hvor hver enkelt studerende får mulighed for at bidrage med input til de fælles løsninger. Når de studerende indgår i grupperne, vil de få mulighed for at udvikle nye tværfaglige kompetencer. Modellen for kompetenceudvikling i figur 41 fremhæver forskellen mellem de individuelle faglige kompetencer og gruppernes tværfaglige kompetencer.

Underviserne er både placerede på uddannelsessiden og praksissiden, idet underviserstaben består af tre undervisere fra uddannelsesinstitutioner og tre praktikere fra branchen (blå boks). Undervisnings sammensætningen repræsenterer derfor både en teoretisk side og en praktisk side. En lige fordeling mellem uddannelse og praksis bidrager til en bedre forståelse af værktøjerne og metoderne samt deres anvendelse i praksis. Derudover omfatter de eksterne undervisere både medarbejdere og ledere, hvilket skaber grobund for, at integrere og forankre de nye kompetencer i virksomheden.

Derimod er studerende udelukkende placerede på uddannelsessiden, da de er indskrevet på en uddannelse. Samlet set er 20 studerende fra kandidatuddannelserne og 15 studerende fra VVS-installatøruddannelsen deltagere i modul IV (grøn boks). Gennem deres uddannelser er de studerende trænet i at indgå i faglige samarbejder, hvorfor de er indplaceret i felt -1 på y-aksen, som viser kompetencer i fagligt samarbejde. Grupperne vil i kraft af deres faglige diversitet være i stand til at levere helhedsorienterede løsninger på et teoretisk niveau, hvorfor de er indplaceret i området 'Tværf. Udd.' (Tværfaglighed i Uddannelse), som dækker felt -3 til felt -1 på y-aksen. På x-aksen dækker de felt +1, som omfatter kompetencer i at arbejde interdisciplinært og på et vertikalt plan.

De nye tværfaglige kompetencer, der er udviklet gennem modul IV, har haft væsentligt bidrag på uddannelsessiden, og det skaber grundlag for, at der kan udvikles nye metoder, der kan adressere tværfaglige problemstillinger. Modellen illustrerer desuden, at modul IV's undervisning ikke har givet bidrag til området 'Tværf. Byg.' (Tværfaglighed i Byggepraksis). Forklaringen herpå er, at gruppernes input og løsninger alene har været på et teoretisk niveau, og de er ikke afprøvet i forhold til de problemstillinger, som virksomhederne og byggeriet står overfor.



FIGUR 41. Indplacering af modul IV's underviseres indlæg samt de studerendes og gruppernes kompetence i modellen for kompetenceudvikling og tværfaglighed. Se forklaring til figuren i kapitel 1.3.

De studerende fra kandidatuddannelserne er trænet i problembaseret læring (PBL), hvor de indgår i homogene grupper med fokus på konkret fagligt indhold. Dette er ikke nødvendigvis ensbetydende med, at de tillige får forudsætninger for at indgå i samarbejde på tværs af discipliner og fagligheder. Til trods for den begrænsede faglige diversitet i modulet har de studerende udviklet nye kompetencer i tværfagligt samarbejde, som giver dem redskaber til at indgå i mindre tværfaglige konstellationer. En forudsætning for at indgå i større tværfaglige konstellationer er, at de studerende får mulighed for at træne i tværfagligt samarbejde i grupper med stor faglig diversitet, hvor de kan udvikle deres tværfaglige kompetencer.

e. Forbedringsresultater og potentialer for nye moduler

AAU BUILD i Aalborg har udviklet, gennemført og evalueret modul IV, som et udviklingsprojekt udenom universitetets traditionelle undervisningsrammer bl.a. ved at etablere et fagligt samarbejde med professionshøjskolen. Denne nytænkning i forhold til udvikling og gennemførelse af modul IV på tværs af uddannelsesinstitutionernes grænser har resulteret i et tværfagligt læringsmiljø, hvor de studerende får mulighed for at tilegne sig ny viden og nye kompetencer i interdisciplinaritet og tværfaglighed.

Formålet med modulet er at bringe de studerende med baggrund i byggeledelse samt bygningens energi og installationer sammen med hensyn til at skabe tværfagligt samarbejde baseret på gensidig forståelse. I kraft af den faglige, sociale og kulturelle diversitet har afvikling af modul IV fordret en ny undervisningsform, hvor der stilles højere krav til både undervisere og studerende. Hensigten med dette afsnit er at belyse de forbedringsresultater, der er opnåede gennem planlægning og gennemførelse af modul IV. Desuden vil afsnittet forsøge at give et bud på de forbedringspotentialer og emner, der kan adresseres i forhold til en evt. videreudvikling af modulet.

De vigtige emner og forbedringsresultater er sammendraget i tabel 22, som tillige rummer de udfordringer, som underviserne har stået over for og håndteret undervejs processen.

TABEL 22. Opsummering af forbedringspotentialerne fra den aktuelle gennemførelse af modul IV til fremtidige udviklinger af modul IV.

Vigtige emner fra den aktuelle udvikling af tværfaglighed i modul IV, som kan bruges i en fremtidig udvikling af modul IV
A. Visualiseringsværktøjer som VR og AR er en god case for opøvelse af viden og kompetencer i tværfagligt samarbejde og læring.
B. Sættelse af teoretisk og praktisk undervisning giver mening for de deltagende studerende, så de kan få prøvet i praksis, det de har lært teoretisk.
C. Gruppedannelse kan være udfordrende, når undervisningen foregår digitalt og ikke fysisk.
D. Tværfaglighed er en nødvendighed for problemløsning i byggeindustrien.
E. Modul IV forventes gennemført igen i fremtiden, grundet dets relevans for studerende på både teoretisk-orienterede og praktisk-orienterede byggetekniske uddannelser.

Studerende med en teoretisk- og praksisorienteret tilgang til bygningers tekniske installationer er bragt sammen, således de kunne udforske de potentialer, som værktøjerne VR og AR rummer. Ambitionen er at skabe et samspil mellem design og udførelse og derved effektiviserer slutproduktet. Erfaringer fra modulets gennemførelse understreger vigtigheden af et velfungerende samarbejde på tværs af faglige og disciplinære grænser og giver anledning til, at undervisning tænkes i en ny kontekst, hvor gensidig forståelse og tværfaglighed er bærende elementer. Erfaringerne peger tillige på, at undervisningsformen og læringsmiljøet spiller en væsentlig rolle ift. relationer mellem studerende, men den digitale afvikling af mo-

dulet har været hæmmende ift. tværfaglighed. Tværfagligt samarbejde skabes gennem interaktion mellem mennesker, hvorfor det er væsentligt at udvikle et læringsmiljø, der fremmer interaktionen mellem studerende og derigennem baner vejen for tværfagligt samarbejde.

Med afsæt i erfaringer fra modulets gennemførelse, er der tillige identificerede en række forbedringspotentialer, der kan overvejes i forhold til en videreudvikling af modulet. Målgruppen i den aktuelle udvikling af modulet har været forholdsvis afgrænset, hvorfor det bør overvejes om målgruppen kan udvides, så den tillige omfatter andre fagligheder, herunder ventilation og el. Dette kan bidrage til en større faglig diversitet og samarbejde på tværs og langs af uddannelserne. Ligeledes bør projektgruppen tilstræbe at inddrage virksomheder (medarbejdere og ledere) i undervisningen, så de kan stille reelle cases til rådighed. Dette kan bidrage til dels at afprøve løsningernes realiserbarhed og dels til at effektivisere virksomheder, byggeprocesser og byggesektoren som helhed. Dette vil desuden skabe grundlag for bedre transdisciplinaritet i forhold til modulets undervisningseks



6

MODUL V: TRANSFORMATION OG RENOVERING AF BYGNINGSDELE

6 MODUL V: TRANSFORMATION OG RENOVERING AF BYGNINGSDELE

I kapitel 6 er samlet erfaringerne fra gennemførelse af undervisningsmodul V over seks dage i perioden den 24/9-12/11 2020, som er gennemført på Det Kongelige Kunstakademi i København, byvandring i Aalborg og EUD Nord i Hjørring. Det er gennemført af Det Kongelige Akademi, EUC Nord og Byggeriets Uddannelser, og kapitlet er beskrevet med afsæt i deres beskrivelse af modul V før, under og ved afslutningen af undervisningen. De første kapitler 6.1-6.5 er redigeret BUILD med baggrund i [Kilde 6.1 Modul V] - [Kilde 6.4 Modul V], som er skrevet af de tre modulpartnere. I kapitel 6.1 forklares om modulprogrammet for modul V ved projektets start, og hvordan de tre modulpartnere tolker tværfagligt samarbejde og det teoretiske grundlag for fagområdet Transformation og reovering af bygningsdele. I kapitlerne 6.2-0 beskrives henholdsvis modulets planlægnings-, gennemførelses- og evalueringsfase samt udbredelse gennem andre events. I sidste kapitel 6.6 giver BUILD sin analyse af forløb og resultater af modul V samt forslag til, hvordan modul V kan videreudvikles, udbredes til andre skoler, praksis i byggeriet og bidrage til samfundsmæssig bæredygtig udvikling.

I teksten er henvist til de fire uddybende kilder [Kilde 6.1 Modul V] - [Kilde 6.4 Modul V], som er interne rapporteringer mellem parterne, hvor der er vist en oversigt i kapitel 10.6. Projektprogrammet for modul V fremgår af [Kilde 6.1 Modul V]. For yderligere information, henvises til evalueringsrapporten i [Kilde 6.3 Modul V]. I sidste kilde [Kilde 6.4 Modul V] ses eksempler på præsentation af modul V med billeder fra værkstedsarbejdet på EUD Nord.

6.1 Modulprogram og forståelse af tværfaglighed

Modul V er planlagt, gennemført og evalueret af en projektgruppe bestående af følgende personer med Philip Sønderberg som tovholder og projektansvarlig:

- Erik Fog Larsen, Uddannelseskonsulent, Byggeriets Uddannelser.
- Finn Pedersen, Faglærer, EUC Nord.
- Søren Vadstrup, Lektor, Institut for Bygningskunst og Kultur, Det Kongelige Akademi.
- Arne Høi, Instituttleder, Institut for Bygningskunst og Kultur, Det Kongelige Akademi.
- Nicolai Bo Andersen, Professor MSO, Institut for Bygningskunst og Kultur, Det Kongelige Akademi
- Philip Sønderberg, Chef for efter- og videreuddannelse, Det Kongelige Akademi.

Modul V er et fagligt samarbejds- og udviklingsprojekt, der har fokus på at udvikle transformation og reovering af den eksisterende bygningsmasse. Modul V bygger på en grundantagelse om, at arkitektur og bæredygtigudvikling er uadskillelige størrelser, der har med tekniske, historiske og æstetiske aspekter at gøre. Tværfaglighed er projektets omdrejningspunkt, idet håndværksmæssig kunnen, teknisk viden og bygningskulturel forståelse tænkes sammen i et helhedsperspektiv i en målsætning om at bidrage til et bedre bygget miljø og en bedre tværfaglig samarbejdskultur.

Modulforløbet er målrettet alle faggrupper, som arbejder på området, dvs. håndværkere, bygningskonstruktører, ingeniører og arkitekter m.v. Modulet har fokus på arkitektur, bæredygtighed og byggeteknik og har som mål at udvikle deltagernes tekniske kunnen, teoretiske

indsigt og arkitektoniske forståelse i arbejdet med transformation og renovering af vores byer og bygninger i et bæredygtigt helhedsperspektiv.

Det er målet i et samarbejde mellem forskellige faggrupper at udvikle et kursus-format, der giver fagligt udbytte, uanset om man er håndværker, bygningskonstruktør, ingeniør eller arkitekt. Modulets format og tværfaglige karakter gør, at modulet ikke passer ind i et eksisterende formelt uddannelsesformat med indplacering i eksisterende uddannelsesbekendtgørelser. Det betyder samtidig, at der hverken er formelle adgangskrav for deltagerne eller mulighed for at tildele dem ECTS og udstede eksamensbeviser. Derimod vil alle deltagere modtage kursusbeviser, som beskriver læringsmål og modulets indhold.

Modulet er opbygget af tre sessioner af 1-3 dages varighed. De to første sessioner indeholder både forelæsninger, værkbesøg og projektarbejde, ligesom de indeholder et teoretisk, metodisk og teknisk perspektiv. Sidste session består af præsentation af mock-ups samt evaluering.

I løbet af modulforløbet fremstilledes et arkitektonisk projektforslag og en mock-up i skala 1:1. De studerende bidrog igennem fælles projektforslag og mock-up med egne faglige perspektiver på hver enkelt case. Der opbygges på den måde en fælles tværfaglig forståelse af arkitekturhistorie, restaureringsbegreber, lovgivning, håndværk og bæredygtighed. Imellem hver session udarbejder deltagerne en hjemmeopgave med relevans til en aktuell problemstilling i egen praksis.

De konkrete studenterprojekter havde til formål at øge de studerendes bevidsthed om andre faggruppers fagligheder, problemstillinger og prioriteringer samt udvikling af et fælles sprog på baggrund af et oplyst og veldokumenteret teknisk, historisk og arkitektonisk fundament.

For at styrke kommunikationen mellem faggrupperne, blev BygSol-værktøjet anvendt. BygSol er et simpelt værktøj til en bedre byggeproces bestående af en særligt tilrettet mødestruktur, hvor byggeprojektet drøftes af alle parter i en struktureret form på strategisk vigtige tidspunkter i forhold til byggeriets intensitet.

Målet med denne opbygning af undervisningen er at sikre et bredt, horisontalt samarbejde på tværs af faggrupperne i løbet af kursusdagene samt et dybt, vertikalt samarbejde i deltageres egen virksomhed i perioden mellem og efter kursusdagene.

Forventningen er, at en øget bevidsthed om de andre deltageres faglighed ville føre til en øget forståelse og respekt faggrupperne imellem. Desuden at en øget forståelse samt et fælles sprog om arkitektur, bygningskultur og bæredygtighed vil styrke samarbejdskulturen. Og endelig at et bedre samarbejde ville medføre en mere optimal brug af menneskelige og tekniske ressourcer, der vil kunne øge virksomhedernes konkurrenceevne.

6.2 Planlægning af undervisningsmodul V

I løbet af modul V's planlægningsfase, som forløb fra januar 2019 til udgangen af 2019, har projektgruppen haft fire planlægnings- og udviklingsmøder samt løbende arbejdet med kursuskonceptet mellem disse møder. Diskussionerne om kursuskonceptet omhandler især læringsmål, målgruppen, overvejelser om cases og besøg samt strukturen på kurset.

Aktiviteterne i planlægningsfasen omfatter:

- Faglig udvikling og beskrivelse af modulet.
- Deltagelse i fælles drøftelser og præsentationer i BLOXHUB.
- Dialog med interessenter og aftagere af kursuskonceptet.
- Indgåelse af aftaler med undervisere (både interne og eksterne).
- Planlægning af praktiske forhold om kursusforløb (mock-up, cases, studietur m.v.).
- Rekruttering/markedsføring og information/dialog med deltagerne.

6.3 Gennemførelse af undervisningsmodul V

Gennemførelsen af modul V omfatter rekruttering, praktisk gennemførelse af modulforløbet samt evaluering og afrapportering. Denne fase blev længere end forventet, fordi modulforløbet, som oprindeligt planlagt afholdt i foråret 2020, måtte udskydes pga. Covid-restriktioner. Op til kursusstart i foråret kom der 16 tilmeldinger til kurset. Efter kurset blev flyttet til efteråret endte der med at være ti tilmeldte. Hovedparten er tilmeldte fra foråret, men der er også et mindre antal nye.

Følgende faggrupper er repræsenteret på kurset:

- Bygningskonstruktør.
- Murer.
- Teknisk designer.
- Bygningsmaler.
- Arkitekt.
- Civilingeniør i Arkitektur.
- Bygningsingeniør.
- Møbelsnedker.
- Tømrer.
- Diplomingeniør i Bygningsdesign.
- Glarmester.



FIGUR 42. Programmet for modul V er planlagt i tre sessioner: 1. session i København, 2. session i Aalborg og Hjørring og 3. session i København, som dog blev ændret til et digitalt møde pga. Corona. Kilde [Kilde 6.2 Modul V, side 1]

Programmet for modul V består af tre sessioner afholdt over seks dage i perioden 24/9-12/11 2020. Se nærmere herom i kursusbeskrivelsen [Kilde 6.2 Modul V, side 10-13]. De tre sessioner er afholdt som følger:

- 1. session den 24-25/9 2020 på Det Kongelige Akademi på Holmen i København.
- 2. session den 21-23/10 2020 i Aalborg som byvandring og på EUC Nord i Hjørring.
- 3. session den 12/11 2020 med en digital gennemgang over nettet af den skriftlige analyse og fysiske mock-up, da Corona umuliggjorde et fysisk møde i København.

Kort om kursets tre sessioner:

- Session 1 er struktureret omkring traditionelle forelæsninger ved skærm og tavle samt værkbesøg på aktuelle projekter i lokalområdet, hvor teori, historie og rammevilkår blev anskueliggjort 1:1. Efter session 1 er der som hjemmeopgaver i grupper på 2-3 studerende udført en skriftlig analyse og værdisætning samt en skitse til et værkprojekt.
- Session 2 er struktureret omkring arkitekturhistoriske forelæsninger fokus på håndværk og byggematerialer gennemført som byvandring i Aalborg samt to dages værkstedsarbejde på EUC Nord i Hjørring med fremstilling af en mock-up i skala 1:1. Efter session 2 er der som hjemmeopgave i grupper udført en portfolio indeholdende dokumentation og refleksion over arbejdet.
- Session 3 er struktureret omkring gennemgang og kritik af den skriftlige analyse og værdisætning og den fremstillede mock-up kombineret med traditionelle forelæsninger ved skærm. På grund af Corona-lockdown foregik kritikken digitalt på et Zoom-møde og ikke ved et fysisk møde på Det Kongelige Akademi på Holmen i København i omkring udprintede tegninger, som det var planlagt.



FIGUR 43. Håndets og åndens arbejde sidestilles i modul V. Her et billede fra EUC Nord i Hjørring, hvor de studerende i grupper på 2-3 personer den 21-23/10 2020 udfører en mock-up i praksis. Kilde [Kilde 6.3 Modul V, side 1]

Zoom-møde om analyse og fremstillede mock-ups

De ti studerende er opdelt i fem grupper med følgende opgaver, som de præsenterer på ½ timer:

- Gruppe 1: Reparation af fuger og puds v/ Henning Børgesen & Mads Rømer.
- Gruppe 2: Energiforbedring af vindue v/ Peter Kaae Muhlig & Thomas Skov Abildgaard.
- Gruppe 3: Reetablering af trukket gesims v/ Alexander Volodarski & Lonnie Hestbæk.
- Gruppe 4: Udlusning af bindingsværk v/ Bue Højlund & Mikkel Læssøe Thomsen.
- Gruppe 5: Efterisolering af bindingsværk v/ Casper Berntsen & Elena H. Petersen.

En fælles debat om gruppernes arbejde samt kritik af hjemmeopgave A, analyse og værdisætning, hjemmeopgave B og portfolio er gennemført på 1½ time. Herefter fulgte følgende faglige arkitektindlæg på hver en time:

- De danske bygningshåndværksfag og håndværksmetoder v/ Søren Vadstrup
- Nybyggeri med klassiske materialer og metoder v/ Søren Bak Andersen
- Bæredygtig bygningskultur v Nicolai Bo Andersen.

På dagens dialog er nævnt de i tabel 23 viste kompetencer for modul V. Det kunne være interessant at høre og få beskrevet, hvordan man kan vægte faglighed og tværfaglighed for hver af disse kompetencer fx for de tre søjler: Håndværksfaglighed, Tværfaglighed og Arkitektfaglighed. Sådanne forslag kan fx bruges som grundlag for udvælgelse af de væsentligste kompetencer, som kan sættes ind i 'skivemodellen' for kompetenceforbedring i modul V.

TABEL 23. I dialogen på 3. session i København er der foreslået nedennævnte væsentlige kompetencer vedrørende modul V. Det være interessant at vægte dem i forhold til de tre søjler: Håndværkfaglighed, Tværfaglighed og Arkitektfaglighed.

Kompetencer	Håndværkfaglighed	Tværfaglighed	Arkitektfaglighed
A. Værdianalyse & husets historie			
B. Bygningens skitseprojektering			
C. Værkstedsarbejde på EUC Nord			
D. Bygningsdelens detailprojektering			
E. Udvikling & proces muck-up			
F. Dokumentation & ansvar for den			
G. Bæredygtighed & globalisering			
H. Kommunikation på byggeplads			
I. Bygherre og kunde samarbejde			
J. Økonomi & arbejdets tidsforbrug			
K. Præsentation af kursusopgave			
L. Tavs viden hos deltagere			
M. Beskrivelse af kursusresultat			
N. Kritik af projektering udeblev?			
O. Hjemmeopgaver			
P. Praktikopgaver			
Q. Projektfremsstilling			
R. Læring af byvandringer			

6.4 Erfaringer fra undervisning og gruppearbejde

Projektgruppens observationer af de første kursusdage og hjemmeopgaverne

Grundlaget for modul V 'Transformation og renovering – arkitektur, bæredygtighed og byggeteknik' er, at det kun er muligt at samarbejde, udvikle og handle på et oplyst og veldokumenteret teknisk, historisk og arkitektonisk fundament.

Intentionen er, at byggeriets faggrupper ved at mødes om en konkret problemstilling kan opbygge en fælles teoretisk viden, håndværksmæssig kunnen og metodisk fremgangsmåde og dermed muliggøre en samarbejdskultur til glæde for alle byggeriets parter.

Modul V giver som resultat:

- Grundlæggende viden om historisk byggeskik og materialelære, arkitekturhistorie og teori.
- Grundlæggende færdigheder i anvendelsen af analyse- og værdisætningsmetoden og håndværksmæssige teknikker.
- Grundlæggende kompetencer i projektfremstilling og tværfagligt samarbejde.

Traditionelle forelæsninger, værkbesøg og byvandring, 1:1-værkstedsarbejde og projektgennemgange i kombination med hjemmeopgaver udført i studentergrupper, sikrer variation i undervisningen, aktivering af de studerende og involvering på tværs af faggrupperne.

Bredden i emner og fagligt indhold sikrer, at alle faggrupper både følte sig på hjemmebane og er udfordret af nye perspektiver. De præsenterede teoretiske positioner indenfor bygningskultur og bæredygtighed samt den arkitekturhistoriske introduktion giver en fælles ramme til at diskutere og forstå konkrete problemstillinger. Analyse og værdisætningsmetoden giver et konkret værktøj til dokumentation, prioritering og kommunikation på tværs af faggrupper og byggeriets parter. Værkstedsarbejdet 1:1 sikrede, at den håndværksmæssige viden og kunnen bliver aktiveret og anvendt på tværs af faggrupperne.

Den fælles opbyggede viden, håndværksmæssig kunnen og metodisk fremgangsmåde øger forståelsen og respekten faggrupperne imellem. Den øgede bevidsthed om de andre studerendes faglighed, giver et fælles sprog og lagde et stærkt fundament for et potentielt fremtidigt tværfagligt samarbejde, der på sigt også bør kunne involvere myndigheder, producenter og bygherrer.

Projektgruppens observationer af byvandringen og introduktion til arkitekturhistorien

Arkitekturhistorien fokuserer traditionelt på værket og på bygningens samlede udtryk, men sjældent på de håndværksteknikker og materialer, der er kendetegnende for de forskellige perioder og strømninger. På dette modul vil man gerne belyse begge dele og sammenhænge imellem dem, og herigennem skabe en mere vedkommende fortælling og en mere nuanceret forståelse for værdien i såvel det arkitektoniske helhedsindtryk og det håndværksmæssige arbejde. En del af modulets formål er derfor at give de studerende et overblik over arkitekturhistorien med afsæt i 'hverdagsarkitekturen' og sætte de studerende i stand til at identificere og forstå sammenhængen mellem byggeteknik og arkitektur. Ikke som paratviden, men som en metode eller tilgang, der kan overføres til en praksis, som arbejder med den eksisterende bygningsmasse.

Den overordnede forståelsesramme og introduktion til arkitekturhistoriens perioder er etableret ved forelæsning i session 1. Den er herefter i session 2 omsat til eksempler ved byvandringen i Aalborg, der havde et særligt fokus på håndværk, konstruktioner og sammenhængen med de forskellige perioders arkitektoniske, politiske og kulturelle strømninger. Det er en kronologisk byvandring gennem 800 år, der spændte fra sammenhængen mellem konstruktionsprincipper, teglstensforbandter og mørtler samt den arkitektoniske vision i den gotiske Budolfi Kirke til funkis-bebyggelsen ved det store gadegennembrud i Aalborg. Det giver en fortælling om politisk strategi og en samfundsmæssig vision om velfærdsstaten, hvor bl.a. elementbyggeri og præfabrikerede materialer er væsentlige byggesten i realiseringen af den politiske vision.

Byvandringen er rammen for en faciliteret tværfaglige diskussion, der giver nye vinkler og fælles viden om håndværk og arkitektur, men ikke mindst en introduktion til, hvordan viden og indsigt om håndværkets og materialernes arkitekturhistorie kvalificerer egen praksis.

Projektgruppens observationer af fremstilling af 1:1 mock-up i Hjørning

Dag 1 i session 2 er planlagt og gennemført som andel del af Arne Høis gennemgang af den arkitektoniske udvikling af byggeriet i Danmark. Den består af en byvandring i Aalborg, hvor deltagerne bl.a. får en grundig gennemgang af Budolfi Kirke, den store fortælling om transformationen af området i og omkring Spritfabrikken samt historien om Vesterbros ene side som funkisfacade.

Dag 2 i session 2 er værkstedstid. De studerende havde i grupper tidligere valgt og planlagt en mock-up til udførelse på værkstedet på HåndværkerAkademiet i EUC Nord, hvor følgende emner er i spil:

- Efterisolering af bindingsværk.
- Brændte fuger og diodepuds.
- Trukket gesims.
- Energirenovering af et ældre vindue.
- Udlusning af bindingsværk.



FIGUR 44. Fysiske 1:1 mock-up af studenteropgaver på EUC Nord. Til venstre ses dialog om mock-up af gesims med trukket puds, og til højre ses mock-up af efterisolering af bindingsværk. Kilde [Kilde 6.4 Modul V, side 3 og 4]

Med vidt forskellige baggrunde i studentergrupperne, går deltagerne til opgaverne med stor iver, og deres udbytte er både teknisk og videnmæssigt højt. En maler og en arkitekt, der arbejder med indvendig efterisolering af bindingsværk, kom idemæssigt langt omkring, når de har mulighed for faglig sparring. Det er for øvrigt kendetegnende for alle grupperne, at man er nysgerrige og parate til at søge viden for at løse opgaven.

Bæredygtighed er også et gennemgående tema for de studerendes valg af materialer og udførelse. Genbrug af materialer og egenskaber ved tilførte materialer er der opmærksomhed på undervejs.

Det tværfaglige samarbejde er introduceret kort på session 1, det blomstrede frem i forhold til det praktiske arbejde, og det kom ikke mindst til udtryk under gruppernes fysiske fremlæggelse af deres 1:1 mock-up. Her var lysten til at forklare og ikke mindst til at spørge vedrørende materialer og teknikker stor, og de studerende udviklede videre på ideer under fremlæggelsen. Det kan måske give stof til eftertanke, at det tværfaglige samarbejde og ideudvikling trives godt i forhold til praktisk udførelse af byggeopgaver.

På session 3, som grundet Corona-restriktionerne er omdannet fra en fysisk til en digital session, fik studentergrupperne lejlighed til igen at præsentere deres praktiske opgave samt at fremlægge dokumentation for deres arbejde.

Besvarelser fra afsluttende evaluering

Ved modulets afslutning besvarede deltagerne et evalueringsskema.

Helt overordnet var der stor tilfredshed med modulet. I kommentarerne fremhævedes det tværfaglige element: *"Spændende at være på kursus med et bredt udpluk af tværfaglige deltagere"*. Og samtidig fremhæves de forskellige perspektiver på modulets genstandsfelt: *"Det var spændende at høre, hvilke tilgange der er til materialer og renovering. Den historiske gennemgang af de forskellige bygningsperioder og rundvisningen i Aalborg var bundet godt sammen og gav mig et stort udbytte."* Ligeledes er der stor tilfredshed med udbyttet i værkstedsundervisningen. Flere nævnte, at de gerne ville have mere tid til netop denne del: *"Skønt med tværfagligheden mellem opgaverne og grupperne."*



FIGUR 45. Dialog om efterisolering af ældre vindue på EUC Nord. Kilde [Kilde 6.4 Modul V, side 1]

Resultat af evalueringens 11 spørgsmål er bedømt efter en 5-trins skala, hvor 5 = højt udbytte, 4 = fint udbytte, 3 = hverken eller, 2 = ringe udbytte og 1 = intet udbytte. Efter hvert spørgsmål er den aktuelle bedømmelse vist i parentes. De 11 spørgsmål er efterfølgende samlet under overskrifterne: Overordnet, modulets sessioner og læringsmålene.

Overordnet:

- Overordnet udbytte?----- 4,6
- Udbytte i forhold til tværfagligt samarbejde og indsigt i andre fags kompetencer?----- 4,0

Modulets sessioner:

- Første session i København samt den arkitekturhistoriks byvandring i Aalborg? (4,6)
- Udbyttet af værkstedsundervisningen i Hjørring?----- 4,4
- Udbyttet af hjemmeopgaverne? ----- 3,9
- Afsluttende session i København (Online)?----- 3,8

Læringsmålene:

- Indsigt i transformationsarkitekturs teori og historie? ----- 4,2
- Færdigheder i anvendelsen af transformations-arkitekturs metoder? ----- 4,0
- Værktøjer og håndværksmæssige teknikker? ----- 3,9
- Viden om materialer? ----- 4,3
- Kompetencer i projektfremstilling?----- 3,5

6.5 Kompetenceudvikling og erfaringsudbredelse

Undervisningsmodulet blev omtalt ved lanceringen af modulet og igennem rekruttering af studerende til modulet. Rekrutteringen skete dels igennem eget netværk dels som almindelige annoncering via nyhedsbreve og annoncering på sociale medier. Modulet blev annonceret på Det Kongelige Akademis websider for efter- og videreuddannelsesstilbud samt på BLOXHUBs websider med det samlede udbud af BLOXHUBs moduler under initiativet. BLOXHUB annoncerede ligeledes modulet via LinkedIn m.v.

Erfaringerne fra såvel planlægningen som gennemførelsen af modulet videreføres og indlejres i den fortsatte indsats for at arbejde tværfagligt på området. Således forventes samarbejdet mellem EUC Nord, Byggeriets Uddannelser og Det Kongelige Akademi at videreføres. Dels er der planer om samarbejde omkring undervisning m.v. mellem EUC Nord (Restaureringsskolen) og Det Kongelige Akademi, og dels er der planer om at videreføre projektet og lave et nyt forløb, der sætter særlig fokus på transformation og renovering af nyere byggerier.

Erfaringerne med tværfagligt samarbejde samt erfaringerne med at kombinere forskellige undervisningsformater – traditionelle forelæsninger, værkbesøg og værkstedsarbejde – vil blive anvendt og videreudviklet i andre undervisnings- og kursusforløb. Eksempelvis samarbejder forskningsenheden Kulturarv, Transformation og Restaurering (KTR) på Det Kongelige Akademi med lærlingene på NEXT om udvikling af traditionelle træsamlinger med brug af moderne teknologi. Masterprogrammet og forskningsenheden på KTR samarbejder med Nationalmuseet og RUC om videreudvikling og formidling af bæredygtig bygningskultur i form af 1:1-bygningsværker.

6.6 BUILD-analyse af forløb og resultater af modul V

I dette kapitel 6.6 beskriver BUILD sin analyse af modul V med afsæt i kapitlerne 6.1-0 samt den beskrivelse og evaluering produktgruppen for model V har udarbejdet over erfaringerne med modul V, og som er beskrevet i kilderne [Kilde 6.1 Modul V] - [Kilde 6.4 Modul V]. Det er også sket med reference til en række dialogmøder, der er afholdt undervejs i forløbet. Formålet med analysen er at skabe en overordnet forståelse af modul V's planlægning, gennemførelse og evaluering, som kan sammenlignes med tilsvarende analyser af de andre moduler.

Modul V er udviklet og gennemført i et samarbejde mellem Det Kongelige Akademi, EUC Nord og Byggeriets Uddannelser. I kapitel 6 kastes der lys over erfaringerne fra afvikling af modulet, hvor de studerende med forskellige fagligheder har arbejdet sammen om at skabe fælles helhedsorienterede løsninger i forhold til arkitektur, håndværk og bæredygtighed. Modul V giver de studerende mulighed for at overskride faglige grænser og etablere et samarbejde på tværs og langs af discipliner og fagligheder. Kapitel 6 belyser desuden den rolle, som de faglige indlæg spiller i forhold til de dynamikker, der kan være i spil i grupperne.

Erfaringerne fra modul V's viser, at en forudsætning for at indgå i tværfagligt samarbejde er, at der skabes en gensidig forståelse og en fælles terminologi, som hver faglighed kan relatere sig til. Desuden viser erfaringerne, at det praktiske arbejde skaber gode rammer for tværfagligt samarbejde, idet deltagerne får mulighed for at omsætte den teoretiske ramme til praktiske bygbare løsninger. Derudover omfatter kapitel 6 refleksioner over de forbedringsresultater, der er realiseret gennem modulet, samt refleksioner over de forbedringspotentialer, der er identificerede gennem modul V.

a. Planlægning af modul V

Planlægningsprocessen, som primært er gennemført i 2019, har omfattet både de faglige og praktiske aspekter af modul V. Formålet med planlægningsprocessen har bl.a. været at tage hensyn til de forhold, der har eller kan have indflydelse på modul V's gennemførelse eller det forventede udfald. Ikke desto mindre har de aktuelle Corona-nedlukningerne haft stor indflydelse på modulets gennemførelse og medført justeringer af tidsplanen undervejs i processen.

Transformation og renovering af den eksisterende bygningsmasse er et omfattende indgreb, som kræver byggetekniske løsninger, hvor der skal tages hensyn til bygningernes arkitektoniske udtryk og bæredygtighed. Derfor kræver det et samspil mellem forskellige fagligheder, som hver kan bidrage med relevant viden inden for arkitektur, håndværk og bæredygtighed.

Modul V har til formål at skabe en platform for et tværfagligt samarbejde mellem arkitekter og håndværkere. Derfor har planlægningen af modul V spillet en væsentlig rolle i forhold til at opnå modulets formål. Under planlægningen af de enkelte indlæg, har de modulansvarlige haft øget fokus på at skabe en balance mellem den bygningskulturelle forståelse og den håndværksmæssige kunnen. Med henblik på at skabe et samarbejde på tværs af de faglige grænser, er indlæggene været tilrettelagt, så de både omfatter teoretisk gennemgang og praksisbaseret arbejde. De faglige indlæg er tilrettelagt, så de afspejler underviserens faglighed og professioner.

b. Analyse af underviserprofiler og indlæg

Underviserstaben består af indlægsholdere med tilknytning til Det Kongelige Akademi, EUC Nord og Byggeriets Uddannelser, og som har haft en bred erfaring inden for de bygningskulturelle og håndværksmæssige aspekter af transformationen. Underviserensammensætningen afspejler uddannelsesinstitutionernes kernekompetencer inden for henholdsvis arkitektur og håndværk. Set i lyset af modulets gennemførelse er der en klar rollefordeling mellem underviserne fra de to uddannelsesinstitutioner: Det Kongelige Akademi har været den primære tovholder på den teoretiske del af modul V, mens EUC Nord og Byggeriets Uddannelser primært har stået for den praktiske del, herunder mock-ups. Dette skaber bedre mulighed for underviserne til at forberede og gennemføre fagspecifikke indlæg og øvelser med det formål, at give de studerende indgående kendskab til modul V's temaer.

De faglige indlæg formål er at klæde de studerende på til at udarbejde arkitektoniske projektforslag og derefter afprøve bygbarheden af de fremlagte forslag i praksis. De enkelte indlæg har dog haft et mono-fagligt fokus ved at adressere et specifikt tema, som udgør et delelement i modul V's program. Dermed også sagt, at modulets program ikke har omfattet tværfaglige indlæg, hvor man inddrager flere perspektiver i forhold til et givent tema eller fokusområde.

c. Analyse af studenterprofiler og gruppearbejde

Modulets studerende har omfattet en bred vifte af fagligheder og professioner, hvor størstedelen enten har været håndværkere eller ingeniører. Denne faglige diversitet bidrager til en bred faglig diskussion de studerende imellem, og den er med til at skabe gensidige forståelser for hinandens faglighed. Studerende med baggrund inden for ingeniørfaget er særligt interessante at fremhæve, idet modulet primært omhandler bygningsarkitektur og håndværk. I den traditionelle faseopdeling af byggeriet spiller ingeniørfaget en væsentlig rolle i projekteringsfasen, som ligger mellem program- og udførelsesfasen. Dette kan være et forhold man i fremtidige moduler kunne inkludere, og ud over ingeniører kunne man også inkludere konstruktører i modulets målgruppe.

Denne faglige diversitet kan ses i sammenhæng med både de faglige indlæg og de studerendes individuelle arbejde og deres gruppearbejdet. Til trods for, at de faglige indlæg

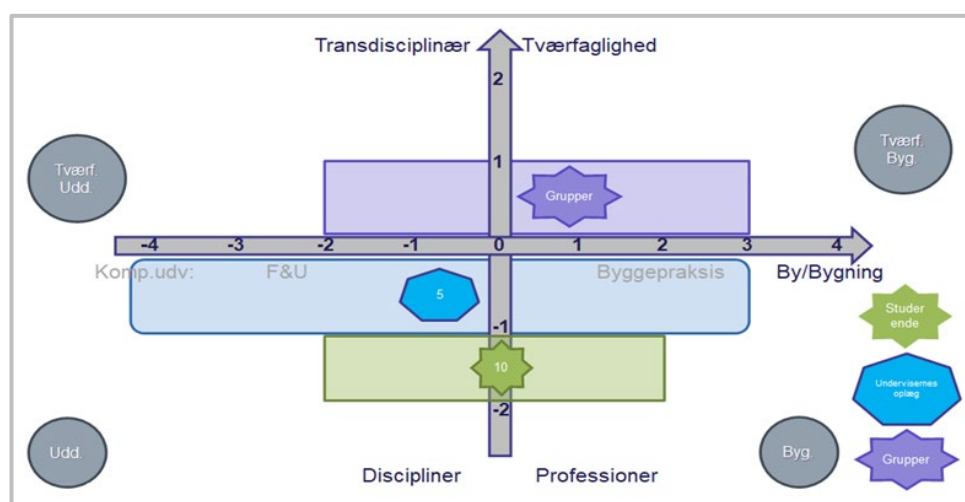
ikke nødvendigvis har haft et ingeniør-fagligt fokus, kan de bidrage til at skabe bedre forståelse af arkitekturen og håndværket hos deltagerne med ingeniørbaggrund. Det vil dog være op til den enkelte deltager at omsætte information fra de fagspecifikke indlæg til viden, der giver bedre mening for dem. De forventes samtidigt at være i stand til at kunne omsætte fagspecifikke viden til bygbar løsninger. Studerende med arkitekt- og håndværksbaggrund skal alene forholde sig til to forskellige fagligheder, fx ved at omsætte arkitektens projektforslag til en konkret bygbar løsning, mens det er givet, at studerende med ingeniørbaggrund også vil inddrage den ingeniørfaglige viden. Det betyder, at denne gruppe af studerende skal igennem en proces, hvor de også tænker ingeniørviden i løsningerne.

Overordnet set har de studerende haft en væsentlig opgave i at omsætte de mono-faglige indlæg til tværfaglige diskussioner og løsninger, der afspejler de studerendes diversitet i fagligheder og kompetencer. Det betyder samtidigt, at det tværfaglige samarbejde har primært fundet sted under gruppearbejdet, hvor de forskellige fagligheder har haft mulighed for at bidrage til en fælles løsning.

d. Sammenfatning af underviser- og studenterprofiler

Nærværende kapitel 6.6 tilsigter at skabe en bedre forståelse af modulets tværfaglighed ved at se på sammenhængen mellem underviserne og de studerendes faglige profiler samt de faglige indlæg. Denne sammenhæng er belyst med afsæt i model for kompetenceudvikling og tværfaglighed, som vises i figur 46. Modellens opbygning og struktur er uddybet i kapitel 1.3, og den viser, hvorvidt og i hvilken omfang et givent modul er funderet tværfagligt.

Overordnet set består modellen af en venstre side, som viser uddannelsessiden med uddannelsesinstitutioner, og en højre side, som viser praksissiden for by- og byggesektor. Den nederste del af modellen viser deltagernes (undervisere og studerende) faglighed og profession, og det faglige samarbejdet, der kan opstå inden for de respektive fagområder. Den øverste del af modellen viser deltagernes tværfaglige og transdisciplinære kompetencer, der sætter dem i stand til at indgå i samarbejder på langs og tværs af discipliner og fagligheder.



FIGUR 46. Model for kompetenceudvikling og tværfaglig med data for modul V. Indplacering af underviserne faglige indlæg, studerende og projektgrupper i modellen. Det ses heraf, at det er arbejdet i grupperne som giver et væsentligt bidrag til den tværfaglige kompetenceudvikling.

For at skabe et helhedsbillede af modulets tværfaglighed, indplaceres både underviserne faglige indlæg, de studerende og projektgrupperne i modellen. De studerende indplaceres i modellen med afsæt i deres faglige og disciplinære baggrund, hvorimod underviserne indplaceres med afsæt i de faglige indlæg, som de har bidraget med. Det betyder, at det i højere grad er de faglige indlæg, der umiddelbart definerer underviserne bidrag til tværfaglighed end deres uddannelse og profession. Som udgangspunkt kan de studerende have en

specifik faglig baggrund, men når de indgår i projektgrupper bestående af forskellige fagligheder, vil de indgå i diskussioner, som går på tværs af de involverede fagområder. Først her vil de være i stand til at udarbejde fælles tværfaglige løsninger, der tager hensyn til og inddrager flere fagområder. Det er også i kraft af gruppearbejdet, at de studerende kan udvikle nye kompetencer inden for tværfagligt samarbejde, kommunikation og læring. Derfor skelnes der mellem studerende som individer og studerende i en gruppekonstellation.

I kraft af de studerendes faglige og disciplinære baggrund er de indplacerede i den nederste del af modellen – mellem punkt -2 og -1 på y-aksen. Det betyder, at de fra deres uddannelser primært er trænet i at indgå i grupper, der består af studerende fra samme fagområde eller disciplin, mens de er mindre trænet til tværfagligt samarbejde. Spredningen fra uddannelsessiden til praksissiden viser, at der er en balance mellem antal af studerende med teoretisk og akademisk baggrund og praksisorienteret baggrund.

På tilsvarende vis er underviserne indplacerede i den nedre del af modellen. Modellen i figur 46 viser, at underviserstaben omfatter både medarbejdere og ledere på uddannelsessiderne og praksissiden. Inddragelse af ledere i modulet bidrager til forankring og udbredelsen af modulets erfaringer i den respektive organisation. Ligeledes kan ledelsen bidrage til at afhjælpe de administrative barrierer, der kan opstå undervejs i planlægnings-, gennemførelses- og implementeringsprocessen. Som det ser, er underviserne indplaceret mellem punkt -4 og +3 på y-aksen, hvilket viser, at underviserne er i stand til at indgå i faglige diskussioner både på et højere teoretisk og praktisk niveau, som kan støtte de studerende og grupperne i deres tværfaglige udvikling.

Endelig er grupperne placerede i den øverste del af modellen, hvilket betyder, at først, når de indgår i grupper, der er kendetegnet ved stor faglig diversitet, er de i stand til at arbejde på tværs af fagligheder og discipliner. Udover den faglige diversitet, spiller den kulturelle diversitet en betydelig rolle i forhold til gruppearbejdet, da den både kan bidrage til at fremme samarbejde og i modsat tilfælde til at bidrage til at hæmme for et muligt samarbejde de studerende imellem. Den kulturelle diversitet kan her forstås som relateret til de respektive uddannelsesinstitutioner og organisationer, som de studerende er en del af. Modellen viser tillige, at grupperne ikke er kommet så langt i udviklingen af tværfaglige kompetencer, at de kan vurderes til at ligge på y-aksens niveau +2 for transdisciplinaritet. Transdisciplinaritet kræver, at der udarbejdes løsninger, som ikke er møntet på en specifik faglighed eller disciplin, men som er opstået gennem samarbejdet mellem de studerende og som rækker helt frem til anvendelse i praksis.

e. Forbedringsresultater og potentialer for nye moduler

Hensigten med dette kapitel 6.6 er at kaste lys over de erfaringer og forbedringsresultater, der er opnåede gennem afvikling af modul V, samt at påpege de forbedringspotentialer, der kan opnås ved videreudvikling af modulet. Erfaringerne fra modulet kan bidrage til at skabe et stærkt fundament for videreudvikling af modulet.

Modul V er udviklet inden for rammerne af projektet *BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole*, og dermed uden om de traditionelle universitære rammer, hvilket både har haft ulemper, men også en række fordele, som kan danne et stærkt grundlag for arbejdet med videreudvikling af modulet. En af ulemperne ved denne undervisningsform er, at de studerende, som er tilknyttet en uddannelsesinstitution, ikke kan få udstedt ECTS-point ved gennemførelsen af undervisningen. Desuden kan en række administrative forhold være en barriere for udvikling af modulet. Dette kan i de fleste tilfælde adresseres ved at udvikle et modul, der passer ind i organisationens strategi og målsætning. Det kræver samtidigt, at strategien har tilstrækkelig fleksibilitet til at passe til de opnåede erfaringer i modulet. Hvis det er gældende, kan det åbne op for, at fremtidige initiativer bedre kan udvikles, gennemføres og forankres i organisationen og skolesystemet.

Derimod har modulets afvikling haft en væsentlig betydning for de involverede uddannelsesinstitutioners tværgående samarbejde. Det vertikale samarbejde mellem Det Kongelige Akademi på den ene side og EUC Nord og Byggeriets Uddannelser på den anden side har åbnet op for nye muligheder, hvor de pågældende uddannelsesinstitutioner kan videreføre og udvide samarbejdet, så det omfatter flere fagområder, discipliner samt medarbejder- og ledelsesniveauer.

Videreudvikling af modulet bør omfatte udvidelse af modulets fagområde og deltagerprofiler, så både undervisere og studerende fra flere forskellige fagligheder og discipliner inddrages. Det kan fx bidrage til bredere faglige diskussioner, hvis et fremtidigt modul omfatter alle tre faser: Programmering, design/projektering og udførelse. Samspillet mellem disse fagligheder kan resultere i holistiske forslag og løsninger, hvor der tages hensyn til bygningsarkitekturen, de byggetekniske løsningsmuligheder og bygbarheden samt ikke mindst den bæredygtige udvikling. Videreudvikling bør tillige omfatte inddragelse af de udførende med forskellige professioner og håndværksmæssige baggrund.

Et sidste punkt som kan begrunde, at samarbejdet i modul V mellem arkitektur og håndværk fik succes, er de bagvedliggende mange års forarbejde og ønske om dette skolesamarbejde. Den historiske baggrund er nærmere belyst i '*Den gode murer-skole*' [Bertelsen et al., 2020], som fortæller om AAU BUILD i Københavns forskningssamarbejde med murerfaget gennem 15-20 år, og som har fokus på kompetenceløft for mureruddannelsen herunder om udvikling af lærerkurser, læringsforløb, innovation og samarbejde med videregående uddannelser.

Relationen til bygningskultur, arkitektur og VUD-samarbejde ses fx på side 102-108 i kapitel 4 i BUILD-rapporten [Bertelsen et al., 2020]. En væsentlig læring herfra er også, at arkitekterne har svært ved at tilpasse deres undervisning til murerfaget, og at murerfaget har svært ved at inkludere samarbejdet med videregående uddannelse (VUD) i erhvervsuddannelsens kultur. Det blev dog efter en konstruktiv indsats fra begge sider skabt en løsning, som i dag bruges på mange af mureruddannelsens skoler, og som kan være til læring for andre end mureruddannelsen og arkitektuddannelsen.

Det foreslås, at denne læring tages med i den fælles perspektivering af *BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole*, og at man også bruger forslagene fra BUILD-rapporten [Bertelsen et al., 2020] hentet fra følgende kapitler:

- Kapitel 2 'Lærerkurser i planlægning af læringsforløb', side 40-64.
- Kapitel 3 'Læringsforløb, udvikling og beskrivelse', side 66-100.
- Kapitel 4 'Teknologifaget som tværfaglige moduler i læringsforløb', side 102-121.
- Kapitel 6 'Afprøvning af nye læringsforløb på murerskoler', side 124-132.

Med baggrund i den historiske beskrivelse i BUILD-rapporten [Bertelsen et al., 2020, side 154-186] foreslås det også, at man husker at beskrive og anvende den historiske udvikling for tværfagligt samarbejde og læring i byudvikling og byggeprocessen. En sådan historieskrivning, som viser udvikling og resultater i et langt sejt træk, kan være til uvurderlig støtte i udviklingen og fastholdelsen af det langsigtede mål med udvikling af kompetencer i tværfagligt samarbejde og læring.

The background of the page is filled with a pattern of thin, dark blue wavy lines that create a sense of movement and depth. These lines are arranged in concentric, overlapping curves that flow across the entire page.

7

OPLÆG TIL FORMIDLINGSHÆFTE OG FÆLLEKONFERENCE

7 OPLÆG TIL FORMIDLINGSHÆFTE OG FÆLLEKONFERENCE

Gennem projektet stod det klart, at en udfordring for udbredelsen af tværfaglig uddannelse og læring bl.a. er mangel på undervisningsmateriale med opgaver og praktiske eksempler. Noget kan findes i de foregående kapitler, men da de er skrevet i en detaljeret teknisk afrapporteringsform, er der derfor behov for en kort introduktion. Det kan fx være i form af et A5-formidlingshæfte, som letlæst kan formidle erfaringerne fra de fem undervisningsmoduler og forklare de fælles forståelsesmodeller.

Det stod også klart, at der er behov for at drøfte erfaringerne med byggeriets parter for at få deres holdning til udbredelsen i praksis til flere by- og byggeområder. Det blev derfor aftalt, at der skulle afholdes en fælles afslutningskonference på AAU BUILD København den 6. april 2022. Her skulle de fem undervisningsmoduler fremlægge deres erfaringer, og byggeriets parter skulle indbydes til en åben debat om udfordringer og muligheder. Debatten skulle indrammes af input fra en ledende entreprenør, konstruktør, arkitekt og producent og med Torben Klitgaard, BLOXHUB som facilitator. Her kunne oplægget til formidlingshæfte bruges som introduktion for deltagerne til konferencen, idet det foreslås udsendt til deltagerne inden konferencen.

Pga. Corona-nedlukningerne blev fælleskonferencen aflyst, og forslag til formidlingshæfte blev udarbejdet efter færdiggørelse af de fem modulkapitler 2-6, hvorefter forståelsesmodeller kunne skrives i kapitel 1.3 som grundlag for kapitel 7.1.1. Forfatterne forslår på den baggrund, at formidlingshæftet gøres færdig, publiceres og formidles, og at fælleskonferencen genoptages eller suppleres med områdeworkshops, som er målrettet væsentlige fagområder, bygningsdele og brugergrupper.

Forslag til formidlingshæfte og fælleskonference er beskrevet under de to overskrifter:

- 7.1 Forslag til formidlingshæfte om tværfaglighed.
- 7.2 Fælleskonference om tværfagliguddannelse.

7.1 Forslag til formidlingshæfte om tværfaglighed

Inden fælleskonferencen blev der af BUILD udarbejdet en version A til et formidlingshæfte i A5-format, hvor den tekniske struktur for tværfaglighed, erfaringer fra de fem moduler og projektets perspektiver er beskrevet [Kilde 7.1 kap. 7 Formidlingshæfte version A]. Dernæst blev det brugt som grundlag for en version B af formidlingshæftet, hvor BLOXHUB redigerede formidlingshæftet til en mere læsbar udgave [Kilde 7.2 kap. 7 Formidlingshæfte version B]. Formidlingshæftet blev dog ikke færdigudviklet, da konferencen blev aflyst pga. Corona-nedlukningerne.

Disse to ikke færdigbearbejdede versioner af formidlingshæftet er grundlaget for dette kapitel 7.1, som har til formål at inspirere andre til at forsætte arbejdet med formidling af erfaringerne til en større kreds af byggeriets skoler og praktikere. Senere kunne den måske lægge op til udvikling af lærebøger, undervisning af lærere og nye afprøvninger af tværfaglig undervisning samt afprøvning i praksis af tværfagligt samarbejde og læring.

Kapitel 7.1 er beskrevet under følgende overskrifter, som følger opbygningen af rapporten frem til kapitel 7, men som ikke har inkluderet en evaluering af erfaringerne og forslag til videreudvikling, som er beskrevet i henholdsvis kapitel 8 og kapitel 9:

- 7.1.1 Modeller for tværfagligt samarbejde og læring.

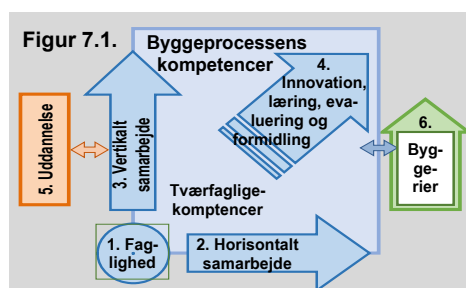
- 7.1.2 Modul I: Klimarobusthed for byområder.
- 7.1.3 Modul II: Livskvalitet i byområder.
- 7.1.4 Modul III: Konfliktløsning i byggeprocesser.
- 7.1.5 Modul IV: Visualisering af VVS-installationer.
- 7.1.6 Modul V: Transformation af bygningsdele.
- 7.1.7 Henvisninger.

7.1.1 Modeller for tværfagligt samarbejde og læring

Byggeriet har i flere år kæmpet for at blive bedre og mere effektiv, og vi har set virkemidler som præfabrikation og specialisering. Nu er fokus fx på bedre produktivitet, digitalisering og bæredygtighed, hvilket kraftigt har øget behovet for tværfagligt samarbejde og læring i byggeriet. Men noget tyder på, at byggeriets aktører er svage i denne kompetence, og at uddannelserne ikke har kunnet løfte denne opgave. Det bør der gøres noget ved!

a) Baggrund for udviklingsprojektet

Fra 1990'erne er der bl.a. arbejdet med samarbejde, ledelse og læring i fx BygSol, Den selvstyrede byggeplads, Trimmet byggeri, Partnering, Lean Construction og TPS. Se kapitel 1. Her er kompetencer i byggeprocesser fx beskrevet i figur 7.1, som forbinder uddannelse, byggeprocesser og byggerier sammen, og som er beskrevet i følgende fire kompetencer: 1. Faglighed, 2. Horisontalt samarbejde, 3. Vertikalt samarbejde og 4. Innovation, læring og evaluering. Der er siden gennemført flere forsøg med tværfagligt samarbejde, men der findes i dag ingen formel uddannelse og undervisningsmateriale om tværfaglighed.



I 2017 blev projektet *BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole (Summer School)* igangsat med en foranalyse af 12 initiativer, hvor De Digitale Dage er en af de ældste [MIV-1]. Hovedprojektet er også planlagt i kapitel 1, hvor der er oplæg til indhold og tidspunkt.

I 2017 blev projektet *BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole (Summer School)* igangsat med en foranalyse af 12 initiativer, hvor De Digitale Dage er en af de ældste [MIV-1]. Hovedprojektet er også planlagt i kapitel 1, hvor der er oplæg til indhold og tidspunkt.

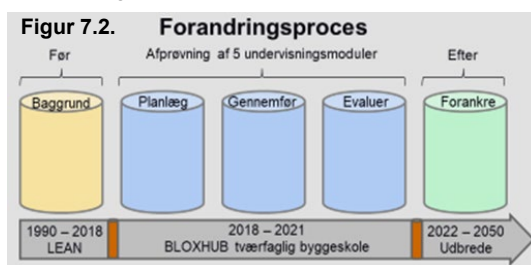
b) Formål med afprøvningen og formidlingshæftet

I foranalysen blev udvalgt følgende fem undervisningsmoduler til afprøvning:

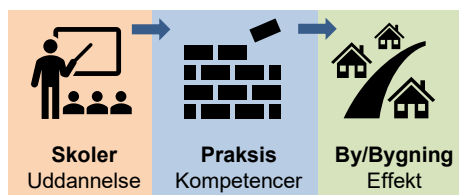
- Modul I: Klimarobusthed for byområder v/ SDU.
- Modul II: Livskvalitet I byområder v/ RUC.
- Modul III: Konfliktløsning i byggerprocesser v/ Migrationsinstituttet.
- Modul IV: Visualisering af VVS-installationer v/ AAU BUILD i Aalborg.
- Modul V: Transformation af bygningsdele v/ Kgl. Akademi, EUC Nord og BygUdd.

De fem moduler fik i 2018-21 til opgave at udvikle og afprøve uddannelse i tværfagligt samarbejde og læring på hvert sit eksempel. De anvendte figur 7.1 som ramme og gav i afprøvningen bidrag til modellen i kapitel 7.1.

Resultatet er vist i deres fem evalueringsrapporter, som BUILD har sammendraget i denne BUILD-evalueringsrapports kapitel 2-6. Evalueringsrapporten er herefter formidlet kortere i dette formidlingshæfte, og erfaringerne var planlagt perspektiveret på fælleskonferencen den 6/4 2022, men den blev aflyst. Formidlingshæftet lægger op til en efterfølgende formidling og udvikling, som indgår i en langsigtet forandringsproces jf. figur 7.2.



c) Tværfagligt samarbejde og læring



Der er behov for tværfagligt samarbejde i by- og byggepraksis, og forbedringerne bør kunne måles på byer og bygninger. Innovation og læring i processen bør skabe forbedringer, og den bør understøttes af grund- og efteruddannelse. Denne sammenhæng mellem uddan-

nelse, praksis og by/bygninger er grundlaget for afprøvning af de fem undervisningsmoduler. I dette kapitel 7.1 er modellen klassificeret.

d) Uddannelsesbaggrund for de studerende



Den europæiske kvalifikationsramme har otte niveauer [TFS-1]. I byggeriet arbejdes fx med niveauerne (kval-niv):

- 3-4. Erhvervsuddannelse.
- 5. Erhvervsakademiuddannelse.
- 6. Bachelor- og diplomuddannelse.
- 7. Kandidat- og masteruddannelse.
- 8. Ph.d. og forskeruddannelse.

Kval-niv:	Uddannelsesniveauer							
8. Ph.d.								
7. Kandi.	ark	ing	jura	øko	pæd	soc	led	...*
6. Bachel.								
5. Akadem.								
3-4. Erhverv.	mur	tøm	...	...	inst	...	...	...*
* Eksempler	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.

Figur 7.3. Uddannelser horisontalt

Horisontalt omfatter det på kval-niv 7 fx arkitektur-, ingeniør-, teknologi-, jura-, økonomi-, pædagogik-, sociologi- og ledelsesuddannelser, og på kval-niv 3-4 omfatte det fx murer-, tømrer-, og installationsuddannelser.

e) Tværfagligt læringsudbytte

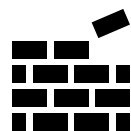
Det generelle udbytte af uddannelse deles i viden, færdigheder og kompetencer, hvor kompetencer er evnen til selvstændigt at anvende viden og færdigheder i praksis [TFS-1]. Læringsudbyttet af tværfaglighed kan beskrives som [TFS-3]:

- Transdisciplinær: Skaber nye veje for tænkning med PBL-kobling til praksis.
- Interdisciplinær: Involverer to eller flere discipliner med et overlap.
- Multidisciplinær: Involverer mere end én disciplin, men uden overlap.
- Disciplinær: Fokuserer på de enkelte uafhængige discipliner.

Figur 7.4. Er kriterier for læringsudbytte, som kan anvendes sammen med figur 7.3.

Tværfagligt læringsudbytte	Figur 7.4.			
Transdiscip.	PBL			
Interdiscip.	K Kvalifikation			
Multidiscip.	F Færdighed			
Disciplinær	V Viden			

f) De studerendes funktioner i praksis



Tværfagligt samarbejde i by- og byggepraksis indeholder vertikalt- og horisontalt samarbejde i fag- og ledelseskompetencer [TFS-8]. Vertikale samarbejde kan beskrives i faserne/aktiviteterne jf. figur 7.5 [TFS-2]:

- A. Programmering med krav.
- B. Projektering med specifikationer.
- Cp. Projektstyring på byggepladsen.
- Cl. Leverancer og præfabrikation.
- Cu. Udførelse med aflevering.

Jobfunktioner i byggepraksis								Vertikalt s.:
								A. Progra.
ark	ing	jura	øko	...	...	...	...	B. Projekt.
								Cp. Bplads
								Cl. Levera.
tøm	mur	stru	brøl	VVS	el	...	...	Cu. Udfør.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	

Figur 7.5. Horisontalt samarbejde

Det horisontale samarbejde om projektering omfatter fx arkitekt, ingeniør, jura og økonomi, mens udførelse fx omfatter fagene tømrer, murer, struktører, brolæggere, el og VVS.

g) Tværfaglige kompetencer og funktioner

Tværfaglige kompetencer kan deles i følgende trin og sværhedsgrader, figur 7.1:

- 1. Faglighed i selvstændige funktioner.
- 2. Horisontalt samarbejde.
- 3. Vertikalt samarbejde.
- 4. Innovation, læring/PBL, evaluering og formidling/'salg'.

I den praktiske byggeproces kan kompetencer fx anvendes i jobfunktionerne:

- F Fagfunktion.
- M Mentorfunktion.
- L Lederfunktion.
- U Underviserfunktion.

Tværfaglige kompetencer		Jobfunktion
PBL	4. Innovation	M mentor
	3. Vertikal	U underviser
	2. Horisontal	L leder
	1. Faglighed	F fagfunktion

Tværfaglige kompetencer og jobfunktioner i figur 7.6 kan bruges sammen med figur 7.4.

Figur 7.6.

h) Effekt på byer, bygninger og skalatrin



Forbedringen af tværfagligt samarbejde bør have en målbar effekt på de afleverede byer og byggerier i form af fx:

- Bedre kvalitet og brugsfunktioner.
- Bedre og sikre arbejdsmiljø.
- Effektivt og mere digitalt byggeri.
- Lavere priser og driftsomkostninger.
- Bedre klimatilpasset og bæredygtigt.

Det antages, at ovenstående forståelse af tværfagligt samarbejde kan anvendes på følgende forskellige fysiske skalatrin, hvor modul I & II er afprøvet på trin 3, og hvor modul III & IV & V er afprøvet på trin 2:

- 1. Byggevarer og råmaterialer.
- 2. Bygninger, rum og bygningsdele.
- 3. Byområde, byrum og infrastruktur.

Det antages desuden, at der kan være forskel i forståelsen af tværfagligt samarbejde i forskellige kulturer og steder for byggerier samt mellem nybyggeri, renovering og nedrivning.

i) Problembaseret læring (PBL)

PBL kan binde uddannelse sammen med udvikling og læring i god byggepraksis og fx klassificeres efter figur 7.7. PBL kan bruges i fx forsknings-, mentor- og sidemandsoplæring.

AAU har i mange år brugt PBL i uddannelsen af studerende på AAU. PBL består af et sæt af grundprincipper fx kaldet Aalborgmodellen for PBL, der er internationalt anerkendt. "Studieformen har udgangspunkt i projektarbejde og bygger på autentiske problemer, deltagerstyring, samarbejde og ansvar for egen læring" [TFS-4].

PBL anvendes fx også på erhvervsakademier og i læreruddannelser [TFS-9], samt på den årlige workshop 'De Digitale Dage' i Aalborg. Her mødes byggeriets parter med AAU, UCN og EUC Nord om at afprøve digitale værktøjer i et tværfagligt samarbejde [MIV-1 & 2].

Disciplin- eller Problemløser	Prob. 5.					PBL
	4.					
	3.					
	2.					
	Disc. 1.	Lær. Disc.				
Figur 7.7.		1.	.2	3.	4.	5.
Didaktisk		Lær.				Kur.
PBL-model		Lærer- eller kursiststyret				

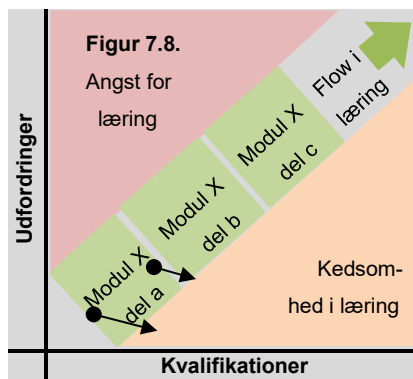
I figur 7.7 vises den didaktiske PBL-model i en 2 x 5-trins klassifikation for lærer- og kur- siststyring samt for disciplin- og problemorientering [TFS-4]. Den kan fx anvendes til PBL- klassifikation i grund- og efteruddannelse med relation til figur 7.3-7.6 samt til evaluering af moduler og kompetencer. Lærerne kan i PBL fx virke som formidlere, vejledere og mentorer.

j) Gode læringsmål og flow i læring

De fem moduler i afprøvningsen har et omfang på 2-5 ECTS-point og er en introduktion til tværfagligt samarbejde. Det forventes derfor, at de bør suppleres med flere moduler, for at give en brugbar kompetence i tværfagligt samarbejde og læring. Det forventes også, at disse nye moduler kan få udfordringer med at håndtere de studerendes forskellige baggrunde, når læringsmålene og flow i læring skal fastlægges.

Flow i læring er, når læringsmålene er tilstrækkeligt udfordrende i forhold til de studeren- des baggrund, så de hverken keder sig eller bliver angst i læringsforløbet [TFS-5]. Flow er en følelse af velvære og balance ved stor fremdrift i læring over længere tid. Denne balance er illustreret i figur 7.8, og den kan benyttes sammen med figurene 7.3-7.7, når kursusplan og læringsmål fastlægges og moduler evalueres.

Figur 7.8. Flow i læring er en balance mellem udfordringer og kvalifikation, som igen er en ba- lance mellem baggrund og læringsmål samt mel- lem angst og kedsomhed i læringsforløbet.



k) Evaluering af undervisningsmoduler

Afprøvning af de fem undervisningsmoduler er i kapitel 8.2-8.6 evalueret efter pkt. a - g:

- a. Formål, baggrund og udfordringer: Hvilken effekt forventes på byggerier?
- b. Kursusplan, indlæg og opgaver: Beskriv dem, og hvor de udføres fx efter figur 7.3-7.8.
- c. Studerende og forudsætninger: Udfyld figur 7.3 & 7.5 med kriterierne i figur 7.4 & 7.6.
- d. Undervisning, lærere og grupper: Beskriv og klassificer dem efter figur 7.3-7.8. Hvordan dannes grupperne?
- e. Kompetencer, læringsmål og flow: Beskrive dem og brug kriterierne i figur 7.4 & 7.6, PBL og flow. Er der balance mellem tid, aktivitet, økonomi og kvalitet? Brug evt. figur 7.9.
- f. Kursussalg, -pris, ECTS og økonomi: Beskriv dem for fx grund- og efteruddannelse og for skoler og byggeplads.
- g. Perspektiver: Kan fx sættes ind som spørgsmål til de enkelte punkter.

Figur 8.9. Vurdering af tværfaglighed som supplement til pkt. e:

Forudsætninger (Før):

1. Kursisternes forskellige forudsætninger og deltagelse før i fælles projektarbejde.
2. Lærernes forskellige forudsætninger og indbyrdes tværfaglige samarbejde før.

Tværfagligt indhold (Afprøvning):

3. Modulets helhed og balance mellem uddannelse og byggepraksis samt indlæg, teori, besøg, opgaver og projektarbejde.
4. Helhed og balance i processen mellem faser, aktiviteter og værdierne tid, det sociale, økonomi og kvalitet (TDABCQ [TFS-7]).
5. Kompetence i tværfagligt samarbejde med læringsmål og flow (udfordringer / kvalifikationer) for ét eller en serie moduler.
6. PBL og livslang læring i tværfagligt samarbejde for både fagpersoner, ledere, lærere og mentorer i uddannelse og byggepraksis.

Perspektiver, udbredelse og effekt (Efter):

7. Anvendes på hvilke fysiske skalatrin, steder og grupper i byggeriet?
8. Anvendes på hvilke planlægnings- og udførelsesfaser (A, B, Cp, Cl og Cu)?
9. Anvendes på hvilke udfordringer for personen, virksomheder, byggerier og byer?

7.1.2 Modul I: Klimarobusthed for byområder

I modul I afprøves uddannelse i tværfagligt samarbejde i byplanlægning efter konceptet Urban Resilience i en 8-dages undervisning på BLOXHUB, som er uddybet i kapitel 2.

Urban Resilience sigter mod at øge byens robusthed over for klimapåvirkninger, sociale udfordringer og globalisering. Planlægningen nytænkes og byudviklingen søger efter årsager og effekter af indsatsen.

a. Formål, baggrund og udfordringer

Byen er genstand for øgede klimapåvirkninger, energiforbrug, økonomiske aktiviteter og stigende urbanisering. Klimaet udsætter byen for flere miljø- og naturkatastrofer, som kan have store økonomiske, sociale og kulturelle konsekvenser. Modul I har til formål at harmonisere byplanlægningen, skabe forskningsbaserede beslutninger og finde løsninger til udfordringerne. Der skal samles viden om lokale og globale udfordringer. En tilpasset analysemetode i seks trin afprøves som beslutningsgrundlag. Det arbejdes i fire studenterprojekter.

Tværfagligt samarbejde har en horisontal og vertikal del i både undervisning og byggepraksis. Multidisciplinær bruges i uddannelse, og multiprofessionel og tværsektoral bruges i byggepraksis. Deltagerne har forskellige fagligheder, og i fire studenterprojekter bringes det i samspil.

b. Kursusplan, indlæg og opgaver

Modul I er afholdt i et intenst forløb på otte dage i perioden 12–19/8 2019 på BLOXHUB. Det sammenhængende forløb reducerer de studerendes egne udgifter og optimerer tidsforbruget i undervisningen. Undervisningen er tilrettelagt så formiddage er afsat til indlæg og seks analysetrin, og eftermiddage er afsat til besøg i København. De studerende arbejder i fire grupper om løsninger til udfordringer i Sydhavnen sammen med kommunen og fagfolk.

Modul I. Formiddag: Indlæg om seks analysetrin med PBL. Eftermiddag: Besøg i byen:

- Dag 1. Introduktion og formål den 12/9.
- Dag 2. Systemanalyse den 13/9.
- Dag 3. Forecasting den 14/9.
- Dag 4. Visioner den 15/9.
- Dag 5. Backcasting den 16/9.
- Dag 6. Strategisk plan den 17/9.
- Dag 7. Handlingsplan den 18/9.
- Dag 8. Fremlægge handlingsplaner og afslutning med certifikat den 19/9 2019.

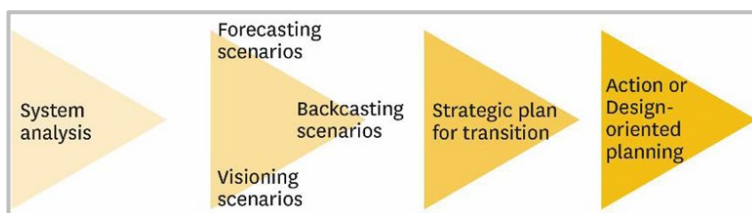
c. De studerende og forudsætninger

Deltagerne er 20-30 ph.d.-studerende, postdoc (kval-niv 8), offentlige og private organisationer og politiske beslutningstagere (fase A) med fagligheder som ingeniør, arkitekt, økonom eller planlægger. Der er krav om betaling, engelsk og motiveret ansøgning. De betaler selv opholdet. På første kursus i 2019 deltog 26 studerende ud af 40 ansøgte, hvoraf 17 var forskere, 12 praktikere og 7 beslutningstagere lige fordelt mellem kvinder og mænd. De er fra 22 landet (13 fra Europa, 6 fra Østen, 5 fra Amerika og 2 fra Afrika). SDU har udarbejdet en fin præsentation over de deltagende studerende, som kan inspirere andre.

d. Undervisning, lærere og grupper

Undervisningen gennemføres med baggrund i følgende seks analysetrin jf. figur 10:

- *Systemanalyse* identificerer, udfordringer, interessenter og relationer.
- *Forecasting* fremskriver udviklingen med afsæt i de nutidige tendenser.
- *Visioner* er studerendes beskrivelse af en ønskværdig og realistisk fremtid.
- *Backcasting* er handlinger og milepæle fra visioner tilbage til nutiden.
- *Strategisk plan* er der de nødvendige ressourcer til at realisere backcasting.
- *Handlingsplan* er realiseringen af strategiplanen i aktiviteter, tid og penge.



FIGUR 8.10. Metodeplan for de seks analysetrin i Urban Resilience i modul I.

For at give de studerende et bredt perspektiv af globale udfordringer inviterede SDU-forskere og praktikere fra hele verden. Det indbefatter bl.a. UNFCCC sekretariat, UNDRR, UNESCO, UN-Habitat City Resilience Profiling Program, ICLEI og WWF. Der deltog i alt 34 lærere med indlæg og besøg, og de har haft et tværfagligt fokus, da der både er lærere fra uddannelse og med praktisk indsigt i forskellige områder. I kraft af modulets problembaserede tilgang blev studentergrupperne sammensat af både forskere og praktikere. PBL blev gennemført i workshops, og de fire studenterprojekter havde Sydhavnen som objekt.

e. Kompetencer, læringsmål og flow

- De studerende har fået kendskab til processer, international politik og kompetencerne:
- Metoder og procesdesign inden for fagområdet Urban Resilience.
 - Systemtænkning i forhold til analyse af klimaudfordringer og -robusthed.
 - Metoder til fremtidsscenarioer såsom fx prognoser, visioner og backcasting.
 - Livslang læring, interdisciplinaritet og teoretisk forståelse af tværfaglighed.

f. Kursussalg, ECTS og økonomi

SDU har udbudt kurset til studerende og internationale samarbejdspartnere, og BLOXHUB har gjort det til praktikere i Danmark.

SDU kræver et kursusgebyr på 1.400 Euro (10.500 kr.), som dækker udgifter til undervisningen, ekskursioner og kursuscertifikat. Mens de studerende selv sørger for kost og logi, transport og visum. Studerende fra lavindkomst lande kan få reduceret gebyret. De studerendes belastning vurderes til 110 timer eller 4 ECTS.

Budgetoverslag til næste kursus	
Planlægning, salg og ledelser	90.000 kr.
Dag 1. Introduktion og formål	10.000 kr.
Dag 2-7. 6 temadage	60.000 kr.
Dag 8. Projekter og afslutning	10.000 kr.
Evaluering og udvikling	60.000 kr.
I alt	230.000 kr.

g. Sammendrag og perspektiver?

Urban Resilience er velegnet til multidisciplinær international uddannelse og efteruddannelse om programfasen i byplanlægning:

- Kurset: 8 hele dage med indlæg, besøg og arbejde i fire projektgrupper.
- Kursussted: Afholdt på BLOXHUB, og Sydhavnen blev analyseret. Kursist: *"Er der andre lignende kurser i København?"*
- Undervisning: Indlæg og besøg ved forskere og praktikere. Fire studenterprojekter om Sydhavnen. *"Peer-to-peer en god metode. Højt tempo i kurset."*
- Kompetencer: Seks-trins-metode i Urban Resilience, robuste klimaløsninger, fremtidsscenarioer, livslang læring og teoretisk forståelse af tværfaglighed. *"Læringsmål som forventet."* Hvad med økonomiske- og realiseringskompetencer?
- Salg og pris: Salg fra SDU til forskere og internationalt.
- Perspektiver: Kurset er gentaget og formidlet internationalt. Det lange og globale perspektiv er vigtigt, og det kan støttes af bredere kompetencer i supplerende moduler.

7.1.3 Modul II: Livskvalitet i byområder

I modul II afprøves undervisning i tværfagligt samarbejde i byplanlægning efter konceptet Liveable Cities i en 10-dages undervisning på BLOXHUB, som er uddybet i kapitel 3.

Liveable Cities er om byer, hvor folk gerne vil bo og være, hvor de føler livskvalitet, og hvor lokalsamfundet trives. Det er en bæredygtig tænkning om integration mellem det sociale, kulturelle og miljømæssige. Liveable Cities kan fx oversættes ved 'beboelige byer' eller 'byer med livskvalitet og trivsel'.

a. Formål, baggrund og udfordringer

Formålet er at introducere de studerende for de perspektiver og mangfoldigheder byen kan udvikles under, og at de får kendskab til de målgrupper byen kan indrettes til. Der udarbejdes løsninger i grupper om København, hvor følgende fem temaer kan fremme de sociale, kulturelle og miljømæssige dimensioner:

- The public city (Det offentlige rum).
- The mobile city (Den mobile cykelby).
- The touristic city (Turistbyen).
- The smart city (Teknologibyen).
- The green city (Den grønne by).

Stigende urbanisering og globalisering stiller større krav til byen og giver den nye muligheder. Det stiller dermed større krav til de tværfaglige kompetencer, som ud over arkitekt- og ingeniørfagligheder, også bør inkludere sociale, kulturelle og miljømæssige kompetencer.

b. Kursusplan, indlæg og opgaver

Kurset er gennemført på BLOXHUB i perioden 1/10-8/11 2019 som heldagsundervisning inklusive to vejledermøder, der gennemføres på to undervisningsdage pr. uge, så de studerende også kan deltage i anden undervisning. Styregruppen har haft til opgave at arrangere den teoretiske dimension med indlæg og den praktiske dimension med virksomhedsbesøg og cases.

Modul II-1. Temaforelæsninger

Formiddage: Forelæsninger og oplæg fra teoretikere og praktikere. Eftermiddage: Øvelser og ekskursioner om sociale, politiske, økonomiske og miljømæssige aspekter: Én lærer og ét tema per dag

- Dag 1. Introduktion og formål den 1/10.
- Dag 2. Turistbyen den 4/10.
- Dag 3. Det offentlige rum den 7/10.
- Dag 4. Teknologibyen den 8/10.
- Dag 5. Den grønne by den 15/10.
- Dag 6. Den mobile cykelby den 18/10.

Modul II-2. Projektarbejde den 1/10-8/11

- Dag 7. Workshop om mini-projekter i København den 22/10.
- Dag 8. Vejledermøde 1 den 25 & 29/10.
- Dag 9. Vejledermøde 2 den 1 & 5/11.
- Dag 10. Præsentation af projekter og afslutningsceremoni den 8/11 2019.

c. De studerende og forudsætninger

Den ønskede målgruppe er nationale og internationale kandidatstuderende fra social- og humanistisk videnskab samt ph.d.-studerende og unge i professionelle erhverv, som gerne vil tilegne sig viden på kval-niv 7-8. På første kursus deltog 42 studerende, hvor 50 % var fra Danmark, 40 % var fra syv EU-lande og resten var fra Canada og USA, men det var hovedsagelig bachelorer fra social-, humanistisk- og teknisk videnskab, og én var ikke-studerende.

d. Undervisning, lærere og grupper

Da modul II har et tværfagligt perspektiv, havde RUC inviteret en række teoretikere (primært universitetslektorer) og praktikere fra den offentlige og private sektor til at holde indlæg om konkrete temaer. Den teoretiske dimension bidrager til at skabe indsigt i de analytiske og metodiske værktøjer, lokalplaner og gældende regler. Den praktiske dimension medvirker til at give indsigt i udfordringer og barrierer, som evt. kan spænde ben for realiseringen af løsningerne. De studerende blev opdelt i grupper på 4-6 personer, som kunne arbejde med projekterne: Byrummet, cykelbyen, bæredygtigt byggeri, turisme, jernbanebyen, teknologibyen, klimabevidsthed, byens natur, street food, metrostationer og lokalsamfund.

Tværfagligt samarbejde praktiseres for:

- Underviserne: De afholder multidisciplinære og tværfaglige forelæsninger, da både forskere og praktikere belyser temaerne.
- Studerende: De arbejder i multidisciplinære projektgrupper mest med horisontal tværfaglighed, idet de er bachelorer fra tre forskellige humanistiske studieretninger.

e. Kompetencer, læringsmål og flow

I modul II fokuseres på følgende kompetencer gennem indlæg, øvelser, ekskursioner og gruppearbejde og dertil knyttes konkrete læringsmål:

- Træning i PBL i gruppearbejde (PBP).
- Kompetence i at arbejde på tværs af discipliner i grupper.
- Forståelse af bæredygtighed i byplanlægning ift. det sociale, kulturelle og miljømæssige.
- Viden og færdigheder i byudvikling i at udforske udfordringer i temaer og bæredygtighed.

f. Kursussalg, ECTS og økonomi

Digitalt salg til studerende ved RUC og til professionelle ved BLOXHUB. Til optagelsesansøgningen stilles en række krav, som fx sprogkundskaber i engelsk. De studerendes belastning vurderes til 190 timer eller 5 ECTS, som tildeles RUC-studerende. Kurset er gratis for EU-studerende med RUC-aftale. Kurset koster 2.625 kr. for EU-studerende og professionelle fra EU og 7.650 kr. uden for EU.

Budgetoverslag til næste udbud	
Planlægning, salg og ledelser	60.000 kr.
Dag 1. Introduktion og formål	9.000 kr.
Dag 2. Turistbyen	9.000 kr.
Dag 3. Det offentlige rum	9.000 kr.
Dag 4. Teknologibyen	9.000 kr.
Dag 5. Den grønne by	9.000 kr.
Dag 6. Den mobile by	9.000 kr.
Dag 7. Workshop miniprojekt	9.000 kr.
Dag 8. Vejledning 1, 2 dage	9.000 kr.
Dag 9. Vejledning 2, 2 dage	9.000 kr.
Dag 10. Projektpræsentation	9.000 kr.
Evaluering og udvikling	30.000 kr.
I alt	180.000 kr.

g. Sammendrag og perspektiver?

Liveable Cities er velegnet til tværdisciplinær uddannelse af bachelorer:

- Kurset: Seks heldags tema-forelæsninger med øvelser og projekter om cases i København for internationale RUC-bachelorer. *“Best course so far! Because the themes are very much related to the present and today’s society.”*
- Kursussted: Afholdt på BLOXHUB. Kursist: *“It was a very good environment to learn about urban planning.”*
- Undervisning: Tema-forelæsninger af både lektorer og praktikere, og ni gruppeprojekter om København præsenteret sidste dag. *“The structure was great, with different lectures during the day and fieldtrips created an innovative way of attending classes.”*
- Kompetencer: PBP på tværs af discipliner, bæredygtighed i byplanlægning og udforskning af udfordringer. *Kan man evt. supplere med et nyt modul om økonomi, teknik og realisering af byplaner?*
- Salg og pris: Digitalt salg fra RUC til bachelorer på engelsk. *Kan det evt. udbydes til praktikere og suppleres med et nyt modul om realisering af byplaner?*
- Perspektiver: *Supplerende modul?*

7.1.4 Modul III: Konfliktløsning i byggeprocesser

I modul III er planlagt en undervisning i konfliktløsning i byggeprocessen om løsnings-trappen, mediation og forebyggelse i et 5-dages forløb, som er uddybet i kapitel 4.

Mediation er en frivillig og fortrolig konfliktløsningsmetode, hvor upartisk tredjeperson hjælper partnerne med selv at forhandle sig til en for dem tilfredsstillende løsning gennem en struktureret proces.

a. Formål, baggrund og udfordringer

Formålet er at forbedre de studerendes kompetencer i konfliktforebyggelse og -løsning med læring fra eksempler, og at reducere omkostninger fra fx 14 % af byggesummen, som er normalen [MIII-3]. Undervisningen er værdibaseret, involverende, løsende og kan indgå i ledelse, tværfagligt samarbejde og læring på alle byggerier. Udgangspunktet er de almindelige betingelser (AB) fra 2018 (AB18, ABR18 og ABT18) [MIII-4], som i kapitlet om 'J. Tvister' beskriver løsningsstrappen med bl.a. forhandling, mediation, syn og skøn og voldgift. Udfordringen er at udbrede kendskabet til konstruktive forhandlinger og mediation, samt at skabe de nødvendige forbedringer ved forebyggelse og læring i byggeprocesser og mellem byggerier. Kompetencen er ny i byggeriet og opfattes som en omkostning og 'nice to have', og den skal læres i praksis, da viden ikke er nok.

b. Kursusplan, indlæg og opgaver

Planen er, at modul III gennemføres i to delmoduler over ti dage for to hold den 20/10-6/11 2021 og den 16/11-2/12 2021 [Kilde 4.2 Modul III], men det blev aflyst.

Modul III-1. Indlæg og opgaver den 20/10-22/10 2021:

- Dag 1. Indledning og byggeproces:
Tre indlæg om introduktion, konkrete cases og byggeprocesser.
To opgaver om egne case-problemer i workshops og opsamling.
- Dag 2. Mediation og praksis:
Flere indlæg om løsningsstrappen, mediation, metoder og praksis.
Øvelser og træning i mediation med rollespil for tre parter.
- Dag 3. Anvendelse på byggesager:
Fire indlæg om AB18 praksis, bias, værktøjer og oplæg til cases.
Workshop om planlægning af case-projekter og præsentation.

Hjemmeopgave. Projektarbejde løses i tværfaglige teams på konkrete byggerier og udfordringer på fem dage.

Modul III-2. Case-projekt refleksion den 5/11-6/11 2021:

- Dag 4. Case-projekt erfaringer:
Et indlæg om aktiv lytning og feedback
Tre opgaver om aktiv lytning og feedback, case-fremlæggelse og læring fra cases.
- Dag 5. Udbredelse og voldgift:
Indlæg om Voldgiftsnævnet.
Fire opgaver om voldgiftssag, udbredelse og kursuserfaringer.

c. De studerende og forudsætninger

Målgruppen er alle byggeriets parter, som vil tilegne sig denne kompetence og afprøve den i et tværfagligt samarbejde på konkrete byggesager og udfordringer samt skabe forbedringer. De studerende kan have en kandidat-, bachelor-, akademi- eller erhvervsuddannelse (kval-niv 3-7). Deres jobfunktion kan være ejer/bygherre, leder, rådgiver samt medarbejder og underviser i alle byggefaser. Altså en bred repræsentation fra tegnebord til byggeplads og retssal.

d. Undervisning, lærere og grupper

Lærer: Én kursusleder, advokat og mediator, tre advokater og mediatorer tilknyttet byggejura i organisationer og en seniorforsker i byggeproces og læring. Undervisningen er metodeorienteret, dialogbaseret og tværfaglig både horisontalt og vertikalt, og der arbejdes med problembaseret læring (PBL). Det skal højne samarbejdskulturen på tværs af fag, processer, produkter, egenskaber, økonomi og uddannelser.

e. Kompetencer, læringsmål og flow

I modul III forbedres følgende kompetencer gennem indlæg, opgaver og gruppearbejde, som løses i tværfaglige teams:

1. Byggesagens processer:

- Organisering, aktiviteter, samarbejde, ledelse, værdier og aflevering.
- Beskrive, dokumentere, digitalisere, produkter, økonomi og evaluering.
- Viden om god og normal praksis og alment tekniske fælleseje (ATF).

2. Mediation og konfliktløsning:

- AB18 om tvister og løsningstrappen.
- Mediation, værktøjer og resultater.
- Mediator og mediation i ledelse.

3. Konfliktforebyggelse og læring:

- Forebyggelse i processer og deres effekter.
- Case-erfaringer og -dokumentation.
- Udbredelse og læring på byggerier samt case-perspektivering.

I modul III opsættes læringsmålene i forhold til de enkelte studerendes muligheder. Modul III kan være første trin i en uddannelse af mentorer, ledere og medarbejdere i konfliktløsning med læring mellem virksomheder, ledere, medarbejdere og kunder.

f. Kursussalg, ECTS og økonomi

BLOXHUB stod for det digitale PR og salg til interessenter og til Mediationsinstituttet (MI) og byggeorganisationer. De studerendes belastning vurderes til 110 timer eller 4 ECTS-point, og kurset blev udbudt til en pris på 4.500 kr.

Budgetoverslag til næste kursus	
Planlægning, salg og ledelser	100.000 kr.
Dag 1 Indledning og byggeproces	20.000 kr.
Dag 2 Mediation og praksis	20.000 kr.
Dag 3 Anvendelse på byggesager	20.000 kr.
Dag 4 Case opfølgning	20.000 kr.
Dag 5 Perspektivering	20.000 kr.
Evaluering og udvikling	20.000 kr.
I alt	220.000 kr.

g. Sammendrag og perspektiver?

Konfliktløsning er en tværfaglig kompetence, og evalueringen omfatter:

- Kursus: Et komprimeret 2-ugers kursus for byggeledere var ikke muligt pga. af Covid-19 og udgiftstækning. *Hvad med halvdags delt efteruddannelse med certifikat for ny jobfunktion med 'need-to-have' kompetence?*
- Kursussted: Planlagt på BLOXHUB om udfordringer på byggerier. *Hvad med digitalt og regionalt og på skoler?*
- Undervisning: Planlagt for byggeledere. *Hvad med lærere, ledelser og medarbejdere og om arbejdsmiljø, bæredygtighed og kunder?*
- Kompetencer: Løsningstrappen, mediation med værktøjer og forebyggelse i tværfagligt samarbejde. *Relevant for byggeriet og byggelederes jobfunktion. Hvad med lærebog?*
- Salg og pris: Udført digitalt af BLOXHUB. *Hvad med pris, målgruppebehov og håndholdt netværkssalg sammen med organisationer?*
- Perspektiver: *Hvad med forankring i DI-Byggeri og Bygherreforeningen?*

7.1.5 Modul IV: Visualisering af VVS-installationer

I modul IV undervises problembaseret i brug af de digitale værktøjer VR og AR til visualisering af VVS-installationer i bygninger. Se nærmere i kapitel 5.

Problembaseret læring (PBL) indfører praktiske og sociale problemer i læringsmiljøet med mulighed for involvering og selvstyrende læring for de studerende. Virtual Reality (VR) og Augmented Reality (AR) er digitale visualiseringsværktøjer, man anvender i den danske byggeindustri til design, udførelse og drift af bygninger.

a. Formål, baggrund og udfordringer

Udgangspunktet er læring og erfaringerne om digitalisering med tværfagligt samarbejde på *De Digitale Dage* [De Digitale Dage, 2023]. Formålet er at formidle viden og erfaringer om granskning og udførelse med VR og AR, som forbedrer bygningens VVS-installationer. Et højt disciplinniveau knyttet til professionsområdet VVS-installationer bygger bro mellem teori og praksis, og det understøtter en tværfaglig diskussion. Udfordringen med online arbejde er, at det er svært at samarbejde på tværs, danne grupper og observere læring. I byggeprocesser er tværfaglige kompetencer en nødvendighed, og PBL er en god forudsætning for opøvelse i tværfaglighed.

Tværfagligt samarbejde (TFS) er evnen til samarbejde med andre om egne og andres discipliner og praktiske fagligheder for at løse problemer og opgaver. Det omfatter også interaktion og opøvelse af nye kompetencer sammen med andre.

De Digitale Dage (DDD) er et tværfagligt, årligt og problemorienteret læringsarrangement over tre dage, som afholdes i Aalborg af AAU, UCN og EUC Nord sammen med byggepartnere.

b. Kursusplan, indlæg og opgaver

Modul IV er gennemført to gange i henholdsvis maj og oktober 2021. Det er et 3-dages forløb med indlæg og workshops i tværfaglige grupper på 3-7 personer efter PBL-modellen med gruppeopgaver. Første kursus blev gennemført digitalt, og andet kursus blev gennemført fysisk med streaming af teoretisk element. Samme program blev benyttet begge gange med små ændringer i rækkefølgen og et ekstra element i andet kursus.

c. De studerende og forudsætninger

Målgruppen er VVS-installatører, byggeledere samt studerende i byggeledelse, informatik, installation, indeklima og energi (kval-niv 4-7), se kapitel 1.3. På første kursus deltog otte studerende fra AAU og syv fra UCN, og på andet kursus deltog 12 studerende fra AAU og otte fra UCN. 15 UCN-studerende havde 1-15 års erfaring som VVS-installatør. I fremtiden ønskes en større bredde i kvalifikationsniveauer og flere praktikere.

d. Undervisning, lærere og grupper

Lærere: To fra AAU, to fra UCN og 2-4 eksterne VR- og AR-praktikere. Gruppedannelsen for første hold var frivillig og udfordrende, og ekstra tid blev brugt til fælles diskussioner, hvor professionstilgangen hjalp, men ikke på tværfagligheden. Andet hold blev delt tværfagligt. Det gav først modstand, som hurtigt blev erstattet af en positiv holdning. Underviserne agerede her mere som facilitatorer i tværfaglighed og afprøvning, da den fysisk og social adfærd var synlig.

Modul IV. Indlæg og workshops:

- Dag 1. Introduktion, VR og AR, 4 t:
Fire indlæg: Introduktion, AR, datafangst, VR, anvendelse og opgave-oplæg.
To workshops: Gruppedannelse, forventninger og diskussion.
- Dag 2. Praksiserfaringer, 3 t:
To indlæg: Erfaringer fra praksis om VR og AR samt epiito-introduktion.
En workshop: VR-plan, -granskning og -udførelse med TFS.
- Dag 3. VR, praksis og opgave, 6 t:
Et indlæg: VR-værktøjer, metoder og praktisk anvendelse.
To workshops: AR-plan, -granskning og -udførelse med TFS.

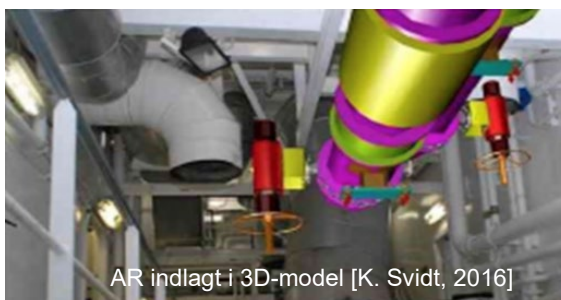
Modul IV. Gruppeopgave med tekst, billeder, figurer, videoer og svar på:

1. Hvilke VR-værktøjer anvendes?
2. Hvordan bruges VR i granskning?
3. Hvordan understøtter TFS af VR?
4. Hvilke AR-værktøjer anvendes?
5. Hvordan bruges AR i granskning?
6. Hvordan understøttes TFS af AR?
7. Hvor kan VR eller AR anvendes?

e. Kompetencer, læringsmål og flow

Der fokuseres på viden, færdigheder og introduktion til kompetencer vedrørende:

- Byggeprocesser og granskning.
- Tværfagligt samarbejde (TFS).
- Gruppedannelser også online.
- Problembaseret læring (PBL).
- Visualisering med VR og AR:
 - Byggesagens informatik.
 - Virtuel granskning af bygninger.
 - VVS-installationers udførelse og KS.
 - VR- og AR-værktøjer i teori, praktiske processer og træningsøvelser.



AAU BUILD i Aalborg forventer et engelsk kursus og årlige gentagelser pga. interessen.

f. Kursussalg, ECTS og økonomi

Kurset er markedsført af AAU BUILD i Aalborg, UCN og underviserne ved direkte invitation af egne studerende. Pga. Covid-19 blev kurset ikke annonceret eksternt på sociale medier og hjemmesider, som det forventes at ske i fremtiden. De studerendes belastning vurderes til 55 timer eller 2 ECTS-point. De studerende modtager diplom for deltagelse. Salgsprisen til professionelle er ikke vurderet.

Budgetoverslag for næste udbud	
Planlægning og salg	60.000 kr.
Dag 1 Introduktion, VR og AR	40.000 kr.
Dag 2 Praksiserfaringer	40.000 kr.
Dag 3 VR, praksis og opgave	40.000 kr.
Evaluering og udvikling	40.000 kr.
I alt	210.000 kr.

g. Sammendrag og perspektiver?

Visualisering med VR og AR er egnet til opøvelse af tværfaglige kompetencer, og interview og evaluering angiver [Kilde 5.3 Modul IV]:

- Kursus: 3-dage med teori, praksiseksempler, øvelser og gruppeopgave gennemført to gange. *Hvad med forskel mellem online, fysisk og praksis?*
- Kursussted: AAU og UCN i Aalborg. Hvad med EUC Nord, andre EUD'ere, VUD'ere, De Digitale Dage og på byggepladser?
- Undervisning: Godt samarbejde i grupper og erfaringer med PBL og TFS og praktisk forståelse for VR og AR. *Hvad med erhvervs- og arkitektuddannelse, praktikere og andre fag end VVS?*
- Kompetencer: Visualisering, VR og AR for VVS-installationer med introduktion til PBL og TFS. Hvad med mere praksis og VR- og AR-afprøvning? Hvad med lærebog, Alment Teknisk Fælleseje (ATF) og vejledning for forskellige faggrupper og fælles?
- Salg og pris: Direkte invitation til studerende fra AAU- og UCN-lærere. Hvad med eksternt og digitalt salg og pris for praksiskursus på byggepladser?
- Perspektiver: Inkluderes senere i 'De Digitale Dage' i Aalborg.

7.1.6 Modul V: Transformation af bygningsdele

I modul V undervises i transformation og renovering af ældre bygninger og bygningsdele i et samarbejde mellem håndværkere, konstruktører, ingeniører og arkitekter.

a. Formål, baggrund og udfordringer

Antagelsen er, at arkitektur og bæredygtighed er uadskillelige og rummer tekniske, historiske og æstetiske aspekter, der skal handles på et oplyst grundlag ud fra en konkret

problemstilling. Formålet med kursusforløbet er at udvikle og træne i transformation og renovering af ældre bygninger og bygningsdele. Det skal ske i en tværfaglig samarbejdskultur, hvor håndværksmæssig kunnen, teknisk viden og bygningskulturel forståelse tænkes sammen i et helhedsperspektiv. De studerendes tekniske kunnen, teoretisk indsigt og arkitektonisk forståelse ønskes udviklet. De menneskelige og tekniske ressourcer ønskes optimeret og virksomhedernes konkurrenceevne forbedret. Der forventes øget respekt for andres faglighed og et fælles sprog om arkitektur, byggekultur, samarbejde og bæredygtighed.

b. Kursusplan, indlæg og opgaver

Kurset blev pga. Covid-19 flyttet til den 24-25/9, 21-23/10 og 12/11 2020. Modul V er opdelt i tre sessioner på seks dage a seks timer med indlæg på Det Kongelige Akademi i København, byvandring i Aalborg og værkstedsarbejde på EUC Nord samt hjemmeopgaver.

Modul V - 1. session. Arkitektur og håndværk, København:

- Dag 1. Bygningskultur: Seks indlæg om arkitektur, transformation, teknik og materialer.
- Dag 2. Bygningsdele og værdier: Seks indlæg om bæredygtighed, økonomi, bygningsdele, byggeskik, værdier og BygSol.

Hjemmeopgave: Analyse og værdisætning af arkitekt-projektforslag til værkstedsarbejde.

Modul V - 2. session. Byvandring og værksted, Aalborg og Hjørring:

- Dag 3. Byvandring: Byvandring i Aalborg.
- Dag 4. Værksted og 1:1 mock-ups: Introduktion og værkstedsarbejde på EUC Nord.
- Dag 5. Værksted og 1:1 mock-ups: Værkstedsarbejde og rapportering på EUC Nord.

Hjemmeopgave: Udarbejdelse af portfolio med udgangspunkt i eget projekt.

Modul V – 3. session. Fremlæggelse af opgaver online på Zoom:

- Dag 6. Hjemmeopgaverne fremlægges, og der gives kritik, og de evalueres samlet og af hele kursusforløbet.

c. De studerende og forudsætninger

Målgruppen er alle, der arbejder med fagområdet, som fx håndværkere, konstruktører, ingeniører, arkitekter og myndigheder (kval-niv 3-7). De 12 studerende havde faglig baggrund som: Murer, tømrer, møbelsnedker, bygningsmaler, konstruktør, teknisk designer, arkitekt, diplomingeniør, bygningsingeniør og civilingeniør i arkitektur. Der var tilmeldte 16 til det første aflyste kursus.

d. Undervisning, lærer og grupper

Tre lærere i arkitektur var fra Det Kongelige Akademi og to lærere i byggeteknik var fra HåndværkerAkademiet på EUC Nord. Undervisningen er en kombination af indlæg, byvandring, projektgennemgang samt opfølgende 1:1 mock-up og værkstedsarbejde med hjemmeopgaver i grupper på 2-3 personer om: Reparation af fuger og puds, energiforbedring af vindue, reetablering af gesims, udlusning og efterisolering af bindingsværk.

EUC Nord, Byggeriets Uddannelser og Det Kongelige Akademi har fra år tilbage indledt et samarbejde om tværfaglig undervisning i '*Den gode murerskole*' [Bertelsen et al., 2020].

'Den gode murerskole' er et overblik over 20 års forskning i murerfagets kompetenceløft med innovation, bygningskultur og arkitektur, samt tværfaglige moduler i nye læringsforløb og med lærerkurser.

e. Kompetencer, læringsmål og flow

På kurset fokuseres på de to sider og deres sammenhæng og metode: 1) Arkitekturhistorie og bygningsudtryk og 2) Håndværksteknikker og materialer. På mock-ups arbejdes fx med bygningsdelene bindingsværk, vinduer, indvendig isolering, genbrug, fuger, puds og

gesimser. Der er balance mellem indlæg, besøg, cases og værkstedsarbejde. Tværfagligheden trivedes godt i grupperne. Der opstilles læringsmål for de enkelte målgrupper ud fra følgende kvalifikationsområder:

- Arkitekturhistorie.
- Transformationsmetoder.
- Bæredygtighed og totaløkonomi.
- Projektforslag med præsentation.
- BygSol-værktøjets anvendelse.
- Tværfagligt samarbejde og fagindsigt.
- Håndværksteknikker og værktøjer.
- Materialeviden og genbrug.
- Værkstedsarbejde i 1:1 mock-up.

BygSol er et simpelt værktøj i samarbejde, organisering og ledelse til forbedring af byggeproces, mødekultur og kommunikation, hvor byggesagens parter kan involveres. [Davidsen, 2009, side 27-41]

f. Kursussalg, ECTS og økonomi

Kurset er markedsført digitalt af EUC Nord, Det Kongelige Akademi og BLOXHUB samt direkte af kursets lærere til potentielle studerende. Studerende ansøger elektronisk, og projektparterne udvælger studerende og sikrer tværfaglighed i 2-3 mands grupper. Kurset er udbudt til 8.300 kr. De studerendes belastning er ca. 83 timer (3 ECTS).

Budgetoverslag for næste udbud	
Planlægning og salg	80.000 kr.
Dag 1 Bygningskultur	20.000 kr.
Dag 2 Bygningsdele værdier	20.000 kr.
Dag 3 Byvandring	20.000 kr.
Dag 4 Værkstedsarbejde	20.000 kr.
Dag 5 Værkstedsarbejde	20.000 kr.
Dag 6 Opgaver og evaluering	20.000 kr.
Evaluering og udvikling	40.000 kr.
I alt	240.000 kr.

g. Sammendrag og perspektiver?

Transformation og renovering af bygningsdele er egnet til opøvelse af tværfaglighed og læring, og det styrkes af undervisningsarbejde, kursistbredde og fælles værkstedsarbejde:

- Kursus: 6-dages kursus i tre adskilte sessioner med indlæg, byvandring, 1:1-værkstedsarbejde og hjemmeopgaver i 2-3 mands grupper. *Hvad med dokumentation af nye bæredygtige bygningsdele med genbrug?*
- Kursussted: Det Kongelige Akademi i København, byvandring i Aalborg og EUD Nord i Hjørring. *Hvad med byggepladser, andre EUD'ere, akademier og Arkitektskolen Aarhus?*
- Undervisning: God underviser- og kursistbredde. Fælles værkstedsarbejde fremmer tværfaglighed. *Hvad med andre uddannelse og fagområder?*
- Kompetencer: Transformation af bygninger og bygningsdele med arkitektur, byggeteknik og genbrug. *Hvad med lærebog, alment teknisk fælleseje og vejledninger?*
- Salg og pris: Markedsført digitalt af partnerne og direkte af lærerne. *Hvad med kursus-katalog, langtidspan og del af grund- og efteruddannelse?*
- Perspektiver: Samarbejdet mellem parterne og udviklingen forsættes.

7.1.7 Henvisninger

I dette kapitel 7.1.7 er der henvist til generel litteratur om 'Tværfagligt samarbejde' (TFS) og til specifik litteratur anvendt af de enkelte moduler (MI, MII, MIII, MIV og MV). Disse henvisninger er vist med forkortelserne [TFS-n], [MI-n], [MII-n], [MIII-n], [MIV-n] eller [MV-n].

Tværfagligt samarbejde (TFS):

TFS-1: UVM (2021). *Kvalifikationsramme for Livslang Læring*.

TFS-2: Bertelsen et al. (2020). *Vejledning i Byggesystemer*. BUILD 2020:28.

TFS-3: Timothy et al. (2017). *Transdisciplinary approaches enhance the production of trans-lational Knowledge*.

TFS-4: AAU (2015). *PBL Problembaseret læring*.

TFS-5: Nakamura et al. (2009). *The Concept of Flow*.
 TFS-6: Gottlieb (2009). *The constitution of partnering*. DTH ph.d.
 TFS-7: Kaplan et al. (2008). *Timedrive Activity-based Costing (TDABC)*.
 TFS-8: Bertelsen (2005). *Den selvstyrende byggeplads*. SBi 2025:11.
 TFS-9: Andersen et al. (2004). *Problembaseret læring – en anden måde at tænke uddannelse på*. DEL.

Modul I: Byområder og klimarobusthed:

MI-1: Fremfærd Børn (2018). *Inddragelse af professionelles viden*.

Modul III: Byggeproces og konflikter:

MIII-1: Vindeløv (2020). *Konfliktmægling – en reflekativ model*.

MIII-2: Værdibyg (2019). *Mediation og mægling, vejledning 34*.

MIII-3: MI (2016a). *Mediation i et samfundsperspektiv*.

MIII-4: TBM (2018). *AB18, ABR18, ABT18*. Version 2022.

Modul IV: Visualisering af VVS-installationer:

MIV-1: AAU BUILD i Aalborg (2022). *De Digitale Dage*.

MIV-2: Gnaur et al. (2015). *Developing Students' Collaborative Skills in Interdisciplinary Learning Environments*.

Modul V: Transformation af bygningsdele:

MV-1: BUILD (2020). *Den gode murerskole*. BUILD-rapport 2020:15.

7.2 Fælleskonference om tværfagliguddannelse

Konferencen var planlagt til afholdelse den 6. april 2022, kl. 12-17 på AAU BUILD København, men pga. Corona-nedlukningerne blev konferencen aflyst. Det er derfor valgt i det efterfølgende at gengive, hvordan konferencen var planlagt gennemført.

	Blok 1	Blok 2		Blok 3	Blok 4
3. Strategiske oplæg	12:30 Velkomst 12:40 Indledning - Kap. 7.1.1				15:50 Paneldebat Tak for i dag - Kap. 8 & 9
2. Taktiske oplæg		13:40 By-dialog - Kap. 2.6 & 3.6	Pause	15:20 Byggeri-dialog - Kap. 4.6 & 5.6 & 6.6	
1. Operationelle oplæg fra moduler		13:05 Byområder - Modul I SDU - Modul II RUC - Kap. 7.1.2-7.1.3		14:30 Byggeripraksis - Modul III Mediation - Modul IV AAU Build - Modul V Kgl. Akademi - Kap. 7.1.4-7.1.6	

FIGUR 47. Konferencen den 6/4 2022 var planlagt i fire blokke og i tre typer oplæg: 1. Strategiske oplæg og debatter, 2. Taktiske oplæg og dialoger om by og byggeri og 3. Operationelle oplæg fra de fem moduler.

Konferencen er delt i fire lodrette blokke og tre typer oplæg, som det er vist i figur 47, og de enkelte oplægsblokke er vist i forskellige farver, hvor pilene viser tidsforløbet mellem dem. Den første blå oplægsblok om strategiske og overordnede oplæg er om velkomst og indledning til konferencen samt forståelsesmodellerne, der sætter rammene for de fem undervisningsmoduler. Den andet blå oplægsblok om strategiske og overordnede oplæg er om afslutningen på konferencen, hvor konferencens erfaringer samles i en paneldebat om udfordringer og muligheder samt forankring i praksis. Her giver fire ledende repræsentanter fra entreprenører, konstruktører, arkitekter og producenter deres svar på spørgsmålene:

- Spørgsmål 1: På hvilke af disse områder kan tværfagligt samarbejde anvendes med størst effekt: Centrale udfordringer for personen og virksomheder; fysiske skalatrin og steder; samt planlægnings- og udførelsesfaser (A, B, Cp, Cl og Cu) i byggeriet?
- Spørgsmål 2: *Hvordan og af hvem foreslås erfaringerne udbredt og videreudviklet?*

INVITATION

Hvordan uddanner vi til tværfagligt samarbejde?

Hvordan kan vi forbedre tværfagligt samarbejde og læring i uddannelser og byggepraksis? Det vil vi skitsere en række bud på den 6. april 2022, når AAU Build og BLOXHUB inviterer til afslutningskonference på forsknings- og udviklingsprojektet 'BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole'.

Siden 2019 er der i regi af 'BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole' blevet udviklet og afprøvet fem meget forskellige sommerskole-moduler, hvis overordnede formål er at understøtte den tværfaglige dialog og læring i byggebranchen som et middel til at fremme den gode byggeproces og den bæredygtige byudvikling.

På konferencen dykker vi ned i de læringer, de enkelte moduler har afstedkommet med afsæt i fem forskellige temaer i by- og byggeprocessen:

- Modul I: Urban Resilience, SDU
- Modul II: Liveable Cities, RUC
- Modul III: Konfliktløsning på byggesager, Mediationsinstituttet (MI)
- Modul IV: Virtual Reality af vvv-installationer, AAU Build og UCN
- Modul V: Transformation af bygninger, Det Kongelige Akademi, EUC Nord og Byggeriets Uddannelse

Hvornår: 6. april 2022, kl. 12:00-17:00
Hvor: AAU, A. C. Meyers Vænge 15, 2450 København SV, Konferencsalen
Tilmelding: Tilmeld dig via linket [HER](#)

KONFERENCE PROGRAM

12:00 **Ankomst og netværk** | Torben Klitgaard, Direktør, BLOXHUB

12:30 **Velkommen** | Mogens Rysholt Poulsen, Dekan for Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet, AAU

12:40 **Indledning og model for tværfagligt samarbejde og læring** | Niels Haldor Bertelsen, Seniorforsker, AAU Build

13:05 **Byområders planlægning og bæredygtige udvikling gennem tværfagligt samarbejde og læring - Erfaringer fra to eksempler: Modul I og II** | Katarzyna Alicja Wieszczyńska, Ph.d. studerende, SDU, Nicola Tollin, Professor, SDU og Lasse Koefod, Assoc. professor, RUC

13:40 **Dialog, spørgsmål og svar om byområders udvikling** | Alle deltagere

14:10 **Kaffe og netværk**

14:30 **Bedre byggepraksis ved konfliktløsning, visualisering og transformation gennemført i tværfagligt samarbejde og læring - Erfaringer fra tre eksempler: Modul III, IV og V** | Kurt Helles Bardeleben, Formand for MI, Thomas Samø Bloch, Tidl. direktør for MI, Kjeld Svdt, Assoc. professor, AAU Build og Det Kongelige Akademi

15:20 **Dialog, spørgsmål og svar om bedre byggepraksis** | Alle deltagere

15:50 **Paneldebat**

- Henrik Mielke, Adm. direktør, MT Højgaard Holding A/S
- Kirsten Nielsen, Formand, Konstruktørforeningen (KF)
- Eva Ravnborg, Design Director Denmark og Partner, Henning Larsen
- Per Stabell Monby, Business Director, Executive MBA

16:20 **Tak for i dag** | Torben Klitgaard, Direktør, BLOXHUB

16:30 **Netværk**

BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole (BLOXHUB Summer School) er udviklet af AAU Build og BLOXHUB i samarbejde med SDU, RUC, Det Kongelige Akademi, EUC Nord, Byggeriets Uddannelser og Mediationsinstituttet med støtte fra RealDania og Grundejernes Investeringsfond.

Logos for: SDU, GI, BLOXHUB, SDU, BYGGERIETS UDDANNELSER, RUC, Mediationsinstituttet, EUC, NORDBY

FIGUR 48. Forslag til program for konference for byggebranchen med titlen 'Hvordan uddanner vi til tværfaglighed', som var planlagt til 6/4 2022 på AAU BUILD i København, men blev aflyst pga. Corona.

Denne paneldebat bygger dels på oplæg fra de fem undervisningsmoduler I, II, III, IV og V, som er vist i de to grønne oplægsblokke i figur 47, og dels på to rundbordsdialoger om henholdsvis by-modulerne I og II og om byggeri-modulerne III, IV og V, som er vist i de to orange dialogblokke i figur 47. Til konference var regnet med 45-75 eksterne deltagere, som skulle placeret ved 6-10 borde. Her skulle de eksterne og projektets deltagere så drøfte

centrale erfaringer fra formidlingshæftet og de fem modulpræsentationer i to bordrunder for henholdsvis by-modulerne og bygnings-modulerne. De skulle desuden vælge de væsentligste erfaringer og skrive dem på to plancher, som skulle sættes op på væggene i konference-lokalet. Som mødeleder kunne Torben Klitgaard, BLOXHUB så som afslutning på hver bordrunde sammenligne og konkludere bordgruppernes forslag til væsentligste erfaringer. Disse erfaringer kunne efterfølgende så overføres til formidlingshæftet og slutrapporten, som branchens prioritering af erfaringerne fra de to bordrunder.

Dvs. at de væsentligste erfaringer ville blive mere og mere komprimeret til en klar konklusion gennem de tre trin på konference: 1. Moduloplæggene på operationelt niveau, 2. Rundbordsdialogerne på taktisk niveau og 3. Paneldebatten på strategisk niveau. Denne konklusion vil så kunne samle formidlingshæftets og rapportens beskrivelse af forståelsesmodeller og de fem modulers erfaringer gennem en fælles evaluering og konklusion for projektet. Da dette ikke blev muligt pga. Corona-nedlukningerne, har forfatterne selv forsøgt at sammendrage erfaringerne fra projektet i kapitel 8.6 og selv fremlagt deres forslag til videreudvikling af tværfaglig uddannelse i kapitel 9.

BUILD-EVALUERING AF MODELLER OG UDVIKLINGSMETODEN

8 BUILD-EVALUERING AF MODELLER OG UDVIKLINGSMETODEN

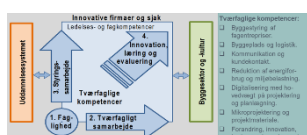
I de foregående kapitler 2-6 er samlet erfaringer fra gennemførelse af de fem undervisningsmoduler (modulerne I-V), hvor BUILD har analyseret de enkelte moduler i kapitlerne 2.6, 3.6, 4.6, 5.6 og 6.6. I dette kapitel 8 gives en samlet evaluering af udviklingsmetoden for de fem moduler og forståelsesmodellerne, som jf. formål og målsætning i kapitel 1.4 bl.a. skal muliggøre, at udviklingsteams selv kan vælge deres faglige område, stedet i by- og byggeprocessen, samt graden af tværfaglighed og praksisundervisning. Kapitlet begynder med en evaluering af hver af de fem forståelsesmodeller fra kapitel 1.3, som er beskrevet i kapitlerne:

- 8.1 Model 0: Tværfagligt samarbejde og læring – Grundmodel.
- 8.2 Model 1: Bygninger og byer som fysisk objekt – Byggeklassifikation.
- 8.3 Model 2: Kvalifikationer, livslang læring og PBL – Uddannelsesklassifikation.
- 8.4 Model 3: Tværfaglighed i uddannelse og praksis – Tværfaglige felter.
- 8.5 Modul 4: Flow i opbygningen af kompetencer – Kompetencekæder.

Kapitel 8 afsluttes med, at forfatterne har samlet erfaringerne med udvikling af moduler og modeller, som de har beskrevet i kapitel 8.6 under følgende overskrifter:

- a) Planlægning af udviklingsprojektet.
- b) Udvikling af undervisningsmoduler i projektet.
- c) Udvikling af forståelsesmodeller i projektet.
- d) Ønsker til projektets resultater og aktiviteter.
- e) Sammendrag af erfaringerne fra punkterne a) - d).

8.1 Model 0: Tværfagligt samarbejde og læring – Grundmodel



Grundmodellen for tværfagligt samarbejde og læring var projektets udgangspunkt og baggrund for planlægning af de fem undervisningsmoduler. Den er forklaret i kapitel 1.3 under overskriften *'Model 0: Tværfagligt samarbejde og læring –*

Grundmodel' og består jf. figur 6 af følgende punkter og typer af tværfaglige kompetencer:

- Uddannelsessystemet – Typer af tværfaglige kompetencer er dog ikke vist her.
- Innovative firmaer og sjak – Typer af tværfaglige kompetencer:
 - 1. Faglige kompetencer og specialisering.
 - 2. Horisontalt tværfagligt samarbejde.
 - 3. Vertikalt tværfagligt styringssamarbejde
 - 4. Innovation, læring og evaluering som del af forbedringsprocessen.
- Byggesektoren og -kulturen – Typer af tværfaglige kompetencer er dog ikke vist her.

De fire typer af tværfaglige kompetencer 1, 2, 3 og 4 er jf. kapitel 1.3 udviklet over de seneste 20 år, og det er afprøvet på innovative firmaer og sjak, men de mangler at blive afprøvet og videreudviklet i forhold til uddannelsessystemet samt i byggepraksis i by- og byggesektoren. I projektet er de fire typer af tværfaglige kompetencer afprøvet i de fem undervisningsmoduler, som eksempler på deres anvendelse i uddannelsessystemet.

I tabel 24 er samlet erfaringerne fra de fem moduler. De faglige kompetencer er i undervisningsmodulerne givet som indlæg af underviserne, og færdigheder er trænet i studentergrupper. Horisontal tværfagligt samarbejde er trænet i studentergrupper fx med fokus på henholdsvis planlægning & klimapåvirkning; konfliktløsning; arkitektur & udførelse & bæredygtighed; samt anvendelse af VR- & AR-metoder. I modul III er det planlagt, at de studerende skal anvende egne konflikt eksempler i undervisningen, som bl.a. forsøges løst i studentergrupper, hvor resultatet efterfølgende skal overføres til de studerendes virksomheder.

Model 0 indgår desuden som del af model 3 jf. kapitel 8.4.

TABEL 24. De aktuelle kompetencer i de fem moduler er i skemaet sat i relation til de fire typer af tværfaglige kompetencer i undervisningssystemet mv. Fokus i projektet er lagt på en afprøvning i uddannelsessystemet af de fire typer tværfaglige kompetencer 1, 2, 3 og 4. Se figur 6.

Grundmodellen – model 0	Modul I	Modul II	Modul III*	Modul IV	Modul V
5. Uddannelsessystemet:					
1. Faglige kompetencer	I indlæg og i grupper	I indlæg og i grupper	I indlæg og i grupper	I indlæg og i grupper	I indlæg og i grupper
2. Horisontal tværfaglighed	Grupper om planlægning	Grupper om planlægning	Grupper om konfliktløsn.	Indlæg og grupper om VR/AR.	Grupper for arkitektur & udfør
3. Vertikal tværfaglighed	Ej	Ej	Grupper om konfliktløsn.	Indlæg og grupper om VR/AR.	Grupper for arkitektur & udfør
4. Innovation og læring	Planmetode	Planmetode	Mentormetode	VR- & AR-metoder	Bæredygtige materialer
Innovative firmaer og sjak	Ej	Ej	Ej	Ej	Ej
5. ↔ 6. Videnoverføring	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
6. Byggesektor og -kultur	Ej	Ej	Overføres til virksomhed	Ej	Ej

* Modul III blev ikke gennemført, hvorfor tabellen kun er udfyldt som det planlagte.

Konklusion: Model 0. Grundmodel for tværfagligt samarbejde og læring

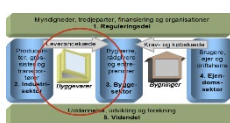
Med baggrund i erfaringerne fra de fem moduler vurderes det, at de har dækket de fire typer af tværfaglige kompetencer 1-4 i faldende grad fra 1 til 4, når de er anvendt i uddannelsessystemet. Modul III har i tilgæft planlagt, at deltagerne kan inddrage erfaringerne fra modulet i deres respektive virksomheder. Det foreslås, at modulernes tværfaglighed planlægges, gennemføres og vurderes efter deres dækning af grundmodellen, som fx vist i figur 6 (vignet til højre) og tabel 24. Grundmodellen indgår desuden i model 4 i kapitel 8.4. Model 2 er derfor velegnet til at beskrive, hvilke dele af grundmodellen som en indsats i tværfagligt samarbejde og læring kan dække.

8.2 Model 1: Bygninger og byer som fysisk objekt – Byggeklassifikation

Model 1 er forklaret i kapitel 1.3 under overskriften 'Model 1: Bygninger og byer som fysisk objekt – Byggeklassifikation', og den beskriver byggeklassifikation på tre niveauer:

- o Model 1a. Ressourceområdet for bygninger og byen jf. figur 7.
- o Model 1b. Fysiske skalatrin fra byer til byggevarer jf. figur 4 og figur 8.
- o Model 1c. Byggeprocesser i overlappende faser jf. figur 9 og figur 10.

Model 1a. Ressourceområder for bygninger og byer



I figur 7 er givet et overblik over ressourceområdet for bygninger og byer inklusive private og offentlige erhvervsområder, som kan dække følgende sektorer og brancher:

De ydre rammer:

- 1. Reguleringsdelen bestående af: Myndigheder, tredjeparter, finansiering, forsikring og branchens organisationer.
- 5. Videndelen består af: Forskning, udvikling og uddannelse som både dækker den offentlige og den private indsats.

Byggeriets sektorer i leveranceretningen:

- 2. Industrisektoren består af: Industriproduktion, grossister og transportører samt genbrugssiden med affaldshåndtering, oparbejdning og salg af genbrugsmaterialer.
- 3. Byggesektoren består af: Bygherrer, rådgivere, entreprenører og håndværkere på forskellige fagområder.
- 4. Ejendomssektoren består af: Ejere, driftsherrer og brugere.

Ved projektets start havde beskrivelsen af ressourceområdet for bygninger og byer alene fokus på bygninger og bygningsdele, men ved inkludering af modul I og modul II blev der også sat fokus på byen, byudvikling og byens infrastruktur. Ved anvendelsen af figur 7 i forhold til de fem moduler vil de derfor dække både byen, byens infrastruktur og byens ejendomme samt de enkelte ejendomme, bygninger og infrastrukturer. I tabel 25 er vist, hvordan de enkelte moduler dækker de forskellige sektorer og brancher i ressourceområdet.

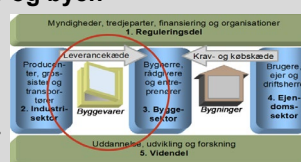
TABEL 25. De fem modulers relation til ressourceområder for bygninger og byer, som er illustreret i figur 7. De med 'x' afmærkede felter er områder, der er fokus på i undervisningen i de enkelte moduler.

Ressourceområder	Modul I	Modul II	Modul III	Modul IV	Modul V
Fysiske objekter:					
- Byen	x	x			
- Bygningen			x	x	x
Nationer:					
- Danmark	x	x	x	x	x
- Udlandet	x	x			
Ressourceområder:					
- 1. Reguleringsdel	x	x	x		
- 2. Industrisektor					x
- 3. Byggesektor			x	x	x
- 4. Ejendomssektor	x	x			
- 5. Videndel *	x	x	x	x	x

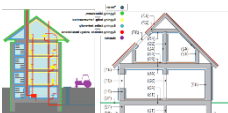
* Undervisning indenfor ressourceområdet '5. Videndel' er de fem modulers primære fokusområde.

Konklusion: Model 1a. Ressourceområdet for bygninger og byen

Med baggrund i erfaringerne fra de fem moduler vurderes det, at tværfagligt samarbejde og læring kan bruges både på fysiske objekter i bygninger og byer, på nationalt og internationalt niveau og på de fem ressourceområder, som fx er vist i figur 7 (vignet til højre) og tabel 25. Model 1a er derfor velegnet til at beskrive, hvad den fysiske indsats i tværfagligt samarbejde og læring kan dække.



Model 1b. Fysiske skalatrin fra byer til byggevarer



I figur 4 er vist to eksempler på bygningsklassifikationen efter henholdsvis SFB-systemet og LBFs Forvaltnings Klassifikation. Aktuelt for projektets moduler er der i kapitel 1.3 under overskriften 'Model 1: Bygninger og byer som fysisk objekt – Byggeklassifikation'

foreslået følgende skalatrin, som i tabel 26 er relateret til de fem moduler:

- 1. Byen, bydele og tværgående temaer.
- 2. Ejendomme, byens pladser og infrastruktur.
- 3. Bygninger opdelt i etager, brugsenheder og rum.
- 4. Bygningsdele inkludere fx klimaskærm, indvendige konstruktioner og tekniske anlæg.
- 5. Byggevarer, -systemer og -materialer samt materiel.

De enkelte moduler valgte selv de fysiske skalatrin, som de ville fokusere på i deres modul. Som det ses af tabel 26 dækker de fem moduler tilsammen alle fem skalatrin fra byen til byggevarer, og nogle moduler dækker over flere skalatrin.

TABEL 26. De fem moduler relaterer sig til de foreslåede fem fysiske skalatrin som vist i tabellen.

Fysiske skalatrin	Modul I	Modul II	Modul III	Modul IV	Modul V
1. Byen*, bydele og temaer	Kbh. og Sydhavnen	Kbh. og 5 temaer**			
2. Ejendomme, byens pladser og infrastruktur		Kbh. og 5 temaer**			
3. Bygninger opdelt i etager, brugsenheder og rum			Konflikt-løsning		Transfor-mation
4. Bygningsdele, klimaskærm og tekniske installationer			Konflikt-løsning	VVS-instal-lationer	Transfor-mation
5. Byggevarer, -systemer og -materialer			Konflikt-løsning		Bbæredyg-tighed

* Indlæggene i modul I og modul II så på byer internationalt, men med praktisk fokus på København.

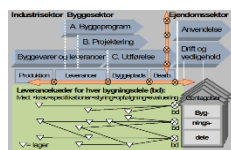
** De 5 temaer er: Turistbyen, Det offentlige rum, Teknologiby, Den grønne by og Den mobile cykelby.

Konklusion: Model 1b. Fysiske skalatrin fra byen til byggevarer

Med baggrund i erfaringerne fra de fem moduler vurderes det, at tværfagligt samarbejde og læring kan anvendes på alle fem fysiske skalatrin fra byen til byggevarer, som fx er vist i figur 4 (vignet til højre) og tabel 26. Model 1b er derfor velegnet til at beskrive, hvad den fysiske indsats i tværfagligt samarbejde og læring kan dække.



Model 1c. Byggeprocesser i overlappende faser



I figur 10 er vist et eksempel på en fasemodel med overlappende faser, som kobler faser i byggesektoren sammen med faser i både industrisektoren og ejendomssektoren, hvor ejendomssektoren også kan dække byen og dennes infrastruktur. I figur 9 er vist de overlappende faser sammen med de forskellige typer af aktører.

Men der findes ikke en standard organisering til alle byggesager, idet organiseringen og aktørernes ansvarsfordeling er afhængig af den enkelte byggesag. Det giver følgende overlappende faser, som kan bruges til klassificering af de fem moduler og kommende moduler i forhold til deres fysiske indsats og dækning af byggeprocessen:

Byggesektoren:

- A. Byggeprogram.
- B. Projektering.
- C. Udførelse:
- Byggepladsarbejde.
- Bearbejdning af bygningsdele.

Industrisektoren:

- Produktion.
- Levering.

Ejendomssektoren herunder også byen og dens infrastruktur:

- Anvendelse.
- Drift og vedligehold.

Som før nævnt har de enkelte moduler selv valgt, hvilken del af byggeprocessen de vil sætte fokus på i deres modul. Da modulerne har en arbejdsbelastning på 2-5 ECTS, kan man derfor ikke forvente, at hvert modul dækker alle byggeriets faser. Som det ses af tabel 27 har alle moduler taget udgangspunkt i projektering, hvor modul I og II om byudvikling også har arbejdet med byggeprogram. De øvrige tre moduler om byggeprocessen har

bevæget sig ned i de øvrige faser i udførelsen og lidt i industriproduktionen med vægt på den bæredygtige transformation. Ingen af modulerne har arbejdet med anvendelsen og effekten af uddannelsen i ejendomssektoren og byen som et resultat af modulet. I modul I og II har de selvfølgelig i deres programmering taget udgangspunkt i de aktuelle behov for byens udvikling, når de arbejdede med byggeprogram og projektering.

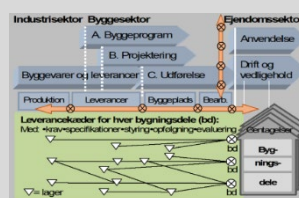
TABEL 27. De fem moduler relaterer sig til den enkelte faser i byggeprocessen som vist i skemaet.

Byggeprocessens faser	Modul I	Modul II	Modul III	Modul IV	Modul V
Byggesektoren:					
A. Byggeprogram	X	X			
B. Projektering	X	X	X	X	X
C. Udførelse			X	X	X
- Byggepladsarbejde					
- Bearbejdning på bygningsdele				X	X
Industrisektoren:					X
- Produktion					X
- Leverancer					
Ejendomssektoren inkl. byen*:					
- Anvendelse					
- Drift og vedligehold					

* Ejendomssektoren omfatter også anvendelse, drift og vedligehold af byen og dens infrastruktur mv.

Konklusion: Model 1c. Byggeprocessens overlappende faser

Med baggrund i erfaringerne fra de fem moduler vurderes det, at modulerne vil have behov for at blive suppleret med andre modul, så flere af de øvrige byggefasen også dækkes af undervisning i tværfagligt samarbejde og læring. Herved kan der skabes en sammenhæng for de studerende, der både dækker kravkædens pull og leverancekædens push samt evalueringen mellem disse. Dvs. at modulers tværfaglige samarbejde og læring foreslås planlagt og vurderet efter deres dækning af processen, som fx vist i figur 10 (vignet ovenover) og tabel 27. Model 1c er derfor velegnet til at beskrive, hvad den fysiske indsats i tværfagligt samarbejde og læring kan dække.



Med baggrund i ovenstående vurdering anbefales det, at fremtidige undervisningsmoduler og anden forbedring af tværfagligt samarbejde og læring planlægges, beskrives og gennemføres efter en byggeklassifikation i følgende punkter:

- Modul 1a. Ressourceområder for bygninger og byer, som vist i figur 7 og tabel 25.
- Modul 1b. Fysiske skalatrin fra byen til byggevarer, som vist i figur 4 og tabel 26.
- Modul 1c. Byggeprocessens overlappende faser, som vist i figur 10 og tabel 27.

8.3 Model 2: Kvalifikationer, livslang læring og PBL – Uddannelsesklassifikation

Model 2 om uddannelsesklassifikation er beskrevet i kapitel 1.3 under overskriften 'Model 2: Kvalifikationer, LLL og PBL – Uddannelsesklassifikation' ud fra den danske kvalifikationsramme for livslang læring. Her beskrives sværhedsgraden i kvalifikationsniveauerne 1-8, hvor niveauerne 3-8 er aktuelle for by- og byggeområdet og dermed de fem undervisningsmoduler:

- Niveau 3-4. Erhvervsuddannelser.
- Niveau 5. Erhvervsakademiuddannelser.
- Niveau 6. Bachelor- og professionsbacheloruddannelse.
- Niveau 7. Kandidatuddannelser.
- Niveau 8. Forsker- og ph.d.-uddannelse.

Her forklares også, at en kvalifikation er et uddannelsesbevis for en uddannelse, som er offentligt godkendt med et læringsudbytte af viden, færdigheder og kompetencer, der er dokumentet og kvalitetssikret i medfør af en lov eller bekendtgørelse i Danmark. Uddannelse dækker her både over grund-, voksen- og efteruddannelse i en livslang læring. Her beskrives også tildeling af ECTS-point, som bruges til sammenligning af uddannelsers arbejdsbelastningen, hvor 1 ECTS-point i Europa svarer til 25-30 arbejdstimer for den studerende. Tildelingen af ECTS-point forudsætter, at den studerende opnår læringsudbyttet på det kvalifikationsniveau, som den uddannelse den studerende er indskrevet på.

I tabel 28 er erfaringerne fra de fem undervisningsmoduler samlet, og de er bl.a. vurderet i forhold til, hvordan de dækker de seks kvalifikationsniveauer 3-8 i kvalifikationsrammen, som er aktuelt for by- og bygeområdet.

TABEL 28. De fem moduler relaterer sig til den danske kvalifikationsrammes niveau 3-8, tildelingen af ECTS-point og anvendelse af livslang læring og PBL, og det refererer til figur 12.

Uddannelsesklassifikation	Modul I	Modul II	Modul III*	Modul IV	Modul V
Kvalifikationsniveauer:					
3-4. Erhvervsuddannelse			x		4 stud.
5. Erhvervsakademiuddannelse			x	15 stud.	2 stud.
6. Bacheloruddannelse	19 stud.	42 stud.	x		2 stud.
7. Kandidatuddannelse			x	20 stud.	2 stud.
8. Forskeruddannelse	17 stud.				
Tildelt ECTS-point:					
- Tildelt i en uddannelse		5 ECTS			
- Ej tildelt i en uddannelse	4 ECTS**		4 ECTS**	2 ECTS**	3 ECTS**
Livslang læring og PBL:					
- Undervist i modulet	x	x	x	x	x
- Oplæg til læring i praksis	x	x	x	x	x
- Træning i praksis			x		

* Modul III er planlagt, men ikke gennemført.

** Modulerne I, III, IV og V er ikke godkendte uddannelser med ECTS-point, men de er her vist for lettere at kunne sammenligne de studerendes arbejdsbelastning modulerne imellem.

De fem moduler er desuden vurderet i forhold til tildelingen af ECTS-point i følgende to kategorier, som viser arbejdsbelastningen udtrykt ved ECTS-point, og som viser, om undervisningsmodulet er en del af en offentlig godkendt uddannelse eller ej:

- ECTS-point er tildelt i undervisningsmodulet, som del af en offentlige godkendt uddannelse, og arbejdsbelastningen for modulet er vist jf. ECTS-systemet.
- ECTS-point er ikke tildelt i undervisningsmodulet, da moduler ikke er del af en offentlig godkendt uddannelse, men arbejdsbelastningen er vist jf. ECTS-systemet.

Som det sidste punkt er de fem moduler vurderet i forhold til anvendelsen af:

- Livslang læring (LLL) jf. figur 13.

2. Voksen- og videregående uddannelse	Typen			
1. Grunduddannelse				
		Stedet		
		a. Forskning og uddannelse		b. By- og byggepraksis

- Problembaseret læring (PBL) jf. figur 15.

2. Studenterstyring	Styring			
1. Underviserstyring				
		Stedet		
		a. Discipliner i uddannelse		b. Problemer i praksis

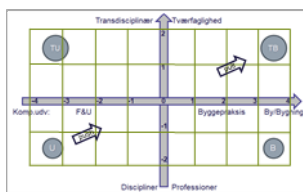
Dette supplement er inkluderet i uddannelsesklassifikationen, da det vurderes, at uddannelse i tværfaglighed kan benyttes i hele læringsrummet mellem fag-/disciplin- og problemorientering samt mellem underviser- og studenterstyring. Det foreslås, at det kan ske på følgende tre niveauer mht., hvor og hvordan der kan undervises i livslang læring og PBL:

- Det kan ske i et undervisningsmodul som oplæg til læringen i modulet.
- Det kan ske i et undervisningsmodul som oplæg til, at den studerende selv kan gennemføre livslang læring og PBL i by- og byggepraksis efter endt uddannelse.
- Det kan ske som træning i by- og byggepraksis som del af voksen- og videreuddannelse.

Konklusion: Model 3. Uddannelsesklassifikation med livslang læring (LLL) og PBL

Med baggrund i erfaringerne fra de fem moduler vurderes det, at de har dækket de seks kvalifikationsniveauer 3-8 forskelligt, at arbejdsbelastningen ligger på 2-5 ECTS-point, at én af modulerne har tildelt ECTS-point i deres bacheloruddannelse, samt at livslang læring (LLL) og PBL er forsøgt inkluderet i modulerne. De fem moduler har givet et godt og forskelligartet input til analysen. Det foreslås, at kommende undervisningsmodulers kvalifikationer, ECTS-point, livslang læring (LLL) og problembaseret læring (PBL) vurderes både ved planlægning og evaluering af modulet, som det fx er vist i tabel 28 og for kvalifikationsniveauer i figur 12, livslang læring (LLL) i figur 47 og PBL i figur 15.

8.4 Model 3: Tværfaglighed i uddannelse og praksis – Tværfaglige felter



Model 3 om tværfaglige felter i uddannelse og praksis er beskrevet i kapitel 1.3 under overskriften 'Model 3: Tværfaglighed i uddannelse og praksis – Tværfaglige felter'. Her er udviklet en fælles model om diversitet i tværfagligt samarbejde og læring i uddannelse og praksis, som er tilpasset udviklingen i BLOXHUB-projektet, og som er illustreret i figur 18.

Se vignetten ovenover. I model 3 beskrives diversiteten i tværfaglighed i en x-akse og en y-akse i 4 x 4 x 2 felter:

- X-aksen er stedet for kompetenceudvikling, som dækker 4 felter for kompetenceudvikling i forskning og uddannelse (F&U) og 4 felter for kompetenceudvikling i by- og byggepraksis (bbp).
- Y-aksen er typer af tværfaglighed, som dækker 4 felter, som for forskning og uddannelse (F&U) i venstre side går fra disciplinær (-2) til transdisciplinær (+2), og som for by- og byggepraksis (bbp) i højre side går fra profession (-2) til tværfaglighed (+2). Der er brugt forskellige navne for venstre side og højre side i figur 18, fordi det er de navne der bruges i praksis.

Samlet giver det et tværfagligt kompetencerum i fire blokke (U, TU, B og TB), som er adskilt af x- og y-aksen, og som hver bestående af 4 x 2 felter:

- U: Forskning og uddannelse med disciplinær (-2) og multidisciplinær (-1) undervisning på y-aksen.
- TU: Forskning og uddannelse med interdisciplinær (+1) og transdisciplinær (+2) undervisning på y-aksen.
- B: By- og byggepraksis med fagfagligt samarbejde (-2) og horisontalt tværfagligt samarbejde (-1) på y-aksen.
- TB: By- og byggepraksis med vertikalt tværfagligt samarbejde (+1) samt læring og innovation (+2) på y-aksen.

Dvs. vi med model 3 har mulighed for at beskrive diversiteten af tværfaglighed for et undervisningsmodul på forskellige måde fx ved at anvende figur 18 eller tabel 29. I kapitlerne 2.6, 3.6, 4.6, 5.6 og 6.6 er figur 18 udfyldt for hver af de fem moduler, og i tabel 29 er resultatet fra de fem moduler samlet, som derved giver i overblik over forskellen mellem de fem moduler. I både figur 18 og tabel 29 er indsat BUILDS vurdering af de studerendes baggrundskompetence, indlæggene fra underviserne og gruppearbejdet for de studerende. I tabel 29 er de indsat med henholdsvis for bogstavet S (Studerendes baggrundskompetence), I (Indlæggene fra underviserne) og G (Gruppearbejdet for de studerende), idet denne rækkefølge giver et naturligt forløb i kompetenceudviklingen, som starter med de studerendes baggrundskompetence, som bliver forbedret med indlæggene fra underviserne, og som ses som læringsudbytte i bl.a. de studerendes gruppearbejde.

TABEL 29. De fem modulers diversitet i forhold til tværfaglighed i uddannelse og praksis dækker 4 steder og typer i forskning og uddannelse (F&U) og 4 steder og typer i by- og byggepraksis (bbp). Se illustrationen i figur 18. I nedenstående skema er S = Studerendes baggrundskompetence, I = Indlæg fra underviserne og G = Gruppearbejde for de studenterne.

Tværfaglige felter	Modul I	Modul II	Modul III*	Modul IV	Modul V
Stedet i by- og byggepraksis, bbp:					
+4. By og bygninger om effektmåling					
+3. Virksomheder om anvendelse		G	S | G		I | G
+2. Ledelse med tværfaglighed	S | I	G	S | G	I	S | G
+1. Medarbejdere med tværfaglighed	S | I	S | I	S | G	I	S | G
Typen** af tværfaglighed i bbp:					
+2. Lærings og innovations samarbejde			G		
+1. Vertikal tværfagligt samarbejde		G	G		G
-1. Horisontalt tværfagligt samarbejde			S | I	I	I
-2. Fagfaglige samarbejde	S | I	S | I			S
Stedet i forskning og uddannelse:					
-1. Erhvervsuddannelse kval.niv. 4				S	S | G
-2. Bacheloruddannelse kval.niv. 5&6		S		G	S | G
-3. Kandidatuddannelse kval.niv. 7	G		I	S | G	I
-4. Ph.d.-uddannelse kval.niv. 8	S | G	I	I	I	I
Typen** af tværfaglighed i F&U:					
+2. Transdisciplinær uddannelse					
+1. Interdisciplinær uddannelse	G			G	G
-1. Multidisciplinær uddannelse			S | I	S | I	I
-2. Monodisciplinær uddannelse	S | I	S | I	S		S

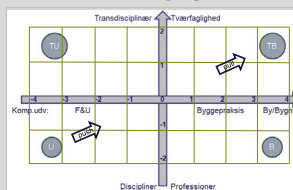
* Modul III er kun planlagt og ikke gennemført, hvorfor dataene alene er fra planlægningen.

** De 4 typer af tværfaglighed i by- og byggepraksis (bbp) og de 4 typer af tværfaglighed i forskning og uddannelse (F&U) har mange lighedspunkter og er derfor sidestillet i figur 18.

I tabel 29 ses, at de fem moduler med indlæg og gruppearbejde dækker felterne bredt og giver et godt indtryk af forskellen mellem for de fem moduler. Et af de steder, som er dårligt dækket er '+2. Lærings og innovations samarbejde' og '+2. Transdisciplinær uddannelse', hvilket også er det sværeste felt at arbejde med, og som bl.a. vil kunne forbedres ved brug af livslang læring (LLL) og problembaseret læring (PBL) som brobygger. Det er nok et af de felter, der bør sættes mere fokus på i fremtiden. Et andet resultat som bør fremhæves er, at de studerendes baggrundskompetence (S) i tværfaglighed er blevet forbedret i gruppearbejdet (G) i alle moduler, hvilket er et af målene for BLOXHUB-projektet. Ved sammenligning med figur 18 er det også tydeligt, at undervisningen har baggrund i deres normale undervisning, hvorfor den praksisnære undervisning, afprøvning og implementering i by- og byggepraksis er i mindre fokus. Det var også forventeligt i forhold til målsætningen for BLOXHUB-projektet. Det åbner samtidig op for, at der er behov for at igangsætte et udviklingsprojekt, som har fokus på denne praksislæring, -udvikling og -udbredelse. Af figur 18 og tabel 29 og den bagvedliggende erfaringsindsamling og rapportering kan det også udledes, at denne konkluderende beskrivelse for model 4 begrundes, at model 3 er velegnet til vurdering af kommende undervisningsmoduler.

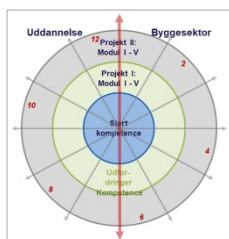
Konklusion: Model 4. Tværfaglighed i uddannelse og praksis – tværfaglige felter

Med baggrund i erfaringerne fra de fem moduler vurderes det, at de har dækket de tværfaglige felter bredt, at der er stor diversitet blandt modulerne, og at beskrivelsesmetoden er egnet til kommende moduler. Det foreslås, at der i fremtiden sættes mere fokus på transdisciplinært samarbejde samt lærings-, innovations- og evalueringsarbejdet, hvor man fx bruger livslang læring (LLL) og problembaseret læring (PBL) til at bygge bro mellem uddannelse og by- og byggepraksis. Det foreslås også, at der udføres en større udviklings-, lærings- og forankringsindsats i by- og byggepraksis, at der kommer mere balance i push og pull i figur 18 (se vignet ovenover), og at man i kommen undervisningsmoduler prøver at balancere indsatsen i alle 32 felter i figur 18 og tabel 29 jf. beskrivelsen i kapitel 1.3.



8.5 Modul 4: Flow i opbygningen af kompetencer – Kompetencekæder

Model 4 om flow i uddannelse og kompetencekæder er beskrevet i kapitel 1.3 under overskriften 'Model 4: Flow i opbygning af kompetencer – Kompetencekæder'. Her er vist en fælles model for, hvordan man skaber balance mellem den studerendes oprindelige kompetence og den tilførte kompetence gennem undervisningsmoduler, og hvordan forskellige moduler kan kædes sammen til længere læringsforløb med et samlet læringsudbytte, som passer til behovet i byggepraksis.



Model 4 er illustreret i 'skivemodellen' i figur 21, som er vist i vignetten til venstre, og som består af de tre cirkler for kompetenceudvikling: Den oprindelige kompetence (blå cirkel), den tilført kompetence i BLOXHUB-projektets fem moduler (grøn cirkel), og den tilført kompetence i efterfølgende projekter og moduler (grå cirkel). Den består desuden af forskellige kompetencer, der stråler ud fra midten, som er mærket med numrene 2, 4, 6, 8, 10 og 12, og som udvikles

gennem de tre cirkler ud i fremtiden med trinvis forbedring af de enkelte kompetencer for hvert uddannelsesmodul. Kompetencerne er i model 4 opdelt i kompetencer tilegnet i uddannelsessystemet (venstre side med numrene 7-12) og kompetencer tilegnet i by- og byggepraksis (højre side med numrene 1-6). Forslag til væsentlige kompetencer kan indsættes i modellen med baggrund i erfaringerne fra de fem moduler og sammendraget i dette kapitel 8.5. Dvs. vi med model 4 har mulighed for at beskrive udviklingen af en langsigtet kompetenceprofil. Den vil både kunne anvendes til at planlægge en serie af sammenhængende moduler, og den vil kunne anvendes til at planlægge livslang læring (LLL) for den enkelte studerende både i grund-, efter- og videregående uddannelsen samt i by- og byggepraksis.

I tabel 30 er erfaringer fra de fem moduler sammenstillet, idet grundlaget er hentet fra kapitlerne 2.5, 3.5, 4.5, 5.5 og 0 og kapitlerne 2.6, 3.6, 4.6, 5.6 og 6.6. Som det ses af tabel 30 er kompetencerne delt i fire grupper med relation til figur 21:

- 1) Faglige kompetencer som har relation til de fem modulers faglige fokusområder: Klimarobusthed af byudvikling, livskvalitet i byområder, konflikthåndtering, visualisering af VVS-installationer og transformation af bygningsdele. I tilknytning hertil er også angivet, hvor modulerne har deres fokus i by- og byggeprocessen jf. tabel 27.
- 2) Kompetencer tilegnet i uddannelsessystemet. Her er der udpeget fire væsentlige kompetencer, som kan bruges til at sammenligne de fem moduler. Ud over disse kan man supplere dem med erfaringer fra de fem moduler jf. kapitlerne 2.5, 3.5, 4.5, 5.5 og 6.5.

- 3) Kompetencer som brobygning mellem kompetenceudvikling i uddannelsessystemet og i by- og byggepraksis, som kan bruges til at forbedre sammenhængen begge veje, og som kan anvendes til at praktisere livslang læring.
- 4) Kompetencer tilegnet i by- og byggepraksis er ikke udfyldt, da det ligger udenfor formålet med BLOXHUB-projektet, men det punkt er taget med for at vise en helhed i kompetenceprofilen, som vil kunne udfyldes senere i andre udviklingsprojekter og moduler.

Ved fremtidige udviklingsprojekter og undervisningsmoduler kan tabel 30 bruges til planlægning af læringsmål, og hvordan de enkelte moduler kan kobles sammen til kompetencekæder. I denne planlægning er det centralt, at hvert modul har nogle læringsudfordringer, som er i balance med de studerendes baggrundsviden, så der skabes flow i undervisningen, og de studerende bliver motiveret. Tabellen kan også bruges til at tilrettelægge den enkelte studerendes livslange læring (LLL), som kan fortsætte ind i by- og byggepraksis. I begge disse tilfælde vil kompetencerne skulle beskrives mere specifikt, så de har direkte relation til de specifikke læringsmål og det forventede læringsudbytte i de aktuelle moduler.

TABEL 30. De fem modulers udvikling af forskellige kompetencer i et flow over længere tid, som fx kan anvendes til at planlægge kommende moduler og livslang læring for de studerende. Kompetencerne er delt i fire grupper med relation til 'skivemodellen' i figur 21. Den første gruppe er om det faglige fokus i de fem moduler, og den anden gruppe om tværfaglige kompetencer tilegnet i uddannelsessystemet. Der fjerde grupper er om brobygning mellem uddannelsessystemet og by- og byggepraksis, og fjerde gruppe vises kompetencer tilegnet i by- og byggepraksis, som ikke er del af dette BLOXHUX-projekt.

Væsentlige kompetencer i fire grupper	Modul I	Modul II	Modul III	Modul IV	Modul V
1) Faglige kompetencer:*					
o I. Klimarobusthed for byudvikling	Planlægn.				
o II. Livskvalitet i byområder		Planlægn.			
o III. Konfliktforebyggelse og -løsning			Planl&Udfør		
o IV. Visualisering af VVS-installationer				Planl&Udfør	
o V. Transformation af bygningsdele					Planl&Udvikl
2) Tilegnet i uddannelsessystemet:					
o Tværfaglighed mellem uddannelser	Humanist – Byplanlæg.	Social – Kult– Miljø	Jurist – Tekniker	Ingeniør – VVS-instal.	Arkitekt – Håndværk.
o Samarbejde i tværfaglige grupper**	Studenter	Studenter	Studenter	Studenter	Studenter
o Sprog, kultur og geografisk diversitet	Internatio.	Internatio.	Dansk	Dansk	Dansk
o Tilpasset til normal uddannelse***	Certifikat	ECTS	Ej udført	Certifikat	Certifikat
3) Brobygning mellem 2) og 4):****					
o Transdisciplinaritet	Ønsket	Ønsket	Ønsket	Ønsket	Ønsket
o Problembaseret læring (PBL)	Anvendt	Anvendt	Planlagt	Anvendt	Anvendt
o Livslang læring i både 1) og 3)	Omtalt	Omtalt	Planlagt	Omtalt	Omtalt
o Læring, innovation og evaluering					I værksted
4) Tilegnet i by- og byggepraksis:*****					
o Horisontalt og vertikalt samarbejde mv.	Senere	Senere	Senere	Senere	Senere

* Faglige kompetencer er relateret til de fem modulers forskellige faglige fokus, og de beskrives efter model 1c vedrørende by- og byggeprocessen jf. tabel 27.

** Grupperne består primært af studerende, men de ønskes i fremtiden blandet mere med praktikere.

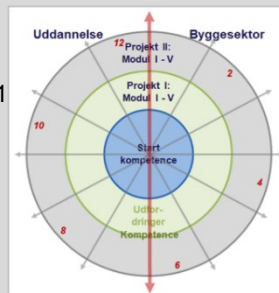
*** Modulerne er kurser under udvikling, som ikke er inkluderet i grunduddannelse, hvorfor de studerende gives et certifikat eller i bedste fald ECTS-point.

**** De fire angivne kompetencer virker som brobygning mellem uddannelsessystemet samt by- og byggepraksis, men de studerende bør trænes til selv af brug dem i by- og byggepraksis.

***** De fem moduler er målrettet undervisning i uddannelsessystemet, hvorfor man senere bør gennemføre en uddannelse i by- og byggepraksis for at gennemføre en effektiv kompetenceudvikling.

Konklusion: Model 4. Flow i undervisningen og kompetencekæder

Med baggrund i erfaringerne fra de fem moduler vurderes det, at kompetencer tilføjet i uddannelsessystemet er der, hvor man er kommet længst i projektet, hvilket også var planlagt. Brobygningen mellem venstre og højre side i figur 21 højre, er en vigtig brik i den kommende udvikling. Den indeholder udvikling af: Transdisciplinært uddannelse, problembaseret læring (PBS), livslang læring (LL) samt læring, innovation og evaluering jf. i figur 18. Ved udvikling og gennemførelse af kommende moduler foreslås det, at de aktuelle kompetencer, udfordringer, læringsmål og forventede læringsudbytte specificeres i forhold til 'skivemodellen' i figur 21 og oversigten i tabel 30.



8.6 Erfaringer med udvikling af moduler og modeller

Erfaringer med udvikling af moduler og modeller er i dette kapitel samlet af forfatterne under følgende overskrifter, som er hentet bl.a. fra kapitlerne 1-6 og kapitlerne 8.1-8.5:

- Planlægning af udviklingsprojektet.
- Udvikling af undervisningsmoduler i projektet.
- Udvikling af forståelsesmodeller i projektet.
- Ønsker til projektets resultater og aktiviteter.
- Sammendrag af erfaringerne under punkterne a) - d).

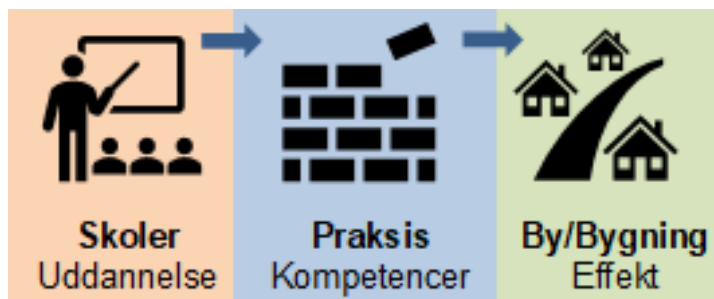
I højremargen er vist nogle punktudsagn, som kort angiver indholdet i den tekstboks, de er skrevet ud for. Disse punktudsagn er under overskriften 'e) Sammenrag af erfaringerne under punkterne a) - d)' samlet i en liste med punktudsagn, som er grundlag for 9.

a) Planlægning af udviklingsprojektet

Udvikling af tværfagliguddannelse i udviklingsprojektet har haft fokus på udvikling af fem undervisningsmoduler, som har arbejdet med forskellige fagområder og steder i uddannelsessystemet. I undervisningsmodulerne er der lagt op til en praktisk anvendelse af tværfaglige kompetencer i forskellige by- og byggeprocesser, og hvorledes aktørerne og deres firmaer på sigt kan videreudvikle de aktuelle kompetencer i en livslang læring. Forbedringerne skal på sigt medvirke til, at effekten kan måles som bedre, billigere og mere fejlfrit og bæredygtigt byggeri og byer i Danmark. Den primære forbedringsindsats er 'Skole – Uddannelse' med relation til praksis og by/bygninger, som illustreret i figur 47.

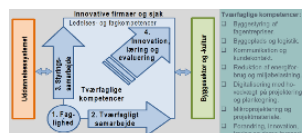
Udviklingen er på undervisningsmoduler

Forbedringerne er på kompetencer, bygninger og byer



FIGUR 49. Udviklingen i projektet har primært fokus på fem undervisningsmoduler i tværfagligt samarbejde og læring (rødt felt til venstre). Undervisningen skal lægge op til en videreudvikling af by- og byggeprocessen i praksis (blåt felt i midten). Effekten skal på sigt måles som bedre, billigere og mere fejlfrit og bæredygtigt byggeri og byer i Danmark (grønt felt til højre).

Udviklingen bygger på en foranalyse jf. kapitel 1.2 og grundmodellen (model 0), som er udviklet over de seneste 20 år af BUILD og beskrevet i figur 6 (vignet til højre). Den binder uddannelsessystemet sammen med byggepraksis, den deler tværfaglighed i fire typer, og den viser eksempler på tværfaglige kompetencer. Den er udviklet sammen med innovative firmaer og sjak, og den ønskes i projektet afprøvet og videreudviklet på uddannelsesområdet.



De fem undervisningsmoduler har haft frihed til selv at vælge fagområde, stedet i uddannelsessystemet, fremgangsmåde i undervisningen, samt hvordan de vil udvikle tværfagligt samarbejde og læring. De fem moduler er udvalgt ud fra deres modulbeskrivelser blandt otte forskellige moduler, og de dækker uddannelsessystemet, fagområder og tværfaglighed bredt. Modulerne har i deres afprøvning fået til opgave at evaluere deres modul, medvirke til videreudvikling af de fælles forståelsesmodeller sammen med BUILD og medvirke til den fælles formidling af resultaterne sammen med BLOXHUB.

Moduler vælger selv indhold og udvikling

Erfaringerne fra projektet har vist, at det har været godt at have en fælles grundmodel for tværfagligt samarbejde og læring at tage udgangspunkt i, og at BUILD søgte om hjælp fra modulerne til videreudvikling af grundmodellen. Men det havde været bedre, hvis den historiske baggrund jf. kapitel 1.1 kunne være trukket bedre op og brugt fra starten af projektet og ved modulernes egne evaluering. Det har været gavnligt med foranalysen, som har vist erfaringer fra 12 gennemførte sommerskoler ol., som har relation til tværfagligt samarbejde og læring i praksis og tværfagligundervisning på forskellige områder. Den satte inden projektets start en milepæl for erfaringsniveauet på området, som kan betegnes som individuelle indsatser, der er meget fagspecifikke og uden fælles forståelsesmodeller.

Moduler bidrager til fælles modeludvikling

Vigtigt at forstå den historiske baggrund

Udvælgelsen af de fem moduler blandt en bruttoliste af otte moduler har været med til at stramme modulbeskrivelserne op og motivere de udvalgte modulteams til det interne samarbejde og deres egen udvikling. Man kan betegne det som en 'venlig konkurrence' om den bedste udviklingsindsats, som man med fordel kan bruge i fremtiden. Friheden til selv at vælge undervisnings- og udviklingsmetode har givet også styrket modulernes resultat.

'Venlig konkurrence' i valg af moduler+

b) Udvikling af undervisningsmoduler i projektet

Med baggrund i kapitlerne 2-6 er der efterfølgende givet et sammendrag af erfaringerne med udviklingen af fem moduler i projektet. Samlet kan man sige, at udviklingen af de enkelte moduler er gennemført med meget bedre resultat end forventet. Nogle eksempler er fremdraget i det efterfølgende, hvor modulerne er samlet i tre grupper, fordi der er en vis synergi i de to par, og fordi der kan ses en vis rækkefølge mellem de tre grupper:

Godt med overblik over modulerfaringer

- Modulerne I og II dækker begge planlægning af byudvikling, og de er udbudt på engelsk.
- Modulerne IV og V dækker begge de fysiske byggeprocesser, og de er koblet godt til byggepraksis, hvilket kan skyldes, at aktørerne før har arbejdet sammen tværfagligt.
- Modul III kan give et bidrag til konflikthåndtering både i byudvikling og i byggeprocessen, som kan reducere byggeriet omkostninger, men modul III blev ikke gennemført i praksis.

Modulerne I og II. Både modul I ved SDU og modul II ved RUC blev gennemført på engelsk, som internationale moduler med København som objekt. Samtidig gav de to moduler forskellige bidrag til planlægning af en byudvikling i forhold til klimapåvirkning og bæredygtighed.

Modul I&II er om byområder på engelsk

Modul I arbejdede ud fra en strategisk planlægning af byudvikling med afsæt i det tværgående analyseværktøj Nordic Process Design Methodology, som indeholder de seks analysetrin: System analysis, forecasting, visioning, backcasting, strategic planning og action plan. Modul II arbejdede derimod med planlægning af byudvikling med afsæt i en mere temabaseret planlægning kaldet Liveable Cities, hvor følgende fem temaer blev brugt som undervisningseksempler: The touristic city, the public city, the smart city, the green city and the

mobile city. Byplanlæggere kan have behov for begge moduler, og de to moduler kan derfor bruges samlet som grundlag for, hvordan livslang læring (LLL) kan planlægges på tværs af skoler fx ved brug af flowmodellen i model 4. Se kapitel 8.5.

Modul I gav efter gennemførelsen i tilgift grundlaget for en serie opfølgende moduler, som også rummer digital undervisning og planlægning ud fra andre lokaliteter end København. Erfaringerne fra modul I have desuden stor international bevågenhed på flere internationale konferencer, hvor indlæg og debat satte fokus på tværfaglighed.

Slutteligt ser det ud til, at modul I er godt forankret hos SDU, og modul II er godt forankret hos RUC, så der er gode chancer for, at de fortsætter i en eller anden form hos dem.

Modul IV og V. Både modul IV ved AAU BUILD i Aalborg og modul V ved Det Kongelige Akademi i København og EUC Nord i Hjørring havde i forhold til moduler I, II og III den største grad af tværfaglighed både indenfor horisontalt, vertikalt og innovativt samarbejde. De havde i undervisningen også den bedste relation til de praktiske byggeprocesser og forskellige typer af bygningsdele og bygninger. Det vurderes, at det kan skyldes, at hver af de to moduler gennem længere tid har haft et internt udviklingssamarbejde, hvorfor de to udviklingsteams bag hver af modulerne på forhånd har været fortrolige med hinanden.

Modul IV ser på digitalisering i en udvalgt bygningsdel – nemlig vvs-installationer – og kobler projektering og det fysiske installationsarbejde sammen gennem virtual reality (VR). Det er givet, at erfaringerne fra modul IV senere kan overføres til andre bygningsdele og samarbejder mellem håndværkere og projekterende. Modul V ser på bygningers renovering og transformation og tager udgangspunkt i en historisk forståelse af byggeri. Samtidig arbejdes der i modul V også praktisk med udvikling af renoveringsløsninger og genbrug på udvalgte bygningsdele, som eftervises i 1:1 mock-ups på værksted hos EUC Nord.

Slutteligt ser det ud til, at modul IV er godt forankret hos AAU BUILD i Aalborg og vil kunne indgå i De Digitale Dage, som afholdes hvert år som et tværfagligt samarbejde i Nordjylland. Det ser også ud til, at modul V er godt forankret i et samarbejde mellem Det Kongelige Akademi i København, EUC Nord i Hjørring og Byggeriets Uddannelser, og de udtaler, at samarbejdet forventes udvidet til andre fagområder og tværfagligheder.

Modul III. Modul III havde som det eneste modul svært ved at få gennemført den praktiske undervisningen, hvilket bl.a. skyldtes Corona-nedlukningerne. Til trods for det gennemførte modul III en god evaluering ud fra deres planlægning, som giver et godt grundlag for at realisere modul III i fremtiden.

Konfliktløsningen i modul III har taget udgangspunkt i kurser udbudt af Mediationsinstituttet primært for advokater. Det var derfor spændende, om der i udviklingen af modul III kunne bygges bro både mellem konfliktløsning og konfliktforebyggelse og mellem studerende fra advokatverdenen og studerende fra ingeniør- og teknikerverdenen, som var modul III's målsætning. Jf. evalueringen ser denne brobygning ud til at kunne lykkes i fremtiden.

Gennem planlægningen dukkede to andre udfordringer op, som syntes at være væsentligt for modul III. Det er koblingen til de praktiske byggeprojekter, og det at få praktikerne løskøbt fra byggesagerne til undervisningen i modul III. Disse to udfordringer vurderes til at være væsentlige for udbredelsen af modul III, og det foreslås derfor, at modul III i fremtiden forankres i en eller flere af byggeorganisationerne.

Der er dog ingen tvivl om, at modul III er vigtigt for en praktisk implementering og udbredelse af konfliktløsning fx med baggrund i løsningstrappen i Almindelige Betingelser for arbejder og leverancer i bygge- og anlægsvirksomhed (AB18). Det er også klart, at byggeriet har behov for at bringe de 14 % af udgifterne til retssager ned, som Mediationsinstituttet har dokumenteret er gennemsnittet for en byggesag.

c) Udvikling af forståelsesmodeller i projektet

Som det er beskrevet i kapitlerne 8.1-8.5 har forfatterne udarbejdet en individuel evaluering af de fem forståelsesmodeller, som er anvendt og udvikling i projektet.

Behov for to planstrategier og støtte til LLL

Modul I&II vil fortsætte hos SDU og RUC

Modul IV&V er længst med tværfaglighed

Moduler IV&V har arbejdet sammen før

Modul IV&V: VR af vvs-installationer & renovering i 1:1

Modul IV&V fortsætter hos AAU & arkitektskolen og EUC

Modul III blev kun planlagt og evalueret

Forebygger og løser konflikter for teknikere og advokater

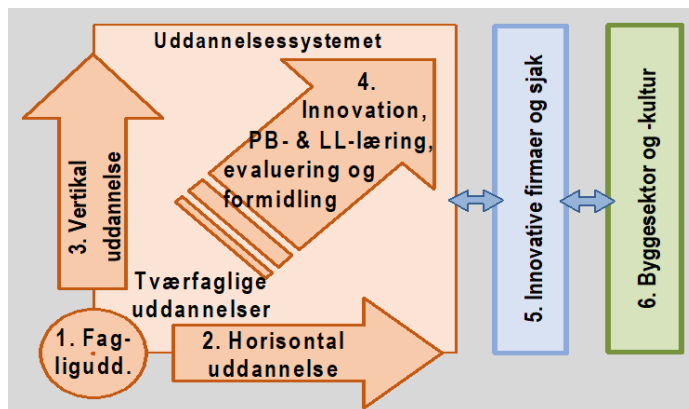
Opgaver fra praksis? Løskøb praktikere?

Modul III forankres i byggeorganisationer

Spar udgifter og træ AB18-løsningstrappe

Model 0. Evalueringen i kapitel 8.1 af grundmodellen i modul 0 viser, at de fire tværfaglige uddannelser (1. Faglig uddannelse, 2. Horisontal tværfaglig uddannelse, 3. Vertikal tværfaglig uddannelse og 4. Innovation) er afprøvet med forskellig dækning i de fem moduler. Modul III har desuden planlagt en relation fra uddannelsen med problembaseret læring (PBL) og livslang læring (LLL) til byggepraksis. Forfatterne vurderer derfor, at de fire tværfaglige uddannelser er velegnede til anvendelse og klassificering i uddannelsessystemet, og at det gælder både for grund-, efter- og videreuddannelse.

Model 0 grundmodellen kan anvendes på uddannelser



FIGUR 50. Grundmodellen i figur 6 er afprøvet på de fem moduler, og den er egnet i uddannelsessystemet. Forfatterne foreslår, at den for uddannelsessystemet for retning 4 suppleres med problembaseret læring (PBL) og livslang læring (LLL) samt formidling og erfaringsoverføring til firmaer mv.

Relationen fra tværfaglig uddannelse til byggepraksis og innovative firmaer og sjak er dog svag, hvorfor den bør afprøves bedre. Forfatterne foreslår som en løsningsmulighed, at tværfaglig uddannelse om innovation og læring suppleres med formidling, kommunikation og overføring af erfaringer fra studerende og undervisere til praksis i byggeriet. Man vil normalt opfatte, at en sådan 'salgsindsats' alene er en opgave for 'skolerne', men det er erfaret fra modulerne, at et mere personligt 'salg' gennem de studerende og underviserne vil være et godt supplement, som kan styrke udbredelsen af tværfagligt samarbejde og læring i byggepraksis. En anden løsningsmulighed er at styrke problembaseret læring (PBL) og livslang læring (LLL), så de studerende gennem uddannelse bliver bedre til selv af gennemføre den i byggepraksis, så læring reelt bliver livslangt og ikke kun på skolerne.

Relationen til byggepraksis bør afprøves

Innovation suppleres med 'salg' til praksis

Styrk PBL- og LLL-træning i praksis

Der er også noget der tyder på, at undervisernes og de studerendes forskellige faglige uddannelsesbaggrund kan være en bremse for udvikling af tværfaglig uddannelse og samarbejde i byggepraksis. Man kan nemt have blinde vinkler overfor andre fagligheder og interesser, som det fx er beskrevet af Jesper Tynell i *'Mørkelygten'* [Tynel, 2014] og af Malene Bjerre og Mikkel Hvid i *'Forelsket i vinklen'* [Bjerre & Hvid, 2015]. Erfaring fra de fem moduler viser, at undervisningerne ikke har haft indlæg og trænet de studerede i tværfagligt samarbejde og læring, idet indlæggene alene er givet som forskellige faglige indlæg. Det er noget underviserne lader de studerende selv håndtere i gruppearbejderne. Det er givet, at der på dette felt er behov for en forbedring og et nærmere samarbejde mellem underviserne for at løse dette problem.

Undervisernes faglig baggrund kan bremse tværfaglighed

Underviserne underviser monofagligt

Dvs. at tværfaglig uddannelse i uddannelsessystemet kan beskrives som vist i figur 50:

- o 1) Faglig uddannelse.
- o 2) Horisontal tværfaglig uddannelse og træning i horisontalt tværfagligt samarbejde.
- o 3) Vertikal tværfaglig uddannelse og træning i vertikalt tværfagligt samarbejde.
- o 4) Innovation, læring (problembaseret læring (PBL) og livslang læring (LLL)), evaluering og formidling, kommunikation og erfaringsoverføring fra studerende og undervisere til sjak, firmaer og byggeriet i almindelighed.

Tværfaglig uddannelse deles i fire typer

Model 1. Evalueringen i kapitel 8.2 af model 1 om byggeklassifikation viser, at den kan anvendes både på de fysiske objekter i bygninger og byer samt på nationalt og internationalt niveau. Byggeklassifikationen består af de fem ressourceområder, som fx er vist i figur 7, de fem fysiske skalatrin fra byer til byggevarer, som fx er vist i figur 4, og den dækker de forskellige dele af byggeprocessen, som fx er vist i figur 10. Model 1 er derfor velegnet til at beskrive, hvad den fysiske indsats i tværfaglig uddannelse kan dække.

Model 1 er en tredelt byggeklassifikation

Model 2. Evaluering i kapitel 8.3 af model 2 om uddannelsesklassifikation med livslang læring (LLL) og problembaseret læring (PBL) kan anvendes på de seks kvalifikationsniveauer 3-8 i den europæiske kvalifikationsramme. Arbejdsbelastningen kan vurderes i ECTS-point for de enkelte niveauer, hvis uddannelsen er godkendt med læringsmål, og for de ikke godkendte uddannelser kan der gives et kursuscertifikat ud fra de samme principper. Forfatterne foreslår, at LLL og PBL forsøges inkluderet i moduler, så de bygger en bedre bro mellem uddannelse og byggepraksis, og så de studerende i byggepraksis selv tager bedre ansvar for egen livslang læring. De fem moduler har givet et godt og forskelligartet input til evalueringen. Model 2 er derfor velegnet til beskrive af undervisningsmodulers kvalifikationer både i planlægning, gennemførelse og evaluering af moduler, og kvalifikationsniveauer kan fx vurderes efter figur 12, livslang læring (LLL) efter figur 13 og problembaseret læring (PBL) efter figur 15.

Model 2 er en uddannelsesklassifikation

Model 3. Evalueringen i kapitel 8.4 af model 3 om klassificering af tværfaglighed i uddannelse og praksis ud fra 32 forskellige tværfaglige felter viser, at de fem moduler dækket de tværfaglige felter bredt, og at der er stor forskel mellem modulet. Forfatterne vurderer, at klassifikationen af tværfaglighed i figur 18 er egnet til beskrivelse og sammenligning af moduler. Da grundmodellen (model 0) er inkluderet i model 3 foreslås, at forfatterens forslag i tilknytning til model 0 inkluderes i model 3. Det foreslås desuden, at der i fremtiden sættes mere fokus på afprøvning af transdisciplinært samarbejde samt lærings-, innovations- og evalueringsarbejdet. Her kan man fx bruge livslang læring (LLL) og problembaseret læring (PBL) til at bygge bro mellem uddannelse og by- og byggepraksis. Det foreslås også, at der udføres en målrettet udviklings-, lærings- og forankringsindsats i by- og byggepraksis, at der i fremtiden kommer mere balance i push og pull i figur 18, og at man i kommende undervisningsmoduler prøver at balancere indsatsen i mere blandt de 32 felter i figur 18 og tabel 29 jf. beskrivelsen i kapitel 1.3.

Model 3 er en tværfaglig klassifikation

Model 4. Evaluering i kapitel 8.5 af model 4 om flow i undervisningen og kompetencekæder viser, at kompetencer tilføjet i uddannelsessystemet er der, hvor man er kommet længst i projektet, hvilket også var planlagt. Brobygningen mellem venstre og højre side i figur 21 er en vigtig brik i den kommende udvikling. Den indeholder udvikling af: Transdisciplinært uddannelse, problembaseret læring (PBS), livslang læring (LLL) samt læring, innovation, evaluering og formidling jf. i figur 18. Ved udvikling og gennemførelse af kommende moduler foreslås det, at de aktuelle kompetencer, udfordringer, læringsmål og forventede læringsudbytte specificeres og evalueres i forhold til 'skivemodellen' i figur 21 og oversigten i tabel 30.

Model 4 er om flow og kompetencekæder

Anvendte modeller. Som det er beskrevet under model 3, foreslås det, at model 0 inkluderes i model 3. Dvs. at tværfagligt samarbejde og læring kan beskrives, sammenlignes og evalueres ved anvendelse af model 1 om byggeklassifikation, modul 2 om uddannelsesklassifikation, modul 3 om klassifikation i 32 tværfaglige felter, som indeholder model 0 om grundmodellen, og modul 4 om flow i uddannelse og kompetencekæder.

Modellerne 1-4 kan bedømme moduler

d) Ønsker til projektets resultater og aktiviteter

Ved projektets start var udviklingens formål og målsætninger udtrykt i fire plus fire punkter jf. kapitel 1.4. Gennem projektets planlægning blev antallet af undervisningsmoduler og byggeområder hævet fra fire til fem, byggeområdet blev suppleret med byområdet, og renovering blev suppleret med nybyggeri. Gennem projektet blev formål og målsætninger derfor omformet til følgende mere konkrete udviklingsønsker til projektets resultat:

- 1) Det kortsigtede mål er at udvikle fem undervisningsmoduler på fem by- og byggeområder, der har fokus på fem faglige områder og gennemføres af fem udviklingsteams.
- 2) De fem udviklingsteams kan selv vælge deres faglige område, stedet i by- og byggeprocessen, indhold og tidspunkt for undervisningen og graden af tværfaglighed og praksisundervisning samt metode for undervisning.
- 3) Erfaringerne fra de fem undervisningsmoduler samles i en BUILD-rapport med ideoplæg til et fælles formidlingshæfte om tværfaglighed, som kan støtte kommende undervisningsmoduler og det langsigtede mål.
- 4) Det langsigtede mål er at udbrede kompetencer i tværfagligt samarbejde og læring i både by- og byggepraksis, som kan skabe bedre og mere bæredygtige byer, bygninger og byggeprocesser, og som kan styrkes af tværfaglig uddannelse.

Forfatterne vurderer, at det kortsigtede mål i ønske 1 er opfyldt, da modulerne I, II, IV og V alle er planlagt, gennemført og evalueret, som ønsket jf. deres modulbeskrivelser, og at de alle er gennemført med et fint slutresultat. Modul III 'Konfliktløsning i byggeprocesser' er dog alene planlagt og evalueret, men ikke gennemført som praktisk undervisning bl.a. med baggrund i Corona-nedlukningerne. Men til trods for det har modul III givet et godt grundlag for en videreudvikling og en større udbredelse af konfliktløsning og -forebyggelse i byggeriet. Forfatterne vurderer, at modulernes frihed til metodevalg og udvikling i ønske 2 er opfyldt, hvilket bl.a. kan læses i kapitlerne 2-6 og sammendraget i tredje tekstblok under overskriften 'a) planlægning af udviklingsprojektet' i kapitel 8.6. Forfatterne vurderer, at BUILD-rapporten med idéoplæg til et fælles formidlingshæfte i ønske 3 er opfyldt, hvilket bl.a. ses i denne rapport og læses i kapitel 7.1. Forfatterne vurderer, at det langsigtede mål i ønske 4 er opfyldt, idet hver af de fem moduler har gjort en stor indsats for udbredelsen, som er suppleret af den fælles formidlingsindsats fra BLOXHUB og en fælles teknisk udvikling og rapportering fra BUILD.

Forfatterne vurderer, at foranalysen i aktivitet 1 og beskrevet i kapitel 1.2 er gennemført og har lagt et godt grundlag for hovedprojektet i aktivitet 2-9, at aktiviteterne 2-6 vedrørende gennemførelse af modulerne I-V er gennemført tilfredsstillende jf. beskrivelsen ovenover. Forfatterne vurderer, at BLOXHUB i aktivitet 7 har formidlet kontakter og erfaringer fra projektet gennem deres hjemmeside til by- og byggesektoren. Desuden har BLOXHUB faciliteret modulerne med PR til salg og lokaler til deres undervisning, hvis modulerne har ønsket det. De kom i projektet ikke så langt som oprindeligt ønsket med challenge møder og med fælleskonferencen for partnerne, byggevirksomheder og andre pga. Corona-nedlukningerne. Forfatterne vurderer, at BUILD i aktivitet 8 har indsamlet fælles erfaringer fra de fem moduler om udvikling af undervisning og de fælles forståelsesmodeller, at BUILD løbende har støttet de fem moduler fagligt gennem erfaringsudveksling bl.a. gennem en serie dialogmøder med modulerne, og at BUILD har udarbejdet denne fælles BUILD-rapport, som kan danne grundlag for en videreudvikling af området. BUILD og BLOXHUB har i aktivitet 9 ledet projektets indhold, tidsforløb og økonomi støtte af styregruppen, hvor der dog har været problemer med at holde den endelige tidsplan, mens det indholdsmæssige og økonomien har ligget indenfor de planlagte rammer. Tidsplanen er blevet overskrevet, bl.a. på grund af forsinkelse af de sidste moduler og færdiggørelsen af BUILD-rapporten, som blev mere kompliceret end planlagt.

Formål og målsætninger omformet til fire ønsker til resultatet

De fire ønsker til resultatet er opfyldt

Aktiviteterne er gennemført som ønsket

e) Sammendrag af erfaringerne under punkterne a) - d)

I ovenstående beskrivelse i kapitel 8.6 er forfatterens sammendrag af erfaringerne vist som korte udsagn i margin. Disse punktudsagn er samlet i nedenstående sammendrag af erfaringerne, og sidst i hver linje er henvist til forslag til videreudvikling i kapitel 9:

a) Planlægning af udviklingsprojektet

- Udviklingen er på undervisningsmoduler ----- Se kap. 9.1
- Forbedringerne er på kompetencer, bygninger og byer ----- Se kap. 9.1
- Moduler vælger selv indhold og udvikling ----- Se kap. 9.1
- Moduler bidrager til fælles modeludvikling ----- Se kap. 9.1
- Vigtigt at forstå den historiske baggrund ----- Se kap. 9.1
- 'Venlig konkurrence' i valg af moduler ----- Se kap. 9.1

b) Udvikling af undervisningsmoduler i projektet

- Godt med overblik over modulerfaringer ----- Se kap. 9.1
- Modul I&II er om byområder på engelsk ----- Se kap. 9.1
- Behov for to planstrategier og støtte til LLL ----- Se kap. 9.1
- Modul I&II vil fortsætte hos SDU og RUC ----- Se kap. 9.1
- Modul IV&V er længst med tværfaglighed ----- Se kap. 9.1
- Modul IV&V har arbejdet sammen før ----- Se kap. 9.1
- Modul IV&V: VR af vvs-installationer & renovering i 1:1 ----- Se kap. 9.1
- Modul IV&V fortsætter hos AAU & arkitektskolen og EUC Nord ----- Se kap. 9.1
- Modul III blev kun planlagt og evalueret ----- Se kap. 9.5
- Forebygge og løse konflikter for teknikere og advokater ----- Se kap. 9.5
- Opgaver fra praksis? Løskøb praktikere? ----- Se kap. 9.3
- Modul III forankres i byggeorganisationer ----- Se kap. 9.5
- Spar udgifter og træn AB18-løsningstrappe ----- Se kap. 9.5

c) Udvikling af forståelsesmodeller i projektet

- Model 0 grundmodellen kan anvendes på uddannelser ----- Se kap. 9.1
- Relationen til byggepraksis bør afprøves ----- Se kap. 9.3
- Innovation suppleres med 'salg' til praksis ----- Se kap. 9.6
- Styrk PBL- og LLL-træning i praksis ----- Se kap. 9.3
- Undervisernes faglig baggrund kan bremse tværfaglighed ----- Se kap. 9.2
- Underviserne underviser monofagligt ----- Se kap. 9.2
- Tværfaglig uddannelse deles i fire typer ----- Se kap. 9.1
- Model 1 er en tredelt byggeklassifikation ----- Se kap. 9.1
- Model 2 er en uddannelsesklassifikation ----- Se kap. 9.2
- Model 3 er en tværfaglig klassifikation ----- Se kap. 9.3
- Model 4 er om flow og kompetencekæder ----- Se kap. 9.4
- Modellerne 1-4 kan bedømme moduler ----- Se kap. 9.5

d) Ønsker til projektets resultater og aktiviteter

- Formål og målsætninger er omformet til fire ønsker til resultatet ----- Se kap. 9.6
- De fire ønsker til resultatet er opfyldt ----- Se kap. 9.6
- Aktiviteterne er gennemført som ønsket ----- Se kap. 9.6

FORSLAG TIL VIDEREUDVIKLING AF TVÆRFAGLIGHED

9 FORSLAG TIL VIDEREUDVIKLING AF TVÆRFAGLIGHED

Selvom BLOXHUB-projektet viste et meget fint resultat med uddannelse i tværfaglighed, står det dog også klart, at det ikke kan stå alene, men bør følges op af et stadigt udviklings-træk og en målrettet formidling, hvis det skal få varig effekt på byer, bygninger og byggeprocesser. Som det er skrevet flere gange i rapporten, så går den naturlige udvikling i byggeriet i retning af mere og mere specialisering og præfabrikation. Hermed stiger behovet for tværfagligt samarbejde og læring yderligere, hvis byer, bygninger og byggeprocesser skal blive bedre og udføres mere effektivt. Hertil skal også lægges et øget behov for mere bæredygtigt og klimavenligt byggeri, som øger behovet for tværfagligt samarbejde og læring. Man skal uddannes heri, som var fokus i BLOXHUB-projektet, men som rapporten også viser, så er der også meget behov for, at det trænes i det praktiske byggeri, hvor de enkelte aktører selv tager ansvar for livslang og problembaseret læring (LLL+PBL=LLPBL).

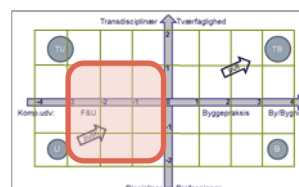
Med baggrund i erfaringerne med BUILD-evalueringen bl.a. i kapitel 8 har forfatterne foreslået efterfølgende seks udviklingsområder med ti forslag til fremtidig videreudvikling:

- 9.1 a) Modulerne I-V videreudvikles og inspirerer naboområder
 - Forslag 0. Formidlingshæfte, fælleskonference og workshops.
 - Forslag 1. Modulerne I-V videreudvikles og udbredes bedre i byggeriet.
 - Forslag 2. Nye moduler udvikles fx som naboområder til modulerne I-V.
- 9.2 b) Undervisernes og lærebøgers bidrag til tværfaglig undervisning
 - Forslag 3. Læreruddannelse i tværfaglig uddannelse og træning i byggepraksis.
 - Forslag 4. Lærebogsmateriale i tværfaglig uddannelse og træning i byggepraktik.
- 9.3 c) Tværfagligt samarbejde og læring i praksis med PBL og LLL
 - Forslag 5. Transdisciplinær uddannelse med PBL, LLL og brobygning til praksis.
 - Forslag 6. Praksistræning i by- og byggepraksis fx med cases i induktiv udvikling.
- 9.4 d) Forbedringer af processer, bygninger og byer som effektmål
 - Forslag 7. Effektmåling på forbedring af byer, bygninger og byggeprocesser.
- 9.5 e) Flow, kompetencekæder og godkendte uddannelser med ECTS
 - Forslag 8. Godkendte tværfaglige uddannelser på fx 30-90 ECTS-point.
- 9.6 f) Målrettet salg og formidling af tværfaglig uddannelse
 - Forslag 9. Koordinering af fælles formidling om tværfaglig uddannelse og læring.

9.1 a) Modulerne I-V videreudvikles og inspirerer naboområder

Modulerne I-V har med succes dækket tværfaglig uddannelse på flere ressourcerområder, fysiske skalatrin og byggeprocesser jf. modellerne 1a, 1b og 1c. Hovedvægten har primært ligget i det røde felt i vignetten til højre, som er fra figur 18 i model 3. En videreudvikling herfra foreslås som et trinvist langt sejt træk med stor bredde. Den kan fx bygge videre på en realisering af forslagene i kapitel 7 til formidlingshæfte og fælleskonference, som fx. er suppleret med workshops målrettet forskellige fagområder og målgrupper.

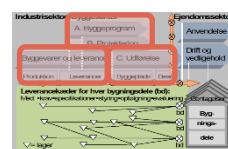
Forslag 0. Forfatterne foreslår, at forslag til formidlingshæfte, som er vist i kapitel 7.1 med henvisninger til kilde 7.1 og 7.2, efterfølgende færdigredigeres, publiceres og formidles.



Det foreslås også, at forslag til en fælleskonference, og som er vis i kapitel 7.2, gennemføres senere. Fælleskonference kan evt. erstattes af områdeworkshops, som er målrettede væsentlige fagområder, bygningsdele eller brugergrupper.

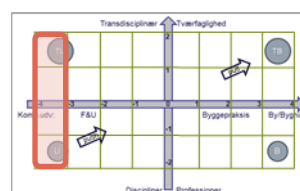
Forslag 1. Forfatterne foreslår, at modulet I-V fortsætter deres videreudvikling, udbredelse og forankring i byggeriet og uddannelsessystemet, og at de dermed udnytter det fodfæste, som de allerede har skabt. Det foreslås, at der arbejdes videre ud fra erfaringerne fra kapitel 8.6 under overskrifterne 'a) *Planlægning af udviklingsprojektet*' og 'b) *Udvikling af undervisningsmoduler i projektet*', og som bidrager til 'c) *Udvikling af forståelsesmodeller i projektet*'. I videreudviklingen henvises især til de punkter i kapitel 8.6 under overskriften 'e) *Sammendrag af erfaringerne under punkterne a) - d)*', som er aktuelle for de enkelte forslag.

Forslag 2. Forfatterne foreslår, at erfaringerne fra modulet I-V danner grundlag for, at der også igangsættes en udvikling på naboområderne til modulet I-V. Naboområderne til et givet udviklet modul ligner det på mange punkter i forhold til fx byggeklassifikation, uddannelsesklassifikation og tværfaglige felter, men der er dog enkelte forskelle. Det gør det derfor let at overføre erfaringer til naboområdet fra et udviklet modul. Det kan fx være andre steder i byggeprocessen, som supplerer modulet I-V, så de samlet dækker flere faser i byggeprocessen. Det kan for modul IV, som primært dækker faserne 'A *Programmering*' og 'B. *Projektering*', fx være naboområderne 'C. *Udførelsen*' og 'Byggevarer og -leverancer', som i vignet til højre fra figur 10 er vist med røde felter. Det kan også være andre fysiske skalatrin end byer, bygninger og bygningsdele, som modulet I-V har taget fat på. Man kan fx også gå i gang med udvikling på skalatrinet '5. *Byggevarer, -systemer og -materialer samt materiel*', som modul V så småt har taget hul på. Udviklingen kan også ske på andre bygningsdele end vvs-installationer, som modul IV har arbejdet med, og som fx kan være bygningsdele som elinstallationer, ventilation og badeværelser.



9.2 b) Undervisernes og lærebøgers bidrag til tværfaglig undervisning

Underviserne gav i modulet I-V primært monofaglige indlæg, og de afstemte kun lidt deres indbyrdes bidrag til forståelse af tværfagligt samarbejde og læring. I kapitel 8.6 om c) Udvikling af forståelsesmodeller i projektet er det skrevet som udsagnene: Underviserne underviser monofagligt – Undervisernes faglig baggrund kan bremse tværfaglighed.



I modulet IV & V har fx følgende håndværkere deltaget: VVS-installatør, murer, tømrer, bygningsmaler, møbelsnedker og glarmester. Erfaringerne fra 'Den gode murerskole' [Bertelsen et al., 2020] viser, at de enkelte håndværksfag har forskellig måde at tackle deres arbejde på, og at flere af dem har begrænset indsigt i de andre håndværksfag, de samarbejder med. Det kan være en barriere for udviklingen af tværfagligt samarbejde og læring, som man skal have fokus på. Erfaringerne fra 'Den gode murerskole' viser også, at de deltagende arkitekter som udgangspunkt havde meget lille indsigt i murerfagets uddannelse, og hvorledes ny viden og færdigheder kan overføres fra arkitekterne til mureruddannelsen. Men erfaringerne viste også, at gennem en målrettet indsats var det muligt at finde løsninger på det. I modulet I-V har desuden deltaget undervisere fra et bredt spekter af fagligheder og videnskaber som fx: Arkitektur, byplanlægning, økonomi, miljø- og naturvidenskab, social- og samfundsvidenskab, jura, antropologi, geografi, filosofi, ingeniørvidenskab, byggeledelse, byggeinformatik, energi og indeklima.

De deltagende undervisningsinstitutioner har desuden forskellig historiske og faglige baggrund, som smitter af på de studerende, og som også kan være en barriere for tværfaglig uddannelse. Vil man se disse forskelligheder i et langsigtet historisk tilbageblik, er de fx belyst i videnskabsteori og metodelære af [Andersen et al., 1986]. Herfra er tabel 31 hentet, og heri vises, hvornår forskellige typer undervisningsinstitutioner er oprettet i Danmark. Som det ses, var fokus fra år 1479 først på etablering af en fælles universitetsuddannelse om teologi, jura og medicin, som blev understøttet af en forberedelse i latinskolerne, der udsprang af den katolske kirke. Det var mest præste-, købmands- og håndværkerbørn, som gik i latinskole, mens landalmuens boglige uddannelse foregik i landsbyen. Først i perioden 1736-1848 blev der etableret selvstændige og akademier for jura, arkitektur, ingeniør, handel og statsvidenskab. I den samme periode på de 400 år foregik en sideløbende udvikling af lærlingeuddannelsen indenfor håndværks- og købmandsstanden. Lærlingeuddannelsen blev her knyttet til de faglige lav og gilder af mesterforeninger, så den praktiske og teoretiske uddannelse gik hånd i hånd. Men disse lav var en torn i øjet på statsmagten ved kongen.

TABEL 31. Forskellige undervisningsinstitutioner oprettet i Danmark, som har relation til by- og byggesektoren. Kilde [Andersen et al., 1986]

Undervisningstype	Årstal	Stat	Privat
Latinskoler	12. årh.		x
Universiteter (teologi, jura og medicin)	1479	x	x
Juridisk fakultet på KU	1736	x	
Kunstakademi	1754	x	
Polytekniske Højskoler	1829	x	
Handelsakademier	1842	x	
Rets- og statsvidenskabeligt fakultet på KU	1848	x	
Handelsskoler	1865		x
Tekniske skoler	1870	x	x
Handelshøjskoler	1917		x

I de senere 100 år har uddannelserne været igennem en meget større udvikling med større grad af specialisering, og samtidig er afstanden mellem de enkelte fagområder øget. Der er derfor behov for mere tværfaglig undervisning, som går hånd i hånd med mere praktisk træning i tværfagligt samarbejde og læring i byggeriet, hvilket BLOXHUB-projektet lægger op til. Som fx beskrevet i *'Den gode murerskole'* følger heraf, at der også er behov for en bedre uddannelse af underviserne i tværfaglig undervisning og forståelse af, hvordan tværfagligt samarbejde og læring kan trænes på skoler og i praksis. De følgende to forslag har til formål at forbedre dette og samtidig støtte undervisningen med målrettet lærebogsmateriale.

Forslag 3. Forfatterne foreslår, at der etableres en læreruddannelse i tværfaglighed, som overordnet kan dække alle typer undervisere i byggeriet og træning i det praktiske byggeri, men som også kan tilpasses til de enkelte underviseres behov. Uddannelsen bør også kunne håndtere de behov, som underviserne møder i den daglige undervisning, men samtidig skal den være et slags alment teknisk fælleseje for tværfagligt samarbejde og læring, som kan bruges i uddannelse og træning i det praktiske byggeri. Fx kan den give forslag til, hvordan man i undervisergruppen til et undervisningsmodul sætter rammerne for den tværfaglige undervisning fx ud fra forståelsesmodellerne i kapitlerne 1.3 & 8.1-8.5, og hvordan den enkelte underviser i deres undervisning kan bidrage hertil. Der kan fx hentes inspiration til læreruddannelse fra *'Den gode murerskole'* [Bertelsen et al., 2020] i rapportens kapitel 2 *'Lærerkurser i planlægning af læringsforløb'* og kapitel 3 *'Læringsforløb, udvikling og beskrivelse'*.

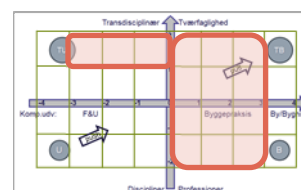
Forslag 4. Forfatterne foreslår, at der sammen med læreruddannelsen også udvikles et lærebogsmateriale i tværfaglighed og træning i byggepraksis med støtte i LLPBL. Lærebogsmateriale bør indeholde en teoretisk baggrund med relation til videnskabsteori og god pædagogik og didaktik samt herunder fx brug af deduktive og induktive

undervisningsmetoder og anvendelse af forståelsesmodellerne. I deduktiv undervisning bruger man generelle regler til at forklare praksiseksempler, mens man i induktiv undervisning bruger praksiseksempler til at trække konklusioner ud fra. Lærebogsmaterialet bør også indeholde forslag til praktisk uddannelse og træning på byggerier, som både kan være af generel og specifik karakter tilpasset de forskellige tværfaglige områder. Med tiden kan der evt. opbygges undervisningseksempler af de enkelte undervisere, som kan være tilgængelige for alle på en digital platform. Her kan fx findes inspiration til det fra Forlaget praxisOnline, som har opbygget sådanne eksempler i 'iPraxis®' bl.a. for murerfaget. Se eksempler på digitale skabeloner for murerfaget i kapitel 3.3 i rapporten 'Den gode murerskole' [Bertelsen et al., 2020].

9.3 c) Tværfagligt samarbejde og læring i praksis med PBL og LLL

Som det fremgår af kapitel 9.1, dækker udviklingen af modulerne I-V primært det røde felt i vignetten til udviklingsområde a). Den er fra figur 18 i model 3, og det røde felt dækker området indenfor $+3-0$ på x-aksen og $+2-+1$ på y-aksen. Modulerne I-V har haft svært ved at inkludere det fjerde niveau om transdisciplinær uddannelse i modulerne. Nogle af modulerne har anvendt problembaseret læring (PBL) og livslang læring (LLL), men modulerne har kun i begrænset omfang arbejdet med de tværfaglige kompetencer i det praktiske byggeri på højre siden af y-aksen.

Som supplement til udviklingsområde a) og b) arbejder dette udviklingsområde c) med de røde felter i vignetten til højre, som dækker de 15 felter $+3-0$ på x-aksen og $+1-+2$ på y-aksen samt $0-+3$ på x-aksen og $+2-+2$ på y-aksen i figur 18. Denne udviklingsindsat lægger vægt på brugen af problembaseret læring (PBL) og livslang læring (LLL), som ikke kun er en metode i undervisningen, men som også anvendes i byggepraksis, hvor den enkelte aktør og firma selv har ansvar for denne praksislæring og -træning.

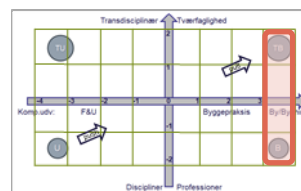


Forslag 5. Forfatterne foreslår, at der udvikles transdisciplinær uddannelse med PBL og LLL til modulerne I-V og til andre kommende moduler. Formålet med denne uddannelse er at bygge bro mellem uddannelsessystemet på venstre side af y-aksen og byggepraksis på højre side af y-aksen i figur 18. Herved bygger man ovenpå udviklingsområde a). Samtidig kan man også bruge input fra udviklingsområde b) og spille tilbage med erfaringer til udviklingsområderne a) og b).

Forslag 6. Forfatterne foreslår, at der udvikles uddannelse og træning i by- og byggepraksis for forskellige professioner og faglige ansvarsområder, som inkluderer horisontal og vertikal tværfaglighed samt innovation, læring, evaluering og formidling, som beskrevet i grundmodellen. Udviklingen supplerer forslag 5 og har relation til udviklingsområderne a) og b). Udviklingen kan fx dække væsentlige ressourceområder, fysiske skalatriner og byggeprocesser beskrevet i forståelsesmodel 1. Det foreslås, at udviklingen bygger på praktiske eksempler og løsninger, som kan genbruges af andre, og som kan bruges i udviklingsområderne d) og e). Det foreslås også, at man i udviklingen ikke lader sig binde af, om udviklingsområderne a) og b) er færdigudviklet eller igangsat, idet forslag 6 godt kan udvikles fra bar bund fra by- og byggepraksis i en induktiv udviklingsmetode. Med dette forslag 6 får man fokus på et udviklings-pull, som i højre øverste hjørne af figur 18 er vist med en pull-pil.

9.4 d) Forbedringer af processer, bygninger og byer som effektmål

Som det flere gange er nævnt i rapporten, så er det langsigtede mål med undervisningen i tværfaglighed at forbedre byer, bygninger og bygningsprocesser. Det er derfor vigtigt, at udviklingsforslagene 1-6 ikke blot evalueres efter, hvor godt undervisningen er gennemført, men at undervisningens effekt også måles som forbedringer på byer, bygninger og byggeprocesser. Dette forbedringsområde d) dækker det røde felt i vignetten til højre, som er fra figur 18, og som omfatter de fire felter +3-+4 på x-aksen og +2-+2 på y-aksen.



TABEL 32. Forslag til spildklassifikation i syv klasser efter stigende alvorlighed. Den bygger oven på løsningsstrappen kan fx anvendes til effektmåling af tværfaglig uddannelse, samarbejde og læring.

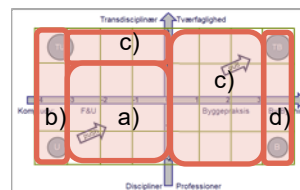
Spildklasser	Beskrivelse	Kilde
1. Spild	Det er unyttig, uhensigtsmæssig eller ødsel anvendelse eller forbrug af tidsmæssige, økonomiske, materielle eller menneskelige ressourcer.	[Hansen et al., 2021]
2. Afvigelser	Det er ufuldkommenheder, uoverensstemmelser eller defekter med forskellig alvorlighed samt enhver afvigelse fra projektbeskrivelsen.	[Hansen et al., 2021]
3. Svigt	Der er når materialer, konstruktioner eller bygningsdele i et bygværk savner egenskaber, som efter aftaler, forudsætninger, offentlige forskrifter eller god byggeskik hører med. Svigt omfatter alle sådanne forhold uanset deres årsag.	[Byggestyrelsen, 1986]
4. Mangler	Det er svigt, der giver en af processens parter en misligholdelsesbeføjelse mod en aftalepart på grund af ukontraktmæssig ydelse.	[Byggesestyrelse, 1986]
5. Fejl	Det er beslutning, undladelse, handling eller undladte handling, der har eller kan medføre svigt, og fejl kan være ansvarspådragende.	[Byggestyrelsen, 1986]
6. Skader	Det er svigt, som giver sig udslag i brud, lækager eller ødelæggelse af bygningen, og som væsentligt nedsætter bygningens brugbarhed. En byggeskade kobles ofte til en forsikrings sag.	[Byggestyrelsen, 1986]
7. Retssager	Det er svigt, mangler, fejl eller skader der resulterer i en voldgiftssag eller anden retslig afgørelse. Det er øverste trin i løsningsstrappen i AB18 og i de syv spildklasser. I modul III angives, at der i dag bruges omkring 14 % af entrepriseomkostningerne til retssager.	[MI, Mediationsinstituttet, 2016a]

Til vurdering af effekten kan fx hentes inspiration fra modul III om konfliktløsning, som bl.a. bruger løsningsstrappen fra *'Almindelige Betingelser for arbejder og leverancer i bygge- og anlægsvirksomheder'* (AB18). Der kan også hentes inspiration fra *'Vejledning om kvalitetssikring i byggeriet'* [Byggestyrelsen, 1986] og fra BUILD-forskning på området som fx *'Kortlægning af 88 byfornyelsessager'* [Bertelsen, 1999], *'Beregning af prisindeks'* [Sørensen & Hansen, 2009], *'Benchmarking in Construction and Real Estate'* [Karud et al., 2010], og *'Kortlægning af spild i byggeriet'* [Hansen et al., 2021]. Med baggrund i disse kilder er der i tabel 32 givet et forslag til en spildklassifikation, som kan anvendes til at fastlægge effektmål for tværfaglig uddannelse, samarbejde og læring.

Forslag 7. Forfatterne foreslår, at der skabes et enkelt overblik over, hvordan forbedringer af byer, bygninger og byggeprocesser kan beskrives, og som kan være et effektmål for tværfaglig uddannelse, samarbejde og læring. Det kan fx ske ved at bruge forslaget til spildklassifikation i tabel 32, som beskriver størrelsen og omfanget af de forskellige typer spild i følgende klasser efter stigende grad af alvorlighed: 1. Spild, 2. Afvigelser, 3. Svigt, 4. Mangler, 5. Fejl, 6. Skader og 7. Retssager.

9.5 e) Flow, kompetencekæder og godkendte uddannelser med ECTS

De fire foregående udviklingsområder a), b), c) og d) dækker tilsammen udviklingen i alle 32 felter i figur 18 fra model 3, som det er vist i vignetten til højre. Fra erfaringerne med undervisningsmodul I-V ses, at kun modul II har fået modulet integreret i en godkendt uddannelse og tildelt modulet ECTS-point. De andre fire moduler virker alene som efteruddannelseskursuser, hvor der ikke kan gives ECTS-point, men alene kan gives et certifikat eller andet bevis for gennemført kursus. Det er den mest udbredte praksis i byggeriet, at efteruddannelse mest foregår som små kortvarige kurser i byggeriets organisationer, formidlings- og uddannelsesinstitutioner uden tilknytning til en godkendt uddannelse.

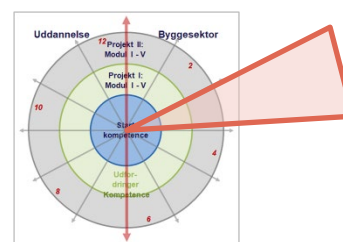


Hvis grund-, efter- og videregående uddannelse i tværfaglighed skal styrkes i byggeriet, må enkeltkurser i tværfaglighed kobles til godkendte uddannelser og moduler, som kan tildes ECTS-point. Herved kan der med tiden skabes en god uddannelsestradition og byggepraksis på området, som er støttet af et alment teknisk fællesseje, og som udgør en helhed for tværfaglig uddannelse, samarbejde og læring i byggeriet. Kunne man samtidig understøtte det gennem aftaler, normer og lovgivning, så vil dagens praksis med begrænset brug af efteruddannelse kunne ændres fra *'nice-to-have'* til *'need-to-have'*.

Forslag 8. Forfatterne foreslår, at der på 2-5 uddannelsesområder etableres godkendte uddannelser med en serie af tværfaglige moduler, som bygger på erfaringerne fra denne rapport. Man kunne fx undersøge mulighederne for de fire uddannelsesområder:

- Klimatilpasset byudvikling ud fra modulerne I og II.
- Konfliktforebyggelse og spildreduktion i byggeriet ud fra modul III.
- Digital visualisering af byggeprocesser ud fra modul IV.
- Bæredygtig transformation af bygningsdele ud fra modul V.

Modulerne på hvert uddannelsesområde bør tilsammen omfatte væsentlige byggeprocesser i alle byggeriets faser og flere skaltrin i det fysiske byggeri. Man kan med fordel samarbejde herom mellem forskellige uddannelsesinstitutioner og byggeorganisationer, så der skabes et samlet overblik over kurser og godkendte moduler for hele byggeriet. Man kan fx bruge *'skive-modellen'* i figur 21 fra model 4 til beskrivelse og udvikle kompetencekæder af moduler på 2-5 ECTS-point til samlede uddannelser i tværfaglighed på fx 30-90 ECTS-point. Se en illustration af en sådan kompetencekæder i vignetten til højre af figur 21, hvor kompetencekæden er mærket med et rødt trekantet felt.



9.6 f) Målrettet salg og formidling af tværfaglig uddannelse

I BUILD-evalueringen af forståelsesmodel 0 i kapitel 8.1 foreslås, at der i tværfaglig innovation tilføjes formidling, kommunikation og overføring af erfaringer fra studerende og lærere til byggepraksis i sjak, firmaer og byggeriet i almindelighed. Forslaget ligger dermed op til et personligt salg af erfaringer og kurser i tværfaglighed, som kan supplere skolernes og organisationernes indsats. Det opfattes især som væsentligt ved markedsføring og salg af nye uddannelsesområder og kursustilbud, som det er gældende for tværfaglighed. I BUILD-evalueringen af projektets aktiviteter i kapitel 8.6 skrives om formidling i aktivitet 7, at kontakter og erfaringer fra projektet er formidlet gennem hjemmeside til by- og byggesektoren, og at

BLOXHUB har faciliteret modulerne med PR og kursussalg. Man kom dog ikke så langt som ønsket med challenge møder mellem byggevirksomheder og de enkelte moduler og afholdelse af en fælles konference for partnerne, byggevirksomheder og andre interesserede.

Forslag 9. Forfatterne foreslår, at der i tilknytning til de foregående udviklingsområder tilknyttes en fælles formidlingsindsats, som er koordineret med en individuel formidling fra uddannelsesinstitutioner, formidlingsorganisationer og brancheorganisationer. Denne formidlingsindsats kan fx indeholde følgende initiativer:

- Uddannelse i undervisningsmoduler i formidling og personligt salg af udvikling og uddannelse i tværfaglighed. Se eksempel i *'Den gode murer-skole'* [Bertelsen, et. al., 2020].
- Koordinering af personligt salg, generet salg og PR af undervisningsmoduler fra uddannelsesinstitutioner, formidlingsorganisationer og brancheorganisationer.
- Afholdelse af challenge møder mellem byggepraksis og undervisningsmoduler om udfordringer, samarbejder og erfaringer om uddannelse og udvikling af tværfaglighed.
- Afholdelse konferencer, temamøder og workshops om erfaringer med tværfaglighed.
- Formidling på hjemmeside af kontakter, uddannelse, udvikling og erfaringer fra tværfaglig uddannelse, samarbejde og læring på skoler og i byggepraksis.

**INTERNE KILDER,
FORKORTELSER,
HENVISNINGER OG
PARTNERE**

10 INTERNE KILDER, FORKORTELSER, HENVISNINGER OG PARTNERE

Projektets indledning i kapitel 1 og evalueringen af modulerne I-V i kapitel 2-8 bygger bl.a. på forskellige kilder, som er udarbejdet til de enkelte moduler og andre. De er interne rapporteringer og baggrundsmateriale, som ikke er offentliggjort. De er i efterfølgende liste over kilder vist for hvert kapitel for sig, og i rapporten er der henvist til de enkelte kilder med kilde nr. og modul nr. som fx [Kilde 2.1 Modul I].

I rapporten er anvendt forskellige forkortelser, som er vist i listen over forkortelser og forklaringer i kapitel 10.8. I rapporten er henvist til forskellige baggrundslitteratur, som er vist med forfatter og årstal som fx [Bertelsen, N. H., 2005], og i kapitel 10.9 er vist en liste over henvisninger til litteratur med den fulde beskrivelse af kilden. Til sidst i kapitel 10.10 er vist en liste over samarbejdspartnerne i projektet 'BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole', som vi takker mange gang for et godt samarbejde og konstruktive input til projektets realisering og denne slutrapport.

10.1 Kilder til kapitel 1 Indledning og projektet

Kilde 1.1 Indledning: *Foranalyse af BLOXHUB tværfaglig byggeskole – Kortlægning af andres erfaringer og metoder samt oplæg til metodeudvikling*. Udgiver: AAU SBI, København. Forfattere: Nicolaj Frederiksen og Niels Haldor Bertelsen. Udgivet: Internt den 28/2 2018 i alt 54 sider.

Kilde 1.2 Indledning: *Hovedprojekt for BLOXHUB-Byggeskole – Ansøgning til Grundejernes Investeringsfond (GI) og Realdania*. Udgiver: BLOXHUB og AAU SBI, København. Forfatter: Niels Haldor Bertelsen. Udgivet: Internt den 23/2 2018 i alt 17 sider med bilag A, B, C og D.

Kilde 1.3 Indledning: *Kriterier for prioritering af 4 – 8 moduler som SBI/BLOX indgår aftaler med*. Udgiver: AAU, Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), København. Forfatter: Niels Haldor Bertelsen. Udgivet: Internt den 17/8 2018, i alt 6 sider.

Kilde 1.4 Indledning: *U2-udviklingsprojekter om facaderenovering - præsentation af resultater fra fire renoveringsforsøg på Urbanplanen (U2) på Amager*. Udgiver: AAU, Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), København. Forfatter: Niels Haldor Bertelsen. Udgivet: Fremlagt den 12/11 2010 hos Enemærke & Petersen (EogP) i Ringsted, i alt 34.

10.2 Kilder til kapitel 2 Modul I Urban Resilience

Kilde 2.1 Modul I: *Modulbeskrivelse 2018 – BLOXHUB Sommerskole on Urban Resilience Module*. Nicola Tollin, University of Southern Denmark (SDU), Copenhagen 16/8 2018, præsentation 9 sider.

Kilde 2.2 Modul I: *Modulbeskrivelse for modul I, Urban Resilience, SDU*. AAU Statens Byggeforskningsinstitut, København, bilag 4 til samarbejdsaftale, Niels Haldor Bertelsen, udgivet 2/8 2019, i alt 9 sider.

Kilde 2.3 Modul I: *Executive Summary 2019 – BLOXHUB Summer School on Urban Resilience*. Nicola Tollin, University of Southern Denmark (SDU), Copenhagen 12–19/9 2019, rapport 50 sider.

Kilde 2.4 Modul I: *Other Events COP25 2019 – BLOXHUB Summer School on Urban Resilience – Side Event City-level: Capacity-building for resilience*. Nicola Tollin, University of Southern Denmark (SDU), Madrid 7/12 2019, præsentation 4 sider.

Kilde 2.5 Modul I: *Participants Survey 2020 – BLOXHUB Summer School on Urban Resilience*. V. Negretto, University of Southern Denmark (SDU), Copenhagen, 11/2 2020, rapport 8 sider.

Kilde 2.6 Modul I: *Evaluation Report 2020 – BLOXHUB Summer School on Urban Resilience*. Katarzyna Alicja Wieszczyńska, University of Southern Denmark (SDU), Copenhagen, 12–19/9 2019, rapport 20 sider.

Kilde 2.7 Modul I: *Evaluation Addition – BLOXHUB Summer School on Urban Resilience*. Katarzyna Alicja Wieszczyńska, University of Southern Denmark (SDU), Copenhagen, 3/4 2021, rapport 20 sider.

Kilde 2.8 Modul I: *Closing Conference 2022 – BLOXHUB Summer School on Urban Resilience*. Nicola Tollin, University of Southern Denmark (SDU), Copenhagen, 6/4 2022, præsentation 16 sider.

10.3 Kilder til kapitel 3 Modul II Liveable Cities

Kilde 3.1 Modul II: *Modulbeskrivelse for modul II. Liveable Cities RUC*, AAU Statens Byggeforskningsinstitut, København, bilag 4 til samarbejdsaftale, Niels Haldor Bertelsen, udgivet 2281 2019, i alt 19 sider.

Kilde 3.2 Modul II: *Evalueringsrapport - Liveable Cities*. Roskilde Universitet (RUC), Lasse Kofoed, 27/03 2020, 6 sider.

Kilde 3.3 Modul II: *Programme for Course in Liveable Cities, Appendix A*. Roskilde Universitet (RUC), Lasse Kofoed, 27/03 2020, 9 sider.

Kilde 3.4 Modul II: *Tillæg til evalueringsrapport*. Roskilde Universitet (RUC), Lasse Kofoed & Emmy Laura Perez Fjalland, oktober 2020, 3 sider.

10.4 Kilder til kapitel 4 Modul III Mediation

Kilde 4.1 Modul III: *Modulbeskrivelse for modul III. Konflikthåndtering og forebyggelse*. AAU Statens Byggeforskningsinstitut, København, bilag 5 til samarbejdsaftale, Niels Haldor Bertelsen, udgivet 22/1 2020, i alt 15 sider.

Kilde 4.2 Modul III: *Indbydelse til kurset okt. - dec. 2021 – Samarbejde og konfliktløsning i byggeriet*. Mediationsinstituttet, København, bilag 15 i evalueringsrapport, forfatter Thomas Bloch, udgivet 5/11 2021, i alt 3 sider.

Kilde 4.3 Modul III: *Evalueringsrapport om konflikthåndtering og forebyggelse – Involverende og værdbaseret samarbejde og konstruktiv konfliktløsning i byggeriet*. Mediationsinstituttet, København, forfatter Thomas Bloch, udgivet 3/12 2021, i alt 70 sider.

10.5 Kilder til kapitel 5 Modul IV Virtual Reality

Kilde 5.1 Modul IV: *Modulbeskrivelse for modul IV. Virtual Reality (VR), AAU-B&A*. AAU Statens Byggeforskningsinstitut, Niels Haldor Bertelsen, bilag 4 til samarbejdsaftale, udgivet 17/10 2019, i alt 6 sider.

Kilde 5.2 Modul IV: *Udkast til slutrapport for modul IV: Virtual Reality i Byggepraksis*. AAU BUILD, Aalborg, Simon Christian Swanström Wyke, udgivet 12/11 2021, i alt 6 sider.

Kilde 5.3 Modul IV: *Tillæg til evalueringsrapport*. AAU BUILD, Aalborg, Simon Christian Swanström Wyke, udgivet 22/9 2022, i alt 6 sider.

10.6 Kilder til kapitel 6 Modul V Transformation

Kilde 6.1 Modul V: *Modulbeskrivelse for modul V. Transformation og renovering*. AAU Statens Byggeforskningsinstitut København, Niels Haldor Bertelsen, bilag 4 til samarbejdsaftale, udgivet 4/2 2019, i alt 17 sider.

Kilde 6.2 Modul V: *Kursusflyer. Transformation og renovering – arkitektur, håndværk, bæredygtighed og byggeteknik*. EUC Nord, Byggeriets Uddannelser og Det Kongelige akademi, projektperiode, udgivet 9/1 2022, i alt 4 sider.

Kilde 6.3 Modul V: *Evalueringsrapport. Transformation og renovering – arkitektur, håndværk, bæredygtighed og byggeteknik*. EUC Nord, Byggeriets Uddannelser og Det Kongelige akademi, projektperiode 1/1 2019 – 28/2 2021, udgivet 2021, i alt 13 sider.

Kilde 6.4 Modul V: *PP-præsentation med billeder fra EUC Nord Hjørring*. EUC Nord, Byggeriets Uddannelser og Det Kongelige akademi, udgivet 23/5 2022, i alt 12 sider.

10.7 Kilder til kapitel 7 Forslag til formidlingshæfte

Kilde 7.1: *Tværfagligt samarbejde og læring – Afprøvning af fem undervisningsmoduler indenfor byplan og byggeproces*. Formidlingshæfte version A. Udkast udarbejdet af Bertelsen, N. H. (2022). AAU BUILD København, 8/6 2022, i alt 20 sider.

Kilde 7.2: *Tværfagligt samarbejde i uddannelse & byggepraksis - Erfaringer fra fem undervisningsforløb indenfor byplanlægning & byggepraksis*. Formidlingshæfte version B. Udkast udarbejdet af BLOXHUB med baggrund i version A, maj 2022, i alt 18 sider.

10.8 Forkortelser

AR	Augmented Reality.
ATF	Alment teknisk fælleseje.
AAU	Aalborg Universitet.
BUILD	Institut for Byggeri, By og Miljø – Aalborg Universitet.
BygSol	Et enkelt værktøj i samarbejde, organisering og ledelse.
ECTS	European Credit Transfer System.
EUD	Erhvervsuddannelse.
IKT	Informations- og kommunikationsteknologi.
Kvalifikationer	Beskrives ved viden, færdigheder og kompetencer.

LLL	Livslang læring.
LLPBL	Livslang og problembaseret læring
MI	Mediationsinstituttet.
PBL	Problembaseret læring.
PBP	Problembaseret projektarbejde.
PBW	Problembaseret workshops.
Peer-to-peer	Sidemandsoplæring.
RUC	Roskilde Universitet.
SDU	Syddansk Universitet.
TBM	Trafik- og Boligministeriet.
TDABC	Time-driven Activity-based Costing.
TFS	Tværfagligt samarbejde.
TPS	Toyota Production System.
VR	Virtual reality.
VUD	Videregående uddannelse.
VVU	Videregående voksenuddannelse.

10.9 Henvisninger til litteratur

Ash, T. G. (2023). *Europa – En personlig rejse*. Gads Forlag, København K. Udgivet 12/10 2023. ISBN13 9788712072591.

Andersen, H. et. al. (1986). *Videnskabsteori og metodelære for erhvervsøkonomer*. Samfundslitteratur, Frederiksberg, 2. udgave, ISBN 87-593-0157-0.

Andersen, Nicolai Bo (2020b). *Culture Sustainable Aesthetics*. Side 30-35 i M. B. Jørgensen, V. B. Julebæk, & C. Harlang (red.), *HANDS ON: The Value of Building Culture*, GEKKO Publishing, 17. marts 2020, 112 sider, ISBN 978-87-7830-999-0.

Andersen, Nicolai Bo (2020a). *Beauty Reclaimed: Towards an Ontology of Sustainable Architecture and Design*. Side 203-214 i *Beyond Bauhaus: New Approaches to Architecture and Design Theory*. ISBN 978-3-948466-25-1. arthistoricum.net.

Andersen, P. D. & Larsen, V. (2004). *Problembaseret læring - en anden måde at tænke uddannelse på*. Danmarks Erhvervspædagogisk Læreruddannelse, DEL, Frederiksberg.

Askehave, I.; Prehn, H. L.; Pedersen, J.; & Pedersen, K. T. (2015). *PBL Problembaseret Læring*. Aalborg Universitet, Aalborg, november 2015, 28 sider, PBL Academy, pbl.aau.dk.

Bang, H. L.; Sørensen, N.L., & Bertelsen, N.H. (2001). *Bygherren som forandringsagent – et bedre ejendomsmarked*. Projekt Hus debathæfte 1, By- og Boligministeriet, København, juni 2001, 32 sider, ISBN 87-90836-47-2.

Bertelsen, N. H.; Henriques, M.; Dam, A. R.; Davidsen, H.; & Zoëga, F. (2022). *Vejledning i Byggelogistik – Processer, ansvar og udvikling af transport, lagre og håndtering af materiel, byggevarer og affald til, på og fra byggepladsen*. AAU BUILD, København, BUILD Rapport 2020:28, udgave 2, oktober 2022, 200 sider og ISBN 9978-87-563-2066-5.

Bertelsen, N. H.; Larsen, E. F.; & Hage, J. W. (2020). *Den gode murerskole – Kompetenceløft for mureruddannelsen med udvikling af lærerkurser, læringsforløb, innovation og samarbejde med videregående uddannelse*. AAU BUILD København, BUILD Rapport 2020:15, juni 2020, 192 sider og ISBN 978-87-563-1953-9.

- Bertelsen, N.H. (2020). *Japan-DK Seminar 13/9 2019 - Improvements by Construction Gemba Kaizen and i-Construction*. Aalborg University Copenhagen, BUILD, SBI 2020:13, maj 2020, 71 sider, ISBN 978-87-563-1949-2.
- Bertelsen, N. H.; Klint, L.; Svidt, K.; Christensen, P.; Bro, R. Z.; Jørgensen, K. A.; Lambrecht, J. (2015b). *Implementering af Cuneco-standarder i byggeriets uddannelser: Udvikling af tværfaglige BIM-kompetencer og etablering af netværkssamarbejdet BVU*net mellem byggeriets uddannelser*. Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet, København, SBI 2015:11, maj 2015, 115 sider, ISBN 978-87-563-1674-3.
- Bertelsen, N. H.; Larsen, E. F. (2015a). *Læringsmidler for byggefagene: Tværfaglig udvikling af undervisningsbank med i-bøger, instruktionsfilm, opgaver, projekter og lærervejledninger for murer-, tømrer- og struktørfaget*. Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet, København, SBI 2015:07.
- Bertelsen, N. H.; Thrane, L.; Bertelsen, H.; Vad, J.; Svendsen, K. H.; Larsen, E. F. & Jørgensen, T. (2013). *Energikompetencer i byggesektorens erhvervsuddannelser - EUD: Analyse om udvikling af nye og reviderede energiuddannelser i samarbejde mellem bygge- og installationsfagene*. Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), Aalborg Universitet (AAU), København, SBI 2013:19, juni 2013.
- Bertelsen, N. H. & Hansen, E. J. de P. (2006). *Realisering af Vision – Holdninger og forslag fra 11 dialogmøder med byggesektoren*. Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), Hørsholm, SBI 2006:14, september 2006, 83 sider, ISBN 87-563-1282-2.
- Bertelsen, N. H. (2005). *Den selvstyrende byggeplads - Visioner for mestres og bygningsarbejders anvendelse og udvikling af tværfaglighed og selvstyring i dansk byggeri*. Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), Hørsholm, SBI 2005:11, september 2005, 64 sider, ISBN 87-563-1234-2.
- Bertelsen, N. H. & Storgaard, K. (2005). *Politiske bud – Byggeriets kvalitet, effektivitet og udvikling – Folketingets partiers holdning til erhvervets initiativforslag*. Statens Byggeforskningsinstitut (SB), Hørsholm, 2005, 43 sider, ISBN 87-563-1237-7.
- Bertelsen, N. H. (2003b). *Debatudskrift fra høring om byggeriets kvalitet, effektivitet og udvikling, 20. november 2002 på Christiansborg*. Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), Hørsholm, 2003, 120 sider, ISBN 87-563-1155-9.
- Bertelsen, N. H. (2003a). *Kvalitet i projektstyring – udvikling af roller, samarbejde og produktivitet i renovering*. Erhvervs- og Boligstyrelsen, København, Projekt Renovering, projekt nr. 274, 32 sider, ISBN 87-601-7836-1.
- Bertelsen, N. H. (2002). *Debatoplæg til høring om byggeriets kvalitet, effektivitet og udvikling, 20. november 2002 på Christiansborg*. Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), Hørsholm, 20. november 2002, 120 sider, ISBN 87-563-1147-8
- Bertelsen, N. H. (1999). *Kortlægning af 88 byfornyelsessager – En analyse af slutregnskaber og renoveringsomfang*. Statens Byggeforskningsinstitut, Hørsholm. SBI-rapport 307, maj 1999.
- Bjerre, M. & Hvid, H. (2015). *Forelsket i vinklen: Om fikseringsfejl hos journalister*. Samfundslitteratur, Forlaget Ajour, Frederiksberg C.
- Brinkmann, S. (2023). *Oplevelsessamfundet – Om det vigtige i at opdage, at dit liv består af andet end oplevelser*. Forlaget Samfundslitteratur, Frederiksberg C. Udgivet 3/11 2023. ISBN-13 9788759342299.

- BYG-ERFA (2019). *Om Sfb-systemet*. BYG-ERFA's sekretariat, København, 2019, 4 sider.
- Byggepolitisk Task Force (2000). *Byggeriets fremtid – Fra tradition til innovation*. By- og Boligministeriet og Erhvervsfremme Styrelsen, København, december 2000, 192 side og ISBN 87-90704-32-0.
- Byggestyrelsen (1986). *Vejledning om kvalitetssikring i byggeriet*. Byggestyrelsen, København, publikation nr. 90, december 1986.
- Carl Bro A/S (1999). *Multisjak – Nye samarbejdsformer i byfornyelsen*. By- og Boligministeriet, København, Projekt Renovering, projekt nr. 236, 40 sider, ISBN 87-601-7816-7.
- Davidsen, H. (2009). U2 (Urbanplanen) Demonstrationsprojekt for værdiskabelse og udvikling/afprøvning af evalueringsmetode for procesoptimering og produktevaluering på bygningsdelsniveau. PKE-Consult, København, Slutrapport, maj 2009, 95 sider.
- Darian-Smith, E., & McCarty, P. (2016). *Beyond interdisciplinarity: Developing a global transdisciplinary framework*. *Transcience: A Journal of Global Studies* 7.2, s. 1 - 26.
- De Digitale Dage (2023). *De Digitale Dage*.
- Demola (2017). *Global Platform Empowering Local Talent – Practical approach to connect universities to business*. <https://www.demola.net/>
- Descartes, R. (1996). *Om metoden*. Originaltitel: *Discours de la Méthode* (1637). Oversat til dansk af Viggo Brøndal og Valdemar Hansen. Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag A.S., København, Klassiske Tænkere, ISBN 87-00-24704-9
- Draft, R. L. (1999). *Leadership – theory and practice*. Chapter 10: Leading teams (side 251 – 289). Dryden Press Series in Management.
- EBST (2006). *Vejledning i partnering - med særligt henblik på offentlige og offentligt støttede bygherrer*. Erhvervs- og Byggestyrelsen (EBST), København, januar 2006, ISBN 87-91340-19-5 trykt udgave, ISBN 87-91340-44-6 digital.
- Ehlers, S.; Wärvik, G.-B.; & Larson, A. (2011). *Effektive strategier for livslang læring i de nordiske lande*. Nordisk Ministerråd, København, TemaNord 2011:561. ISBN 978-92-893-2277-5.
- Elsborg, S.; Dam, A., & Bertelsen, S. (2004). *BygLOK – A Danish Experiment on Cooperation in Construction*. Lean Construction, the 12th annual conference in Elsinore, Denmark, 2004.
- EVA (2011). *Etablering af reference mellem den danske kvalifikationsramme for livslang læring og den europæiske kvalifikationsramme for livslang læring*. Danmarks Evalueringsinstitut (EVA), København, ISBN (www) 978-87-7958-633-8
- EU (2009). *Den europæiske referenceramme for kvalifikationer for livslang læring (EQF)*. De Europæiske Fællesskaber, Luxembourg, 20 sider, ISBN 978-92-79-08471-3.
- Fremfærd Børn (2018). *Inddragelse af professionelles viden*. Modul I
- Galilai, G. (2019). *Samtale om de to hovedsystemer for verden, det ptolemæiske og det kopernikanske*. Originaltitel: *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano* (1632). Oversat til dansk af Conni-Kay Jørgensen og forord af Anja C. Andersen. Forlaget Wunderbuch, Skive, 1. udgave 2019/12, ISBN 978-87-93557-24-6.

- Gnaur et al. (2015). *Developing Students' Collaborative Skills in Interdisciplinary Learning Environments*.
- Gottlieb (2009). *The constitution of partnering*. DTH ph.d.
- Hansen, K.H.; & Bertelsen, N.H. (2001). *Byg med kommunikation og innovation – et bedre videnmarked*. Projekt Hus, Debathæfte 4, By- og Boligministeriet, København, juni 2001, 32 sider, ISBN 87-90836-50-2.
- Hansen, E. J. de P.; Søder, P. H. & Fredslund, L. (2021). *Kortlægning af spild i byggeriet – Omfang, årsager og forslag til indsatser*. Aalborg Universitet BUILD, København, BUILD-rapport 2021:14, ISBN 978-87-563-1993-5, juni 2021.
- Jørgensen, K. D.; Fich, H.; Hansen, J. M.; Isager, J. og Pedersen, F. S. (2016). *Vitruv – Om Arkitektur*. Syddansk Universitetsforlag, Odense. ISBN 978-87-7674-939-2. Oversat til dansk og kommenteret af forfatterne hovedsageligt med basis i 10-bindsudgaven af Vitruvs latinske tekst i Collection Budé, Paris 1969-2009.
- Kaplan et al. (2008). *Timedrive Activity-based Costing (TDABC)*.
- Karud, O. J.; Edvardsen, D. F.; Bertelsen, N. H.; Haugbølle, K.; Houvila, P. & Hansson, B. (2010). *State-of-the-Art of Benchmarking in Construction and Real Estate – Developing indicators for Transparency – CREDIT Report 1*. Statens Byggeforskningsinstitut, Hørsholm. SBI 2010:14, ISBN 978-87-563-1424-4, august 2010.
- Koskela, Lauri. (1993). *Lean production in construction*. IGLC 1st workshop, 1993. Artikel: Lean Construction, s. 1-9. Editeret af Luis Alarcón A. A. Balkema/Rotterdam/Brookfield, 1997.
- Landsbyggefonden (2012). *Forvaltnings Klassifikation – 7 Mappingtabel, bygningsdele*. Landsbyggefonden (LBF), København. Version 2, januar 2012, 16 sider.
- Lindvig, K. & Ulriksen, L. (2015). *Hvad vil tværfaglig uddannelse sige?* Københavns Universitet, København, Interdisciplinary Education at UCPH, projektet i 2013 - 17.
- Lindvig, K. & Ulriksen, L. (2016). *Tilstræbt og realiseret tværfaglighed i universitetsundervisning*. Dansk Universitetspædagogisk Tidsskrift (DUT), årgang 11 nr. 20 (2016): Kvalitet i universitetsundervisningen – forskningsbaseret, praksisrelevans og strategisk indsats. Videnskabelig artikel side 5 – 13.
- Lund, M. K. (2020). *Styrket samarbejde – Nye veje til bedre arbejdsmiljø på uddannelsesinstitutioner med systematisk inddragelse og professionel kapital*. BrancheFællesskabet for Arbejdsmiljø for Velfærd og Offentlig administration (BFA), København, februar 2020, ISBN: 978-87-93332-76-8.
- MI, Mediationsinstituttet (2021). *Projektmediation (prime) – Beskrivelse og retningslinjer*. Mediationsinstituttet, København, udgivet 19/1 2021, 4 sider.
- MI, Mediationsinstituttet (2018). *Mediation – Effektiv og konstruktiv konfliktløsning*. Mediationsinstituttet, København, udgivet 1/2 2018, 1 sider. <https://mediationsinstituttet.dk/vidensbanken/rapporter/>
- MI, Mediationsinstituttet (2017b). *Nye veje for byggeindustriens konflikter – DEL 6 Vejen frem – flere mediationer, færre voldgifter*. Mediationsinstituttet, København, udgivet 29/9 2017, 3 sider. <https://mediationsinstituttet.dk/vidensbanken/rapporter/>

- MI, Mediationsinstituttet (2017a). *Nye veje for byggeindustriens konflikter – Hvordan kan vi spare milliarder ved øget brug af mediation i byggebranchen?* Mediationsinstituttet, København, udgivet 31/7 2017, 87 sider.
- MI, Mediationsinstituttet (2016b). *Mediation – et uforløst potentiale*. Mediationsinstituttet, København, udgivet 19/5 2016, 16 sider
- MI, Mediationsinstituttet (2016a). *Mediation i et samfundsøkonomisk perspektiv – Samfundsøkonomisk analyse af konsekvenserne ved traditionel juridisk tvistløsning i Danmark samt potentialet ved øget brug af mediation*. Mediationsinstituttet, København, udgivet 11/9/5 2016, 76 sider.
- Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2009). *Flow Theory and Research*. Oxford Handbook of Positive Psychology, Oxford Library of Psychology, Oxford University Press, second edition, ISBN 978-0-19-986216-0, Chapter 18, side 195 – 206.
- Pedersen, O. K. (1983). *Videnskabsproblemet – En introduktion til fire forskellige svar: Positivismetraditionen, Den klassiske marxisme, Althusser-skolen og Kapitallogikken*. Forlaget Aurora, København, ISBN 87-87534-30-4.
- Projekt Hus Tema 6 (2000). *Virksomhedssamarbejde og byggepladssamarbejde*. By- og Boligministeriet, København, Projekt Hus Temagruppe 6 Slutrapport, oktober 2000, 57 sider, ISBN 87-90836-16-2.
- Projekt Hus Tema 9 (2000). *Videngrundlag*. By- og Boligministeriet, København, Projekt Hus Temagruppe 9 Slutrapport, oktober 2000, 85 sider, ISBN 87-90836-20-0.
- Projekt Hus Tema 10 (2001). *Kvalitetsstyring af udviklingsprojekter*. By- og Boligministeriet, København, Projekt Hus Temagruppe 10 Slutrapport, forfatter Niels Haldor Bertelsen, april 2001, 81 sider, ISBN 87-997188-7-1.
- Ressourceområde analyse (1993). *Bygge/Bolig – en erhvervsøkonomisk analyse*. Erhvervsfremme Styrelsen, Industriministeriet, København, Ressource områdeanalyse 5, december 1993, 170 sider, ISBN 87-88777-80-4
- Sauzet, S.; Lindvig, K.; Ryberg, M. L.; & Øland, T. (2022). *Configurations of Interdisciplinarity Within Education – Danish Experiences in a Global Educational Space*. Routledge, London, 2022, 119 – 128 sider, eBook ISBN 978100308324-5
- Schmidt, C. H. (2022). *Socialkonstruktivisme*. 2. udgave, maj 2022.
- SDU. (2020). *Syddansk Universitet*. Hentet fra www.sdu.dk.
- Sørensen, N. L., & Bertelsen, N. H. (2001). *Tæt samarbejde i byggedelen – et bedre byggermarked*. Projekt Hus debathæfte 2, By- og Boligministeriet, København, juni 2001, 36 sider, ISBN 87-90836-48-0.
- Sørensen, N. L. & Hansen, E. J. de P. (2009). *Beregning af prisindeks*. Statens Byggeforskningsinstitut, Hørsholm. SBI 2009:20, ISBN 978-87-563-1388-9, september 2009.
- Talentcamp (2017). *Herningsholm Erhvervsskole - Talentcamp 2017*.
- TBST AB18 (2022). *Almindelige betingelser i bygge- og anlægsvirksomhed – AB18, ABR18, ABT18, APP Projektudvikling, APP Projektoptimering, APP Driftskrav, APP Incitamenter, AB Forenkling, ABR Forenkling*. Betænkning afgivet af AB-udvalget til revision af AB92, ABR89 og ABT96. Betænkning nr. 1570 Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, København, juni 2018 og version 2022.

Timothy, H. C., Melinda, C. A., Carmen, J. M., Robert, A., & Scott, M. (April 2017). *Transdisciplinary approaches enhance the production of translational knowledge*. Translational Research Volume 182, Elsevier, S., side 123 - 134.

Tunell, J. (2014). *Mørkelygten – Embedsmænd fortæller om politisk tilskæring af tal, jura og fakta*. Samfundslitteratur, Frederiksberg C.

UVM (2021). *Kvalifikationsramme for Livslang Læring*.

Vindeløv, V. (2020). *Konfliktmægling – en reflektiv model*. Jurist- og Økonomforbundets Forlag, København, 4. udgave, udgivet 16/1 2020, 553 sider, ISBN 978-87-574-4607-4

Vogelius, P. (2014). *Involverende, værdibaseret byggeproduktion – MTH Construction – Magnetboligerne i København Interreg IVA Øresund Bærebyg, Rapport 6*. Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet, København, SBI 2014:19, oktober 2014, i alt 29 sider, ISBN 978-87-563-1635-4.

Værdibyg (2019). *Mediation og mægling, vejledning 34*. Værdibyg.dk værdiskabende byggeproces, København, udgivet 23/9 2019, 20 sider.

Warda, Johannes (Ed.) (2020). *Beyond Bauhaus. New Approaches to Architecture and Design Theory*. arthistoricum.net, Universitätsbibliothek Heidelberg, pages 279, ISBN: 978-3-948466-25-1.

Witt-Hansen, J. (1985). *Videnskabernes historie i det 20. århundrede: Filosofi*. Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag A.S., København, ISBN 87-00-86252-5.

Østergaard, P.H. (2009). *Bedre byggeprocesser - femten trimmede lærestykker fra aktuelt dansk byggeri*. Lean Construction DK, København.

10.10 Partnere i BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole

Efterfølgende ses navne og daværende e-mailadresser på de enkelte personer i projektet BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole, som har bidraget til projektets realisering og denne rapport's indhold. Her er ikke angivet de enkelte indlægsholdere på de enkelte moduler, som man vil kunne se i kapitel 2-6. Vi beklager, hvis vi ved en fejl har overset personer.

Projektledeelse og medarbejdere fra BLOXHUB og BUILD:

- Torben Klitgaard (tkl@bloxhub.org)
- Pernille Berg (pbe@bloxhub.org)
- Mette Øbro (moe@bloxhub.org)
- Ditte Frisk Hansen (dth@bloxhub.org)
- Kristine Barenholdt Bruun (kbb@bloxhub.org)
- Helle Stendorff (hst@bloxhub.org)
- Liv Elbirk (lél@bloxhub.org)
- Ida Nysom (iny@bloxhub.org)
- Niels Haldor Bertelsen (nhb@build.aau.dk)
- Haseebullah Wahedi (haw@build.aau.dk)
- Nicolaj Frederiksen (nif@build.aau.dk)
- Lise Jacobsen (ljac@build.aau.dk)

Finansiell støtte og medarbejdere fra Realdania og Grundejernes Investeringsfond (GI):

- Simon Kofod-Svendsen (sks@realdania.dk)

- Søren Meyer (sme@gi.dk)

Modul I Urban Resilience fra SDU:

- Nicola Tollin (nto@iti.sdu.dk)
- Katarzyna Alicja Wieszczyńska (kawi@iti.sdu.dk)
- Mikkel K. Kragh (mkk@iti.sdu.dk)

Modul II Liveable Cities fra RUC:

- Lasse Martin Koefoed (lmartin@ruc.dk)
- Emmy Laura Perez Fjalland (elpf@ruc.dk)
- Mathilde Dissing Christensen (mdc@ruc.dk)

Modul III Konflikthåndtering fra Mediationsinstituttet og AAU BUILD København:

- Thomas Samsø Bloch (tsb@cphmediation.dk)
- Kurt Helles Bardeleben (kba@siriusadvokater.dk)
- Malene Eigtved (mae@njordlaw.com)
- Louise Dahl Krath Jensen (lkr@di.dk)
- Peter Vogelius (pvog@build.aau.dk)

Modul IV Virtual Reality fra AAU BUILD Aalborg og Professionsskolen UCN i Aalborg:

- Kjeld Svidt (svidt@build.aau.dk)
- Simon Christian Swanström Wyke (ssw@build.aau.dk)
- John Midtgaard Jensen (jmj@ucn.dk)
- Meinhardt Thorlund Haahr (meth@ucn.dk)

Modul V Transformation fra Kgl. Akademi, EUC Nord og Byggeriets Uddannelser:

- Philip Sønderberg (pson@kadk.dk)
- Arne Høi (ahoi@kadk.dk)
- Nicolai Bo Andersen (nande@kadk.dk)
- Finn Pedersen (fp@eucnord.dk)
- Erik Fog Larsen (efl@bygud.dk)

Projektet *'BLOXHUB Tværfaglig Byggeskole'* blev igangsat af BUILD og BLOXHUB, da erfaringer har vist, at behovet for tværfagligt samarbejde og læring i byggeriet er stigende. Det skyldes dels ønsket om mere bæredygtigt byggeri og dels stigende specialisering.

Der er opstillet fælles forståelsesmodeller for tværfagligt samarbejde og læring, som bygger bro mellem tværfaglighed i uddannelsen og tværfaglighed i by- og byggesektoren. De er afprøvet på fem nye undervisningsmoduler, som har udviklet deres modul ud fra egne behov.

Ud fra de fem moduler er forståelsesmodellerne videreudviklet, og der er udarbejdet et oplæg til et formidlingshæfte om tværfaglighed. Det ser ud til, at konceptet kan anvendes på mange andre områder indenfor by- og byggeprocesudvikling end de fem afprøvede.

De fem afprøvninger af nye undervisningsmoduler i tværfagligt samarbejde og læring er:

- Modul I. Klimarobusthed for byområder (Urban Resilience), som er udført af Syd Dansk Universitet (SDU).
- Modul II. Livskvalitet i byområder (Liveable Cities), som er udført af Roskilde Universitet (RUC).
- Modul III. Konfliktløsning og mediation i byggeprocesser, som er planlagt af Mediationsinstituttet og AAU BUILD i København.
- Modul IV. Virtual Reality (VR) af VVS-installationer, som er udført af AAU BUILD i Aalborg og UCN.
- Modul V. Transformation og renovering af ældre bygninger og bygningsdele, som er udført af Det Kongelige Akademi, EUC Nord og Byggeriets Uddannelser.

