

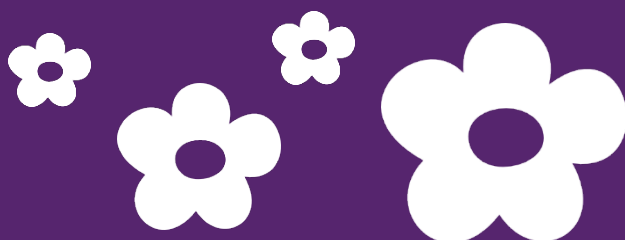
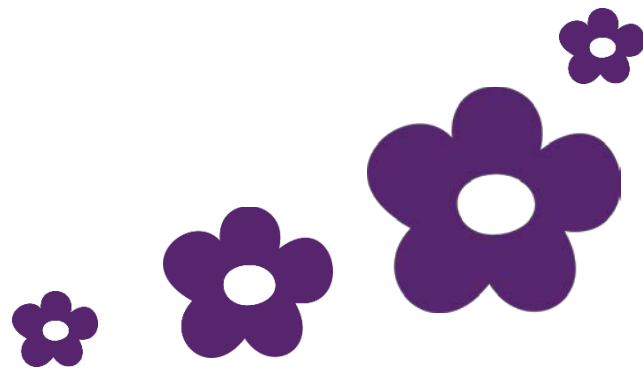
Mål og indhold for BIM

De studerendes forståelse af BIM på bygningskonstruktøruddannelsen

Masterprojekt 4. semester 2014

John V. Carlsson

Vejleder: Janni Nielsen



MÅL OG INDHOLD FOR BIM

DE STUDERENDES FORSTÅELSE AF BIM PÅ BYGNINGSKONSTRUKTØRUDDANNELSEN

Januar 2014

Masterprojekt 4. semester

af John V. Carlsson, studienr.: 20115771

Vejleder: Janni Nielsen

Specialets omfang:

1 stk. hoveddokument, 119630 anslag, 50 sider (ved 2400 anslag per side)

1 stk. bilagsdokument, 68 sider + A0 planche

1 stk. DVD



Master i IKT
og Læring



it-vest
samarbejdende
universiteter



AALBORG UNIVERSITET



AARHUS UNIVERSITET



Roskilde University

ABSTRACT

This thesis examines the students understanding of BIM (Building Information Modeling) and their views of the learning goals for BIM in the school of Architectural Technology and Construction Management in Odense. To uncover and clarify this study, there has been used interviews on focus groups and interviews of examiners. It concludes that the students do not have a full understanding of BIM and they have diffusely perceived the learning goals. To address this problem, the learning content and learning objectives for BIM should be more accurate defined and coordinated in the semester descriptions.

The thesis perspectives a solution to appoint a BIM coordinator among the teachers who is in charge of the daily coordination of BIM, along with a solution for a different schedule structure that takes into consideration of the cognitive learning processes.

1 INDHOLDSFORTEGNELSE

2	Læsevejledning	8
3	Indledning	9
3.1	Valg af emne for specialet.....	9
3.2	Bygningskonstruktørens arbejdsfelt	9
3.3	Bygningskonstruktørens kompetencer	10
3.4	IKT krav til bygningskonstruktøren.....	10
3.4.1	Nye IKT krav for alment og offentligt byggeri	10
3.4.2	Building Information Modeling (BIM) som ramme for digitale bygningsmodeller 11	
3.5	Krav/kriterier for uddannelsen	12
3.5.1	Akkreditering af videregående uddannelsesinstitutioner.....	12
3.5.2	Det 16. kriterium.....	13
3.6	Historisk IKT tilbageblik	14
3.7	Intensionerne på uddannelsen	15
3.8	Digital kompetence som det praktiseres.....	17
3.9	Hvordan vurderes læringsudbyttet på BTH?.....	18
3.9.1	Evalueringer/eksaminer ved afslutning af semester	18
3.9.2	Midtvejsevalueringer	19
3.10	Er der divergens mellem måden at vurdere på og de nye IKT krav?.....	19
3.11	Delkonklusion	20
3.11.1	Det vi skal	20
3.11.2	Det vi skriver.....	20
3.11.3	Det vi gør	20
3.12	Problemformulering	21

4	Det videnskabsteoretiske ståsted	22
4.1	Valg af videnskabsteori.....	22
4.2	Fænomenologien	22
4.2.1	Livsverden.....	23
4.3	Hvilket fænomen vil jeg undersøge?.....	24
5	Litteraturgennemgang.....	25
5.1	Digitale kompetencer	25
5.2	Dannelsesbegrebet.....	27
5.2.1	Refleksion/selvrefleksion.....	28
5.3	Helhedsmodellen	29
5.3.1	Læringsforudsætninger	30
5.3.2	Rammefaktorer	30
5.3.3	Mål	30
5.3.4	Indhold	30
5.3.5	Læreprocessen.....	30
5.3.6	Evaluering.....	30
5.4	Forudsætninger for læring.....	31
5.5	Læringsprocesserne.....	31
6	Metodevalg	34
6.1	Undersøgelhedsdesign	34
6.2	Fokusgrupper.....	34
6.2.1	Valg af semester.....	34
6.2.2	Etikken	36
6.2.3	Introduktion til undersøgelse	36
6.2.4	Antal fokusgrupper og fokusgruppetørrelse.....	36

6.2.5	Udvælgelse af informanter og sammensætning af fokusgrupper	37
6.2.5.1	Faglig baggrund.....	37
6.2.5.2	Alder	38
6.2.6	Nærmere information til de udvalgte.....	39
6.2.7	Optagelse og diskussion i fokusgrupper	39
6.2.7.1	Spilleregler.....	40
6.2.7.2	Forløb:	40
6.3	interviews af eksaminatorer	41
7	Analyse	44
7.1	Strategi for analyse.....	44
7.2	Den første analysemodel	44
7.2.1	De opståede kategorier.....	45
7.2.2	Meningskondenseringen	47
7.2.3	Meningsfortolkning.....	50
7.2.4	Delkonklusion	52
7.3	Den anden analysemodel.....	53
7.3.1	Spørgsmål 1	53
7.3.2	Fokusgruppe 1.....	54
7.3.3	Fokusgruppe 2.....	55
7.3.4	BFJ	56
7.3.5	JOG	57
7.3.6	Spørgsmål 2	57
7.3.7	Fokusgruppe 1.....	58
7.3.8	Fokusgruppe 2.....	58
7.3.9	BFJ	59

7.3.10	JOG	60
7.3.11	Spørgsmål 3	61
7.3.12	Fokusgruppe 1.....	62
7.3.13	Fokusgruppe 2.....	63
7.3.14	BFJ	63
7.3.15	JOG	64
7.3.16	Supplerende.....	65
7.3.17	Fokusgruppe 1.....	66
7.3.18	Fokusgruppe 2.....	70
7.3.19	Delkonklusion.....	71
	Diskussion.....	72
7.4	Kolbs læringscirkel	72
8	Konklusion.....	73
9	Perspektivering	74
10	Litteraturliste	75

2 LÆSEVEJLEDNING

Begrebet projekt anvendes i forbindelse med det arbejde en studerende og en færdiguddannet bygningskonstruktør bruger som betegnelse for en byggesag. Jeg fastholder dermed betegnelsen speciale i dette masterspeciale, for at undgå unødigt begrebsforvirring.

Hvert kapitel startes med en kort introduktion til hvad dette omhandler. Disse tekster er sat i gråtonede felter, som vist i denne beskrivelse.

Specialet er typografisk struktureret i tre niveauer af overskrifter, der er fortløbende nummererede. Første niveau er hovedoverskrifter (kapitler), andet niveau er underliggende overskrifter (afsnit) og tredje niveau er underafsnit.

1 KAPITEL

1.1 AFSNIT

1.1.1 UNDERAFSNIT

Fodnoter¹ er anbragt som nummererede fodnoter nederst på den aktuelle side.

Korte citater i teksten er sat i anførselstegn og i kursiv som her: "*Cogito ergo sum*", og længere citater er på selvstændige indrykkede linjer som herunder:

“Quid, qui deperit minor uno mense vel anno, inter quos referendus erit? Veteresne potestas, an quos et praesens et postera respuat aetas? Iste quidem veteres inter ponetur honeste, qui vel mense brevi vel toto est iunior anno.”

Litteraturhenvisninger er i parentes med forfatter, udgivelsesår og sidenr. (Carlsson, 2014: s. 6). Den samlede litteraturliste findes sidst i specialet.

¹ Her findes fodnoter

3 INDLEDNING

I dette kapitel gives der gennem en beskrivelse og udfoldning af eksisterende problematikker, en begrundelse for valget af problemfelt og bestemmelse af problemformulering.

Kapitlet starter med baggrund for valg af specialet, efterfulgt af en beskrivelse af bygningskonstruktørens arbejdsfelt, nødvendige kompetencer og krav mht. IKT. Endvidere gennemgås hvilke akkrediteringskriterier, der gør sig gældende i relation til de nævnte kompetencer og krav, samt hvorledes det praktiseres pt. i uddannelsen. Endeligt rundes kapitlet af med en problemformulering, der tager udgangspunkt i de eksisterende problematikker.

3.1 VALG AF EMNE FOR SPECIALET

I uddannelsen for bygningskonstruktører har der i en årrække været en proces i gang med at implementere BIM (se senere) som en projekteringsmetode i undervisningen. Som en del af denne proces, er der i 2005 blevet foretaget en undersøgelse (Frostgaard, 2005) af hvorledes planlægningen af det digitale byggeri skulle tilrettelægges som en del af undervisningen i uddannelsen blandt underviserne. Det har været en langvarig, men interessant proces, der nu er resulteret i, at der undervises i BIM i alle semestre. Dette speciale søger derimod at undersøge hvorvidt dette mål er nået blandt de studerende i uddannelsen. Dvs. om de forstår mål og indhold for BIM som en integreret del af undervisningen i fagene. Der er ikke foretaget en decideret opfølgende undersøgelse, der fokuserer på de studerendes oplevelse og forståelse af BIM.

3.2 BYGNINGSKONSTRUKTØREN ARBEJDSFELT

Bygningskonstruktørens arbejdsplads er oftest hos entreprenører, hvor deres funktion er i forbindelse med rådgivning, beregning, byggeledelse, byggestyring i både projekteringsfasen udførelsesfasen og for efterfølgende drift. Arbejdspladsen kan også være via banker og forsikringselskaber i forbindelse med finansiering eller ved byggeskader, og endelig kan bygningskonstruktøren være en selvstændig rådgiver for private og offentlige byggeherrer.

De faglige områder spænder bl.a. over følgende: bygningers energiforbrug og energioptimering, prisberegninger af materialer og arbejder, planlægning af projekterings- og byggeprocessen, teknisk dokumentation (beskrivelser og tegninger), kvalitetsstyring af entrepriser (materialer, konstruktioner og udførelser), driftsoptimering af energiforbrug og forsyningsnet.

3.3 BYGNINGSKONSTRUKTØRENS KOMPETENCER

Ovenstående fordrer at bygningskonstruktøren evner at kunne samarbejde og forhandle med forskellige instanser (bygherrer, håndværkere, myndigheder, osv...). Endvidere skal bygningskonstruktøren have den fornødne tekniske viden og indsigt om konstruktioner og kunne begrunde valg af løsninger. Endeligt skal bygningskonstruktøren håndtere IKT på et niveau, der fagligt udfylder rammerne for vedkommendes arbejde og kunne forsvare den arbejdsmetode han/hun vælger.

3.4 IKT KRAV TIL BYGNINGSKONSTRUKTØREN

For at imødekomme de øgede IKT krav fastsættes der krav/kriterier for både bygningskonstruktøren og uddannelsen. I første omgang er de krav, der møder konstruktøren kun gældende for alment og offentligt byggeri, men forventes i fremtiden at udfoldes i en vis grad for hele byggebranchen. Herunder opstilles disse krav.

3.4.1 Nye IKT krav for alment og offentligt byggeri

I den nye IKT bekendtgørelse² bestemt af klima-, energi- og bygningsministeriet, der er gældende for alment og offentligt byggeri, og som trådte i kraft d. 1/4 – 2013, stilles 8 krav til at bygherren skal sikre anvendelse af IKT i offentligt byggeri. Disse 8 krav er kort fortalt:

1. Koordinering af den samlede IKT-anvendelse mellem de involverede parter i forbindelse med byggesager.
2. Digitale byggeobjekter struktureres ved anvendelse af en digital bygningsmodel.
3. Anvendelse af digital kommunikation under byggesagens forløb.
4. Anvendelse af en digital objektbaseret bygningsmodel med visualiseringer i projektkonkurrencer.
5. Anvendelse af en digital objektbaseret bygningsmodel under projektering og udførelse.

² <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=145421>

6. Anvendelse af system til digital udbud og tilbud, der bl.a. omfatter digital mængdeudtræk.
7. Digital dokumentation af hele byggesagens forløb.
8. Anvendelse af digitale mangellister.

Som det læses, skal bygherren sikre de nævnte krav, men ikke nødvendigvis kunne håndtere disse krav. I en byggesag vil den nærmeste rådgiver/konsulent være bygningskonstruktøren, der i langt de fleste tilfælde overdrages håndteringen af disse krav, hvormed der stilles yderligere krav til bygningskonstruktørens IKT kompetencer.

3.4.2 Building Information Modeling (BIM) som ramme for digitale bygningsmodeller

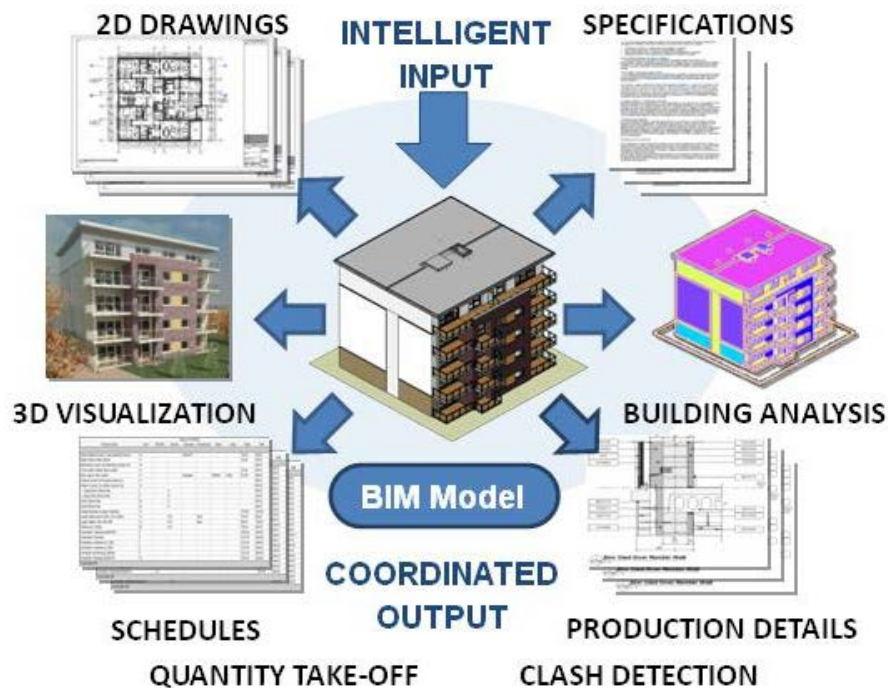
Vi har på BTH³ valgt BIM⁴ projekteringsmetode som ramme for digitale bygningsmodeller for netop at søge at styrke den færdiguddannede bygningskonstruktør til at opnå kompetencer i at udfylde de nye IKT krav, som forventes at blive yderligere skærpet i fremtiden. Endvidere fordrer anvendelsen af BIM, at der samarbejdes på tværs af faggrupper i en fælles kontekst, hvilket netop bygningskonstruktøren skal kunne mestre.

Kort fortalt er BIM en projekteringsmetode, der har sit udgangspunkt i en digital bygningsmodel, som oftest er i 3D⁵. Denne model er objektbaseret hvilket vil sige, at f.eks. mure, vinduer og døre er selvstændige objekter i den samlede bygningsmodel. I disse objekter kan der tilknyttes data, der senere kan udtrækkes til f.eks. analyser og mængdelister.

³ Tidligere hed uddannelsen Bygge Teknisk Højskole, BTH. Denne forkortelse anvendes stadig i daglig tale, og der findes ingen anden officiel forkortelse til det nye navn, hvorfor jeg herefter vælger at anvende BTH, som forkortelse for uddannelsen

⁴ En forkortelse for Building Information Modeling (bygningsinformationsmodel). En konstrueret model (oftest 3D), hvori det er muligt, at indføje informationer til f.eks. objekter. Disse informationer kunne for mure være brandklasse, overfladebehandling, densitet, mv.

⁵ En forkortelse for en rumlig afbildning (3 dimensional)



Ref.: <http://surveyorsblog.wordpress.com/2013/02/19/building-information-modelling/>

Det er endvidere muligt, at foretage simulering og beregning af modellen som f.eks.: prisberegning, planlægning af udførelsen, energiforbrug, statiske analyser og dimensionering af tekniske installationer. Når bygningsmodellen anvendes sammen med priskalkulation og tidsplanlægning kaldes dette oftest for 5D projektering.

3.5 KRAV/KRITERIER FOR UDDANNELSEN

For at sikre aktualiteten og relevansen mellem uddannelse og branche, akkrediteres uddannelsesstedet med jævne mellemrum. I en digital kontekst er dette et centralt omdrejningspunkt, da IKT kravene netop er skærpede i dele af byggebranchen, hvorfor en kvalitetssikring af dette er nødvendigt.

3.5.1 Akkreditering af videregående uddannelsesinstitutioner

Det er fastlagt af undervisningsministeriet i akkrediteringsloven 2013⁶ at alle videregående uddannelser skal akkrediteres. Dette er for at der kan vurderes om de opfylder en række kriterier for relevans og kvalitet i uddannelsesniveaet og uddannelsesudbudsniveaet. Jeg har valgt, at trække denne akkreditering ind i problemstillingen for dette speciale, dels fordi akkrediteringen

⁶ <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=151871>

netop er en kvalitetssikring af relevansen mellem uddannelse og erhverv, og dels da akkrediteringen af BTH er nært forestående, hvormed den i særdeleshed er aktuel.

Akkrediteringen omhandler 17 kriterier som er (se endvidere bilag 1)

1. Beskæftigelse
2. Aftager- og dimittendkontakt
3. Erhvervs- og professionsbaseret
4. Udviklingsbaseret i relation til erhverv eller profession
5. Udviklingsbaseret i relation til forskningsviden
6. Læringsudbytte
7. Indhold og tilrettelæggelse
8. Undervisere
9. Praktik
10. Kvalitetssikring af praktik
11. Faciliteter og ressourcer
12. Internationalisering
13. Kvalitetssikring af internationalisering
14. Systematisk og kontinuerligt kvalitetsarbejde
15. Gennemførelse
16. Vurdering af læringsudbytte
17. Opnåelse af læringsudbytte

3.5.2 Det 16. kriterium

Alle kriterier har i forskellig grad relevans i forhold til de nye IKT krav, men et (16.: Vurdering af læringsudbytte) har en særlig relation til at kvalitetssikre evalueringen af den studerendes IKT kompetencer. I dette kriterium læses:

”Prøver og eksamensformer sikrer en tilstrækkelig samlet belysning af, hvorvidt en studerende har realiseret mål for læringsudbytte.”

Dette uddybes til at uddannelsen skal redegøre for og kunne dokumentere om de valgte evalueringsformer sikrer, at den studerende opnår de fastsatte læringsmål, samt om den studerende har opnået tilstrækkelig viden, færdigheder og kompetencer som svarer til opfyldelse af læringsmålene.

3.6 HISTORISK IKT TILBAGEBLIK

Der har i Bygningskonstruktøruddannelsen tidligere været et særskilt CAD⁷ fag for 1-3. semester. Fagets formål var at give den studerende mulighed for at tilegne sig, udvikle dannelse og færdighed i anvendelsen af CAD. Siden 2006 er CAD ikke et særskilt fag, men en integreret del af undervisningen i de øvrige fag såsom: Husbygning, Tekniske installationer, mv. og udviklingen af disse færdigheder skal nu ske i disse øvrige fag. Begrundelsen herfor ligger i, at der blandt den studerende har været en tendens til at opfatte CAD som en særskilt faglig disciplin, der skal tilegnes og ikke som et redskab til projektering af bygningskonstruktioner.

Dette stiller krav til underviserne om, også at give undervisning i CAD, ud over det øvrige faglige indhold. Intentionen er, at den studerende nu i højere grad end tidligere, nemmere får mulighed for at skabe relation mellem CAD og det faglige indhold.

CAD er ikke den eneste digitale kompetence, den studerende skal opnå i løbet af uddannelsen. Digital informationssøgning, -projektering, -koordinering og -beregning er ligeledes kompetencer, den studerende skal opnå. Opnåelsen af disse kompetencer har, ligesom CAD, tidligere været placeret i et særskilt fag (Grundlæggende EDB). Dette fag var først et obligatorisk fag i 1. semester, men nu tilbydes det som et valgfag før uddannelsesstart. Også disse færdigheder og kompetencer skal den studerende opnå i de øvrige fag i uddannelsen.

I de kommende år, vil nye IKT værktøjer live indført på BTH, og andre vil bortfalde. Men jeg ser, at der generelt tegner sig et billede af højere krav til opnåelse af digital viden, dannelse og færdigheder, som skal tilegnes gennem deltagelse i andre fag, hvori IKT værktøjer indgår. Dette stiller ikke alene krav til underviserne, men også til den studerende.

⁷ En forkortelse for Computer Aided Design (computer understøttet konstruktion). Anvendes for den metode, hvor en konstruktion opbygges vha. IKT. Ofte ved brug af en app.

3.7 INTENSIONERNE PÅ UDDANNELSEN

Ifølge uddannelsens studieordning 2009 (Findes på Erhvervsakademiet Lillebaelts website)⁸, der kan hentes fra uddannelsens website er adgangskravet til uddannelsen, at man bl.a. er uddannet murer, struktør, snedker, VVS tekniker, eller en gymnasial uddannelse med matematik C. Der står intet om hvilken digitale viden og hvilke dannelser og færdigheder, en ansøger skal have opnået inden start på uddannelsen.

I uddannelsens læringsmål er opnåelsen af de digitale viden, dannelser og færdigheder beskrevet i mål for læringsudbytte (viden, færdigheder og kompetencer).

Dér kan bl.a. læses at:

“Den uddannede har viden om relevante kommunikationsteorier og metoder til formidling af byggefaglige problemstillinger, herunder digitale medier inden for såvel byggefaglige som almenfaglige områder”,

“Den uddannede kan vurdere og anvende de for professionen relevante metoder til ledelse, projektering, planlægning og udførelse af komplekse bygge- og anlægsopgaver, herunder relevante digitale programmer og systemer.” (i forhold til afsnit 3.3 og 3.4)

Det har store konsekvenser for en studerende uden digitale viden, dannelser og færdigheder inden uddannelsesstart. Den studerende skal opnå de samme digitale kompetencer, der er beskrevet i studieordningen i løbet af uddannelsen, som den studerende, der i forvejen har opnået dem helt eller delvist. Men der gives dog et tilbud til opnåelse af eventuelle manglende matematik og IT kompetencer i form af et to ugers kursus før studiestart.

I den aktuelle studieordning er det ikke beskrevet, at BIM er den digitale platform, vi på BTH har valgt som et projekteringsværktøj, hvilket dog ikke er tilsigtet, da studieordningens formål bl.a. er ”at omsætte den overordnede lovgivning til en fælles studieordning” (studieordningen

⁸ http://doc.eal.dk/EAL_Dokumenter/Fuldtidsuddannelser/Bygningskonstrukt%C3%B8r%20og%20byggetekniker/Kommende%20og%20nuv%C3%A6rende_FEB2013/Studieordning_2009.pdf

2009: s. 2). Derimod er BIM nævnt som en ”*informationsbærende parametrisk model*” i semesterbeskrivelser for 1. – 5. semester, som en færdighed i anvendelsen af den projekteringsfaglige metode, der søges opnået i læringsmålet.

Denne platform er ofte ukendt for de fleste studerende og udgør således en digital kompetence den studerende forventes at tilegne sig under uddannelsen.

I bygningskonstruktøruddannelsen har vi valgt at anvende en række apps⁹ (se bilag 5), til at efterleve de kompetencer, den studerende skal opnå gennem uddannelsen. Disse apps er pt.: MS Office, MS Project, Sigma og Revit. Disse apps er dem, der hovedsageligt anvendes, men andre apps kommer også i spil som f.eks.: BE10, Rockwool Energy, Finnwood, mm. Afdelingens intentioner er, at en ny app (Vico) kommer til at erstatte et par i forbindelse med effektivisering af IKT koordinering mellem apps'ene. Essensen er, at gennem undervisningen og anvendelsen af de nævnte apps, søger vi, at de studerende opnår tilstrækkelige kompetencer til at håndtere BIM, således at den færdiguddannede bygningskonstruktør gennem læring har opnået kompetencer til at varetage de nye IKT krav.

Uddannelsens intentioner udmønter sig eksplicit i semesterbeskrivelserne (se bilag 3), hvori undervisningens organisering, læringsmål, faglige elementer og projekteringsmetodikkerne er beskrevet. Disse semesterbeskrivelser er tilgængelige for de studerende og bliver introduceret for dem ved semesterstart. Med fokus rettet mod BIM som projekteringsmetodik, giver dette sig til udtryk i semesterbeskrivelserne således (se også bilag 4).

⁹ I dette speciale anvendes app (forkortelse af applikation, pluralis: apps) som en betegnelse for software og EDB program, da software oftest er betegnende for en selvstændig enhed og begrebet program kan misforstås med f.eks. byggeprogram, som fagligt ikke er ensbetydende med IKT. App kan netop dække over en selvstændig enhed og som en tilføjelse (plugin) til en eksisterende app.

1. semester

Introduktion og opstart af BIM processen fra konceptualiseringsfasen og frem til med designfasen, hvor den studerende skal opnå en viden og forståelse af BIM metodikken.

2. semester

Fortsættelse af BIM processen fra 1. semester (samme projekt) frem til og med detailfasen, hvor den studerende skal opnå en videre forståelse, samt at kunne anvende BIM metodikken i simple sammenhænge.

3. semester

Her startes et nyt projekt, der tager sit udgangspunkt som et færdigt designprojekt, der videre af den studerende skal bearbejdes til både et konstruktionsprojekt, detailprojekt samt et produktionsprojekt. I dette semester skal den studerende opnå færdigheder til at anvende BIM metodikken i mere komplekse sammenhænge, samt at kunne analysere hvilke BIM informationer der skal anvendes i 3D projekteringen.

4. semester

Et nyt projekt startes op fra konceptualiseringsfasen af den studerende og bearbejdes frem til og med detailfasen. Den studerende skal i dette semester opnå en grad af syntese til at kunne planlægge og skabe rammerne for BIM processen.

5. semester

Dette semester minder meget om 4. semester hvor de samme faser gennemføres. Dog skal den studerende i højere grad kunne vurdere anvendelsen af BIM, da semesterets indhold afhænger af projektets sammensætning. I dette semester omhandler projektet reovering og ombygning, hvilket fordrer at den studerende vurderer BIM metodikkens relevans.

3.8 DIGITAL KOMPETENCE SOM DET PRAKTISERES

I forbindelse med den daglige undervisning, samt ved prøver og eksaminer, har jeg observeret, at der blandt de studerende oftest sker fejl ved anvendelsen af BIM. Disse fejl udmønter sig typisk ved at BIM ikke fuldt ud anvendes som en metode til projektering. Det ses bl.a. at der mangler integrering af informationer i modellen, samt at der f.eks. ikke altid er indlejret informationer om

brandkrav og statiske krav i den bygningsmodel de studerende opbygger, hvorfor der oftest begås fejl i koordinering af bygningsdelsinformationer mellem de studerende. I et metodisk læringssyn, ser jeg i første omgang en udfordring, hvis den studerende forcerer måden og metoden hvorpå BIM anvendes og i stedet fokuserer på resultatet, og dermed flytter fokus væk fra processen (bygningprojektering).

Som tidligere nævnt i studieordningen skal den studerende opnå evner til bl.a. at kunne vurdere digitale programmer og systemer, men dette praktiseres ikke i uddannelsen. Der bliver af underviserne på uddannelsen anvist en række programmer (software, applikationer) som redskaber til projektering. F.eks. anvendes Onenote som et redskab til kommunikation og notater, men det bliver ikke sammenholdt med andre applikationer (f.eks. sociale medier, Evernote, ...) og vurderet eller blot vurderet særskilt. Samme situation opleves også ved valget af Revit, som BIM projekteringsredskab. Der bliver forklaret, at det er denne applikation, vi har valgt på uddannelsen, men der bliver ikke stillet alternativer til rådighed for den studerende, så vedkommende får mulighed for at kunne vurdere anvendelsen på et komparativt niveau, og deraf som en bevidst integreret del i undervisningen at opnå denne kompetence.

Kompetence omfatter også en magtproblematik for hvad der er den gældende viden (Dupont, 2012: s. 121) hvilket udmønter sig i de forudbestemte valg af IKT applikationer, som ikke inddrager den studerende til at kunne træffe kvalificerede valg. Der sker ikke en selvoverskridende handling ved dannelse af disse kompetencer, men derimod ved den kvalifikationsmæssige færdighed, som mere er styret af motoriske rutinemæssige evner.

3.9 HVORDAN VURDERES LÆRINGSUDBYTTET PÅ BTH?

3.9.1 Evalueringer/eksaminer ved afslutning af semester

Der har i en årrække (og gøres stadig) været praktiseret en evaluering, der primært baserer sig på det færdige tværfaglige projektmateriale fra den studerende. Dette har udmøntet sig i en bedømmelse af den studerendes gennemgang af vedkommendes projekter, samt en bedømmelse af det fremlagte projektmateriale (beskrivelser, beregninger og tegninger). I hele uddannelsens forløb gennemføres ved semestrenes afslutninger tre eksterne bedømmelser: En intern bedømmelse og fire interne evalueringer. Ved bedømmelse gives karakterer og ved evalueringer gives bestået / ikke bestået. Bedømmelserne og evalueringerne fordeler sig således:

1. semester	Intern evaluering	Bestået / ikke bestået
2. semester	Ekstern bedømmelse	Karakter
3. semester	Intern evaluering	Bestået / ikke bestået
4. semester	Intern bedømmelse	Karakter
5. semester	Intern evaluering	Bestået / ikke bestået
6. semester praktik	Intern evaluering	Bestået / ikke bestået
7. semester speciale, afgangprojekt	Ekstern bedømmelse	Karakter
7. semester bachelorprojekt	Ekstern bedømmelse	Karakter

3.9.2 Midtvejsevalueringer

Disse planlagte evalueringer/bedømmelser udføres obligatoriske ved semestrenes afslutninger, men derudover afholdes der også interne evalueringer midtvejs i semestret, hvor der ikke gives karakter eller godkendelse, men hvor der foretages statusvurdering på det tværfaglige projekt. Der søges gennem denne vurdering, at den studerende reflekterer på egen arbejdsindsats, planlægning og proces og dernæst på det fremtidige fokus for resten af semestret. Denne vurdering er primært rettet mod det faglige, planlægning og metodevalg men ikke nødvendigvis mod BIM projekteringen.

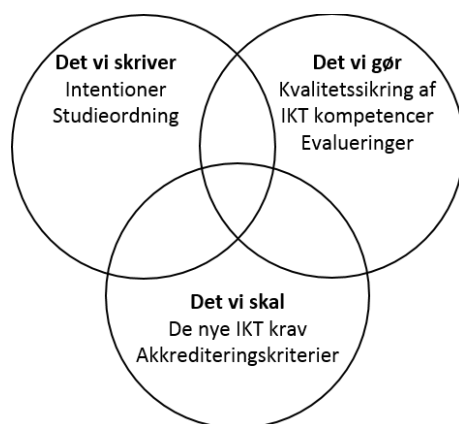
3.10 ER DER DIVERGENS MELLEM MÅDEN AT VURDERE PÅ OG DE NYE IKT KRAV?

Anvendelsen af BIM er, som tidligere nævnt ikke et resultat af en projektering, men derimod en projekteringsmetodik, der fordrer at den studerende forstår og håndterer BIM, som den metode det er. Som nævnt ved evalueringer, bliver denne anvendelse ikke systematisk vurderet, da resultatet ved evalueringer traditionelt mere er i fokus. Jeg oplever her en divergens mellem det fokus, der foretages ved evalueringer og de krav den færdiguddannede møder i erhvervslivet, og søger at afklare omfanget af denne divergens i forhold til uddannelsens læringsmål og semesterbeskrivelserne.

Hvorvidt denne divergens skaber et problem for den studerende, søger jeg i dette speciale at afklare, samt at vurdere om den studerende opnår de kompetencemål, der er opstillet i de 8 byggerkrav. For underviseren er evalueringen af den studerende netop en af flere faktorer, der indgår den i didaktiske relationstænkning (Hiim & Hippe, 2006: s. 31) og giver underviseren et værktøj til at vurdere sammenhængen mellem den studerendes læringsforudsætninger, mål, fagindhold og læreprocesser (ibid., s. 91).

3.11 DELKONKLUSION

Ud af den gennemgåede problematik, ser jeg en opdeling i tre temaer:



3.11.1 Det vi skal

Heri indgår de opstillede IKT krav, der gælder for alment og offentligt byggeri, samt de kriterier, der er gældende ved akkrediteringen af uddannelsen. Disse krav/kriterier er gældende fra både erhvervsbranchen men også fra undervisningsministeriet, og skal opfyldes i uddannelsen.

3.11.2 Det vi skriver

Studieordningen er udarbejdet af skoleudvalget for uddannelsen, og formålet er bl.a. at omsætte den overordnede lovgivning til en fælles ensartet studieordning for uddannelserne til bygningskonstruktør, byggeteknikker og kort- landmålingsteknikker.

3.11.3 Det vi gør

Ved den metode som udførelsen af vores intentioner med kvalitetssikring af den studerendes BIM kompetencer kommer til udtryk, kan ses på den måde vi gennemfører evalueringer af den

studerende. Denne evaluering foregår i den daglige undervisning, ved midtvejsevaluering samt ved prøver/eksaminer.

3.12 PROBLEMFORMULERING

Med udgangspunkt ved valget af BIM som projekteringsmetode, samt de IKT krav, den færdiguddannede vil møde i byggebranchen (de 8 bygherrekrav), søges der en afklaring om hvorvidt de studerende opnår tilstrækkelig BIM kompetence.

For at afklare dette, opstilles følgende spørgsmål:

- Opnår de studerende den nødvendige forståelse af BIM?
- Hvorledes opfatter de studerende læringsmålet for BIM?
- Hvilken læringsstil foretrækker de studerende i denne forbindelse?

4 DET VIDENSKABSTEORETISKE STÅSTED

I dette kapitel redegøres der for valg af det videnskabsteoretiske ståsted, som vil danne basis for undersøgelsens egentlige formål.

4.1 VALG AF VIDENSKABSTEORI

Valget af videnskabsteori hviler på hvad undersøgelsen egentlig søger svar på. Der søges svar på hvordan den studerende i uddannelsen definerer sine egne BIM kompetencer, og om disse kompetencer harmonerer med branchens krav/ønsker. Der er dermed lagt op til at undersøge den studerendes oplevelse af de nødvendige krav, og sammenstille disse med sin egen kompetence, og derved danne fortolkning. Endvidere undersøges hvorledes den studerendes BIM kompetencer opleves af eksaminatorer/censorer i forbindelse med evaluering. Fænomenologien kan dermed ses som en videnskabsteoretisk metode, der egner sig i denne sammenhæng, da både den studerende og eksaminatorer/censorer har hver deres forforståelse og oplevelser af nødvendige kompetencer, som udgangspunkt for videre at danne deres fortolkning og forståelse af om målet er nået, og om de reelle kompetencer er udfyldt.

4.2 FÆNOMENOLOGIEN

Kort fortalt omhandler fænomenologien læren om det som viser sig for en bevidsthed. Dvs. at undersøge hvorledes bl.a. objekter og situationer opleves i den umiddelbare situation for mennesket. Her er der ingen nærmere tilknytning til begrebet refleksion, der fordrer en tid efter handlingen til at reflektere. Undersøgelsens formål er netop at afdække informanternes oplevelser ved dannelse af en fælles forståelse af BIM, i den aktuelle situation hvor BIM er en del af projekteringsmetodikken.

Fænomenologien spænder over to hovedretninger, som hver har en metodisk forskellighed. Den eksistentielle fænomenologi har sin antagelse, at mennesket (individet) er knyttet til en meningshorisont, og at denne meningshorisont danner rammen for samspillet mellem individ og verden. Heidegger og Merleau-Ponty betegner også dette samspil som ”væren-i-verden”, som en betegnelse for menneskets bundne tilstedeværelse i og relation til verdenen. Husserl søgte derimod gennem transcendental fænomenologi at afdække bevidstheden om noget, altså at søge ind til kernen om bevidsthedens intentionalitet (hvad bevidstheden er rettet mod). Her kræves det, at

undersøgeren fordomsfrit og uden teoretisk forforståelse træder ind i denne metode, hvilket han kalder for epochê (fra græsk: ”at holde tilbage”). Forskellen på disse to hovedretninger kan bedst forklares ved at den eksistentielle fænomenologi søger at afdække samspillet mellem menneske og verden, hvor transcendentale fænomenologi søger at afdække menneskets bevidsthed og i hvilken retning intentionaliteten er orienteret.

En studerende, der evalueres, må muligvis have en forventning til forløbet. Denne forventning kan være baseret på tidligere oplevelser eller forhåndskendskab og derved dannet en bevidsthed om evalueringssituationen. Det kunne naturligvis være interessant, at undersøge den studerendes bevidsthed om selve evalueringen, men dette speciales formål er ikke at afdække denne bevidsthed, men derimod at afdække relationerne mellem krav, mål og læring i forhold til den studerendes BIM kompetence. Disse krav er netop dannet omkring den studerende, hvorimod læringen foregår i den studerende. Derfor vælges den eksistentielle fænomenologi som metode til at afdække den studerendes oplevelse (samspil) af egen BIM kompetence.

4.2.1 Livsverden

Livsverden er den virkelighed vi (individet/gruppen) har opbygget gennem erfaring, og anvender som basis for vores beslutninger, kommunikation og handlinger.¹⁰ Kendetegnet for eksistentiel fænomenologi er at mennesket ufravigeligt er knyttet til en livsverden (meningshorisont), og når først denne livsverden har etableret sig i bevidstheden, kræver det megen mental styrke at omstrukturere denne opfattelse, især ved signifikant læring, som Rogers (Illeris, 2006: s. 58) definerer således: ”*signifikant læring medfører en del kvaler i forbindelse med at opgive bestemte tidligere etablerede læringer ...*”. Dette kan ofte observeres ved håndværkeren, der gennem lang livserfaring på byggepladsen har arbejdet ud fra bygningstegninger som basis for sit arbejde, men nu skal revidere denne opfattelse til at arbejde med informationer i 3D bygningsmodeller som grundlag for et analytisk arbejde i projektfaserne, der kommer forud for udførelsesfasen.

¹⁰ <http://www.dsr.dk/Sygeplejersken/Sider/SY-2008-13-70-1-Forskningsmetodik.aspx>

4.3 HVILKET FÆNOMEN VIL JEG UNDERSØGE?

Med udgangspunkt i de studerendes arbejde med BIM, søger jeg at afdække de studerendes oplevelse af læringsmål og indhold af BIM, samt hvilke læringsstile de oplever som ideelle til læring af BIM.

5 LITTERATURGENNEMGANG

I dette kapitel præsenteres læseren for en udfoldning af de teorier, der knytter sig til den kontekst, hvori læring er fokuseret på opnåelse af IKT kompetencer. Først udfoldes de teorier, der knytter sig til kompetence og dannelse, på et deskriptivt niveau med fokus på de faktiske forhold, der gør sig gældende på BTH. Dernæst udfoldes de teorier, der knyttes til undervisningsplanlægning som overordnet rammesætter undersøgelsen og endeligt afdækkes læringsteorier som en bricolage, der senere knytter sig til undersøgelsens analyse.

5.1 DIGITALE KOMPETENCER

For den studerende i bygningskonstruktøruddannelsen spiller opnåelsen af de digitale kompetencer en central rolle som tidligere nævnt, da erhvervelsen af disse kompetencer er en forudsætning for at den færdiguddannede kan agere i sit arbejdsfelt. I dette afsnit diskuteres hvilke specifikke digitale kompetencer, der relaterer sig for den studerende i uddannelsen.

Men først en begrebsafklaring. For hvad dækker egentlig digitale kompetencer over? På engelsk møder man ”digital literacy” som en betegnelse, der op gennem tiden er blevet diskuteret om hvad dette indeholder. Flere forskere (Gilster, Bowden, m.fl.), har hver givet deres bud på begrebet om hvad det dækker. Men vigtigst er det at forholde sig til, hvorledes begrebet betragtes, da det kan betragtes i et kognitivt og socio-emotionelt lys, eller som tekniske færdigheder. På BTH anvendes IKT som værktøjet til at opnå primært de tekniske færdigheder. Men som kommende bygningskonstruktører, skal den studerende også kunne forholde sig til den sociale kontekst der gælder på en arbejdsplads. Det kan læses af studieordningen, at de overordnede læringsmål er bl.a. at den uddannede har viden om teorier og metoder inden for ledelse, viden om relevante kommunikationsteorier og viden om sociale, sproglige, kulturelle og etiske aspekter i og om samarbejde. Endvidere at den uddannede har kompetencer i at kunne håndtere kommunikation, håndtere sociale, kulturelle og etiske forhold. Så her kommer begge betragtninger i spil, hvor ”digital” er redskabet og platformen og ”literacy” er viden, færdigheder og kompetencer i relation til ”digital”.

Det er vigtigt at skelne mellem begreberne viden, færdighed, kompetence og dannelse for at kunne designe en undersøgelse, der søger at afdække digital kompetence. Viden er kendetegnet

ved indsigt og forståelse om hvordan forhold og sammenhængen er (Wahlgren, 2012: s. 46). Han betegner også at viden omfatter viden om noget og viden om hvordan (know that, know how). Færdighed har sit udspring i evnen til at udføre en handling og er i almindelighed bundet til motoriske handlinger (ibid.) og han beskriver endvidere holdning (vurdering, motivation og vilje) som en af de tre elementer, der indgår i begrebet kompetence. Men han nævner intet om dannelse som yderligere et element, der kunne være en del af kompetence. Dette må skønnes at netop dannelse udelukkende er en personlig evne, der tillæres ud fra den gældende samfundskultur og ikke specifikt er møntet på det faglige, som de andre elementer er det.

Samlet set kan begrebet digitale kompetencer opdeles i følgende temaer¹¹:

1. Informationssøgning
2. Produktion og formidling
3. Analyse
4. Kommunikation, videndeling og samarbejde

Anvendelsen af specifikke apps skal ikke ses som opfyldelse af blot et af temaerne, men som tværgående redskaber til udfyldelse af de digitale kompetencer. Dette ses tydeligt ved anvendelsen af BIM som redskab/metode i uddannelsen. Som eksempler på dette kan nævnes: muligheden for at kunne søge, tilføje og ændre information i bygningsmodellen, muligheden for bl.a. at kunne foretage rum-, brand- og energi analyser, samt især muligheden for at kunne samarbejde, arbejdsdele og kommunikere i samme bygningsmodel.

Trods de mange tolkninger, der har eksisteret og eksisterer til dags dato, vil det være interessant at opstille en overordnet liste for de digitale kompetencer. Det skal dog påpeges, at denne liste ikke skal opfattes som en checkliste, men som en vejledning for hvad digitale kompetencer indeholder. F.eks. er de nødvendige IKT krav for en bibliotekar ikke de samme som for en bygningskonstruktør, hvormed visse emner ikke kan anvendes i begge sammenhænge. Endvidere er dybden for emnerne ligeledes afhængig af den kontekst de bliver anvendt.

¹¹ <http://uvm.dk/Service/Publikationer/Publikationer/Folkeskolen/2010/Faelles-Maal-2009-It-og-mediekompetencer-i-folkeskolen/Fire-temaer>

Buddet på denne liste kunne være:

Evne til at:

Kunne udvikle og vedligeholde egne IKT kompetencer

Kunne vedligeholde IKT software/hardware

Anvende IKT til at søge viden og information

Anvende IKT til at sortere, filtrere og organisere information

Kunne vurdere information og være kildekritisk

Anvende IKT til at skabe indhold

5.2 DANNELSESBEGREBET

Dannelse defineres som de tillærte evner et individ har opnået, dvs. at de ikke er medfødte

Dannelse består af to retninger: materialedannelsen og formaldannelse (Klafki, 2001: s. 15), hvor materialedannelsen baserer sig til på at stoffet har en dannende virkning på individet. Dvs. hvor denne dannelse påvirker individets opfattelse som en udefra kommende påvirkning. Hvorimod den formale dannelse en indefra kommende reaktion/aktion i individet, som et resultat af træning af individets personlige evner og psykologi. Altså er den formale dannelse ikke knyttet til det faglige indhold, men snarere til de personlige evner.

Men disse to retninger er ikke nødvendigvis dialektiske modsætninger, da den dannende virkning på individet nødvendigvis må påvirke individets opfattelse af virkeligheden og personlige evner. Klafki søgte, at forene disse to retninger til én i sin teori om kategorial dannelse, som er den syntese, der dannes af individets bevidsthedsform og omverdenen.

I sin behandling af begrebet kompetence nævner Wahlgren ikke dannelse, men holdning som et element i kompetencebegrebet (Wahlgren, 2001: s. 46), og beskriver holdning, som omfatter værdier og vurderinger af hvad man vil acceptere. Han udfolder ikke yderligere sin beskrivelse af holdning, men nævner at holdningen omfatter motivation til at handle i en bestemt situation (ibid.). Der ses et sammenspil mellem dannelse og holdning, fordi en holdning kan udspringe af

en dannelse ("jeg mener det er vigtigt, at holde orden, fordi det har jeg det selv bedst med"). Omvendt kan en dannelse også være styret af en holdning, hvis denne holdning er bestemt af omverdenen ("her i firmaet er holdningen, at man skal huske backup af data, og det kan jeg se det rigtige i"). Man kan dog ikke sætte lighedstegn mellem holdning og dannelse, da holdning har mere præg af en følelsesmæssig karakter, og dannelse har mere præg af bevidsthedsopfattelse.

Oftest beskrives dannelse som det at overskride sig selv ind i et fællesskab. At kunne sætte sig ind i andres tanke og handlemåde. I forbindelse med højskolerne operationaliseres dannelse som en demokratisk dannelse, der dog ikke handler om at dannelsen skal være demokratisk, men derimod en dannelse til demokrati¹². Her ses at dannelse defineres som individets evne til at danne, agere og vedligeholde sociale relationer. Dannelsen kan ikke skabes af et demokratisk valg, som defineres ved at alle har ret og at du ved bedst selv, for da er dannelsen mere i skikkelse af selvudvikling og ikke mere som en social relation.

Ofte ser man at professionsuddannelser fokuserer mere på de faglige dannelser end de sociale dannelser, og tolker dannelse ud fra erhvervslivets ønsker og behov end mere ud fra den almene mellem menneskelige dannelse¹³. Årsagerne kan være mange, men specifikt for BTH uddannelsen, som må betegnes at have en naturvidenskabelig retning, har tendensen i en årrække været at neddrog de humanistiske aspekter i forhold til de faglige. På BTH – Odense har man dog valgt at lægge øget fokus på planlægning, ledelse og samarbejde, hvilket fordrer at dannelsen har en central rolle gennem uddannelsen. Dette læses af studieordningen, hvor viden og kompetencer vedrørende sociale, sproglige, kulturelle og etiske aspekter er nævnt som læringsmål for uddannelsen.

5.2.1 Refleksion/selvrefleksion

Evnen til at kunne vurdere kræver, at man reflekterer over sin anvendelse/erfaring, men denne refleksion kan ses bestående af to: praksisrelateret refleksion og selvrefleksion (Johnsen, 2006: s. 71), hvor den første primært er møntet på individets refleksion på egen værdsættelse ud fra praksis og den anden er møntet på hvilket perspektiv og dannelsesideal individet skaber sin værdsættelse.

¹² <http://www.hojskolebladet.dk/tendens/interviews/2012/november/dannelse-er-udemokratisk>

¹³ <http://www.kristeligt-dagblad.dk/artikel/454284:Danmark--Kritikere--Universiteter-har-afskaffet-dannelsen>

Jeg ser disse evner som en del af dannelsesbegrebet på BTH, da den studerende også i uddannelsen skal opnå kompetence til:

at reflektere over teoretiske og metodiske problemstillinger indenfor professionsområdet

at reflektere over egen og andres arbejdsmetoder og resultater og gennemføre forbedringer af disse (innovation)

at identificere egne læringsbehov og i tilknytning til professionen og kerneområdet udvikle egen viden og færdigheder” (Studieordningen, 2009: s. 11)

Som det læses i studieordningen 2009 for bygningskonstruktøruddannelsen, beskrives uddannelsesniveauerne som tre dimensioner: viden, færdigheder og kompetencer som en del af kvalifikationsrammen (side 2). Viden beskrives senere (side 5), som viden om noget ”know how” og viden om hvordan noget gøres ”know what” (Wahlgreen, 2001: s. 46) og færdigheder beskrives som evner til at udføre handlinger (ibid., s. 46). Jeg ser et sammenfald i studieordningens beskrivelse af kompetencer i forhold til Wahlgreens definition af samme. Som det beskrives i studieordningen (s. 5-6) er de kompetencer den studerende skal opnå i uddannelsen udmøntet som evnen til at agere som en bygningskonstruktør, altså en summarisk opstilling af viden, kompetencer og dannelse. Dannelsesbegrebet er ikke beskrevet som en særskilt dimension, men ligger implicit i kategorien for kompetence.

5.3 HELHEDSMODELLEN

Helhedsmodellen er skabt som en vejledning til planlægning af undervisning, og benævnes også den didaktiske helhedsmodel (Hiim og Hippe, 2006: s. 30). Denne model er valgt som en overordnet kategorisering for undersøgelsen, da vejen mellem implementering af BIM i BTH blandt underviserne til undervisningen i BIM for de studerende, fordrer at en række kategorier i planlægningen er afklarede. Netop helhedsmodellen tager hånd om de væsentlige kategorier, og at kategorierne ikke skal opfattes som selvstændige ”afmærkningspunkter”, men som indbyrdes afhængige (relationelle).

Disse kategorier er kort fortalt:

5.3.1 Læringsforudsætninger

Dette er med hvilke forudsætninger eleverne kan tilgå undervisningen for at opnå den læring de skal tilegne sig. Motivation, før-kompetencer, interesse, begavelse, modenhed, osv. er nogle af de forudsætninger, der er en del af det billede, der dannes som læringsforudsætninger.

5.3.2 Rammefaktorer

Med rammefaktorer forstås hvilke faktorer, der muliggør eller begrænser læringen såsom: Materiale, udstyr, lokaler samt underviserens egen relevante kompetence, der knytter sig til undervisningen. Hiim og Hippe nævner ikke faktorer som skemasammensætning og afsat tid til undervisningen, men i min optik ser jeg også disse faktorer af betydning for læringen hos de studerende.

5.3.3 Mål

Opnåelsen af viden, færdigheder og kompetencer ligger under denne kategori, der kan fastsættes af både underviser og de studerende, men underviseren må som minimum søge at overholde de mål, der er beskrevet i både studieordningen og semesterbeskrivelserne.

5.3.4 Indhold

Indholdet omhandler de faglige emner, der gennemgås i de enkelte semestre. Omfang og dybde bør som minimum være afklaret inden semesterstart.

5.3.5 Læreprocessen

I denne kategori ligger hvilke læreprocesser blandt de studerende, som underviseren har tænkt sig der kan/skal foregå. Med henvisning til Kolbs læringscirkel (Illeris, 2006: s. 69) indgår fire primære læringsprocesser (se senere), som underviseren med sin planlægning kan søge at bringe i spil i forhold til hvilken læring de studerende skal opnå.

5.3.6 Evaluering

Hiim og Hippe nævner vurdering som: ”*Vurderingen siger noget om, hvordan undervisningen og læringen fungerer*” (Hiim og Hippe, 2006: s. 30). Men ifølge UVM: ”Evalueringens hvem, hvad, hvorfor og hvordan” definer Albæk på side 2 evaluering som: ”*At evaluere betyder i al sin enkelhed at standse op midt i eller efter sine gøremål og vurdere, om resultaterne står i et fornuftigt forhold til hensigt og anstrengelser*”, hvilket sætter evalueringen som et resultat af en vurdering.

Jeg vælger at opfatter at en vurdering er baseret på en sammenligning i forhold til et nøje defineret mål, og evaluering som den reflektive proces, der er resultatet af en eller flere vurderinger. Dermed finder jeg Hiim og Hipkes betegnelse for denne kategori for smal, og vælger evaluering i stedet som betegnelse.

5.4 FORUDSÆTNINGER FOR LÆRING

For at kunne analysere hvordan læring opnås, er det nødvendigt at forholde sig til hvilke forhold og forudsætninger, der giver læring. Processer som interaktionen mellem individ og omgivelser samt individets psykologiske bearbejdelse skal være tilstede, for at læring finder sted (Illeris, 2006: s. 35). Det er ikke nok hvis blot den ene proces eksisterer uden den anden også kommer i spil. Hvis f.eks. en situation kræver opnåelse af læring, men individet ikke magter læring, sker ingen læring. Dette kunne eksemplificeres i at der stilles ydre krav (fra samfundet) til opnåelse af BIM kompetencer hos den studerende, men at den studerende ikke magter denne læring, pga. manglende forudsætninger (f.eks. IKT kompetence). Vender man derimod processerne således, at individet har kompetencer og den psykiske energi til at opnå læring, men at omgivelserne ikke kræver dette, kunne man forledes til at tro, der i denne situation ingen læring sker, men dette er ikke altid tilfældet. En studerende, der f.eks. opdager en ny facilitet ved BIM projektering, men som der ikke stilles krav til hverken i uddannelsen eller i erhvervslivet som bygningskonstruktør, vil sagtens kunne tilegne sig ny læring, selvom denne ikke er påkrævet. Dermed skal man være opmærksom på ikke at tro, at alle processer skal i spil samtidigt, men at de *”sætter rammerne for den næsten grænseløse og uendeligt komplicerede menneskelige læring”* (Ibid.).

5.5 LÆRINGSPROCESSENE

Holder man sig til Piaget's læringsforståelse, opfatter han læring som et samspil mellem individet og omgivelserne i form af en adaption, hvilket Illeris også nævner i sin fremstilling af læringens tre dimensioner (Illeris, 2006: s. 38). Piaget forholder sig dog kun til den kognitive del af læringen og ikke væsentligt til den emotionelle, og dermed motivation. Væsentligt er det at fremhæve Piagets to former for adaption: assimilation og akkomodation, hvor assimilation er individets tilpasning af omgivelserne og akkomodation er tilpasning af individet efter omgivelserne. Eller sagt på en anden måde:

Assimilation er, hvor individet f.eks. tilpasser ny viden til i forvejen eksisterende skema hos individet.

Akkomodation betyder at individet ændrer sit eget skema i forhold til ny viden.

Som underviser har jeg oplevet disse i praksis: En studerende, som var uddannet murer, blev præsenteret for en ny konstruktionsmetode i en væg, som han ikke tidligere havde set. Først var han meget kritisk over dette, da han ikke kunne tilpasse denne ny viden til sit egen forståelse (assimilere), og der kom nogle heftige diskussioner, men som endte med, at han accepterede at måtte ændre sin egen opfattelse og dermed akkomoderede denne viden. Udtrykket ”det er svært at lære en gammel hund nye kunster”, kunne meget vel være et udtryk for de problematikker, der opstår for en person med livslang erfaring, der har opbygget sit eget mentale skema for ny læring, men nu pludselig skal ændre dette skema, for derved akkomodativt at tilegne sig ny viden, der ikke kan tilpasses dette mentale skema.

Illeris definerer yderligere to læringsprocesser: kumulativ og transformativ læringsproces, der i kompleksitet ligger i hver sin ende af skalaen.

Illeris skriver at den kumulative læringsproces er præget af udenadslære og kræver ikke et mentalt skema, der enten skal påfyldes eller omstruktureres, men derimod at dette skema skal etableres. Jeg mener, at man skal være varsom med anvende begrebet udenadslære i denne sammenhæng, da udenadslære også kan være baseret på en assimilativ læring. Hvis navnene på guitarstrengene ønskes huskes udenad, kan dette opnås ved etablering af huskereglene (En Abe Drikker Gammel Harsk Eddike), der netop tager udgangspunkt i et i forvejen etableret mentalt skema som f.eks. i dette tilfælde et indre mentalt billede. Her skal der altså ikke etableres et skema, men blot indøves og assimileres en viden.

Den transformative læringsproces er meget krævende og belastende, da ”*et større antal mentale skemaer samtidigt omstruktureres med relation til alle læringens tre dimensioner*” (Illeris, 2006: s. 58). Dette kan være grænseoverskridende og i mange tilfælde være præget af uro for personen, da den positive følelse af genkendelighed kan være erstattet af utryghed og nervøsitet. I relation dertil kan nævnes Bateson's fem læringstyper, som fremstiller læring i en gradvis overskridende læringsproces, med øget fokus på kompleksiteten af læringen. Den transformative læringsproces vil udpræget være at finde i de øvre niveauer for læring (læring 3 og især 4), men alt efter den

lærendes eget læringspotentiale, kan den tranformative læringsproces også være at finde i de lavere læringsniveauer, om end i mindre udpræget grad.

Guilford definerer yderligere to læreprocesser (erkendelser), hvor divergent er den læreproces, der foregår med ved opstilling af mangetydighed (mangfoldighed), dvs. hvor f.eks. et problem belyses fra flere sider af, og konvergent, som er en læreproces, der analytisk samler et problem, til en løsning (Ibid.: s. 70). I et læringsmæssigt lys er disse kendetegnet ved at divergent erkendelse er en induktiv fremgangsmåde ("vi har et problem, lad os udfolde problemet og opstille nogle løsningsmodeller") til en deduktiv fremgangsmåde af den konvergente erkendelse ("jeg gennemgår først nogle teorier, og så samler vi dette til en løsningsmodel").

Kolb har sammenfattet disse til en læringscirkel, der dog kun er baseret på individets eget verdensbillede og ikke på den sociale konstruktivistiske verdensbillede, men berettiger dog til at danne et billede af den personlige erkendelse og tilegnelse af kompetencer. Sammenfattes disse læreprocesser med udsagn og typiske personkarakteristikker, der kendetegner disse kan følge tabel opstilles:

Læreproces	Betegnelse	Evne	Persontype	
Divergent	Mangetydighed	Forestillingsevne	Reflektoren, Psykologen	Jeg lærer ved induktion
Assimilativ	Systematik	Teorier og begreber	Teoretikeren, Sociologen	Jeg lærer ved at bringe orden
Konvergent	Entydighed	Problemløser	Pragmatikeren, Ingeniøren	Jeg lærer ved deduktion
Akkomodativ	Tilpasning	Kreativitet	Aktivisten, Kunstneren	Jeg lærer ved at eksperimentere

6 METODEVALG

I dette kapitel redegøres der for valg af metode, der danner basis for undersøgelsens egentlige formål.

6.1 UNDERSØGELSESDSIGN

Undersøgelsen har til formål at afdække de studerendes egne vurderinger af BIM kompetence, samt at belyse hvilke læringsstile, de foretrækker til opnåelse af denne kompetence.

Undersøgelsen gennemføres ved afholdelse af fokusgruppe interviews bestående af studerende et par uger før evaluering, samt ved interview af eksaminatorer og censorer umiddelbart efter afholdelse af evaluering.

6.2 FOKUSGRUPPER

Ved valg af fokusgrupper som en del af undersøgelsesdesignet, vil muligheden for at producere data om sociale gruppers fortolkninger være bedre end ved individuelle interviews (Halkier, 2012: s. 13). Undersøgelsens formål er netop at afdække de studerendes egne opfattelse og vurdering af IKT og BIM kompetencer. Omvendt vil et individuelt interview give undersøgeren en bedre mulighed for at spørge ind til individets egen forståelse og erfaring end i en fokusgruppe (ibid.). Men anvendelsen af BIM som projekteringsmetodik kræver en kollaborativ forståelse og anvendelse, da flere parter i fællesskab skal arbejde i samme fælles aftalte projekteringsmetodik. Hvorimod vil individuelle interviews ikke fuldt ud kunne afdække individets sociale interaktion, da der ikke er social respons fra ligesindede eller socialt netværk (ibid.). Endvidere fordrer anvendelsen af BIM at der opbygges et fælles sæt spilleregler og standarder, som skal overholdes af alle parter, hvis projekteringsprocessen skal forløbe ideelt. Her vil det være interessant om der i fokusgrupperne vil danne sig et socialkonstruktivistisk livssyn på forståelsen af og dybden i BIM.

6.2.1 Valg af semester

Den fulde implementering af BIM tager sin begyndelse i 2. semester, hvor de studerende for alvor både skal anvende BIM samt at samarbejde omkring en fælles bygningsmodel, de opbygger i det tværfaglige projekt. Denne bygningsmodel opbygger hver gruppe på en for gruppen fælles

tilgængelig netværksmappe, hvor alle i gruppen har både læse og skriverettigheder. I de efterfølgende semestre (3, 4 og 5) arbejder de studerende stadig i projektgrupper, men dog oftest i nye konstellationer med nye projekter. Til orientering kan nævnes at projekteringstemaerne for semestre er som følger: 1-2 semester: Grund og bygning i 2-3 plan, 3. semester: Industribyggeri og byggekomponenter, 4. semester: Etagebyggeri, 5. semester: Renovering og ombygning, 6. semester er praktik og 7. semester er et bachelorprojekt. I alle semestre skal grupperne midtvejs i semestret præsentere deres projekt for de øvrige grupper, og der evalueres på status med henblik på faglige og planmæssige problematikker i et retroaktivt og proaktivt lys. 2. semestret afsluttes med en ekstern bedømmelse, hvor eksamenspanelet er repræsenteret af to interne eksaminatorer og en ekstern censor. 3, 4 og 5. semester afsluttes med en intern evaluering, hvor panelet kun består af interne eksaminatorer.

3. semester er interessant som undersøgelsesfelt, da flere fagfelter i større grad i dette semester skal integreres i bygningsmodellen. Af fagfelter kan nævnes: tekniske installationer, byggeriets planlægning og byggeriets økonomi. Dette stiller yderligere krav til fuld anvendelse af BIM som projekteringsmetode og kompleksiteten vil som følge deraf, være større. Det vil ikke give mening, at anvende 1. og 2. semestre som undersøgelsesfelter, da BIM ikke er fuldt implementeret i 1. semester og kompleksiteten i BIM i 2. semester ikke er tilstrækkelig til at give et validt billede af undersøgelsens formål: at afdække den studerendes BIM kompetence. I 4. og 5. semester øges BIM kompleksiteten ikke væsentligt i forhold til 3. semester, men baserer sig mere på at vedligeholde/udvikle BIM kompetencen end at opnå den. 6. semester er udelukket som undersøgelsesfelt, da den studerende ganske enkelt er i praktik og 7. semester er afslutningen, hvor den studerende nu skal anvende og vise sine kompetencer.

En mulighed er også at sammensætte de enkelte fokusgrupper med studerende fra forskellige semestre, for derved at få en forventnings- og erfaringsudveksling frem. Men på BTH arbejder de studerende ikke sammen på tværs af årgangene, og der dannes ikke nødvendigvis sociale og faglige relationer mellem årgangene. Dette skønnes at afstedkomme, at fokusgrupperne kan blive for heterogene og man kan risikere for mange konflikter og at visse forståelser ikke bliver udtrykt (Halkier, 2012: s. 28).

6.2.2 Etikken

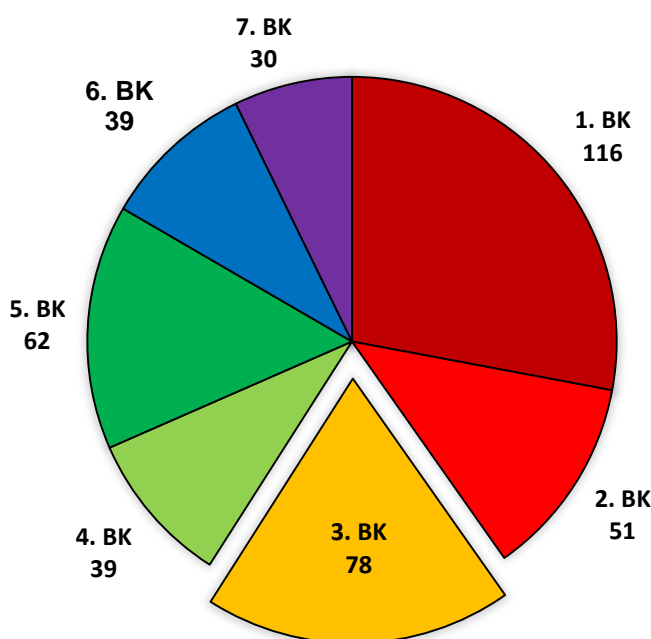
For at kunne gennemføre en optagelse af en fokusgruppe diskussion, er det nødvendigt, at indhente tilladelse fra de berørte studerende. Det skal gøres klart over for alle parter, at anonymiteten overholdes og at optagelserne kun anvendes i dette masterspeciale. Video- og lydoptagelser vil kun blive anvendt som en del af undersøgelse og ikke blive offentliggjort. Tilkendegivelser af de studerende blev indhentet med en samtykkeerklæring (se bilag 6).

6.2.3 Introduktion til undersøgelse

I en fælles information d. 30/10 kl. 9:30 blev der i skolens auditorium for alle 3. semestrene oplyst om hvad undersøgelsen med fokusgrupperne vil gå ud på, og der blev appelleret til frivilligt at tilmelde sig pr. mail som deltager til fokusgrupperne og at anonymiteten bevares.

6.2.4 Antal fokusgrupper og fokusgruppestørrelse

Antallet af studerende på BTH fordeler sig således:



3. BK er valgt som udgangspunkt for undersøgelsen, hvormed et samlet antal informanter på 8-10 personer må skønnes at være tilstrækkeligt til at opnå en vis grad af evidens for en kvalitativ undersøgelse, der søger at afdække de studerendes egne opfattelse af BIM krav og kompetencer.

Fokusgruppernes størrelse afgrænses nedad til minimum 4 deltagere pr. gruppe, da der ved færre deltagere, kan være en tendens med for lidt dynamisk interaktion (Halkier, 2012: s. 34). Endvidere kan der ved en for lille gruppe opstå en situation, hvor en eller to deltagers manglende motivation kan afstedkomme at empirien bliver for tynd i forhold til undersøgelsens formål. Opad til afgrænses fokusgrupperne til maksimal 6 deltagere, da interaktionen nemt splittes op i mindre

fraktioner, og/eller at det bliver sværere efterfølgende at transskribere og/eller at analysere data i dybden (ibid.).

På denne baggrund vælges to fokusgrupper med hver ca. 5 deltagere. Ud af det samlede antal studerende på 3. semester (78) responderede 19, som tilkendegav pr. mail, at de gerne ville deltage i fokusgruppe interviews.

6.2.5 Udvalgelse af informanter og sammensætning af fokusgrupper

I samarbejde med de undervisere, der underviser i 3. semester klasserne, udvælges blandt de responderede et bredt spektrum af studerende til at indgå i de to fokusgrupper a' 4-5 studerende.

For at søge et nuanceret billede af den studerendes oplevelse af egne BIM kompetencer, kræves en nøje udvælgelse af informanter. Ved blot tilfældig udvælgelse risikerer man at informanternes baggrund kan være sammenfaldende, og da subjektets (individets) oplevelse af fænomenet ofte har relation til egen baggrund (social, faglighed, køn, alder, ...), vil denne udvælgelse nemt risikere at give et for ensidigt resultat, hvilket ikke er formålet med den deciderede undersøgelse, som bygger på et kvalitativt niveau (Neergaard, 2003: s. 11).

Følgende faktorer skønnes at have betydning for undersøgelsens formål:

6.2.5.1 Faglig baggrund

Tilgangen af studerende til uddannelsen kan primært kategoriseres til to fraktioner som værende håndværkere og studenter. Dette ligger i studenternes dannelse fra gymnasierne, at de har (burde have) en studieforberedt dannelse, der fordrer at de nødvendigvis må have et generel bedre teoretisk fundament i forhold til håndværkerne. Omvendt må det forventes, at håndværkerne har bedre faglig og praktisk tilgang til løsning af arbejdsopgaver. Hvis en fokusgruppe sammensættes kun at indeholde enten håndværkere eller studenter, opnår man at fokusgruppen bliver for homogen og som følge deraf, at der ikke kommer nok social og faglig udveksling (Halkier, 2012: 2. 28).

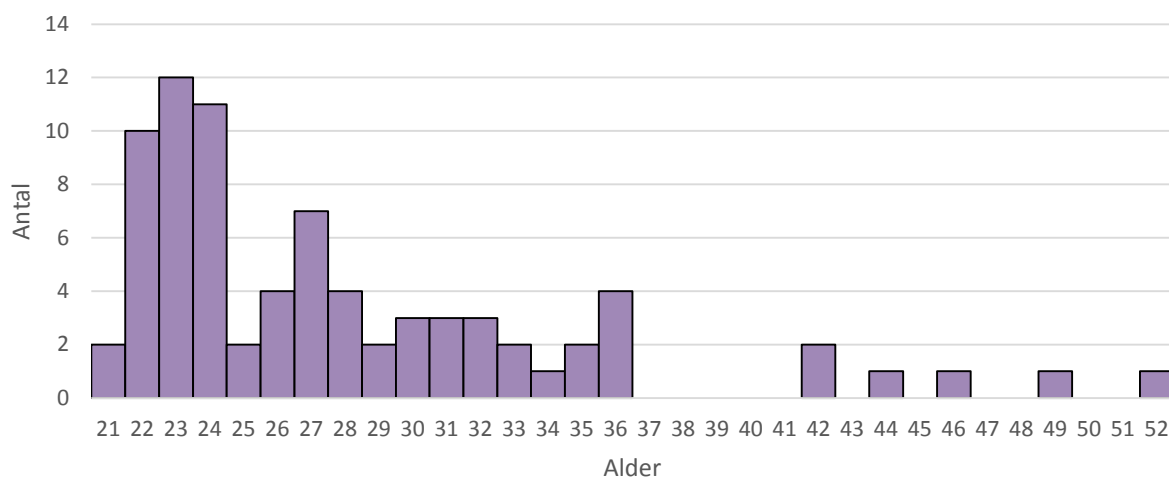
Fordeling af uddannelser for studerende på 3. semester

Erhvervsuddannede		Gymnasialt uddannede	
Tømrere	27	Almen gymnasium	11
Murere	13	HTX	8
Struktørere	3	HF	6
VVS	2	HHX	1
Maskinsnedker	1	I alt	27
Teknisk designere	1		
I alt	47	Andet	4
Total	78		

6.2.5.2 Alder

Fokusgrupperne søges sammensat ud fra ønsket om en så inhomogen gruppe som muligt, og derfor må der også tages hensyn til alderssammensætningen. Det formodes, at de ældre studerende har et større erfaringsgrundlag i forhold til de yngre, der til gengæld har deres foretrukne læringsstile i frisk erindring, fra deres forrige uddannelser.

Aldersfordeling for 3. semester



For at få et billede af de studerende som en del af empirien, anvender jeg både min egen samt lærerkollegiets forforståelse af de studerendes faglige og læringsmæssige kompetencer. Dette vil give indikationer til at sammensætte fokusgrupperne ud fra ønsket om en ikke for homogen gruppe.

6.2.6 Nærmere information til de udvalgte

Efter udvælgelsen af informanter, samles disse til en nærmere information om undersøgelsen i fokusgrupperne, hvor selve processen med grupperne gennemgås. Informanterne vil ikke på dette stadie blive præsenteret for undersøgelsens startspørgsmål (se senere). Informanterne har derfor ikke på forhånd inden fokusgruppe diskussionen mulighed for indbyrdes at debattere undersøgelsens problemfelt, og dermed kunne påvirke undersøgelsen.

Endvidere afklares de etiske spørgsmål mht. anonymiteten og informanterne indvilliger i at blive videooptaget. Dette gøres via en skriftelig erklæring (se bilag 6).

Det videre forløb for undersøgelsen vil også blive informeret til informanterne, således at de får en indsigt i formålet med undersøgelsen. Det vil formodentlig påvirke motivation og engagement i positiv retning.

6.2.7 Optagelse og diskussion i fokusgrupper

Fokusgruppe diskussionerne igangsættes med en kort introduktion af spillereglerne for diskussionen, hvorefter emner præsenteres til diskussion. Der afsættes en samlet varighed af 45 min. for hver fokusgruppe. Undersøgerens opgaver, er udover ovennævnte introduktion, at virke som moderator for diskussion, dvs. hvis diskussionen bevæger sig væsentligt uden for emnerne, hvis diskussionen går i stå, eller hvis spillereglerne ikke overholdes. Moderatoren kan også supplere med uddybende spørgsmål. Hvis undersøger og moderator er samme person, er det vigtigt, at vedkommende forholder sig til sin aktuelle rolle, og ikke lader sin videnskabelige baggrund være hypotesetestende men derimod at forholde sig på et eksplorativt niveau (Kvale og Brinkmann, 2009: s. 191). Endvidere er jeg opmærksom på, at min daglige rolle som underviser for de studerende ikke må påvirke interviewene, således at interviewene bærer præg af undervisning. De studerende bliver derfor informeret om min rolle før interviewet.

6.2.7.1 Spilleregler

Remedier: Et bord alle informanter kan nå ind til midten af, en ”talegris”, og plancher med et startspørgsmål på hver.



Et startspørgsmål præsenteres af moderator, og den af informanterne, der ønsker at have ordet, tager ”talegrisen”. De andre informanter tier stille. Hvis en informant ønsker ordet, og ”talegrisen” er i brug, rækker vedkommende en hånd i vejret og venter. Hvis den som har ”talegrisen” hører, at en af de andre informanter taler, er det tilladt at trykke ”talegrisen”, så den øffer, som tegn på at talerækken skal overholdes.

(Fokusgruppe 1: d. 13/11 – kl.12:15-13:00 i lokale A-102)

(Fokusgruppe 2: d. 13/11 – kl.14:00-14:45 i lokale A-102)

6.2.7.2 Forløb:

Øvelse til diskussion:

Notér hver for sig på et stykke papir, hvad I hver især forstår ved IKT kompetencer og præsenter det derefter en efter en til gruppen. Uddyb det gerne.

Notér hver for sig på et stykke papir, hvad I hver især forstår ved BIM projektering og præsenter det derefter en efter en til gruppen. Uddyb det gerne.

Startspørgsmål:

Forudsætning Hvilke IKT kompetencer mener I, der er nødvendige at have inden start på uddannelsen?

Omformuleret til de studerende: *”Hvad mener I man skal kunne af IKT inden uddannelsesstart?”*

Rammefaktorer Diskutér om hvilke faktorer, der fordrer de ideelle forudsætninger for at lære BIM og i hvor høj grad disse er tilstede på uddannelsen.

Omformuleret til de studerende: *”Hvad skal der til for at man bedst lærer BIM?”*

Mål	Hvad er jeres opfattelse af i hvor høj grad I skal opnå viden, færdigheder og kompetencer i BIM her på uddannelsen? Omformuleret til de studerende: <i>"Hvad mener I man skal lære om BIM?"</i>
Evaluering	Hvordan oplever I jeres BIM kompetencer bliver evalueret? Omformuleret til de studerende: <i>"Hvordan bliver jeres BIM bedømt?"</i>
Læreprocessen	Beskriv hvad I forstår ved følgende læringsprocesser (divergent, assimilativ, konvergent og akkomodativ) og diskutér hvilken der egner sig bedst til læring af BIM? Omformuleret til de studerende: <i>"Giv eksempler på hvordan man kan opnå læring af BIM og diskutér fordele og ulemper."</i>

6.3 INTERVIEWS AF EKSAMINATORER

Formålet med interviews af eksaminatorerne, er at søge at afdække og belyse eksaminatorenes vurdering af de studerendes BIM kompetencer umiddelbart efter en evaluering af de studerendes tværfaglige projekt. Endvidere søges der også at afdække hvilke relationer, der opleves i feltet mellem BIM kompetencer og læringsmålene for BIM i uddannelsen. Dermed rejser der sig en række spørgsmålstemaer inden for interviewets fire spørgsmålskategorier som afgivet af MacMann Berg (se bilag 7). Jeg har valgt denne model som redskab for interviewene, da modellen er udviklet med henblik på en systemisk konstruktionistisk metode til coachsamtale (Hornstrup et al., 2009), da opfattelsen og anvendelsen af BIM bygger på en fælles forståelse og afbalancering af mål og indhold. Modellen deler interviewspørgsmålene op i fire kategorier som kort fortalt er:

- Situationsafklarende spørgsmål: Afklaring mellem interviewer og informant af interviewets hensigt.
- Perspektiverende spørgsmål: At lade informanten forholde sig til relationer, sammenhænge og evt. problematikker.
- Genererende spørgsmål: At give informanten mulighed for at danne ideer og visioner.
- Initiativafklarende spørgsmål: At lade informanten komme med forslag til løsninger og strategier.

Endvidere er de fire spørgsmålskategorier sektioneret i tre niveauer:

- Integrerede: Grundlæggende direkte spørgsmål til informanten.
- Kontekstuelle: Organisatoriske spørgsmål.
- Meta: Indre spørgsmål til interviewer om interviewets flow.

Jeg vælger at anvende niveauerne ”Integrerede” og ”Kontekstuelle” direkte i interview situationen, og niveauet ”Meta” både under interviewet, men også i den efterfølgende analyse. Interviewspørgsmål tilhørende det integrerede niveau vil søge at afdække informantens egen konstruktivistiske billede ud fra interviewets formål, medens interviewspørgsmål tilhørende det kontekstuelle niveau vil søge at afdække informantens forståelse og opfattelse af det socialkonstruktivistiske billede, der dannes i uddannelsen.

Følgende spørgsmålstemaer i interviewene, tænkes at være relevant i forbindelse med interviewenes formål:

Spørgsmålstype	Integrerede spørgsmål	Kontekstuelle spørgsmål
Facts (situationssafklarende)	<ul style="list-style-type: none"> • Informantens egen forståelse af BIM (indhold og krav). • Oplevelse af undervisningen i BIM. • Indtryk af de studerendes reelle BIM kompetencer. • Informantens egen forventning til de studerendes BIM kompetencer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Informantens opfattelse af fælles forståelse af BIM (indhold og krav)
Relationer (Perspektiverende)	<ul style="list-style-type: none"> • Forholdet mellem bredden og dybden i BIM (overblik og kompleksitet). 	<ul style="list-style-type: none"> • Forholdet mellem det vi skriver (studieordning og semesterbeskrivelser), det vi skal (de 8 IKT bygherrekrav og akkreditering) og det vi gør. • Koordinering og faglig dybde.

<p>Ønsker/visioner (Genererende)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Udviklingen af BIM kompetencer (egne og de studerendes). • Forskning og/eller anvendelse 	<ul style="list-style-type: none"> • Undervisningsstrategier for BIM. Samarbejde (relation) med erhvervslivet.
<p>Handlingsplan (Initiativ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Initiativer til at fremme BIM kompetencer 	<ul style="list-style-type: none"> • Planlægningsstrategier. • Studieordning og semesterbeskrivelser

7 ANALYSE

I dette kapitel vil jeg beskrive og begrunde valg af analysemetode for fokusgruppe- og eksaminator interviews. Dernæst følger selve analysen af de gennemførte interviews, hvor hovedvægten vil ligge på informanternes viden og forståelse af BIM kompetencer i relation til uddannelsens indhold og mål, samt deres forventninger til erhvervsbranchens krav (se side 10). Læringsprocesserne blev undersøgt vha. informanternes egne oplevelser og ikke vha. en situationsbestemt undersøgelse (case). Derfor vil denne analysedel bære præg af mine forforståelser og fortolkninger.

7.1 STRATEGI FOR ANALYSE

Den samlede analyse bygges op af to modeller for ikke at risikere, at belyse empirien for ensidigt, men derimod at betragte de udsagn, der fremkommer i de gennemførte interviews, fra to sider. I den første model, har jeg valgt den didaktiske helhedsmodel til kodningen og den anden har sit udspring i de tre spørgsmål fra problemformuleringen. Med den første model ser jeg, at den vil kunne organisere udsagnene og frembringe nye kategorier, som ikke hører ind under helhedsmodellen. Den anden model, som netop søger at svare på problemformuleringen, betragter udelukkende de studerendes forståelse, læringsmål og læringsstile, men der åbnes dog også for eventuelle opståede kategorier, der ikke hører ind under disse spørgsmål.

7.2 DEN FØRSTE ANALYSEMODEL

Jeg vælger først en meningskodning med udgangspunkt i den didaktiske helhedsmodel, som kategorisering, men dog med mulighed for yderlige kategoriseringer. Endvidere underinddeler jeg disse kategorier, efter hvilke underpunkter, der bliver bragt frem i interviewene, som en del af meningskondenseringen.

Denne meningskodning og meningskondensering bringer jeg visuelt op på en planche, hvor hovedparten af de enkelte citater fra interviewene sorteres i felter i en matrix med studerende/eksaminator på den ene led og kategorierne fra helhedsmodellen på den anden led (og evt. flere)

	Læringsforudsætninger	Ramme-faktorer	Mål	Indhold	Lærepro-cessen	Evaluering	Kat. 1	Kat. 2
Stude-rende								
Eksami-natorer								

Hvert felt underinddeles som nævnt yderligere, efter hvilke punkter, der opstår i de gennemførte interviews.

Jeg har valgt denne metode, for at danne et visuelt overblik over alle interviews, og derefter med dette redskab, at danne en meningsfortolkning. Denne meningsfortolkning tager udgangspunkt i hvilke relationer, der opstår på tværs af kategorierne, samt hvilke felter, der debatteres mere indgående end andre.

7.2.1 De opståede kategorier

Under sorteringen af interview citater opstod behov for yderligere fire kategorier, som ikke direkte kan sorteres ind under helhedsmodel, men viste sig, at være interessante i forhold til undersøgelsen formål. Disse kategorier har jeg valgt, at benævne således: begrebsafklaring, ulemper ved IKT, koordinering og erhvervsrelation (se også bilag 10).

Begrebsafklaring

I starten af de gennemførte interviews blev informanterne bedt om at give deres beskrivelse af IKT og BIM kompetencer, som en del af de situationsafklarende spørgsmål, der søger at definere konteksten for disse interviews. De studerende viste, at have en fælles forståelse for hvad IKT kompetence, samt hvad der kræver som forudsætning før start af uddannelsen. Overraskende var de studerende ikke enige om hvad BIM specifikt omhandler, hvilket skinnede igennem de gennemførte fokusgruppeinterviews. Det gennemgående træk ved forståelsen af BIM, lå ved etablering af en fælles standard og struktur, og i mindre grad ved BIM som en projekteringsmetodik.

Hos eksaminatorerne var der rimelig enighed om hvad BIM er, og hvordan det skal anvendes (som en metode til projektering). Med udgangspunkt i denne divergens af forståelsen af BIM mellem studerende og eksaminatorer, har jeg valgt, at oprette denne kategori. Umiddelbart kunne det tænkes at den hidrører mål kategorien, da målet er at opnå en vis BIM kompetence, hvilket forudsætter en vis portion viden og forståelse af BIM. Men hvis målet blot er, at de studerende kun skal kunne konstruere bygninger og putte informationer ind og ud af disse modeller uden af kende til begrebet BIM, omfatter målet kun anvendelsen af BIM og ikke nødvendigvis forståelsen af BIM.

Problematikker ved IKT

I interviewet af fokusgruppe 1, fremkom en debat om hvorvidt IKT, nu også er en fordel. En studerende gav udtryk for sin bekymring om hvorvidt det sociale aspekt under anvendelse af IKT, nu også passes og plejes. Denne debat kan ikke placeres i helhedsmodellen, men er dog en interessant detalje at have med i forbindelse med i en socialkonstruktivistisk læringsproces.

Koordinering

Et gennemgående tema, som opstod i begge eksaminator interviews, var en manglende koordinering af BIM både mellem semestrene, men også mellem fagområderne. Her tænkes på både dybden og bredden af BIM. Med bredden menes hvor meget af BIM skal uddannelsen indeholde og med dybden af BIM menes i hvor høj en grad af kompleksitet skal BIM anvendes. Jeg vælger dette som en selvstændig kategori, selvom dette burde høre ind under mål og indhold kategorierne, men opfatter denne som en organisatorisk opgave, der først skal løses.

Erhvervsrelation

Ligeledes viste der sig også uklarhed om byggebranchens anvendelse af BIM. Der var ikke tvivl om fordelene ved anvendelse af BIM samt viden og forståelse for IKT kravene for alment og offentligt byggeri, men i hvilket omfang dette blev efterfulgt var der ikke fuld klarhed om. Der er fra uddannelsen side ikke foretaget en egentlig evidensbaseret undersøgelse af byggebranchens reelle anvendelse af BIM og overholdelse af IKT kravene. Det skal dog pointeres, at IKT kravene kun gælder alment og offentligt byggeri og ikke privat byggeri, samt at det hovedsageligt er de større tegnestuer, der i højere grad anvender BIM. Jeg vælger, at definere ovenstående som en

selvstændig kategori og ikke under mål kategorien, da denne kategori ikke er en, der direkte kan bestemmes af uddannelsen.

Samlet kan disse kategorier dermed oplistes således:

- (1) Læringsforudsætninger
- (2) Rammefaktorer
- (3) Mål
- (4) Indhold
- (5) Læreprocessen
- (6) Evaluering
- (7) Begrebsafklaring
- (8) Ulemper ved IKT
- (9) Koordinering
- (10) Erhvervsrelation

7.2.2 Meningskondenseringen

Efter at udsagnene fra interviewene var blevet kategoriseret i en meningskodning, blev disse igen sorteret i en meningskondensering, hvor disse underkategorier så at sige voksede ud fra empirien. Skematisk kan dette illustreres, således, hvor tallene i parentes er den overordnede kategori fra meningskodningen.

Underkategori	Beskrivelse	Eksempler på udsagn
(1), IKT	Nødvendige basale IKT kompetencer	<i>"... generel basisviden inden for kommunikation, teknologi, altså Word og lignende ..."</i>
(1), Ikke nødvendigt	Tillæres under uddannelsen	<i>"... det lærer man hen af vejen ..."</i>
(1), Belastning	Føler sig fagligt udenfor	<i>"... så vil jeg sidde og føle mig som en ballast for de andre ..."</i>
(1), Interne forudsætninger	Planmæssige forudsætninger	<i>"... de er ikke fuldt bruger af det på det tidspunkt ..."</i>

(2), IKT	IKT som redskab til læring	"... jeg vil sige, at PowerPoint spiller en stor rolle ..."
(2), Underviser	Krav til underviser	"... og selvfølgelig også den måde din information bliver givet på ..."
(2), Tid	Tidsmæssige aspekter	"... vi når simpelthen ikke at arbejde med det ..."
(2), Supplerende	Supplement til den ordinære undervisning	"... at vi simpelthen lavede nogle fag, med nogle timer om ugen med kun BIM ..."
(3), Uklart	Ikke fuldt opfattet/beskrevet	"... jeg tænker overhovedet ikke på det, hvis jeg skal være ærlig ..."
(3), Nødvendighed	Som en nødvendighed for undervisningen	"... man skal jo i hvert fald være i stand til at bygge modeller og være i stand til at trække nogle informationer ud ..."
(3), Individuelt	Individuelt fastlagt	"... og det er sådan set en der afleverer dem til 4. semester, i et håb om at det så passer ..."
(4), Uklart	Ikke fuldt opfattet/beskrevet	"... jeg savner at vi har sådan ... en ide om hvad man kan ... sådan at man ved at den opgave at man laver kan indeholde det, som de skal lære i BIM ..."
(4), Tid	Tidsmæssige aspekter	"... jamen jeg syntes egentlig den er god nok, men jeg syntes mange gange så tager den megen tid ..."
(4), For meget fokus på BIM	BIM som en overskyggende del	"... jeg syntes der er for meget fokus i forhold til nogle af de kompetencer, som konstruktørerne burde have ..."

(4), Projektrelateret	Projektrelateret undervisning	<i>"... det kan egentlig også være noget med hvad opgave vi stiller dem ..."</i>
(5), Formidle	Læring gennem formidling	<i>"... at hvis man kan give læring videre, så viser det over for en selv, at man har forstået emnet ..."</i>
(5), Akkomodation	Omstrukturering af skema	<i>"... men jeg syntes det er meget svært at komme ind i, man skal lige begynde at tænke sig om anderledes ..."</i>
(5), Assimilation	Påfyldning af eksisterende skema	<i>"... så ville jeg begynde at kigge lidt på, om der var noget jeg kunne genkende ..."</i>
(5), Konvergens	Deduktiv læringsmetode	
(5), Materiale	Læringsmateriale	
(5), Øvelse	Læring gennem praksis	
(5), Underviseren	Underviserens rolle	
(5), Forcéring	Overspring af læringen af BIM	
(6), Ingen	Oplevelse af ingen eller minimal evaluering	
(6), Øvelse	Øvelse som en feedback proces	
(6), Refleksion	Refleksion over BIM proces	
(6), Til en vis grad	Oplevelse af de studerendes BIM kompetence	
(6), Syntese	Sammenkobling af de faglige områder	
(6), Kontrol	Evaluerings som en kontrol	
(7), IKT	Forståelsen af IKT	
(7), BIM	Forståelsen af BIM	

(8), Ulemper ved IKT		
(9), Semesterplanlægning	Koordinering af BIM i semestre	
(9), Målbeskrivelse	Koordinering af mål for BIM	
(9), Forståelse	Koordinering af definitionen af BIM	
(9), Metode/Indhold	Koordinering af anvendelsen af BIM	
(10), Erhvervsrelation		

7.2.3 Meningsfortolkning

I dette afsnit søges en fortolkning af empiriens udsagn i forhold til undersøgelsens hovedemner: forståelsen af BIM, læringsmål for BIM og foretrukne læringsstile. Fortolkningen vil være baseret på de meningsstrukturer, der opstår i meningskondenseringen.

Forståelsen af BIM

Ved kategorierne: læringsforudsætninger, IKT og BIM kompetencer viser empirien en generel opfattelse af nødvendigheden af basale forudsætninger inden start af uddannelse. Dog er der en uklarhed om forståelsen af BIM, samt hvilke kompetencer, der skal opnås gennem uddannelsen. Dette giver sig til udtryk ved følgende udsagn:

Udsagn A

FG1-43:01: *"... jeg har bare glemt det, jeg aner ikke hvad BIM det er, så hvis du kommer og spørger mig udover hvad det står for, selvfølgelig. Har en indikation om, hvad det er, mere specifikt aner jeg simpelthen ikke"*

Udsagn B

FG1-18:34: *"Jamen jeg har skrevet, at det er et sæt fælles spilleregler ... som er udviklet som alle har samme vilkår at arbejde ud fra, sådan mere eller mindre"*

Udsagn C

FG2-11:13: *"... og så har jeg skrevet et fælles mål øh, eller en fælles måde at kommunikere på ..."*

Udsagn A viser en viden om BIM, der kun ligger på et svagt deskriptivt niveau. Det er ikke hævet til et operativt niveau, hvor forståelsen af BIM anvendes som en projekteringsmetodik. Udsagn B og C viser en forståelse af BIM i et social konstruktionistisk lys hvor det er en konstrueret arbejdsmetode, der rammesætter opfattelsen af BIM. Her hæves BIM kompetencen til forståelse og anvendelse men ikke til analyse, hvor kompetence til at sammenligne, skelne, uddrage, mm. ligger.

Alt i alt er der i empirien en uklarhed om på hvilket kognitivt niveau BIM kompetencen bør ligge, hvilket heller ikke er nærmere nævnt i semesterbeskrivelserne, så her fristes man til at sige, at der overensstemmelse mellem de studerendes BIM kompetencer og uddannelsens indhold.

Foretrukne læringsstile

Ud fra empiriens udsagn om ønsker for læringsstile, kan der opstilles følgende grupperinger:

At prøve sig frem

Denne gruppe kendetegnes ved at den studerende foretrækker en læringsstil, der baserer sig på en aktiv eksperimentering, hvor der undersøges hvilke muligheder, der findes, for derefter at bringe orden.

Først introduktion

Under denne gruppe findes læringsstile, der baserer sig på en systematisk og struktureret gennemgang, hvor fokus er en deduktiv undervisningsforløb.

Medieunderstøttet læring

Her er undervisningsmaterialet i fokus for læring, hvor det er den studerende selv, der vælger materialet ud efter behov. Her er der også tale om situeret læring, hvor læringen skabes i processen med udarbejdelsen af projektet.

7.2.4 Delkonklusion

Med fokus på de studerendes forståelse af BIM, oplevelse af læringsmål og læringsstil, hvor den didaktiske helhedsmodel anvendes som meningskodning, ses der en tendens til at de studerende har en diffus forståelse af BIM og læringsmål. Disse uklarheder afspejler sig også i de andre kategorier i helhedsmodellen, som f.eks. evaluering, hvor de studerende generelt ikke oplever en evaluering, der er baseret på BIM metoden.

7.3 DEN ANDEN ANALYSEMODEL

Denne analysemodel tager udgangspunkt i problemformuleringens tre spørgsmål. Meningskodningen er dannet på basis af de tre spørgsmål og meningskondenseringen ud fra de temaer der opstår i interviewene.

7.3.1 Spørgsmål 1

Opnår de studerende den nødvendige forståelse af BIM?

Meningskodning

Af de fire interviews kan der udtrækkes udsagn, der relaterer sig til spørgsmålet om forståelsen af BIM. Disse udsagn fordeler sig således: Fokusgruppe 1 (9 stk.), fokusgruppe 2 (6 stk.), BFJ (2 stk.) og JOG (2 stk.).

Meningskondensering

Opståede temaer:

BIM defineres som fælles standard, koordinering og struktur

BIM defineres som en informationsbærende model, med mulighed for at tilknytte og udtrække data.

BIM er diffust forstået

Fortolkning

De studerendes forståelse af BIM har en hovedvægt på at BIM opfattes som et redskab til at angive et sæt fælles spilleregler og standarder til bygningsprojektering og i mindre grad som en bygningsmodel og arbejdsmetode. Der registreres også en nogen diffus opfattelse af BIM.

Hos eksaminatorerne er forståelsen af BIM udelukkende baseret på en informationsbærende bygningsmodel, med tilhørende input/output af informationer.

7.3.2 Fokusgruppe 1

18:34	Kim tager talegrisen:	Jamen jeg har skrevet at det er et sæt fælles spilleregler ... som er udviklet som alle har samme vilkår at arbejde ud fra (sådan mere eller) mindre.
18:48	Nicolai:	Ja jeg har også bare ... skrevet fælles regler ... (...).
18:57	Carsten:	Ja, det er så igen den digitale ... altså der er vi for eksempel (på) Bips beskrivelser at man har samme ... forståelse for ... samme viden om det hvad ... de enkelte beskriver betyder (om man kan finde på lov...) kunne finde dem ... Der er i hvert fald hvad jeg forstår ved BIM projektering altså ...
19:19	Andreas:	Fælles platform. Fælles forståelse og mindre spildtid ... og ens kommunikation ...
19:35	Anders:	Jeg sad og tænkte på den digitale model og at man kan trække priser ud af den, men det er jo helt forkert, for jeg sad og tænkte på noget andet.
19:56	Carsten:	Nej, jeg skal bare til det han siger altså at det er også det jeg mener at det ... det er også sådan en fælles beskrivelse man skal kunne ... det ... BIM projektering ... det indebærer også ... vil jeg sige. Det er hvad jeg forstår ved det også.
21:08	Kim:	Jamen digital information det det kunne jo være min min ... hvad hedder det øh ... min fil. Altså selve min tegning altså den digitale fil ... den ... er jo ikke på papiret, den er digital ...
21:51	Carsten:	Building Information Model, modellen altså ja altså tegningen vil være ... jeg ved ikke om der kan være mere. Det er sådan umiddelbart hvad jeg tænker.
43:01	Anders:	Nej, det var egentlig bare noget, altså, (.) Jeg har bare glemt det, jeg aner ikke hvad BIM det er, så hvis du kommer og spørger mig, så (.) udover hvad det står for, selvfølgelig. Har en indikation om, hvad det er, mere specifikt aner jeg det simpelthen ikke.

7.3.3 Fokusgruppe 2

10:36	Christian:	Ja, altså det er en digital model af et byggeri, hvor man øh, er i stand til at trække forskellige øh informationer ud af sin øh, model
10:48	Christian:	Øh, og det kan man gøre til ved at tilføje forskellige parametre. For eksempel kan man tilføje (..) trække nogle overflader ud af sit byggeri, nogle kvadratmeter, så kan man måske tilføje en pris, så man får en pris for alle sine kvadratmeter. Når man begynder at tilføje forskellige ting så bliver det BIM ...
11:13	Mikael:	Jamen, jeg har skrevet at øh, fælles regler og deling af filer. John: Okay? Mikael: at man ligesom har standard for hvordan tingene ligesom skal gøres for at få det op på (..) på et højere niveau. Og så har jeg også skrevet et fælles mål øh eller, en fælles måde at kommunikere på – igen det samme som vi alle sammen gør så vi undgår fejl og misforståelser mellem hinanden.
11:42	Henrik:	Det er faktisk det samme. Det er også det der med at som vi sagde lige før, med formidling af internt eller eksternt netværk. Øh, og også at vi har en fælles kommunikation. Altså at vi har de samme retningslinjer .. også så man undgår unødige fejl og sådan noget
12:08	Søren:	Det er lidt det samme. Øh, ja det er (...) hvor fra man så kan arbejde ud fra det. Eller (samle) ting i det. Også har jeg skrevet optimering og digital kommunikation.
12:28	Flemming:	Jeg har skrevet samarbejde på tværs af faggrupperne. Hvis man vil sende sine tegninger i revit for eksempel til en ingeniør eller en anden som kan arbejde videre på den og sende en fil tilbage til en, når man har den samme fil som udgangspunkt øh, så man kan, så man kan samarbejde på tværs.

7.3.4 BFJ

01:38	Bo	<p>Jamen BIM er jo baseret på en 3D model, som i vores situation tegnes i Revit. Vi har en hel masse informationer i vores model, som vi kan bruge til mange andre ting. Blandt andet har vi en hel masse mængder i Revit som for eksempel på vores bygningsdel, som vi kan anvende både til en kalkulation, men også til en tidsplan. Så det er ... BIM er jo en information, det er jo en model, der er informationsbærende, og det gælder jo egentlig bare egentligt om bare og trække mængderne ud af den eller informationerne ud af modellen i det omfang man kan. Men kræver, der handler jo i høj grad om at vide hvordan man trækker mængderne, eller informationerne ud af modellen igen. For mange gange så ligger de til ... dørskemaer, schedules af forskellige slags i hvert fald ikke altså. Rumskemaer, ... med brand og ikke med brand og alt sådan nogle ting, de ligger der umiddelbart, men hvis ikke man ved hvordan man får det ud af modellen, så er det jo egentlig lige meget ... synes jeg. Og det er ikke alle, inklusiv mig selv, der umiddelbart den skarpeste til det, men jeg ved da at ... fra Revit og over i kalkulation og over i en tidsplan. De der eksporterer der, dem kan jeg sagtens håndtere, og vi arbejder med det hele tiden. Vi er i gang med at gøre det allerede i første. Så jeg mener, at hvis bare man kan en lille smule af det i første, så er det håb for at det nok skal lykkes bare en lille smule mere i både anden og tredje. Så det er min umiddelbare egen vurdering af det.</p>
07:11	Bo	<p>Jeg syntes, at de i tredje semester giver udtryk for, og man kan også se på de projekter de laver, at også de viser os nogle ... nogle af dem vi havde til ... evaluering i går, nogle af de skemaer, som de viser os, som der er trukket direkte ud af deres BIM model, i forhold til et dørskema, eller et rumskema, på hvor stort er rummene, hvor mange kvadratmeter det ene eller andet, kan man jo bruge til nogle forskellige ting. Det var der nogle af dem, der havde gjort, også vidste hvordan man gjorde det, og også talte om det i deres foredrag. Men det er nok ... jeg skal nok passe med, hvad jeg siger her, men min fornemmelse er at det er klart, der er dem der er de dygtigste, der kan håndtere det. Jeg tror også det er et spørgsmål om interesse. Altså hvis man nørder med det. Altså jo mere tid man har til at kan sidde og nørde med, jo mere gør man nok i det, tror jeg.</p>

7.3.5 JOG

01:52	Otto:	Jamen, jeg mener at der ligger det, at vi laver en projektering, hvor vi, fylder nogle -kan vi sige - data ned i databasen som igen kan trækkes ud, og bruges på andre steder.
02:04	Otto:	Ja, nogle informationsbærende ting, både på vægge og på - på hvad vi har dernede, vi kan lave nogle simuleringer ud fra data, vi stabler ind i den der maskine, såh, og igen trække planer ud til forskellige brug. Farvelagte, ikke farvelagte - og kan bruge dem som - som - øh forskellige konflikter og se om vi mangler nogle ting. Det er sådan jeg opfatter, at jeg kan bruge det til, i hvert fald.

7.3.6 Spørgsmål 2

Hvorledes opfatter de studerendes læringsmålet for BIM?

Meningskodning

Af de fire interviews kan der udtrækkes udsagn, der relaterer sig til spørgsmålet om forståelsen af BIM. Disse udsagn fordeler sig således: Fokusgruppe 1 (3 stk.), Fokusgruppe 2 (4 stk.), BFJ (4 stk.) og JOG (5 stk.).

Meningskondensering

Opståede temaer:

Målet er defineret som minimale krav

Målet er defineret af ydre krav

Målet er diffust opfattet

Fortolkning

Selve målet for BIM opfattes ikke klart defineret hos hverken de studerende og hos eksaminatorerne. De studerende giver dog udtryk for at målet med BIM er styret af ydre krav (branchen), men at disse krav er begrænset til et minimum som færdigheder i BIM. Hos eksaminatorerne ses den manglende definition af BIM, udsprunget af manglende kendskab til BIM og manglende koordinering i uddannelsen blandt underviserne.

7.3.7 Fokusgruppe 1

39:59	Kim tager talegrisen:	BIM er, jamen jeg ved det ikke. Det er en kæmpeting i uddannelsen, men det er faktisk ikke noget vi snakker om til daglig her. Altså – vi sidder meget fokuseret i vores lille osteklokke, er det det vi skal lave? Vi tænker faktisk ikke særlig meget over, øhh, lige pt. hvad modulet er at jeg skal bare lige nå fra A til Z, øh, jeg tænker overhovedet ikke på det hvis jeg skal være ærlig.
40:51	Andreas:	Vi skal jo som minimum kunne opfylde de krav som der bliver stillet til os når vi kommer ud. Øhh, som minimim. Jeg vil sgu også gerne kunne en hel del mere. John: Ja? Andreas: Øhm, . . . Det er bredt, BIM, Øhm.. Jeg synes måske nok at vi kunne fokusere noget mere på det herinde på uddannelsen. (.. bare og får ikke lavet) det hus der øh, og fik engang at vide i 1. semester, at vi skulle bruge BIM, men øh, lige den person vi havde til det, det, han tog det nok meget som en selvfølge, at det kunne vi sgu bare.
42:33	Andreas:	Ja, det er jo de krav som øh, som øh, som, som myndighederne stiller til, til virksomhederne, den måde at den skal lave materialet på og aflevere og (materiale) på, og kommunikere på, i byggebranchen.

7.3.8 Fokusgruppe 2

22:13	Mikael tager talegrisen:	Jamen jeg tænker sådan lidt at BIM det er en standard der er på vej, eller man prøver at få ind på det danske marked lige nu. Det er også ligeså meget for at give os et grundlag ligesom for at vi har prøvet noget når vi kommer ud. Øh, det er så forhåbentligt det der kommer, det får vi jo på et tidspunkt at vide, så har vi kendskab til det. Men vi kunne også have taget en anden måde ligesom at gøre tingene på, hvis der var en anden type platform ligesom (...) omkring dem. Øh, (..) et grundværktøj og så skal jeg ligesom bygge videre derfra også derfra se sammenhængen (..) meningen med galskaben i sidste ende.
23:01	Henrik tager talegrisen:	Jeg vil sige, at man skal ikke lære det ned til den mindste detalje.
23:05	Henrik:	Det er sådan, altså overfladisk. Altså vi skal selvfølgelig kunne de mest basale ting og sådan noget, men igen, det er jo ikke kommet helt ud på markedet endnu og der er jo masser af ting man skal sætte sig ind i, så det er jo lidt – hvis man kan sige det – lidt overfladisk nærmest at man skal lære (..)

23:27	Christian tager ta-legrisen:	Man skal jo i hvert fald være i stand til at bygge modeller og være i stand til at trække nogle informationer nogle ud, så man ligesom har forståelsen af, hvad det handler om. (det er det mindste minimum man skal kunne) ...
-------	------------------------------	---

7.3.9 BFJ

11:45	Bo	Ja, jeg tror det er svært at læse ud af semesterbeskrivelsen, som er den, som er vores styringsredskab til hvad det er vi skal præstere, og også hvad der står hvad det er vores studerende skal være udstyret med af kompetencer, når det er, når de er færdige med de enkelte semestre. Det tror jeg er for diffust skrevet. Det er skrevet af nogle mennesker, som ved hvad det handler om. Det er jeg slet ikke i tvivl om. Men jeg tror også det er skrevet i et sprog, som det er svært for selv nogle af vedkommendes kollegaer, at overføre det til de studerende, og at de studerende kan forstå det hele. Det ved jeg sgu ikke. Det tror jeg ikke.
12:25	Bo	Det kunne man måske godt forestille sig. Det kan godt være, der står noget om hvad man skal, men hvis at den enkelte underviser så grad-bøger, det der står ... til sit eget brug, jamen så er vi allerede lidt væk fra selve ... hvis nu at man opfatter det ... hvis at jeg opfatter, det der står oppe på tavlen, at det er det samme, der står i en semesterbeskrivelse, hvis jeg opfatter det sådan det er, og jeg går ud og gør det på en anden måde, end som det det er blevet tiltænkt, så det måske fordi det ikke er præcist nok skrevet. Eller er det fordi jeg måske i virkeligheden hopper over hvor gærdet er lavest og laver noget andet. Siger jeg gør noget, men gør i virkeligheden noget helt andet.
16:51	Bo	Altså først og fremmest så gælder det om, at vi skal kunne finde ud af det selv. Vi er nødt til som underviser at have styr på hvad BIM er. Og jeg tror der mangler nogen koordinering på i mellem hvem ... altså ... vi burde have, tror jeg, en BIM manager i blandt os, som der styrer os til at kunne sige, hvad er det vi gør. Hvad er det ... det skal nok være en af vores øh ... ældre konstruktører, som der har forstand på det, som der skal kunne afstikke dybden og bredden i hvad, der skal gøres på hver eneste semester og hvordan. Og følge op på at det bliver gjort. Og det tror jeg, at vi savner.
18:29	Bo	Jamen, alle gør jo det, de syntes der skal gøres. Det kan godt være, der er skrevet noget i en semesterbeskrivelse, men hvis den er for diffus og ikke at der bliver fulgt op på at det er det vi gør, og forstår alle nu meningen med det der skal til, med den kontekst der nu engang står i. Måske skulle man ... hvis det forholder sig sådan at Gorm og vores ... fag-koordinatorer de vil tale med det enkelte team, med den opgave, der skal udarbejdes til næste semester. Hvis man måske oven i købet kunne koble den forståelse af BIM ind over der, sådan at man har sørget for at det bliver implementeret, og det bliver sørget for at det er i den dybde, det nu skal være i det enkelte semester. Det var jo en oplagt mulighed.

		Så behøver man ikke at have en decideret BIM koordinator, når man kan sige at dem der sidder i faggruppen må jo formodes, at have endnu mere styr på det som det nu handler om. Og de burde vide om de der slags ting, som så kan sige, at så sørger vi for at det bliver implementeret.
--	--	--

7.3.10 JOG

03:49	John:	Jamen, mener du at øh, øh, med hensyn til dybden af øh af BIM? Hvordan er din opfattelse af hvordan det kører, altså? Er det klarlagt overfor de studerende at, de studerende føler at dybden af BIM, altså, er specificeret
	Otto:	Nej,
05:53	Otto:	Jamen, der står kun den skal være – hvad er det, det hedder? – Informationsbærende. Der står ikke noget om, hvor meget den skal indeholde i informationen. Sådan læser jeg det ikke, i hvert fald. Jeg kan ikke se det, ud af semesterbeskrivelsen om hvilke data man ønsker den skal lægges ud i. Det snakker jeg sådan set med dem som skal bruge den, for de har nogle ønsker til at de kan trække nogle af de der ting ud, så sørger jeg for at de er puttet ind i hvertfald. Og de har en forståelse for hvorfor de putter dem ind og de kan så se, at når de kan trække dem ud de i andre fag, så, at så giver det mening for dem. Men vi har ikke sådan et sted, der står sådan, at de skal den kunne. Vi har faktisk, vi har faktisk ikke engang et eksempel på, hvordan den kunne se ud på niveau 2 eller niveau 3. Det findes faktisk ikke på skolen.
07:24	Otto:	Jamen, jeg savner at vi har sådan et – kan vi sige – ikke et skrift men en ide om, hvad man kan – kan vi sige, putter på, hen ad vejen, sådan at man ved at den opgave at man laver, kan indeholde det, som de skal lære i BIM også. Og også at andre kan overtage (...) også at man ved når de kommer her, jamen så kan de det her. Også kan jeg fortsætte med at bygge videre på det her, hvis vi skifter i 1., 2. og 3. og deropad. Jeg har ikke nogen ide om, om det jeg afleverer nu er det de kan i BIM er nok til det de skal, når de kommer op i 4. semester. Det har jeg ingen anelse om ... Desværre...
19:36	John:	Tror du at vi gør for meget ud af BIM?
19:38	Otto:	Ja, jeg synes der er for meget fokus i forhold til nogle af de kompetencer, som konstruktørerne burde have.
20:32	Otto:	De skal kunne anvende BIM til at lave et godt gedigent udbud eller visitation eller hvad de nu skal være de skal kunne. De skal kunne magte det, så det ikke kun er maskinen, der styrer det de sidder og laver og de skal kunne vide hvad de skal putte ind i BIM og de skal vide hvad det er de får ud af den der maskine. Det er et værktøj, synes jeg for dem. Ikke en udvikling. Så kan de tage det udvikling med efterhånden, som der er

	nogen der sidder og nørder med det, det vil være fint nok at vi kan gøre nogle sammenkoblinger med det, og det gør det mere snaksaligt med andre programmer. Men først og fremmest, hvis vi skal kunne projektere på det, skal det kunne være DEM der bruger værktøjet og ikke VÆRKTØJET der bruger dem.
--	--

7.3.11 Spørgsmål 3

Hvilken læringsstil foretrækker de studerende i forbindelse med BIM?

Meningskodning

Af de fire interviews kan der udtrækkes udsagn, der relaterer sig til spørgsmålet om forståelsen af BIM. Disse udsagn fordeler sig således: Fokusgruppe 1 (8 stk.), Fokusgruppe 2 (6 stk.), BFJ (2 stk.) og JOG (6 stk.).

Meningskondensering

Opståede temaer:

Lærerstyret

Selvstyret

Holistisk, helhedsorienteret

Analytisk, trin-for-trin

Fortolkning

Den foretrukne læringsstil blandt de studerende strækker sig ud i både en helhedsorienteret og en analytisk læringsstil. Dog foretrækker de først en kort gennemgang af målet med BIM og hvad BIM egentligt dækker over. Dernæst en deduktiv gennemgang af anvendelsen af BIM med hovedvægt på situationsbestemt læring, dvs. hvor BIM anvendes direkte i relation til deres projekter, samt hvor behovet for BIM udfyldes af en træning i BIM. Denne træning ses hovedsageligt styret af selvstyret læring med fokus på individuel læring ud fra noter, tutorials og medieret læringsmateriale.

7.3.12 Fokusgruppe 1

27:33	Nicolai tager talegrisen:	Man kan starte med at man lige får et lille (.) hvor man lige gennemgår hvad det går ud på og hvordan man kan bruge det, så man lige lærer grundpillerne i det. Hvad det går ud på hvad man skal lave, i stedet for at man er helt og skal til at have det hele gennemgået.... Hm... man kunne også (.) e-learning, hvor man kan se nogle videoer på nettet, og få en visuel forståelse for det. Det vil også gå hurtigere, når man ser hvordan det fungerer i realiteten, hvordan det ser ud når man får det nye programmer og hvad der sker når man gør det her. Ligesom at få det i flydende flow i stedet for at få det (op....) så er det mere ligesom i etaper (..)
28:25	Anders tager talegrisen:	Anders: Jeg, jeg jeg personligt lærer utroligt utroligt godt af med notater, også e-learning, at man får ligesom papir med nogle billeder på. Det er, det er, rimeligt (totalt) for mig, øhm,
28:42	Anders:	For at jeg får en god læring. For én ting er at man står og snakker oppe foran tavlen, jeg får også meget ud af at sidde og læse notater. Det er der heldigvis nogle af jer der er gode til at lave.
31:10	Anders tager talegrisen:	Ja jeg tror også (...) Der er ikke andre, hvad hedder det, ting der kan forstyrre en, øh hvis man sidder derhjemme med det, øm men også bare det der med at hvis man er gået glip af noget, herop på en lærer der står og holder et foredrag, Af en eller anden slags, så er det ikke bare noget med at du kan trykke på en knap og spole tilbage, altså, kan jeg lige få den en gang til – Så skal man selvfølgelig række hånden op, men det er der måske så mange der holder sig tilbage med. Og her kan man jo så bare spole tilbage en tur, for at se det igen...Og dermed få en bredere forståelse for det. Og øh, jeg vidste.. ærligt talt.. jeg vidste overhovedet ikke at øh, øh, jeg ved selvfølgelig at Revit har nogle E-Learnings ting, men det er ikke noget jeg har kigget nærmere på, det kunne været jeg skulle gøre det.
46:27	Carsten tager talegrisen:	Jeg vil sige det på den måde, at lær det bare og så eventuelt have en video til det, så man kan, hvis man ikke kan få det i den time du står og forklarer det der, så man kan gå tilbage til det og se det igen. Og måske pause på det ... og nok lige stoppe op ... lige dér hvor det hele ... altså der man ikke lige kan forstå det (...) Ja, jeg har meget nemmere ved at sidde og kikke på for eksempel på Youtube ... end hvis jeg hører dig eller en anden stå og forklare om MS Project for eksempel. Det har jeg meget svært ved at sætte mig ind i også. Altså når jeg kikker på Youtube, så kan jeg godt se ... altså ... man sidder med (...) og man kan fokusere (det der). Måske lidt sværere i en stor klasse altså ... Så derfor er det meget godt hvis man har en video altså, der relaterer sig til det vi lærer.

7.3.13 Fokusgruppe 2

21:31	John:	Okay? Så, så så vi skal ikke give jer ren undervisning hele tiden men også...?
21:39	Flemming:	Doing by learning – øh, learning by doing.
28:08	Christian:	Nej, altså selvom jeg synes at du bliver nødt til at lære at bygge en model op inden i en 3D platform for eksempel Revit, for at lære det der, øh, for at kunne lære BIM.
29:40	Flemming:	Ja, hvis det var et simpelt altså Word dokument, så vil man jo prøve ad at skrive nogle ting ned for eksempel, eller komme op i de der forskellige, hvad hedder de deroppe? John: Menuer? Christian: Menuer, ja og se hvad der sker hvis jeg trykker her og hvad sker der hvis jeg trykker der.
29:56	Christian:	Ja, der er tit nogle funktioner der ligesom går lidt igen i de forskellige programmer.
30:01	Christian:	Ja, det ville jeg, hvis jeg ikke havde nogen ide om hvad det handler om, så ville jeg begynde at kigge lidt på, hvad, hvordan (om der var noget jeg kunne) genkende.
30:07	Mikael:	Ja, jeg tror at jeg ville gå ind i og prøve at finde en tutorial fra producentens side, ligesom liste over, de forskellige funktioner, der er i programmet.

7.3.14 BFJ

09:15	Bo	Jo, det kunne man sagtens forestille sig. Der er forskellige læringsmetoder. Jeg kan ikke huske hvordan det er, men det er i hvert fald nogle, der er visuelle, og der er nogle, der bare skal knokle med det hele tiden, og øve sig og øve sig og øve sig hele tiden, så bliver man bedre og bedre og bedre til det, måske. Men alt efter hvordan man lærer tingene, og alt efter hvor meget overskud man har til det, og også i særdeleshed hvad for nogle undervisere man har, ændrer klart på hvad udbyttet man har ud af det som studerende. Det er jeg slet ikke i tvivl om.
09:43	John	Er det dit indtryk af, at de studerende de får tilbudt forskellige måder at lære det på, eller giver vi dem kun én bestemt måde at lære BIM på?
09:51	Bo	Jamen det er nok fagspecifikt. Altså den måde som at BPS'erne vi bruger, BIM er jo at vi kobler flere forskellige programmer sammen, og at man er

		<p>jo hele tiden bruger noget information at man har i forvejen til noget viderebearbejdelse til et andet output ... jeg syntes at ... jeg syntes tit at det kan ... jamen jeg tror ikke, at husbyggerne de kobler ikke mange yderligere programmer til eller på, for at man kan koble flere oplysninger ind i selve BIM modellen, det er noget man taster. Forestiller jeg mig. Det er jo ikke meget man er inde i Properties for hvert eneste element at tilføje nogle informationer. Det er jo ikke raketvidenskab. Det er jo ikke særligt avanceret, og det er jo ikke noget, der er særligt vildt. Men det er jo også det der meget at ... man skal jo analysere på nogle materialer og nogle ting inden man ligesom kan klarlægge hvad er det at byggeherren ønsker sig. Man er nødt til at finde ud af hvad er det for nogle ydervægge, terrændæk og fundamenter og sådan nogle ting der skal til, for at ligesom kan komme stikket videre, for at kan lave et budget for eksempel. Fordi det er baseret på rent faktisk hvordan det ser ud jo. Det kan godt være vi har den fysiske størrelse, men vi har jo ikke projekteret ydervæggene færdig. Vi har ikke bestemt os for, tegnet dem hvordan de ser ud. Vi har måske en ide og en analyse til hvordan det er. Og den vej kan vi så prissætte det som et budget, ellers ikke.</p>
--	--	--

7.3.15 JOG

13:40	Otto:	<p>[Latter] Arh, det ved jeg egentlig ikke rigtigt. Jamen, jeg tror at vi snakker rigtig meget om det, og snakker om den proces, det er nok dér der sker mest. Også de prøver selv at øh, at teste nogle ting af. Men jeg tror at det er os, der er dem der skubber til dem, fordi vores opgave går på at de skal ind og putte nogle data i dem. Og igen holde det oppe, og så at kontrollere at vi gør det – eller at de gør det. For ellers gør de det ikke. Jeg tror vi skal ind og pille i deres arkiver en gang i mellem for at se hvordan de har lagt de forskellige data ned i basen. Og ellers sker det ikke. Jeg synes også, at det der med at vi beder dem om at trække nogle ting ud, og tage med til evaluering og eksamen, fordi det er de egentlig ikke rigtig gode til. Det bliver de almindelige 2D tegninger der kommer ud, i stedet for at de foretager forskellige mængder og lister og forskellige ting og sager, skemaer for det ene eller for det andet. At de lærer, at det er dét de kan trække ud af det og bruge det til.</p>
15:40	John	Hvad med teorier omkring BIM? Gør du noget ud af det?
15:42	Jens Otto	Ikke andet end når vi går ind og arbejder, kan vi sige, på selve projektet og fortæller, at det her kan det her maskineri. Men mere går jeg egentlig ikke ind i på teorien på det. Vi tager nogle ting og øver os på det, hvordan det kan sættes op, de forskellige ting, og går ind og justerer på de punkter. Så deri kommer det, at hvis I gør sådan, så kan I trække det her ud af maskinen.
16:04	John	Så det er sådan meget situationsbestemt læring, og learning by doing.

16:07	Jens Otto	Lidt procesagtigt og derop ad og nu går vi så ind ... det kan være families, det kan være hvad er det hedder ... forskellige parametre vi putter ind i de forskellige ting og ser hvad der sker.
16:18	John	Oplever du at de studerende selv prøver at lære BIM?
16:21	Jens Otto	... Nej ikke ret meget, syntes jeg. Det er få, der går ind og graver løs i ... og udvikler noget selv (...), de kører meget ... måske nok fordi de presset til at skal lave nogle andre ting også ...
16:39	John	Altså de bruger ikke så meget læring, det er sådan meget situation, så bruger vi det nu og her.
16:44	Jens Otto	Ja, men hvis man skal have noget ud, så bliver det på måde de lige kan her og nu. Og ikke noget med, at gå ind og prøve åbne nogle andre ting og se hvad man ellers kunne gøre, eller lære grundbasis i, at sådan bør man egentlig gøre
16:59	John	Hvad tror du det kunne skyldes?
17:02	Jens Otto	Jamen, det kunne nok skyldes, at undervisningen indenfor BIM måske mangler eller måske bare indenfor Revit, så man kan se hvor meget kan vi putte ud af dem, det gør også at jeg syntes at vi mangler det at vi ikke ved hvor meget vi skal putte ind i den ... og at vi så hele tiden, når vi skal evaluere, så er det på et produkt ... det er jo det, der hænger ... havde det være processen eller begge dele havde det været mere spændende. Det er meget (gange) kun på de tørre facts. Hvorfor ser den tegning ud? ...

7.3.16 Supplerende

I denne del af analysen trækkes de udsagn ud som, der ikke bliver spurgt ind til i forbindelse med problemformuleringens spørgsmål, men som informanterne bruger tid på i interviewene. Først er meningskondenseringen dannet ud fra disse udsagn, og derefter søgt kategoriseret. Følgende resultat er opnået ved denne analysemetode:

Hensyn for tid til læringsproces

- Paradigmeskift tager tid.
- For kort tidsinterval for de enkelte fag.
- Varighed af teoriblokke skal have et didaktisk maksimum, og teori skal efterfølges af praksis.

Feedback/vurdering

- Feedback som en kollektiv læringsproces.
- Informant oplever for lang tid mellem feedback.

Medieunderstøttet læring

- E-learning (optagelser) giver mulighed for uforstyrret at gense en sekvens.
- Youtube video foreslås som læringsmateriale.

Begrænsninger/problematikker

- Bekymring for manglende social kontakt ved anvendelse af IKT.
- Informanter giver udtryk for at manglende forudsætninger medfører begrænsninger i forståelse og arbejdsproces.

God oplevelse

- Informanten oplever en god balance mellem teori og praksis.

7.3.17 Fokusgruppe 1

12:51	Kim tager talegrisen:	Jamen jeg, nu ved jeg godt at vi tænker meget på byggebranchen og alt sådan noget her ... øh ... men men den her digitale kommunikation kan jo sådan på en eller anden vis så (blive) en negativ effekt syntes jeg ... øh jeg skriver til dig på Facebook. Jeg ringer dig ikke op. Jeg kommer ikke over og drikker en kop kaffe og fortæller dig at jeg har noget ... øh på den måde så vi bliver vi måske lidt mere enspændere, men.	Bekymring for manglende social kontakt ved anvendelse af IKT.
13:14	Anders tager talegrisen:	Ja du får ikke øh du får ikke skabt det der personlige bånd med folk.	
13:18	Kim:	Nej.	
13:19	Anders:	På en måde som som du gør hvis du stor ansigt til ansigt. Øh der er det foregår meget øh ... virtuelt i systemet. Hvis man kan sige det sådan.	
25:39	Anders tager talegrisen:	Altså jeg vil personlig bare blive hægtet af hvis det var mig, hvis det var jeg skulle. Det vil nok holde mig tilbage, jeg har også været (...) kursus inden for de forskellige ting for at være rustet bedre, fordi så vil jeg sidde og føle mig som en ballast for alle de andre. For at de kan komme videre kan man sige. Og tage tid fra dem.	Informanter giver udtryk for at manglende forudsætninger medfører begrænsninger i forståelse og arbejdsproces.

26:07	Kim tager talegrisen:	Man kan jo sige at at det er jo bare en af de ... altså jo flere ting man ikke kan, jo flere ting må man slås med. Altså jeg kender det bare fra første semester hvor frustreret dem, som ikke har været ude på en byggeplads, når vi så sidder og snakker om regler og alle de her fagudtryk, jamen jeg sidder bare nogle gange og tænker godt jeg kender udtrykkene og ikke skal slås med de ting, eller har set en tegning før ... det tror jeg skræmmer os hvis det ikke var ... at vi ikke kunne det.	
26:36	Carsten tager talegrisen:	Jeg vil så sige, at det at der havde jeg så også den fordel ved det at jeg kan nogle fagudtryk og ... så jeg ikke skal slås med det som man siger også (...) Men jeg tror man lærer det hen af vejen alligevel selvom man ikke kan, når man begynder ...	
31:10	Anders tager talegrisen:	Ja jeg tror også (...) Der er ikke andre, hvad hedder det, ting der kan forstyrre en, øh hvis man sidder derhjemme med det, øm men også bare det der med at hvis man er gået glip af noget, herop på en lærer der står og holder et foredrag, Af en eller anden slags, så er det ikke bare noget med at du kan trykke på en knap og spole tilbage, altså, kan jeg lige få den en gang til – Så skal man selvfølgelig række hånden op, men det er der måske så mange der holder sig tilbage med. Og her kan man jo så bare spole tilbage en tur, for at se det igen...Og dermed få en bredere forståelse for det. Og øh, jeg vidste.. ærligt talt.. jeg vidste overhovedet ikke at øh, øh, jeg ved selvfølgelig at Revit har nogle E-Learnings ting, men det er ikke noget jeg har kigget nærmere på, det kunne været jeg skulle gøre det.	E-learning (optagelser) giver mulighed for uforstyrret at gense en sekvens.
28:53	Søren:	Og der er youtube for den sags skyld.	Youtube video foreslås som læringsmateriale
28:55	John:	Youtubevideoer?	
28:56	Søren:	Ja, de er rigtig gode.	

33:50	Kim tager talegrisen:	Man kan sige at (.) så synes jeg at problemet er, at jeg kan huske på 2. semester, at vi slås med at vi får kun vores 2 lektioner i et program eller et eller andet, som er helt nyt for os. Når de to timer er slut, så får vi et nyt fag. Vi når simpelthen ikke at arbejde med det. Altså på den måde, så er to timers lektioner nok for lidt. (.) skulle have haft 3 eller 4 lektioner ud i ét.	For kort tidsinterval for de enkelte fag.
34:58	Anders tager talegrisen:	Hvad hedder det, altså nu nu, om det jeg kommer med er rigtigt, men jeg syntes bare at et eller andet sted, at det tager et kvarter for en at omsætte sig til noget nyt, så hvis i kommer og forstyrrer mig i et arbejde, Og jeg skal i gang med med andet arbejde, tager det faktisk et kvarter for mig at omstille mig til et andet arbejde jeg skal i gang med, det vil sige at, der, der, der syntes jeg også at rammerne, Det vil sige at, i rammerne bliver der ligesom lavet en forstyrrelse i vores indlæring (...)	Paradigmeskift tager tid.
35:02	Nikolaj:	Problemet er også, at hvis vi kommer til at have for mange timer ad gangen, vi har omkring 20 minutters tid hvor man kan koncentrere sig af gangen, og så er det man går død. Og hvis vi skal have det samme fag i en halv dag, tror jeg bare man når at tænke det, det kan man ikke overskue alt det her på en gang. Så jeg tror det er fint at der er alle de her små etaper, men så skal de ikke tage A-Z, på en dag. Så skal de måske tage en lille periode, og så en time hvor man kan prøve det af, og så videre til næste time. I stedet for at det bliver bare en lang snørklen med det hele på en gang (...)	Varighed af teori-blokke skal have et didaktisk maksimum, og teori skal efterfølges af praksis.
36:01	Kim:	Du skal heller ikke have indlæring i så lang tid, du skal arbejde med det.	
36:04	Nicolaj:	Nej nej, det ved jeg godt men det er stadig træls (...) hvis du skal lave en ting hele dagen, kommer du også til at køre træt i det, fordi det. Hold da op det er godt nok tungt, det er godt mange nye informationer på en gang, det er godt nok meget jeg skal lave,	

		med det samme, og det samme, og det samme, jeg tror bare det bare er bedre at tage en sådan en, halvdel med det måske, og så lige have en time eller to hvor du lige får lov til at lave (...)	
39:06	Nicolai:	Også det du gør, er at du deler også din undervisning op i små etaper, (..) 2 timer og her sidste fredag fik vi de ark, hvor vi skulle gennemgå .. fugt? Øh, John ja: Ja det var fugt, Nicolai: (..) parametre der er og hvordan de fungerer med det regneark dér og så skal vi prøve at udfylde det John: ja? Nicolai: Vi kunne jo stort set nå det alle sammen indenfor de to timer vi havde dig. Vi fik det både det introduceret og vi fik og afprøvet og udregnet selv, øh.	Informanten oplever en god balance mellem teori og praksis
44:22	Andreas tager talegrisen:	Den feedback vi får, vi bruger den selvfølgelig i det daglige (..) når vi navngiver vores ting, men det eneste tidspunkt vi bliver konfronteret med det, er når læreren kommer ned og ser når vi sidder og tegner på og kigger ned på (..) han siger "hov det er jo ikke helt korrekt". Det er sådan set det eneste tidspunkt, at vi bliver grebet lidt i det. Det vil jo så sige, at der kan gå utrolig lang tid, inden han opdager at (..)	Informant oplever for lang tid mellem feedback.
45:36	Kim tager talegrisen:	(og men når man tegner op) så er det man lærer mest af det er at se fejl ... det ... få det op på skærmen og sige det her det kan godt være det er din gruppe, der har lavet den her fejl, men det har alle de andre måske også. Prøv at lade os se. Det er jo ikke nogen med at nedgøre nogen som helst, men at vise det her er altså en stor fejl. Det behøver i andre ikke at rende ind i og lave eller ... det er lige så meget med til læring.	Feedback som en kollektiv læringsproces.
44:04	Andreas:	Jamen det kunne for eksempel være ligesom de andre ting vi skal lære, tage noget fælles oppe på tavlen. Nogle eksempler på nogle dokumenter. Og ... hvordan man kan navngive dem og styret og så videre og så videre og øh ... på den måde få et billede af at når man starter det dokument, så skal det hedde og det skal ligge cirka der. Og det indeholder sådan som ... for eksempel at	Visuel kommunikation af eksempler.

		det kunne være en tegning og så videre. Men sådan ... sætte nogle billeder på ikke også.	
47:50	Kim tager talegrisen:	Men et spørgsmålark, så syntes jeg der er et tungt emne. Nu er det jo ikke digitalt, men AB92. Fantastisk det med det spørgsmålark dér mandag eller onsdag, hvornår vi nu lige skulle repetuere og lave sådan et multiple choice. For man kan godt have læst og lært det ... men vi kan godt have læst det sammen, men jeg har fortolket det på en måde og han har fortolket det på en anden måde.	Multiple choice som en læringsproces
50:23	Kim:	En god tid for dem ... det ved jeg personligt for mig selv. Hvis jeg har lært et eller andet ... æh ... hvis jeg så skal prøve og lære dig det, så sidder det fast for mig og det giver lige mig lige en ekstra læring plus at (...) lærer en anden.	At lære ved at lære andre.
50:45	Kim:	Ja hvis jeg lærer en anden noget eller der er en der spørger om hjælp, så hjælper jeg hellere end gerne, for kan jeg videregive det, så finder jeg ud af imens jeg skal forklare, om jeg faktisk har forstået det eller om der er tvivlspørgsmål.	
50:58	Anders:	Jamen det er rigtigt. Det der at hvis man kan give læring videre så så viser det over for ens selv at man har forstået emnet. Og hvis du ikke kan, jamen så er det fordi (...) Så er det fordi, at du ikke er sikker på. At det er da helt klart det bedste at hvis man kan give noget videre på den måde.	

7.3.18 Fokusgruppe 2

24:03	Christian tager talegrisen:	Altså jeg sådan hvis jeg tænker på eksamen og sådan noget, så har jeg ikke oplevet endnu at der sådan bliver kigget på det.	Informanter oplever ingen evaluering af BIM
24:11	Christian:	Altså, det er der ikke blevet spurgt ind til og der er heller ikke blevet det er der slet ikke været fokus på. Og det er ikke det jeg har indtryk af i hvert fald.	

24:24	Flemming tager talegrisen:	Jeg vil jo give Christian ret. Altså det er mest øh, når man er blevet evalueret er det mest øh, altså planer og det er i 2D, så er det ikke så meget øh.. Nej, det synes jeg faktisk heller ikke. Det er der ikke noget af.	
25:47	Søren:	Om ikke andet, for at få lidt feedback.	Informanter ønsker feedback (evaluering) af BIM
25:51	Flemming:	Nå den er ikke blevet taget endnu [talegrisen] Jeg kunne godt tænke mig at (..) Det var en god ide man som Henrik sagde, at læreren gik mere ned til den enkelte for at se øh, – selvfølgelig kan de se hvor langt man er kommet, om folk virkelig har forståelsen af, programmet, eller hvor meget vi kan (...)	
26:17	Henrik:	(..) det er meget forskelligt hvor langt vi hver især er nået i det der med Revit. Øh, og der føler jeg lidt at måske skulle læreren simpelthen tage initiativet og sige hvor langt er i alle sammen nået og så kunne vi ligesom måske nå at gennemgå noget af det som sådan komme med nogle eksempler og sige sådan kan I gøre det og sådan her kan I gøre det, (..) få alle med. Fordi at jeg føler at jeg lidt at der er nogle fra klassen som måske ikke når ret langt, hvor de får svært ved at indhente det, inden (vi) skal til at evaluere.	

7.3.19 Delkonklusion

Som helhed har de studerende minimal forståelse af BIM på et strategisk plan, hvilket vil sige at kunne planlægge og tilrettelægge anvendelsen af BIM. Som det ses af flere udsagn, er denne planlægning begrænset til anvendelse af standarder og vedtagelse af fælles kontekst, men ikke til den egentlige BIM proces, der fordrer en forståelse af mål og indhold for BIM. På det operationelle plan arbejder de ubevidst med BIM i forbindelse med deres tværfaglige projekter, men generelt mangler de tid til reflektiv forståelse af processen.

DISKUSSION

7.4 KOLBS LÆRINGSCIRKEL

Normalt ses Kolbs læringscirkel præsenteret som en cirkulær og ensrettet bevægelse: divergent → assimilativ → konvergent → akkomodativ, men i min optik kan denne bevægelse sagtens løbe andre veje. Præsenteres en studerende for en app uden nærmere introduktion, har jeg ofte observeret, hvilke metoder den studerende gør brug af for at tilegne sig en forståelse og læring af app'en. Der kan ske det, at den studerende vælger at prøve sig frem ud fra en struktur vedkommende på forhånd har dannet sig (genkendelighed). Så at sige assimilerer den studerende det ukendte med det kendte i sit eget indre skema. Hvis dette ikke muligt, kan den studerende springe over på aktivistens side og eksperimentere sig frem (trial and error), for derefter at hente en Youtube video, der viser trin for trin, hvordan app'en anvendes. Det er naturligvis meget individuelt, hvilken læringsproces den studerende vælger og vægter mest, men at angive en ensretning i læringscirklen, afhænger helt af det personlige valg.

8 KONKLUSION

Den første analysemodel, der tager sit udspring i den didaktiske helhedsmodel, viser sig at være velegnet til at danne en overordnet plan for meningskodning og meningskondensering, men uoverskuelig som fortolkning af specialets egentlige formål. Helhedsmodellen er netop skabt som et redskab for underviseren i forbindelse med planlægning af undervisningen og ikke som et læringsredskab for den lærende. Men som en indledende model til senere analyse, vil den dog til en vis grad kunne danne ramme for de forskellige kategorier af udsagn, der bringes frem i interviewene.

Med den anden analysemodel, der fokuserer på undersøgelsens tre hovedspørgsmål, indsnævres analysens felt. Jeg havde dog valgt, at tage udsagn frem, der lå uden for feltet, og som skønnes at have betydning for informanterne, og anbringe disse i supplerende meningskodning. Denne model giver bedre svar på undersøgelsen, men jeg var opmærksom på, at den samtidigt også kan udelukke udsagn, der ikke direkte kan hidrøre analysens felt, men som indirekte kan have betydning.

Undersøgelsens endelige konklusion er, at de studerende ikke har en fuld forståelse af BIM, som en metode for projektering. Deres generelle forståelse er begrænset til at opfatte BIM som en fælles platform for koordinerende projektarbejde med angivelse af standarder. De færreste af informanterne gav udtryk for at BIM også er en informationsbærende bygningsmodel, hvor data tilføjes og udtrækkes. Endvidere er læringsmålet for BIM ikke afklaret for de studerende. De savner en overordnet struktur, der definerer både bredden (omfanget) og dybden (kompleksiteten) af BIM gennem uddannelsens forløb. Dette giver sig til udtryk i forvirring i arbejdet med BIM og de studerendes fokus bliver deraf på at producere et projekt, snarere end at gøre rede for processen.

De studerende giver udtryk for, at læringen i BIM bør omstruktureres primært med henblik på skemalægningen, så der ikke sker for hyppige kognitive skift, men at fokus kan bevares i løbet af en undervisningsdag.

De studerende giver endvidere udtryk for at de ønsker medieret materiale (videosekvenser), der kan understøtte en autodidakt tilegnelse af læring i de tidsrum, de finder ideelle.

9 PERSPEKTIVERING

Den fagdidaktiske fagmodel er fint beskrevet for de enkelte semestre i semesterbeskrivelserne, men dybden (kompleksiteten) af BIM som det arbejdsredskab vi anvender i forbindelse med den digitale metode i bygningsprojektering, er ikke beskrevet. Dette lægger op til at underviserne definerer denne kompleksitet, hvilket jeg ikke ser, hverken er struktureret eller koordineret blandt underviserne. Dette giver sig til udtryk i differentieret forståelse af BIM blandt de studerende. En løsning på dette problem kunne være at udpege en eller flere undervisere, som BIM koordinatører, der har til opgave at strukturere og koordinere de didaktiske valg, der foretages på tværs af semestre i den daglige undervisning. Eller, at udarbejde en decideret BIM manual, der ekspliterer bredden og dybden af anvendelsen af BIM i uddannelsen ud fra en didaktisk model, som kunne tage udgangspunkt i den didaktiske helhedsmodel.

Der var blandt de studerende et udbredt ønske om at ændre skemaet, således at der ikke var for mange fagskift i løbet af dagen. Begrundelsen heri var, at det tog tid at omstille sig mentalt fra at have fordybet sig i et fag i en eller to lektioner, for efter en kort pause, at fordybe sig i et andet fag. Nogle fag gør af natur mere brug af BIM end andre fag. Denne vekselvirkning oplevede de studerende som værende generelt frustrerende. En omlægning af skemaet, hvor de faglige kategorier (HUS, BPS, BÆR, TIN, KOM)¹⁴ er fordelt ud på ugedage, kunne være en løsning, der skulle overvejes. Endvidere bør undervisningen tilrettelægges således, at hovedvægten af teori er om formiddagen og hovedvægten af projektarbejde er om eftermiddagen. Underviseren kan dermed agere som lærer med gennemgang af teori og øvelser om formiddagen og som vejleder til de studerendes projekter om eftermiddagen. Med henvisning til Kolb's læringscirkel tages der dermed bedre hensyn til de skift af læringsprocesser der vil foregå hos den studerende hvor bl.a. transfere fra teori til praksis er en del af disse læringsprocesser.

¹⁴ HUS = Husbygning, BPS = Byggeriets planlægning og styring, BÆR = Bærende konstruktioner, TIN = Tekniske installationer, KOM = Kommunikation

10 LITTERATURLISTE

Dupont, Søren: Pædagogik og fænomenologi mellem demokrati og danselse. Roskilde Universitetsforlag, 2012. (Bog)



Erhvervsakademiet Lillebælt: Studieordning 2009. Udgivet af EAL. Internetadresse: http://www.eal.dk/eal/Studieordning_og_reglementer-8118.aspx - Besøgt d. 24.08.2013 (Internet)



Halkier, Bente: Fokusgrupper. 2. udg. Forlaget Samfundslitteratur, 2012. (Bog)



Hiim, Hilde. Hippe, Else: Undervisningsplanlægning for faglærere. Gyldendalske Boghandel, 2006 (Bog)



Hornstrup, Carsten. Tomm, Karl. Johansen, Thomas: Spørgsmål, der gør en forskel. Udgivet af MacMann Berg. Internetadresse: http://macmann-berg.dk/wp-content/files/Spoergsmaal_der_goer_en_forskel.pdf - Besøgt d. 04.01.2014 (Internet)



Illeris, Knud: Læring. 2. udg. Roskilde Universitetsforlag, 2006. (Bog)



Johnsen, Ruth: Selvdannelse og pædagogik. Semi-forlaget, 2006



Klafki, Wolfgang: Dannelsese teori og didaktik: Nye studier. 3. udg. Klim, 2001. (Bog)



Klima-, Energi- og Bygningsministeriet: Bekendtgørelse om anvendelse af informations- og kommunikationsteknologi (IKT) i offentligt byggeri. Udgivet af Retsinformation. Internetadresse: <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=145421> – Besøgt d. 04.01.2014 (Internet)



Kvale, Steinar. Brinkmann, Svend: Interview. 2. udg. 4. opl. Hans Reitzels Forlag, 2009. (Bog)



Mikkelsen, Morten, Krasnik, Benjamin: Kritikere: Universiteter har afskaffet dannelsen. Udgivet af Kristeligt Dagblad. Internetadresse: <http://www.kristeligt-dagblad.dk/artikel/454284:Danmark--Kritikere--Universiteter-har-afskaffet-dannelsen> – Besøgt d. 04.01.2014 (Internet)



Ministeriet for Forskning, Innovation og Videregående Uddannelser: Lov om akkreditering af videregående uddannelsesinstitutioner. Udgivet af Retsinformation. Internetadresse: <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=151871> – Besøgt d. 04.01.2014 (Internet)



Neergaard, Helle: Udvælgelse af cases. 1. udg. 2. opl. Samfundslitteratur, 2003. (Bog)



Norlyk, Annelise. Martinsen, Bente: Fænomenologi som forskningsmetode. Udgivet af Sygeplejersken 2008. Internetadresse: <http://www.dsr.dk/Sygeplejersken/Sider/SY-2008-13-70-1-Forskningsmetodik.aspx> – Besøgt d. 04.01.2014 (Internet)



Rahbek, Rasmus Kolby. Harbmeier, Andreas: Dannelse er udemokratisk. Udgivet af Højskolebladet.dk. Internetadresse: <http://www.hojskolebladet.dk/tendens/interviews/2012/november/dannelse-er-udemokratisk> – Besøgt d. 04.01.2014 (Internet)



Undervisningsministeriet: "Evalueringsens hvem, hvad, hvorfor og hvordan". Udgivet af Undervisningsministeriet. Internetadresse: http://www.uvm.dk/Uddannelser-og-dagtilbud/Folkeskolen/De-nationale-test-og-evaluering/Evaluering/~/_media/UVM/Filer/Udd/Folke/DOC11/110913_evalueringsartikel_introduktion_begreb_evaluering.ashx – Besøgt d. 13.12.2013 (Internet)



Undervisningsministeriet: Fælles Mål 2009 - It- og mediekompetencer i folkeskolen. Udgivet af Undervisningsministeriet. Internetadresse: <http://uvm.dk/Service/Publikationer/Publikationer/Folkeskolen/2010/Fælles-Maal-2009-It-og-mediekompetencer-i-folkeskolen/Fire-temaer> – Besøgt d. 04.01.2014 (Internet)



Wahlgreen, Bjarne: Voksnes læreprocesser. 1. udg., 3. opl. Akademisk Forlag, 2012. (Bog)

