

A young boy with light brown hair is in the foreground, looking towards the right. In the background, a woman with white hair is working on a construction site, visible through a wire fence. The scene is set outdoors with brick buildings and construction materials.

TVÆRFAGLIGT SAMARBEJDE I UDDANNELSER & BYGGEPRAKSIS

Erfaringer fra fem undervisningsforløb indenfor
byplanlægning & byggepraksis.

[BUILD.DK](https://build.dk) >

[BLOXHUB.ORG](https://bloxhub.org) >



BAGGRUND & FORMÅL

1-2

TVÆRFAGLIGT SAMARBEJDE & LÆRING

3-9

MODULER OM BYPLAN & BYGGEPRAKSIS

11-23

3.1 MODUL I: BYOMRÅDER & KLIMAROBUSTHED

11-13

3.2 MODUL II: BYOMRÅDER OG LIVSKVALITET

14-16

3.3 MODUL III: BYGGERIER OG KONFLIKTLØSNING

17-19

3.4 MODUL IV: VVS-INSTALLATIONER & VISUALISERING

20-22

3.5 MODUL V: BYGGERIER & TRANSFORMATIONER

23-25

ORDLISTE & HENVISNINGER

26

UDGIVET Maj 2022
FORFATTER Niels Haldor Bertelsen, Haseebullah Wahedi, Pernile Berg
SPROG Dansk
SIDETAL 26

Aalborg Universitet - BUILD

A.C. Meyers Vænge 15, København
build@build.aau.dk | www.build.dk

BLOXHUB

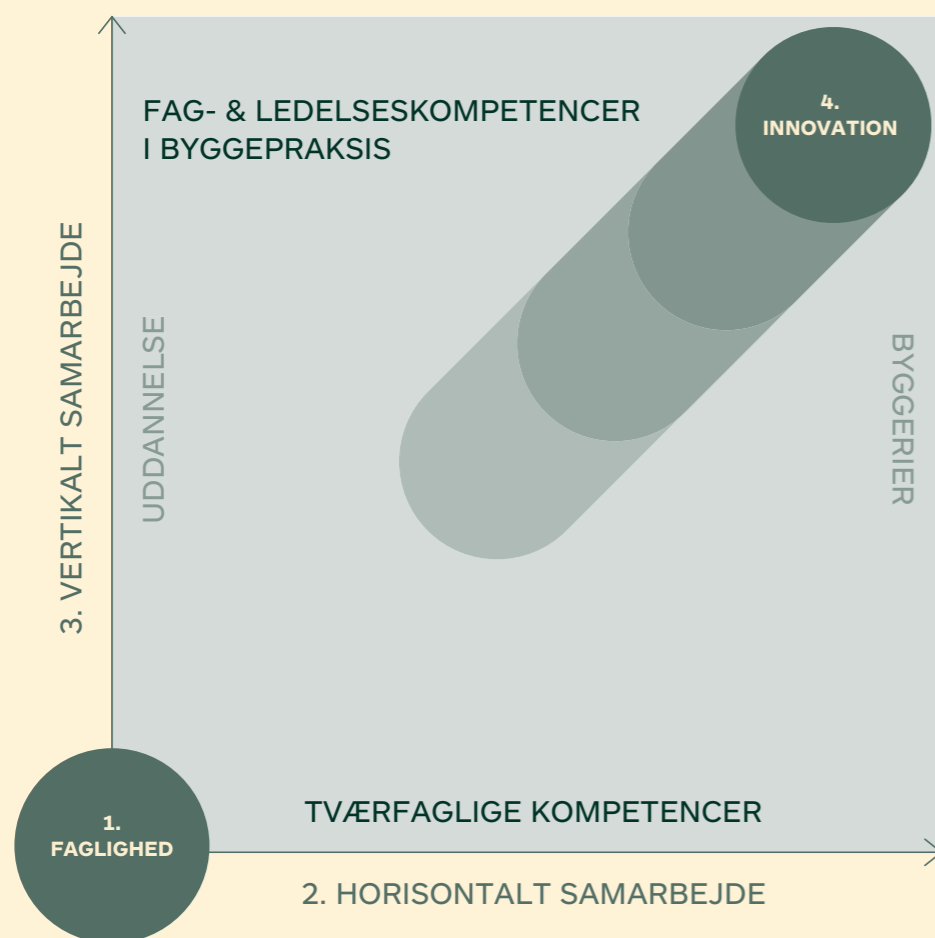
Bryghuspladsen 8, 1473 København
info@bloxhub.org | www.bloxhub.org

Er omfattet af ophavsretsloven.

BAGGRUND & FORMÅL

Byggeriet har i mange år kæmpet for at blive bedre og mere effektivt, og vi har set forbedringer gennem præfabrikation og specialisering. Senest har digital kommunikation og bæredygtighed vundet indpas. Det har øget behovet for tværfagligt samarbejde, læring, effektdokumentation og bedre helhedstænkning i byggeriet. Men det er også tydeligt, at byggeriets aktører mangler denne kompetence, og at uddannelserne ikke er helt klar hertil.

BAGGRUND | Siden 1990'erne er der i Danmark blevet arbejdet med at skabe bedre samarbejdsformer til at styre byggeprocessen og udvikle medarbejdernes kompetencer, som eksempelvis BygSol. Det er en sammensætning af en række kendte principper fra partnering, trimmet byggeri og Den Selvstyrende Byggeplads. ^[TFA-2&6&8]



Figur 1 viser de 4 udviklingstrin, som er udviklet i det tværfaglige samarbejde: 1. Faglighed, 2. Horisontalt samarbejde, 3. Vertikalt samarbejde og 4. Innovation og læring.

I de seneste år er der gennemført flere forsøg med tværfagligt samarbejde, men der findes i dag ingen formel uddannelse og/eller fælles undervisningsmateriale. I en foranalyse, lavet i forbindelse med projektet her, er der undersøgt 12 initiativer på forskellige fag- og aktørområder. Her foreslås bl.a. sommer-, vinter-, mobil-, talent- og mentorkurser. De Digitale Dage i Aalborg, er en af de ældste og er blevet gennemført 12 gange.

I foranalysen blev der udvalgt følgende fem undervisningsmoduler til afprøvning:

- Modul I: Urban Resilience, SDU
- Modul II: Liveable Cities, RUC
- Modul III: Konfliktløsning, Mediationsinstituttet (MI)
- Modul IV: VR-AR-visualisering, Aalborg Universitet
- Modul V: Transformation, Det Kongelige Akademi, EUD Nord & Byggeriets Uddannelse.

FORMÅL | I hver af de fem moduler, der løb fra 2019-2021, blev der udviklet og afprøvet uddannelser i tværfagligt samarbejde og læring på egne eksempler, ud fra egne ideer og med en fælles baggrund. Erfaringer og resultater fra de respektive moduler er samlet i en rapport, som kan tilgås på **BUILD.DK**.

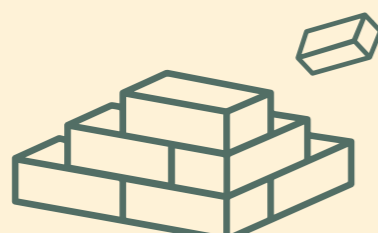


Livia Urban Swart Haaland, Co-founder ØsterGro, teaching at 'Øens Have' about urban biodiversity and gardening.
Foto: Emmy Laura Pérez Fjalland

TVÆRFAGLIGT SAMARBEJDE & LÆRING



UDDANNELSE
Understøtter



BYGGEPROCES
Forbedringer



BYGGERIET
Effekt måles

Der er behov for bedre tværfagligt samarbejde i byggepraksis, og forbedringerne bør kunne måles på byggerier. Innovation og læring i byggepraksis skaber forbedringerne, og den understøttes af grund- og efteruddannelse. Denne relation mellem uddannelse, byggepraksis og byggerier er grundlaget for udvikling og afprøvning af de fem undervisningsmoduler.

Uddannelsesbaggrund for kursister

Den europæiske kvalifikationsramme har 8 niveauer. Her anvendes følgende kvalifikationsniveauer ^[TFS-1]:

- 8. Ph.d.-forskeruddannelse
- 7. Kandidat- og masteruddannelse
- 6. Bachelor- og diplomuddannelse
- 5. Erhvervsakademi- og akademiuddannelse som fx bygningskonstruktør
- 4. Erhvervsuddannelse.

Tværfagligt læringsudbytte

Det generelle udbytte af undervisningen 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:

- Transdisciplinær: Skaber nye veje for tænkning med PBL-kobling til praksis
- Interdisciplinær: Involverer 2 eller flere discipliner med et overlap
- Multidisciplinær: Involverer mere end én disciplin, men uden overlap
- Disciplinær: Fokuserer på de enkelte uafhængige discipliner. ^[TFS-3]

UDDANNELSESFORUDSÆTNING

8. PH.D.							
7. CAND.	ARK.	ING.	JUR.	ØKO.	PÆD.	SOC.	LED.
6. BACH.							
5. AKA.							
4. ERH.	TØM.	MUR.			INST.		
	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.

UDDANNELSER HORIZONTALT

Figur 2 viser uddannelsesforudsætningen. Horisontalt omfatter kval-niv 7 fx arkitektur-, ingeniør-, teknologi-, jura-, økonomi-, pædagogik-, sociologi- og ledelsesvidenskaber. Kval-niv 4 omfatter fx tømrer-, murer- og installationsuddannelser.

TVÆRFAGLIGT LÆRINGSUDBYTTE

GENERELT UDBYTTE

TVÆRDISCIP.		PBL	K Kvalifikation
INTERDISCIP.			
MULTIDISCIP.			
DISCIPLINÆR			
			F Færdighed
			V Viden

Figur 3 Kriterier for læringsudbyttet af undervisning kan anvendes sammen med figur 2.

FORUDSÆTNING FOR BYGGEPRAKSIS

A. PROG.								
B. PROJ.	ARK.	ING.	JUR.	ØKO.				
CP. BPLADS.								
CL. LEV.								
CU. UDFØR.	TØM.	MUR.	STRU.	BROL.	VVS	EL		
	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.

HORISONTALT SAMARBEJDE

Figur 4.

Kursisternes funktioner i byggepraksis

Tværfagligt samarbejde i byggepraksis indeholder vertikalt og horisontalt samarbejde for fag- og ledelseskompeterer. ^[TFS-8] Det vertikale samarbejde beskrives i faserne/hovedaktiviteterne:

- A. Programmering med krav
- B. Projektering med specifikationer
- Cp. Projektstyring på byggepladsen
- Cl. Leverancer og præfabrikation
- Cu. Udførelse med aflevering. ^[TFS-2]

Det horisontale samarbejde om projektering omfatter fx arkitekt-, ingeniør-, juridisk- og økonomirådgivning, mens udførelse fx omfatter tømrer, murer, struktører, brolæggere, el- og vvs-installatører.

Tværfaglig praksis og jobfunktion

Tværfaglig byggepraksis deles i følgende trin og sværhedsgrader jf. figur 1:

- 4. Innovativ tværfaglighed med PBL
- 3. Vertikalt samarbejde
- 2. Horisontalt samarbejde
- 1. Faglighed i uafhængige funktioner.

I den praktiske byggeproces kan kompetencer fx deles i jobfunktionerne:

- M mentorfunktion
- U underviserfunktion
- L lederfunktion
- F fagfunktion.

TVÆRFAGLIG BYGGEPRAKSIS**JOBFUNKTION**

PBL	<	INNOVATION	M mentor
		VERTIKAL	U underviser
		HORISONTAL	L leder
		FAGLIGHED	F fagfunktion

Figur 5. Kriterier for tværfaglig byggepraksis og jobfunktion kan anvendes sammen med figur 4.

Effekt på byggerier og fysisk skala

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

- Bedre kvalitet og brugsfunktioner
- Bedre og sikrere arbejdsmiljø
- Hurtigere og mere digitalt byggeri
- Lavere priser og driftsomkostninger
- Bedre klimatilpasning og bæredygtighed.

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

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

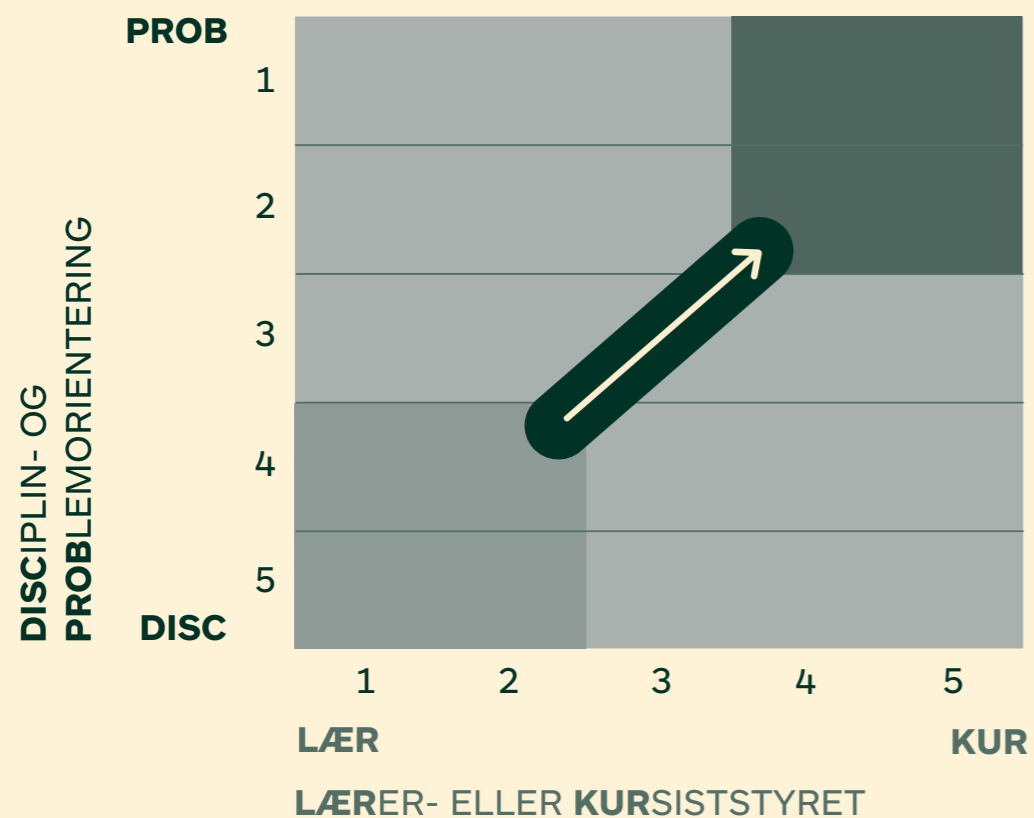
Det antages, at der kan være forskel i forståelsen af tværfaglighed mellem forskellige kulturer, kontekster og uddannelser, samt mellem nybyggeri, renovering, nedrivning og genbrug.

Problembaseret læring (PBL)

PBL kan binde uddannelse sammen med læring og træning i byggepraksis, og PBL kan klassificeres efter figur 6. Det har relation til forskningsbaseret læring, disciplin-, mentor- og sidemandslæring. AAU har i mange år brugt PBL i uddannelserne, som består af et sæt grundprincipper, kaldet Aalborg-modellen 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, hvor byggeriets parter mødes med AAU, UVN og EUC Nord om at afprøve digitale værktøjer i et tværfagligt samarbejde. ^[MIV-2&3]

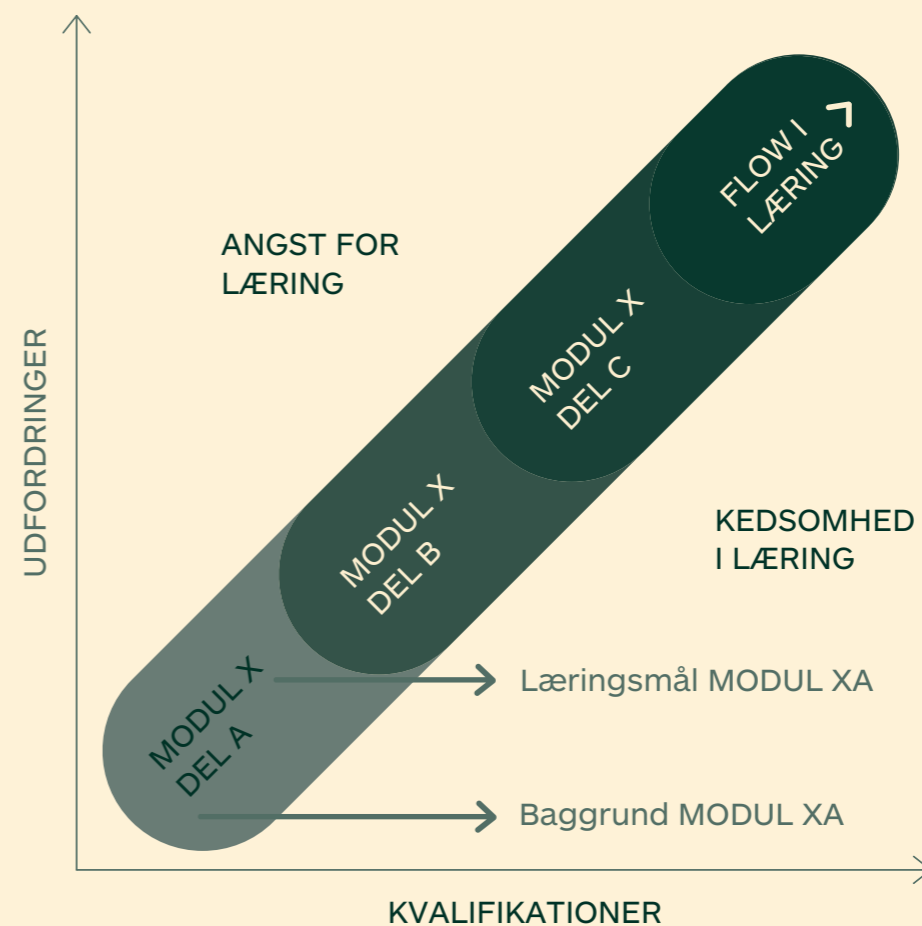


I figur 6 vises den didaktiske PBL-model som en 2 x 5-trins klassifikation for lærer- og kursiststyring samt for fag/disciplin- og problemorientering. ^[TFS-4] Den kan anvendes til PBL-klassifikation af grund- og efteruddannelse i relation til figur 2-5 samt til evaluering af de 5 moduler og deres kompetencer. Læreren kan i PBL både virke som formidler, vejleder og mentor.

Flow i læring og gode læringsmål

De 5 moduler har et omfang på 2-5 ECTS-point og er en introduktion til tværfagligt samarbejde. Det forventes derfor, at de skal suppleres med flere moduler, for at give en brugbar kompetence i tværfagligt samarbejde i grund- og efteruddannelse. Det forventes også, at disse nye moduler får udfordringer med at håndtere kursisternes forskellige baggrund, når læringsmålene og flow i læring skal fastlægges.

Flow i læring er, når læringsmålene er tilstrækkeligt udfordrende i forhold til kursisternes baggrund uden de 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.



Balance mellem flow og læring er illustreret i figur 7, og den benyttes sammen med figurerne 2-6, når kursusplan og læringsmål fastlægges, og moduler evalueres.

Evaluering af afprøvning af modul

Afprøvning af modul i tværfagligt samarbejde og læring evalueres i punkterne:

- a. Formål, baggrund og udfordringer: Hvilken effekt forventes på byggerier?
- b. Kursusplan, indlæg og opgaver: Beskriv dem, og hvor de udføres. Klassificer de enkelte dele efter figur 2-5.
- c. Kursister og forudsætninger: Udfyld figur 2 & 4 med kriterierne i figur 3 & 5.
- d. Undervisning, lærere og grupper: Beskriv dem og klassificer dem efter figur 2-5.

Tværfagligt samarbejde vurderes efter:

Forudsætninger (figur 2-5 & eval. c-d):

1. Kursisters forskellige forudsætninger og deres deltagelse i et fælles projektarbejde
2. Læreres forskellige forudsætninger og deres indbyrdes tværfaglige samarbejde.

Modulindhold (figur 6-7 & eval. & tilføjelser fra dialog mellem parter fx på konference):

3. Modulets helhed og balance mellem uddannelse og byggepraksis samt indlæg, teori, besøg, opgaver og projektarbejde
4. Helhed og balance mellem faser, aktiviteter og værdierne tid, det sociale, økonomi og kvalitet ^{(TDABCO (TFS-7))}
5. TFS-kompetencer med læringsmål og deres balance med flow i læring for et eller flere moduler i serie
6. PBL og livslang læring (LLL) i tværfaglighed for både fagpersoner, ledere, lærere og mentorer og også i byggepraksis.

Udbredelse, effekt og perspektiver (tilføjelser efter dialog mellem parterne fx på konference):

7. Anvendt på centrale udfordringer for personer, virksomheder og byggerier
8. Anvendt på forskellige fysiske skalatrin, steder og grupper i byggeriet
9. Anvendt i forskellige planlægnings- og udførelsesfaser (A, B, Cp, Cl og Cu).





MODULER OM BYPLAN & BYGGEPRAKSIS

3.1 MODUL I: BYOMRÅDER OG KLIMAROBUSTHED | I modul I afprøves uddannelse i tværfaglighed i byplanlægning efter konceptet Urban Resilience. Der er fokus på 6 analysetrin og løsninger i 4 grupper. ^[MI-1]

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. Det 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 tværfaglig viden om lokale og globale udfordringer.

En tilpasset analyseplan i 6 trin afprøves af kursisterne til løsninger og som beslutningsgrundlag. Det sker i 4 projektgrupper.

Tværfaglighed har en horisontal og vertikal del i både uddannelse og byggepraksis. Multidisciplinær bruges i uddannelse, mens multiprofessionel og tværsektoral bruges i byggepraksis. Deltagernes forskellige fagligheder og 4 projektgrupper kan bringe det i samspil.

b. Kursusplan, indlæg og opgaver

Modul I er afholdt i et intenst forløb på 8 dage. Denne sammenhæng reducerer kursisternes egne udgifter og optimerer tidsforbruget i undervisningen. Undervisningen er tilrettelagt så formiddage er afsat til forelæsninger om 6 analysetrin, og eftermiddage er afsat til besøg i København. Kursisterne arbejder i grupper om løsninger til udfordringer i Sydhavnen sammen med Kommunen og fagfolk

c. Kursister og forudsætninger

Målgruppen 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 og miljøplanlægger. Der er krav om betaling, samt en motiveret ansøgning på engelsk. På første kursus i 2019 deltog 26 kursister ud af 40 ansøgere, hvoraf 17 var forskere, 12 praktikere og 7 beslutningstagere, lige fordelt mellem kvinder og mænd. De var fra 22 lande (13 fra Europa, 6 fra Østen, 5 fra Amerika og 2 fra Afrika).

d. Undervisning, lærere og grupper

Undervisningen gennemføres ud fra de 6 analysetrin i Urban Resilience (figur 8):

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

For at give kursisterne et bredt perspektiv af globale udfordringer havde SDU inviteret forskere og praktikere fra hele verden. Det indbefattede bl.a. UNFCCC sekretariatet, UNDRR, UNESCO, UN-Habitat City Resilience Profiling Program, ICLEI og WWF.



Figur 8 Tilpasset metodeplan i 6 analysetrin for Urban Resilience anvendes i modul I. ^[MI-1]

Der deltog i alt 34 lærere med indlæg og besøg, og de har haft et tværfagligt fokus, da der både var lærere fra uddannelsesinstitutioner og med praktisk indsigt i de forskellige temaer. I kraft af modulets problembaserede og tværfaglige tilgang blev grupperne sammensat af både forskere og praktikere. PBL blev gennemført i workshops og i de 4 grupper med Sydhavnen som objekt.

e. Kompetencer, læringsmål og flow

Kursisterne har stiftet kendskab med processer, international politik og følgende kompetencer indenfor Urban Resilience:

- Metoder og procesdesign inden for fagområdet Urban Resilience
- Systemtænkning i forhold til analyse af klimaudfordringer og -robusthed
- Metoder til at skabe fremtidsscenerier, fx prognoser, visioner og backcasting
- Livslang læring, interdisciplinæritet og teoretisk forståelse af tværfaglighed.

f. Kursussalg, pris, ECTS og økonomi

SDU har udbudt kurset til studerende og internationale samarbejdspartner, og BLOXHUB har gjort det til praktikere. SDU kræver et kursusgebyr på 1.400 Euro (10.500 kr.), som dækker udgifter til undervisningen, ekskursioner og kursuscertifikat, mens kursisterne selv sørger for kost og logi, transport og visum. Kursister fra lavindkomstlande kan få reduceret gebyret. Kursisternes belastning vurderes til 110 timer eller 4 ECTS.

g. Sammendrag og perspektiver

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

- Kurset: 8 hele dage med forelæsninger, besøg og 4 kursistprojekter
- Kursussted: Afholdt i BLOXHUB og i samme by som analyseres. "Er der andre lignende kurser i København?"; spørger studerende
- Undervisning: Forelæsninger og besøg ved forskere og praktikere. 4 projekter om Sydhavnen. "Peer-to-peer en god metode. Højt tempo i kurset", siger studerende
- Kompetencer: 6 trins-metode i Urban Resilience, robuste klimaløsninger, fremtidsscenerier, livslang læring og teoretisk forståelse af tværfaglighed. "Læringsmål som forventet", siger kursisterne
- Økonomi- og realiseringskompetencer - kunne det være fokuspunkter for næste modul?
- Salg og pris: Salg fra RUC til forskere og internationalt
- Perspektiver: Gentaget flere gange og formidlet internationalt. Det lange og globale perspektiv er vigtigt, men det skal støttes af kompetencer og samarbejde om konkrete udfordringer.

3.2 MODUL II: BYOMRÅDER OG LIVSKVALITET | I modul II afprøves uddannelse i tværfaglighed i byplanlægning efter konceptet Liveable Cities, hvor der er fokus på 5 temaer og løsninger i projektarbejde. ^[MII-1]

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

a. Formål, baggrund og udfordringer

Formålet er at introducere kursisterne for de perspektiver og mangfoldigheder, byen kan udvikles under, og at de får kendskab til de målgrupper, byen kan indrettes til. Der skal udarbejdes løsninger til projekter om København, hvor følgende 5 temaer kan fremme de sociale, kulturelle og miljømæssige dimensioner:

- 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).

Stigende urbanisering og globalisering stiller større krav til byen og giver den nye muligheder.

Det stiller større krav til de tværfaglige kompetencer, som udover arkitekt- og ingeniørfagligheder også bør inkludere sociale, kulturelle og miljømæssige kompetencer i tværfaglige teams.

b. Kursusplan, indlæg og opgaver

Kurset blev gennemført i BLOXHUB i perioden 1/10-8/11 2019 som heldagsundervisning med 2 vejledermøder på 2 undervisningsdage pr. uge. Styregruppen har haft til opdrag at arrangere den teoretiske dimension med forelæsninger 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, en lærer og et tema per dag.

Modul II-2. Projektarbejde, workshops, vejledermøder og afslutningspræsentation.

c. Kursister og forudsætninger

Den oprindelige målgruppe var 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 området (kval-niv 7-8). ^[TFS-1] På første kursus deltog 42 studerende, hvor 50 % var fra Danmark, 40 % var fra 7 EU-lande og resten var fra Canada og USA.

Det var hovedsageligt bachelorer fra social-, humanistisk- og teknisk videnskab, mens 1 var ikke-studerende.

d. Undervisning, lærere og grupper

Da modul II har et tværfagligt perspektiv, 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.

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 kan spænde ben for realisering af løsningerne. De studerende blev opdelt i grupper af 4-6, som skulle arbejde med projekterne: Byrummet, cykelbyen, bæredygtigt byggeri, turisme, jernbanebyen, teknologibyen, klimabevidsthed, byens natur, street food, metrostationer og lokalsamfund.

e. Kompetencer, læringsmål og flow

I modul II fokuseres på følgende kvalifikationer gennem forelæsninger, øvelser, ekskursioner og projektarbejde:

- Træning i PBL i projektarbejde (PBP)
- Kompetence i at arbejde på tværs af discipliner i grupper
- Forståelse af bæredygtighed ift. det sociale, kulturelle og miljømæssige og ift. byplanlægningens fagområder
- Viden og færdigheder i byudvikling ved at identificere og udforske udfordringer vedrørende beboelighed, livskvalitet og udvalgte temaer
- Til kompetencerne knyttes læringsmål.

f. Kursussalg, ECTS, pris og økonomi

Digitalt salg til studerende ved RUC og til professionelle ved BLOXHUB. Til optagelsesansøgningen stilles en række krav, som fx sprogkundskaber i engelsk. Kursisternes belastning vurderes til 190 timer eller 5 ECTS. 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. for studerende uden for EU.

g. Sammendrag og perspektiver

Liveable Cities er velegnet til tværdisciplinær uddannelse af bachelorer ^[Mil-1]:

- Kurset: 6 heldagstemaforelæsninger 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", siger studerende

- Kursussted: Afholdt i BLOXHUB. "It was a very good environment to learn about urban planning", siger studerende. Kan kursusstedet være andre steder for fremtidige moduler?
- Undervisning: Temaforelæsninger af både lektorer og praktikere, og 9 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", siger studerende
- Kompetencer: PBP på tværs af discipliner, bæredygtighed i byplanlægning og udforskning af udfordringer. Kan man supplere med et kursus inkl. økonomi, teknik og realisering af handlingsplanen, hvis modulet afholdes i fremtiden?
- Salg og pris: Digitalt salg fra RUC til bachelorer på engelsk. Kan det udbydes til praktikere og suppleres med nyt kursus om realisering af byplan, når modulet gennemføres i fremtiden?

3.3 MODUL III: BYGGERIER OG KONFLIKTLØSNING | I modul III undervises der i konfliktløsning i byggeprocesser med fokus på løsningstrappen, mediation, forebyggelse og læring. Modul III blev planlagt, udbudt og evalueret, men det blev ikke gennemført pga. covid-19.

"Mediation er en frivillig og fortrolig konfliktløsningsmetode, hvor en eller flere upartiske tredje-personer hjælper parterne med selv at finde og forhandle sig frem til en for dem tilfredsstillende løsning gennem en struktureret proces." ^[MIII-4]

a. Formål, baggrund og udfordringer

Formålet er at forbedre kursisternes kompetence i konfliktforebyggelse og -håndtering, samt læring ud fra eksempler og at reducere omkostningerne (14%). ^[MIII-4] Uddannelsen 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), som i kapitlet 'J. Tvister' beskriver løsningstrappen med bl.a. forhandling, mediation, syn og skøn og voldgift. ^[MIII-5] Udfordringen er at udbrede kendskabet til konstruktiv forhandling og mediation, samt at skabe de fornødne forbedringer ved forebyggelse og læring i byggeprocesser og mellem byggerier. Kompetencen er ny i byggeriet og opfattes som en omkostning og som "nice to have", og den skal læres i praksis, da viden ikke er nok.

b. Kursusplan, indlæg og opgaver

Planen var, at modul III skulle gennemføres i 2 delmoduler med hjemmeopgave over 10 dage for 2 hold, men kurset blev aflyst.

Modul III-1. Indlæg og opgaver:

Dag 1. Indledning og byggeproces:

- 3 indlæg om introduktion, konkrete cases og byggeprocesser
- 2 opgaver om egne case-problemer i workshops og opsamling.

Dag 2. Mediation og praksis:

- Flere indlæg om løsningstrappen, mediation, metoder og praksis
- Øvelser om træning i mediation med rollespil for 3 parter.

Dag 3. Anvendelse på byggerier:

- 4 indlæg om AB18 - praksis, bias, værktøjer og oplæg til cases
- Workshop om planlægning af case-projekter og præsentation.

Hjemmeopgave: Projektarbejdet løses i tværfaglige teams på konkrete byggerier med udfordringer over 5 dage.

Modul III-2. Case-projekt refleksion:

Dag 4. Case-projekt erfaringer:

- 1 indlæg om aktiv lytning og feedback
- 3 opgaver om aktiv lytning og feedback, case-fremlæggelse og fælles læring fra cases.

Dag 5. Udbredelse og voldgift:

- Indlæg om Voldgiftsnævnet
- 4 opgaver om voldgiftssag, udbredelse og kursuserfaringer.

c. Kursister og forudsætninger

Målgruppen er alle byggeriets parter, som vil tilegne sig denne kompetence og afprøve den i et tværfagligt samarbejde på konkrete byggesager.

Kursisterne kan have en kandidat-, bachelor-, akademi- eller erhvervsuddannelse (kval-niv 3-7). ^[TFS-1] Deres jobfunktion kan være ejer, leder, rådgiver, samt medarbejder og underviser i alle byggefaser. Altså en bred repræsentation fra tegnebord til byggeplads og retssal. De første kursister var alene projekt- og byggeledere, som arbejder med konfliktløsning, og som har egne eksempler med. ^[MIII-1]

d. Undervisning, lærere og grupper

Lærere: 1 kursusleder, advokat og mediator, 3 advokater og mediatorer tilknyttet byggejura i organisationer og 1 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 faggrupper, processer, produkter, egenskaber, økonomi og uddannelser.

e. Kompetencer, læringsmål og flow

I modul III forbedres følgende kompetencer gennem indlæg, opgaver og projektarbejde, 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 teknisk 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 proces og effekt
- Case-erfaringer og -dokumentation
- Udbredelse og læring på byggerier samt case-perspektivering.

I modul III opsættes læringsmål i forhold til de enkelte kursisters 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, pris og økonomi

BLOXHUB stod for det digitale PR og salg til deres, Mediationsinstituttets (MI) og byggeorganisationernes interessenter. Kursisternes belastning vurderes til 110 timer eller 4 ECTS-point, og kurset blev udbudt til en pris på 4.500 - 20.000 kr.

g. Sammendrag og perspektiver

- Kursus: Et komprimeret 2-ugers kursus for byggeledere var ikke muligt at gennemføre pga. af covid-19 og udgiftstækning i byggeriet. Kunne kurset i fremtiden bedre gennemføres som en halvdags delt efteruddannelse med certifikat for ny jobfunktion med "need to have" kompetence?
- Kursussted: Planlagt at foregå i BLOXHUB. Vil det være muligt at gennemføre digital undervisning og undervisning regionalt på skoler?
- Undervisning: Planlagt for byggeledere. Kunne man gennemføre den samme undervisning for lærere, ledelser og medarbejdere om fx. arbejdsmiljø og kundeforhold?
- Kompetencer: Løsningstrappen, mediation med værktøjer og forebyggelse i tværfagligt samarbejde. Relevant for byggeriet og byggelederes jobfunktion. Er der ikke behov for en lærebog og grundkursus?
- Salg og pris: Udført digitalt af BLOXHUB. Kunne man drøfte pris, målgruppebehov og håndholdt netværkssalg sammen med organisationer? ^[MIII-5]

3.4 MODUL IV: VVS-INSTALLATIONER OG VISUALISERING | I modul IV undervises der i problembaseret med brug af visualisering og værktøjerne VR og AR for vvs-installationer i bygninger.

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 som 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 og tværfagligt samarbejde med erfaringer fra *De Digitale Dage*. ^[MIV-2] Formålet er at formidle viden og erfaringer om granskning og udførelse med VR og AR, som forbedrer bygningens vvs-installationer. Et højt uddannelsesnivea, knyttet til professionsområdet vvs-installationer, bygger bro mellem teori og praksis og 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.

Tværfaglighed er evnen til at samarbejde med andre om egne og andres discipliner og fagligheder for at løse problemer og opgaver. Det omfatter også interaktion og opøvelse af nye kompetencer med andre.

De Digitale Dage (DDD) er et tværfagligt, årligt og problemorienteret læringsarrangement over 3 dage, som afholdes af AAU, UCN og EUC Nord med byggeparter.

b. Kursusplan, indlæg og opgaver

Kurset er gennemført 2 gange i henholdsvis maj og oktober 2021. Det er et 3-dages kursus med forelæsninger og workshops i tværfaglige grupper på 3-7 personer efter PBL-model med gruppeopgave.

Første kursus blev gennemført digitalt, og andet kursus var fysisk med streaming af teoretisk element. Samme program blev benyttet med lille ændring i rækkefølgen og et ekstra element i andet kursus.

Modul IV 1. Indlæg og workshops:

Dag 1. Introduktion, VR og AR, 4 t:

- 4 indlæg: Intro, AR, datafangst, VR, anvendelse og opgaveoplæg
- 2 workshops: Gruppedannelse, forventninger og diskussion.

Dag 2. Praksiserfaringer, 3 t:

- 2 indlæg: Erfaringer fra praksis om VR og AR samt Epiito-intro
- 1 workshop: VR-plan, -granskning og -udførelse med TFS.

Dag 3. VR, praksis og opgave, 6 t:

- 1 indlæg: VR-værktøjer, metoder og praktisk anvendelse
- 2 workshops: AR-plan, -granskning og -udførelse med TFS.

Modul IV 2. Gruppeopgave med tekst, billeder, figurer, videoer og svar på:

1. Hvilke VR-værktøjer anvendes?
2. Hvordan bruges VR i granskning?
3. Hvordan understøttes 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?

c. Kursister og forudsætninger

Målgruppen er vvs-installatører, byggeledere samt studerende i byggeledelse, informatik, installation, indeklima og energi (kval-niv 3-7). ^[TFS-1] På første kursus deltog 1 studerende fra AAU og 7 fra UCN, og på andet kursus deltog 12 studerende fra AAU og 8 fra UCN. 18 UCN-studerende havde 1-15 års erfaring som vvs-installatører. I fremtiden ønskes en større bredde i kvalifikationsniveauer og flere praktikere.

d. Undervisning, lærere og grupper

Lærere: 2 fra AAU, 2 fra UCN og 2-4 eksterne VR- og AR-praktikere. Gruppedannelsen for første hold var frivillig, faglig 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 kunne her nemmere agere som facilitatorer, tværfagligt og med afprøvning, da det var fysisk, så social adfærd var synlig.

e. Kompetencer, læringsmål og flow

Der fokuseres på viden, færdigheder og introduktion til kompetencer vedrørende:

- Byggeprocesser og granskning
- Tværfagligt samarbejde
- Gruppedannelser, også online
- Problembaseret læring
- Visualisering, 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 planlægger et engelsk kursus og årlige gentagelser pga. stor interesse.

f. Kursussalg, økonomi og ECTS

Kurset er markedsført af AAU-Build, UCN og underviserne ved direkte invitation af egne studerende. Pga. covid-19 blev kurset ikke annonceret eksternt på sociale medier og hjemmesider, men det forventes at ske i fremtiden. Kursisternes belastning vurderes til 55 timer eller 2 ECTS-point. Kursister modtager diplom for deltagelse. Salgsprisen til professionelle er ikke vurderet.

g. Sammendrag og perspektiver

Visualisering med VR og AR er egnet til opøvelse af tværfaglige kompetencer, og interview og evaluering angiver:

- Kursus: 3 dage med teori, praksisekskler, øvelser og gruppeopgave gennemført 2 gange. Hvordan forventes forskel mellem online, fysisk og praksis vægtet i de næste kurser?
- Kursussted: AAU og UCN i Aalborg. Hvor og hvordan forventes de kommende moduler afholdt, og kunne det fx være hos 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. Kunne man evt. forestille sig et målrettet kursus for erhvervs- og arkitektuddannelser, praktikere og andre fag end VVS?
- Kompetencer: Visualisering, VR og AR for VVS-installationer med introduktion til PBL og TFS. Kunne nye kurser fx. være mere praksis og VR- og AR-afprøvning? Er der brug for lærebog, ATF og vejledning for forskellige faggrupper?
- Salg og pris: Direkte invitation til studerende fra AAU- og UCN-lærere. Til kommende kurser; kunne de fx. formidles eksternt og digitalt salg og pris for praksiskursus på byggeplads? ^[MIV-3]

3.5 Modul V: Byggerier og transformationer | I modul V undervises i transformation og renovering af ældre byggerier i et samarbejde mellem håndværkere, konstruktører, ingeniører og arkitekter. ^[MV-1]

a. Formål, baggrund og udfordringer

Antagelsen er, at arkitektur og bæredygtighed er uadskillelige og rummer tekniske, historiske og æstetiske aspekter, og at 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 byggerier. Det skal ske i en tværfaglig samarbejdskultur, hvor faggrupper arbejder bæredygtigt.

Kursisternes tekniske kunnen, teoretisk indsigt og arkitektoniske 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 24-25/9, 21-23/10 og 12/11 2020. Det er opbygget i 3 sessioner på 6 dage a 6 timer med forelæsninger på Det Kgl. Akademi i København, byvandring, værkstedsarbejde på EUC Nord og hjemmeopgave.

Modul V-1. Arkitektur og håndværk:

Dag 1. Bygningskultur:

- 6 indlæg om arkitektur, transformation, teknik og materialer.

Dag 2. Bygningsdele og værdier:

- 6 indlæg om bæredygtighed, økonomi, bygningsdele, byggeskik, værdier og BygSol.

Modul V-2. Byvandring og værksted:

Dag 3. Byvandring: Byvandring i Aalborg og Hjørring.

Dag 4. Værksted og 1:1 mock-ups: Introduktion og værkstedsarbejde.

Dag 5. Værksted og 1:1 mock-ups: Værkstedsarbejde og rapportering.

Hjemmeopgaver: Analyse, værdisætning og udførelse fra arkitektonisk projektforslag til værkstedsarbejde på bygningsdele i 2-3-mands grupper.

Modul V-3. Fremlæggelse af opgaver:

Dag 6. Hjemmeopgaver - online:

- Hver hjemmeopgave fremlægges, og der gives kritik
- Hjemmeopgaverne og kursusforløb evalueres.

c. Kursister og forudsætninger

Målgruppen er alle der arbejder med fagområdet, fx. håndværkere, konstruktører, ingeniører, arkitekter og myndigheder (kval-niv 3-7). ^[TFS-1]

De første 10 kursister havde faglig baggrund som: Murer, tømrer, møbelsnedker, bygningsmaler, konstruktør, teknisk designer, arkitekt, diplomingeniør, bygningsingeniør og civilingeniør i arkitektur. Der var 19 tilmeldte til det første aflyste kursus.

d. Undervisning, lærer og grupper

3 lærere i arkitektur fra Det Kgl. Akademi og 2 lærere i byggeteknik fra akademiet og EUC Nord. Undervisningen er en kombination af forelæsning, byvandring, projektgennemgang, samt følgende 1:1 værkstedsarbejde med hjemmeopgaver i grupper:

Reparation af fuger og puds, energiforbedring af vindue, reetablering af gesims, udlusning og efterisolering af bindingsværk. EUC Nord, Byggeriets Uddannelse og Det Kgl. Akademi har fra år tilbage indledt et samarbejde om tværfaglig undervisning i projektrækken *Den gode murerskole*.

Den gode murerskole ^[MV-2] er et sammendrag af 20 års forskning i murerfagets kompetenceløft med innovation, bygningskultur og arkitektur som tværfaglige moduler i nye læringsforløb og lærerkurser.

e. Kompetencer, læringsmål og flow

På kurset fokuseres på de to sider og deres sammenhæng som 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 trives 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 alle byggesagens parter kan involveres.

f. Kursussalg, ECTS, pris og økonomi

Kurset er markedsført digitalt af EUC Nord, Akademiet og BLOXHUB og direkte af kursets lærere til potentielle kursister. Kursisterne ansøger elektronisk, og projektparterne udvælger kursisterne og sikrer tværfaglighed i 2-3-mands grupper.

Kurset er udbudt til 8.300 kr. Kursisternes belastning er 83 timer eller 3 ECTS.

g. Sammendrag og perspektiver

Transformation af byggerier er egnet til opøvelse af tværfaglighed og læring, og det styrkes af undervisersamarbejde, kursistbredde og værkstedsarbejde ^[MV-1]:

- Kursus: 6-dages kursus i 3 adskilte sessioner med forelæsninger, byvandring, 1:1 værkstedsarbejde og hjemmeopgaver i 2-3-mands grupper
- Kursussted: Akademiet i København, byvandring og EUC Nord i Hjørring
- Undervisning: God underviser- og kursistbredde. Fælles værkstedsarbejde fremmer tværfaglighed
- Kompetencer: Transformation af bygninger og bygningsdele med arkitektur, byggeteknik og genbrug
- Salg og pris: Markedsført digitalt af partnere og direkte af lærerne.

ORDLISTE

AR - Augmented Reality
 ATF - Alment teknisk fælleseje
 AAU - Aalborg Universitet
 BygSol - et simpelt værktøj i samarbejde, organisering og ledelse
 ECTS - European Credit Transfer System
 EUD - Erhvervsuddannelse
 IKT - Informations- og kommunikationsteknologi
 Kval-niv - Kvalifikationsniveau
 LLL - Livslang læring også i praksis
 PBL - Problembaseret læring
 PBP - Problembaseret projektarbejde
 PBW - Problembaseret workshops
 Peer-to-peer - Sidemandsoplæring
 RUC - Roskilde Universitet
 SDU - Syddansk Universitet
 TBM - Trafik- og Boligministeriet
 TDABCQ - Time-driven Activity-based Costing med kvalitet (Q)
 TFS - Tværfagligt samarbejde
 VR - Virtual reality
 VUD - Videregående uddannelse.

HENVISNINGER

I teksten er henvisninger vist som [TFS-n] eller [MI-n] - [MV-n].

Litteratur om tværfagligt samarbejde (TFS):

TFS-1: UVM (2021). Kvalifikationsramme for Livslang Læring
 TFS-2: Bertelsen et al. (2020). Vejledning i Byggelogistik. Build 2020:28
 TFS-3: Timothy et al. (2017). Transdisciplinary approaches enhance the production of translational 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 selv-styrende byggeplads. SBI 2025:11
 TFS-9: Andersen et al. (2004). Problembaseret læring – en anden måde at tænke uddannelse på.

Modul I: Byområder og klimaforandringer:

MI-1: SDU (2022). Evalueringsrapport og bilag modul I.
 MI-2: Fremfærd Børn (2018). Inddragelse af professionelles viden.

Modul II: Byområder og livskvalitet:

MII-1: RUC (2022). Evalueringsrapport og bilag modul II.

Modul III: Byggerier og konfliktløsning:

MIII-1: MI (2022). Evalueringsrapport og bilag modul III.
 MIII-2: Vindeløv (2020). Konfliktmægling – en refleksiv model.
 MIII-3: Værdibyg (2019). Mediation og mægling, vejledning 34.
 MIII-4: MI (2018). Mediation i et samfundsperspektiv.
 MIII-5: TBM (2018). AB18, ABR18, ABT18. Version 2022.

Modul IV: Installationer og visualisering:

MIV-1: AAU (2022). Evalueringsrapport og bilag for modul IV.
 MIV-2: AAU (2022) De Digitale Dage. <https://dedigaledage.dk/>.
 MIV-3: Gnaur et al. (2015). Developng Students' Collaborative Skills in Interdisciplinary Learning Environments.

Modul V: Byggerier og transformation:

MV-1: EUC Nord et al. (2022). Evalueringsrapport og bilag for modul V.
 MV-2: Build (2020). Den gode murerskole. Build rapport 2020:15.

Evalueringsbilag

Bilag til evalueringsrapporten kan findes på linket <https://build.dk/tvaerfagligbygge-skole>.



BLOX HUB

