

Ledelse og Informatik i Byggeriet
Aalborg Universitet København



AALBORG UNIVERSITET
KØBENHAVN

Aalborg Universitet København
A. C. Meyers Vænge 15
2450 København SV
Danmark

Studiesekretær: Julie Kastoft-Christensen
Telefon: 9940 2321
jkc@sbi.aau.dk

Studenterrapport

Uddannelse:

Kandidatspeciale - Ledelse og Informatik i
Byggeriet

Semester:

4. Semester

Titel på projekt:

Digitaliseringens betydning for arkitektens
identitet

Projektperiode:

01.09.2013 – 10.01.2014

Vejleder:

Birgitte Munch

Studerende:

Jacob Brønnum
Studie nr. 20120181

Jacob Brønnum

Resume:

Today we live in a digitized society where digitization is equated with efficiency. This has led to many industries experiencing increased digitization. The construction industry is no exception; since 2007, the public sector construction has undergone a requirement for the use of increased digitization.

This has resulted in the implementation of various forms of object-based 3D modelling technologies in several architectural firms.

The intention of this project is to examine the direct and indirect impacts from digitalization on the role of the architect. The empirical study is comprised of interviews, observations and relevant literature. The selected theory is semiotics and Actor-Network theory. The study is conducted as a single case study focusing on the architect's identity. The case study is themed by digital technology impacts on architectural practice and workflow.

The analysis illustrates the architect's role in a historical perspective, the architect's identity and the use of digital technologies. Subsequently all material is analyzed in two themes: 'Efficiency and creativity' and 'architect as the coordinator or arbitrary'; this clarifies how the architect influenced by digitalization.

Antal normalsider: 60

Afleveringsdato: 10.01.2014

Indhold

1	INDLEDNING	2
1.1	PROBLEMFORMULERING.....	4
2	TEORI.....	5
2.1	SEMIOTIK	5
2.2	AKTØR NETVÆRKS-TEORI	6
2.2.1	<i>Problematikker og metodologiske principper.....</i>	<i>7</i>
2.2.2	<i>Formidlere og mediatorer.....</i>	<i>8</i>
2.2.3	<i>Scripts og inscriptions.....</i>	<i>8</i>
2.2.4	<i>Inscription devices og conscription devices</i>	<i>9</i>
2.2.5	<i>Boundary objects</i>	<i>10</i>
3	METODE	11
3.1	ANALYTISK METODE.....	11
3.2	CASESTUDIE DESIGN	11
3.3	DATAINDSAMLINGSMETODER	12
3.3.1	<i>Semistrukturerede, kvalitative interviews</i>	<i>12</i>
3.3.2	<i>Etnologisk inspireret studie</i>	<i>13</i>
4	ARKITEKTENS IDENTITET	14
4.1	HISTORISK PERSPEKTIV	14
4.2	ARKITEKTENS NUVÆRENDE ROLLE OG SELVFORSTÅELSE	17
4.2.1	<i>Den kreative og æstetiske kunstner.....</i>	<i>17</i>
4.2.2	<i>Dirigenten</i>	<i>19</i>
4.2.3	<i>Formidleren.....</i>	<i>20</i>
4.2.4	<i>Den undersøgende visionær</i>	<i>21</i>
4.2.5	<i>Den socialt orienteret</i>	<i>22</i>
5	ARKITEKTENS VÆRKTØJER.....	23
5.1	SKITSERING	23
5.2	PROJEKTERING.....	24
5.3	KOMMUNIKATION	26
6	DIGITALISERINGENS PÅVIRKNING.....	28
6.1	EFFEKTIVISERING OG KREATIVITET	28
6.1.1	<i>Kreativitet</i>	<i>29</i>
6.1.2	<i>Produktivitet og værdiskabelse</i>	<i>30</i>
6.1.3	<i>Automatisering og effektivisering</i>	<i>35</i>
6.1.4	<i>Indvirkninger på kreativiteten</i>	<i>39</i>
6.2	ARKITEKTEN SOM KOORDINEREDE ELLER EGENRÅDIG	42
6.2.1	<i>Arkitekten i praksis</i>	<i>42</i>
6.2.2	<i>Digitalt arbejde.....</i>	<i>49</i>
6.2.3	<i>Indvirkninger på arkitektens praksis.....</i>	<i>53</i>
7	KONKLUSION	55
8	REFERENCER	56
8.1	INFORMANTER.....	59

1 INDLEDNING

Vi lever i dag i et digitaliseret samfund, hvor digitaliseringen sidestilles med effektivitet. I skrivende stund debatteres det, hvordan en række fag kan effektiviseres ved brug af digitale teknologier, og der argumenteres eksempelvis for hvordan, folkeskolelærerne kan yde bedre undervisning og sygehusene kan skabe mere sundhed for pengene. Alt sammen, bare ved yderligere digitalisering.

*"Digitalisering skal medvirke til at styrke kvalitet i indsatsen og til at frigøre ressourcer, der kan prioriteres til at styrke patientbehandlingen.
" (REGERINGEN, DANSKE REGIONER & KL, 2014)*

"Et IT-system er et redskab, som styrker indsamlingen, bearbejdning og udveksling af information... Forudsætningen for god og effektiv sagsbehandling er i dag, at man bruger IT aktivt. " (Heltberg, 2014)

Disse citater afspejler netop den tendens i samfundet, om at digitaliseringen kan skabe en bedre og mere effektiv proces, og dermed afhjælpe praktisk talt alt. Dette syn på de digitale teknologier understreges yderligere ved at Finansministeriet i 2008 åbnede Center for effektivisering og digitalisering (CED), med det ene formål at *"implementere effektiviserings- og digitaliseringsprojekter, som kan understøtte en moderne og effektiv offentlig sektor."* (Finansministeriet, 2014)

Byggeriet er en del af det moderne samfund, hvilket gør at man er nødt til at se på det i relation til samfundets generelle udvikling. Dermed slår samfundets udvikling igennem i byggeriet, hvilket har resulteret i lignende effektiviserende teknologier.

Citatet herunder, fra en rapport fra 2000 omhandlende byggeriets fremtid, antyder, at der er behov for væsentlige opdateringer af de eksisterende samarbejdsformer, for at fremme produktiviteten i branchen.

*"De eksisterende samarbejdsformer er opstået i en tid med mere enkle bygninger, færre materialer og færre fag på byggepladsen. "
(Erhvervsfremme Styrelsen & By- og Boligministeriet, 2000, s. 107)*

I kølvandet på dette, blev en arbejdsgruppe nedsat af Erhvervsfremme Styrelsen, med det formål at afklare, om det offentlige kunne fremme byggeriets IT -udvikling, og hvordan dette i givet fald kunne gøres. Dette resulterede i, at det fra 2007 blev pålagt de offentlige bygherrer, via IKT bekendtgørelsen, at stille krav om digital aflevering, ved statslige byggeprojekter over 5 mio. kr. samt ved regionale og kommunale byggeprojekter over 20 mio. kr. Dette indbefattede bl.a. digitale 3D bygningsmodeller, ved både ide - og projektkonkurrencer, samt ved gennemførelsen af byggeriet samt digitalt udbud med udbudsmængder. Med dette forventedes en øget digital arbejdsproces på tværs af faggrænserne i byggesektoren, og dermed en øget produktivitet ved effektivisering af

samarbejdet, samt mindskning af fejl i byggeriet. Det gjorde det ligeledes nødvendigt for virksomhederne at implementere disse teknologier, hvis de ønskede at deltage i statslige og kommunale byggeprojekter over førnævnte beløb.

Siden 2007 har adskillige arkitektvirksomheder i relativ grad, implementeret forskellige former for objektbaserede 3D teknologier. Den øgede interesse for disse teknologier kan skyldes det statslige initiativ, men det kan lige så vel skyldes, at virksomhederne har vurderet disse som fordelagtige af andre grunde. Dette har resulteret i, at arkitektfaget i dag, bærer præg af en omstillingsproces, som fordres af disse teknologier, og netop derfor findes det interessant at undersøge påvirkningerne nærmere.

Ydermere har arkitektfaget i de seneste år oplevet en forøget interesse. Dette afspejles eksempelvis i de mange nye arkitektuddannelser, der i de seneste år er åbnet på universiteter rundt i landet. Eksempelvis kan man i dag læse Bygningsdesign på DTU, arkitektur og design på Aalborg universitet, eller man kan vælge en af de mere traditionelle arkitektuddannelser på kunstakademiet i København eller Århus arkitektskole. Uddannelserne beskrives med begreber, som arkitektur og design, men varierer fra at være ingeniøruddannelser til at være traditionelle arkitektuddannelser. Dette skaber et billede af de forskellige syn på arkitektens rolle.

Arkitekten har ligeledes været centrum for løbende debat i de seneste årtier, og arkitektstanden har gentagne gange været nødsaget til at forsvare de værdier, de finder væsentlige at værne om.

Et eksempel på dette er en debat omhandlende 'Fremtidens arkitektbranche' som DANSKE ARK kom med et udspil til i 2010. I denne argumenteres der for, at arkitekten skal specialiseres yderligere, hvis han forsat vil opretholde sin plads på markedet.

" Lederne er straks mere bekymrede på deres kollegers og hele arkitektstandens vegne. Næsten halvdelen mener således, at arkitektbranchen om fem år vil have mistet en del af sit marked til ingeniører og entreprenører. " (DANSKE ARK & Mandag Morgen, 2010)

Denne debat er bare en af mange, som er opstået i kølvandet på den økonomiske krise og Det Digitale Byggeri. Oplægget efterlyser mere strategiske tilgange fra arkitekterne, for at disse også har en plads i fremtidens byggebranche. Da det er vanskeligt at spå om fremtiden, mener jeg, at det er relevant at se på arkitektens nuværende rolle og identitet, for på den måde at vurdere, hvordan disse kan opleve mulige påvirkninger.

Det jeg finder væsentligt, er ikke kun de direkte påvirkninger som digitaliseringen medfører, men i høj grad også de indirekte påvirkninger, som skal forstås i forhold til hele den samfundsmæssige forestilling om digitaliseringen. Jeg finder det væsentligt at betragte de digitale teknologier, i en bred forstand, for at afgøre om der skabes andre typer af arbejde, koordinering, kommunikation o.l. som følge af disse teknologier.

1.1 Problemformulering

- **Hvordan påvirker digitaliseringen arkitektens identitet?**
 - *Hvilke processer effektiviseres ved digitalisering?*
 - *Hvordan påvirker digitale teknologier arkitektens praksis?*

Hypoteser

- De digitale teknologier fordrer en anderledes arbejdsproces, hvilket kan påvirke arkitektens identitet.
- Digitaliseringen medfører øget koordinering.

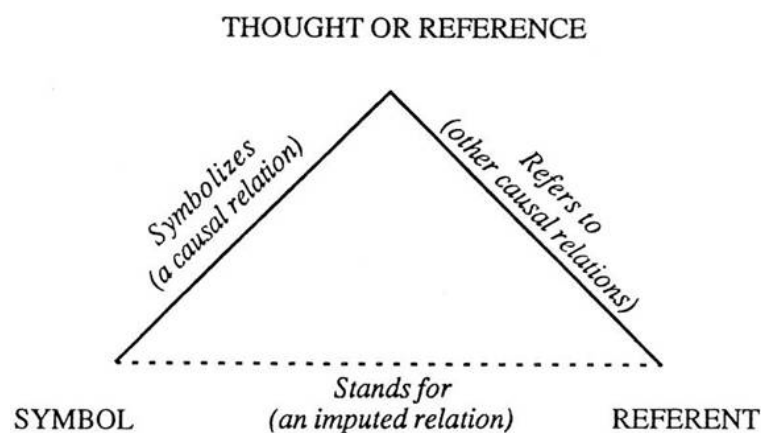
2 TEORI

2.1 Semiotik

Semiotik er studiet af hvordan betydning produceres, formidles, modtages, tolkes samt reageres på og lagres ved hjælp af tegn. Ogden og Richards (1923) argumenterer for at et væsentligt problem i kommunikationen mellem mennesker, er tendensen til at behandle ord, som om de er virkelige ting. Denne betragtning tages på baggrund af at mennesker ofte forveksler symboler og ord, med virkelige objekter.

De påpeger, at idet mennesker, når de kommunikerer, fortolker ord i forhold til deres respektive baggrund og erfaringer, vil hver enkelt person fortolke de samme ord på hver deres unikke måde. Dette vil resultere i misforståelser, idet de enkelte personer, har forskellige referencer for det samme symbol (Ogden & Richards, 1923). Et eksempel på dette kunne være symbolet "gud", dette symbol vil have forskellig betydning, alt efter hvilken religion modtageren tilhører. Det påpeges, at metaforer kan være hensigtsmæssige for at afhjælpe misforståelser, idet sådanne kan udnytte modtagerens viden om et objekt til at skabe betydning for et andet objekt.

Som det er beskrevet her, argumenterer Ogden og Richards (1923), for at ord, i sig selv, ikke har nogen betydning. Betydningen skabes først når tegn, tanke og reference sættes i relation til hinanden. Dette illustreres i den semiotiske trekant.



Figur 1 - den semiotiske trekant

Trekanten anskueliggør forholdet mellem et udtryk og genstanden som omfattes af dette. Formålet med denne trekant er at belyse den mentale forståelsesproces, som et tegn forårsager hos et individ.

Trekanten påviser relationerne mellem *symbol*, *thought of reference (reference)* og *referent*. *Symbolet*, skal forstås som det ord, der fremkalder *referenten* gennem brugen af *referencen*. *Referencen* er den betydning, som beskueren tillægger *symbolet*, og indikerer dermed den verdensopfattelse, hvor erindringer og tidligere erfaringer opstår. *Referenten* er det objekt som bliver opfattet, og som skaber det indtryk som lagres i *referencen* (Ogden & Richards, 1923).

For at beskrive dette på en mere anskuelig måde, forsøges det med følgende eksempel. Et givent objekt fremkalder en tanke (*reference*) hos forfatteren. Forfatteren *refererer* objektet til *symbolet*. Derefter fremkalder *symbolet* modtagerens tanke (*reference*), og modtageren refererer *symbolet* tilbage til objektet.

For at sikre en fælles forståelse er det derfor nødvendigt at sætte objektet i relation til noget, som de kommunikerende alle kan forholde sig til. Dette kan eksempelvis gøres ved en relativisering, hvor objektet beskrives ved at angive en forskel til noget andet. I et sådan tilfælde vil der ikke være udpeget en referent. Det kan ligeledes gøres ved direkte at udpege referenten, og på den måde definere objektet i forhold til denne.

2.2 Aktør netværks-teori

Aktør Netværks-Teori (ANT) er en analysestrategi, der behandler teknologi som hybride relationer, dvs. at teknologi konstituerer relationer mellem både humane og non-humane aktører (Bendixen, 2007). Hermed ses natur, teknologi, sprog, historie og samfund som dimensioner, der skal behandles lige i analysen af teknologier. Dermed bliver det vigtigt at anvende en analysemetode og et analytisk sprog der har blik for både natur og samfund (Jensen T. E., 2003).

Ifølge Law kan der drages paralleller mellem ANT og semiotik, idet semiotikken ser relationer til andre 'tegn', som det der skaber betydning for en given entitet, f.eks. et ord eller et artefakt. ANT har en 'materialitetens semiotik', og er dermed ANT at betragte som en udvidelse af den klassiske sproglige semiotik, til også at involvere materialitet. Dermed påpeges, at det ikke kun er betydningsdannelser mellem mennesker som er væsentlige, men at aktører også defineres i kraft af deres relationer til hinanden og til materielle genstande (Law, 2009). ANT sætter fokus på, at det ikke kun er mennesker og deres relationer, der konstruerer teknologien, men at teknologien i lige så høj grad konstruerer det sociale, og teknologi og socialitet derfor ikke kan adskilles. Dermed er sigtet med ANT at anskueliggøre de socio-tekniske konstellationer, der konstituerer teknologier, samt at skabe forståelse for hvordan gensidige påvirkning mellem teknologi og socialitet foregår.

ANT fordrer en konkret etnografisk inspireret analyse, dvs. et studie af de måder, som folk og teknologier i fællesskab skaber en vis orden i hverdagen med, gennem lokale forhandlinger af mening og betydning (Jensen T. E., 2003). Det væsentlige at fokusere på, er altså hvordan teknologier spiller en rolle ved at mediere og formidle forandringer i relationer mellem mennesker, og forandringer af daglige rutiner og de kompetencer, de skal aktivere for at kunne handle i dagligdagen. Det er netop disse forhandlingsprocesser, jeg vil fokusere på i analysen af digitaliseringens påvirkning af arkitektens identitet.

Callon beskriver fire momenter af translation, dvs. forhandling af netværks relationer, hvormed aktører kan opnå styrke til at definere deres relationer og skabe ønskede effekter. Disse momenter er henholdsvis problematisering, interessement, indrullering og mobilisering.

Problematisering er den proces, hvorigennem en aktør definerer projektets centrale problemstilling og temaer og dermed tilskriver øvrige enheder roller og identitet. Det er ligeledes i *problematiseringen*, der opstilles et obligatorisk passagepunkt (OPP), som skal forstås som 'noget' alle de implicerede aktører må forholde sig til ('et punkt de skal igennem'), for at de kan realisere deres respektive mål (Jensen T. E., 2003).

Interessement er processen, hvorved en aktør definerer allierede ved at søge at afskærme dem fra andre aktører, som ønsker at definere dem anderledes. *Indrullering* er et vellykket *interessement*, hvor det er lykkedes aktøren at få en allieret til at agere på en ønsket måde, og dermed arbejde mod det fælles mål - i forhold til OPP'et (Callon, 1986). I *mobilisering* handler det om at sikre relationen mellem repræsentanter og de entiteter de repræsenterer, således at netværket kan fungere som en samlet enhed (Jensen T. E., 2003).

Translationer er således de mindre dagligdags forskydninger og oversættelser af interesser og mening, der i et samlet hele fører til forandringer i teknologier og deres anvendelse. Via translationerne forhandles der om alliancedannelse i netværket, hvor aktørerne søger at opnå legitimitet til at repræsentere andre, og dermed forandre magt-relationerne i netværket. ANT tvinger forskeren til at bemærke, hvad der fungerer i en konkret situation, og at observere repræsentationer, relationer, transformationer, forskydninger, cirkulationer, og de tilskrivninger af egenskaber, der er centrale for at bevæge netværket (Latour, 2006 (1991)). Det skal dog ikke forstås som, at der er en kerne, hvorfra handling opstår:

"Aktøreffekten opnås ved at netværk ordnes på en bestemt måde, således at et punkt i netværket kommer til at tale eller virke på vegne af andre." (Jensen T. E., 2003)

Faktisk er der mange 'kerner', der alle forsøger at etablere sig som talsmand for netværket eller dele af et netværk. For at en enhed (eksempelvis dokumenter, personer, artefakter mm.) kan defineres som 'en aktør' skal denne enhed, ifølge Latour, påvirke en anden eller andre enheder i netværket. Dette beskrives i følgende citat af Latour:

"Remember that if an actor makes no difference, it's not an actor. "
(Latour, 2005, s. 140)

Derfor kan det som udgangspunkt for en analyse ikke defineres, hvem eller hvad, der er aktører, men dette er et resultat af analysen af de påvirkninger - eller mangel på samme - der anskueliggøres gennem analysen.

2.2.1 Problematikker og metodologiske principper

Callon anser de analysemetoder, som benyttes af sociologer som værende paradoksale, på grund af deres tydelige asymmetri i tilskrivning af ansvar for forandringer (Callon, 1986). Denne asymmetri består i en tendens til at tilskrive sociale forhold ansvaret for

videnskabelige og teknologiske fejltagelser og langsommelighed i udviklingen. Asymmetrien virker således: Når en teknologi har succes, tilskrives det, at videnskaben 'har ret' og har forstået naturen rigtigt, men når en teknologi ikke har succes, skyldes det at sociale faktorer forpurrer resultaterne (Bendixen, 2007). Callon argumenterer for, at translations-sociologien er en analytisk ramme, der er særdeles velegnet til at studere hvordan videnskab og teknologi påvirker magtforhold.

Callon definerer tre faldgrupper, ved den klassiske sociologiske tilgang, som han mener kan bedres ved anvendelse af ANT. For det første definerer og selekterer sociologien de aktører som passer ind i dennes verdensbillede, hvilket medfører, at perspektivet på undersøgelsen, allerede forud indskrives konklusionerne. For det andet ser han flere forskellige vinkler som værende lige gode. Dermed mener han at samfundet og naturen er lige komplekse, og derfor er ingen af disse videnskaber primære eller absolutte. Den tredje faldgruppe vedrører hvordan aktørernes interesser defineres, og hvordan det sikres at disse definitioner rent faktisk afspejler aktørernes interesser (Callon, 1986).

I nærværende analyse, forsøges det at undgå de fremsatte problematikker, ved at holde fokus på Callons tre metodologiske principper, som er en del af ANT *Generaliseret agnosticisme*, hvilket vil sige at observatøren skal forholde sig upartisk, og hverken selektere eller dømme. Ydermere skal det undgås at fiksere de involverede aktørers roller, og forsøge at tillægge dem motiver og interesser. *Generaliseret symmetri* beforder, at det er forfatterens opgave ikke at differentiere termene, når der refereres til samfund og natur, og dermed benytte det samme vokabular om såvel tekniske og sociale aspekter. *Fri association* foreskriver, at for at forholde sig så objektivt som muligt, skal forskeren undgå forudindtagelser og forudgående definitioner, men skal i stedet følge aktørerne for at anskue, hvordan de identificerer og associerer de elementer, som definerer deres verden (Bendixen, 2007).

2.2.2 Formidlere og mediatorer

Latour skelner mellem *intermediaries* (*formidlere*) og *mediatorer*. *Formidlere* defineres, af Latour, som noget der transporterer betydning uden at transformere denne. Det vil sige, at den betydning som indskrives i formidleren, er den samme som den betydning der kommer ud. Mediatorer påvirker derimod den betydning som transporteres, således at denne transformeres, oversættes, forvrides, tilskrives ny mening eller modificeres inden den når modtageren. Begge disse begreber indeholder en vis usikkerhed, idet mediatorer kan forandres til formidlere og omvendt (Latour, 2005).

2.2.3 Scripts og inscriptions

Scriptet skal forstås som den vision der ligger til grund for et givent produkt. I artiklen *Mixing Humans & Nonhumans* (1988), benytter Latour en dørlukker til at anskueliggøre, hvordan menneskelige egenskaber indskrives i et artefakt (teknologi). Det beskrives,

hvordan designere af dørlukkeren bevidst eller ubevidst indskriver specifikke egenskaber, der rummer deres forestillinger om hvordan en given bruger vil interagere med produktet. Akrich (1992) anvender begrebet 'et *script*' eller et *scenarie* til at beskrive resultatet af designerens *indskrivninger* i det endelige produkt. Dermed argumenterer hun for, at designeren tilskriver aktører specifik smag, kompetencer, motiver, forhåbninger, politiske fordomme mm., samt at de antager at moral, teknologi, videnskab og økonomi vil udvikle sig på bestemte måder. Denne forudsigelse af den verden som produktet indgår i, beskriver hun som værende en væsentlig del af en innovatørs arbejde (Akrich, 1992).

Indskrivningen (inscriptions) benyttes til at føre *scriptet* ind i produktet, og er dermed den handling, som oversætter *scripts* til teknologi, hvilket vil sige, at der uddelegeres specifikke opgaver til produktet. Sagt på en anden måde, er det indskrivningen, som sikrer at *scriptets* vision holdes, idet designerens indskrivninger udgør det samlede produkt. Ofte vil *scriptet* indeholde indskrivning af tegn, som påvirker brugeren til at handle på en bestemt måde. Et eksempel på dette kan være en alarm som bipper, hvis ikke sikkerhedsselen er spændt, alarmen fordrer at sikkerhedsselen spændes for at stoppe bilyden.

De indlejrede *scripts* er på mange måder hensigtsmæssige i forhold til de tekniske objekter, men i visse tilfælde kan disse ligeledes diskriminere. Eksempelvis kan det anses som diskriminerende overfor ikke engelsktalende personer, hvis teknologien fordrer at brugeren har sådanne sproglige kompetencer. Dermed kan personer og virksomheder finde sig begrænset i forhold til, hvad teknologierne kan tilbyde dem. Dette er ikke nødvendigvis negativt, men det er noget, som den enkelte bruger eller en given virksomhed skal have med i deres overvejelser (Latour, 1988).

I forhold til *scripts*, medfølger et yderligere vokabular, som beskriver forskellige aspekter af *scriptsene*. *Pre-scripts* beskriver de indskrevne forventninger til brugerens handlinger. Et eksempel kunne være "*Der skal være to personer til at betjene maskinen*". Det kunne også være en bygherres overordnede krav og forventninger til det kommende byggeri. *De-description* definerer en udfoldning af det indskrevne. Dette er rettet mod aktører, som forventes at tolke det indskrevne. Altså skal dette forstås, som brugernes fortolkning af en given *indskrivning*. *Pre-inscriptions* beskriver de etablerede aktører eller netværk som kan støtte *scriptet*. *Subscription* finder sted, når en aktør accepterer de indskrevne fordringer. *De-inscription* definerer en handling, som trodser den indskrevne fordring (Latour, 1988).

2.2.4 Inscription devices og conscription devices

Et 'inscription device' er et instrument, hvis funktion er at formidle, ved at fremstille en visuel repræsentation af den information som er indlejret i det. Eksempelvis vil det instrument, som frembringer print af tegningsmaterialet af en given bygning, kunne

betegnes som et *Inscription device*. Det vil sige, at alt lige fra de virtuelle tegninger, til printersoftware og selve printeren er en del af dette *inscription device*.

Kathryn Henderson har udviklet begrebet *conscription device*, som en undergruppe af *inscription devices*. Et *conscription device* består i en form for platform, som kræver deltagelse af dem, som samarbejder omkring denne. I en proces hvor der samarbejdes med eksempelvis en tegning som platform, er det denne, som kan betragtes som *devicet*. *Conscriptionen* opstår i gruppedannelsen og vidensudvekslingen, som sker omkring *devicet*. Dette bliver dermed en beholder for den viden, der skabes i gruppe aktiviteten. *Conscriptionen* tilvejebringer noget ekstra til samarbejdet. Dette ekstra opstår i relationen mellem de involverede. Dermed er helheden mere en summen af detaljerne, idet relationen producerer en ny kvalitet. Ifølge Henderson (1991) samler *conscription* de forskellige miljøer, og hun pointerer, at når man skal udfolde mulighederne i et objekt, hvor alle folks tavs viden er væsentlig at trække ind, så kan *conscription devices* benyttes med fordel.

Conscription devices fungerer ligeledes som *inscription devices* til optagelse af information og som *boundary object* (Henderson, 1991).

2.2.5 Boundary objects

Et '*boundary object*' er et objekt der 'deles' af de to forskellige kulturer, og dermed medierer, formidler viden og information, og knytter bånd mellem de to kulturer med forskellige viden og praksis.

"A boundary object allows members of different groups to read different meanings particular to their needs from the same material" (Henderson, 1991, s. 450)

Tilstedeværelsen af grænseobjekter giver dermed forskellige grupper i virksomhederne og eksterne grupper mulighed for vidensdeling på tværs af organisatoriske grænser, og giver mulighed for at gøre forskellige ting sammen og samtidigt. Henderson (1991) påpeger at *boundary objects* kan benyttes både til at kommunikere eksakt og ikke eksplicit, eller tavs, viden. Som udgangspunkt stilles der ikke krav til de typer objekter, der kan benyttes som *boundary object*; det væsentlige er, at objektet kan indeholde den nødvendige information og være vidensgenererende, for alle de grupper som er involverede. Henderson beskriver tegninger, planer og whiteboards som gode eksempler på *boundary objects*, idet disse har de kvaliteter som fordres for at to eller flere faggrupper kan kommunikere tavs viden mellem hinanden (Henderson, 1991).

3 METODE

Dette afsnit skal forstås som en deskriptiv gennemgang af den metodiske tilgang, som anvendes i nærværende rapport. Anvendte metode og teori er baseret på den aktuelle problemstilling, med henblik på at vurdere, hvorledes arkitektens identitet påvirkes af digitale teknologier.

Rapportens problemformulering, underspørgsmål og hypoteser er i udgangspunktet opstået gennem problemidentificerende interviews med relevante personer, samt gennem tilgængelig litteratur omhandlende lignende emner. Resultaterne af disse er ydermere blevet specificeret i forhold til, hvad jeg fandt relevant og interessant at beskæftige mig med.

Det er væsentligt at påpege, at det indsamlede materiale er afgrænset som følge af den tid, der har været til rådighed. Derfor kan det empiriske grundlag ikke betragtes som videnskabeligt validt.

3.1 Analytisk metode

I ANT er det metodiske sammenføjet med teorien. Dette hænger blandt andet sammen med at ANT fokuserer på hændelser og processer, altså forhold som er "in the making". Dette fordrer at man ikke kun ser på det endelige resultat, men benytter undersøgelsesmetoder og teknikker, som kan spore og undersøge interaktioner, forhandlinger og dannelse af relationer mellem aktører. Nærværende undersøgelse gennemføres som et casestudie, da det dermed er muligt at undersøge forskellige fragmenter samt at designe en case ved at samle det forskellige materiale i valgte temaer.

3.2 Casestudie design

Relevansen af et casestudie øges, jo mere komplekst det fænomen, som undersøges er, samt jo mere vanskeligt, det er at sondre mellem fænomen og kontekst (Yin, 2009). Casestudiet er hensigtsmæssigt, når man ønsker at belyse detaljeret viden om et fænomen i dets naturlige kontekst. Det er ligeledes relevant, hvis det ønskes at analysere et specifikt nutidigt fænomen, med mange facetter. I casestudier kan der indgå adskillige informationer og empiriske data, hvilket vil sige, at der kan indgå både observationer, interviews og litteraturstudier. Dette er en af casestudiets enestående styrker.

Yin (2009) beskriver hvordan et casestudie designes, og han definerer to typer, - single- og multiple casestudier. Singlecasestudiet er karakteriseret ved at de anvendte teorier, til at anskueliggøre hypoteser om en enkelt case, er entydige. Denne type studie anvendes ofte når der er tale om et enkeltstående fænomen, som ikke kan undersøges eller sammenlignes andre steder, idet forskningsspørgsmålet er målrettet en specifik enhed. Multicasestudiet er kendetegnet ved at forskningsspørgsmålene besvares gennem en

sammenligning af flere uafhængige cases. Dermed giver denne type studie ofte en mere nuanceret besvarelse af problemstillingen (Yin, 2009).

Jeg har valgt at lave et singlecasestudie med fokus på arkitektens identitet. Casestudiet er tematiseret af digitaliseringens påvirkninger af arkitektens praksis og arbejdsproces.

3.3 Dataindsamlingsmetoder

I denne rapport, er der taget udgangspunkt i tre typer af empirisk materiale. Disse er bestående af henholdsvis semistrukturerede kvalitative interviews, et etnologisk inspireret studie samt læsning af rapporter, bøger, artikler i tidsskrifter mm.

3.3.1 Semistrukturerede, kvalitative interviews

For at afdække arkitektens forståelse af egen rolle, situation, forandringer og redskabsbrug, har jeg lavet seks semistruktureret interviews med praktiserende arkitekter. Kvalitative interviews som arbejdsteknik er valgt på baggrund af ønsket om at indsamle relevante kvalitative data til analysen. Da det kvalitative interview generelt er velegnet til at verificere interviewpersonernes besvarelser, samt at sikre forståelsen af disse. Semistrukturerede kvalitative interviews er velegnede til eksplorative studier, idet disse fordrer ny viden, og samtidig er åbne for interviewpersonernes refleksioner på temaer som er udvalgt på forhånd. Derfor er det en metode, der egner sig til at undersøge menneskers forståelse af en situation og beskrive oplevelser, samt afklare og uddybe deres perspektiv på hverdagen (Kvale, 1996).

Spørgeguides

I begyndelsen af undersøgelsen, lavede jeg en liste med de overordnede temaer som jeg ønskede at behandle, ved de enkelte interviews. Som udgangspunkt udarbejdede jeg derefter individuelle og informantspecifikke spørgeguides, som jeg tilrettede til den konkrete informant. Disse indeholdt de overordnede spørgsmål, som fandtes mest relevante i forhold til min undersøgelse, samt supplerende spørgsmål, som kunne benyttes, hvis der var behov for uddybelse af et emne. Disse udgjorde udgangspunktet under selve interviewet, og var dermed behjælpelige til at strukturere dette. Ved de semistrukturerede interviews, blev spørgsmålene ikke nødvendigvis stillet i nedskrevne rækkefølge, men i højere grad, i forhold til, hvornår de passede ind i interviewsituationen. Dertil valgte jeg at stille uddybende spørgsmål, for at følge op på specifikke udsagn, og få en uddybende forklaring.

Valg af informanter

Samtlige af de interviewede og observerede arkitekter var berettiget til titlen MAA (Medlem Af Arkitektforeningen). Arkitekterne er udvalgt, fordi de arbejder med forskellige tegnestuerelaterede opgaver. Jeg har interviewet arkitekter, som arbejder med forskellige opgaver og funktioner i projektforsløbet, med henblik på at få et indtryk af arkitektens forskellige og multifacetterede rolle. Jeg har akkumuleret viden og erfaringer; dvs., jeg har, med erfaringen fra et interview, målrettet det næste interview, med henblik på at indsamle mest mulig brugbar information. Jeg har overordnet spurgt, hvordan de adspurgte definerer arkitektens rolle i projektforsløbet, hvilke redskaber de benytter samt hvordan de udfører deres arbejde i praksis.

Som baggrund og som bidrag til at anskueliggøre arkitektens rolle og identitet, ud fra et samfundsmæssigt perspektiv, har jeg valgt at lave to kvalitative interviews med 'observatører' af arkitekt-professionen og byggesektoren.

3.3.2 Etnologisk inspireret studie

Dette studie var fordelt på to forskellige arkitektvirksomheder, hvor jeg fulgte tre arkitekter, en arbejdsdag pr. arkitekt. I den forbindelse observerede jeg dem endvidere i møder og lignende.

Jeg fandt det yderst vanskeligt at finde arkitekter, som var villige til at deltage i netop dette studie. Selvom jeg havde kontakt til flere ledende og centrale personer, som fandt projektet spændende, og derfor indvilgede i at forhøre sig hos deres medarbejdere, var der ingen som indvilgede. Min fejl bestod i at jeg i første omgang skrev, at jeg ønskede at observere arkitekterne i deres brug af BIM teknologier. Building Information Modelling – en integreret metode til at digitalisere byggeprocessen (DTU Byg, 2013). Dette førte til, at adskillige bygningskonstruktører meldte sig, men ingen arkitekter. Arkitekterne forklarede, at de følte at BIM teknologierne, var noget som de ikke ønskede at blive observeret i brugen af. Derfor ændrede jeg min forespørgsel til at omhandle digitale værktøjer, hvilket medførte en større velvilje for deltagelse, fra arkitekterne.

Under dette studie har jeg, som udgangspunkt, søgt at forholde mig neutralt, til udtalelser fra arkitekterne. Jeg har benyttet oplagte situationer til at forhøre mig om, hvad den observerede arkitekt foretog sig i specifikke arbejdsituationer, og hvilke overvejelser de gjorde sig. Yderligere benyttede jeg de chancer, jeg fik til at tale med enkelte relevante arkitekter, i de pågældende virksomheder, og dermed få et øget indblik i disses arbejdsprocesser.

Under dette studie blev alt noteret, hvilket resulterede i omfangsrige notater. De noter jeg fandt væsentlige, blev omskrevet til vignetter. Dette fandt jeg hensigtsmæssigt i forhold til at strukturere, samt navigere i materialet.

4 ARKITEKTENS IDENTITET

Identitet betyder overensstemmelse, eller sagt på en anden måde, betyder det "det samme". Det forudsætter en sammenligning og en afgørelse af ligheder og forskelle, at afgøre om noget er det samme som noget andet. Først når denne afgørelse er lavet, er det muligt at fastlægge om der evt. er større eller mindre overensstemmelse, og dermed identitet. (Jørgensen, 2002)

For at belyse arkitektens rolle og identitet, behandles denne i dette afsnit. Der startes med et historisk perspektiv, for at skabe forståelse for, hvordan rollen og identiteten har forandret sig over tid. Derefter behandles arkitektens nuværende rolle og selvforståelse, med det formål, at belyse identiteten yderligere.

4.1 Historisk perspektiv

Ca. 15 år før Kristi fødsel afsluttede Vitruvius sit faglige testamente, med navnet 'De Architectura'. Værket er en kombination af arkitektonisk idealisme, udtænkt på baggrund af Platons tanker, og praktiske byggemanualer fra antikkens byggepladser. Der henvises til tre bestanddele, som findes vigtige i udformningen af arkitektur: Firmitas, Utilitas og Venustas som er latin for styrke, brugbarhed og skønhed (Pollio, 1826). Disse tre bestanddele vægtedes traditionelt af arkitekten, med det formål at skabe et smukt bygningsværk efter klassiske forskrifter. Yderligere defineres en dygtig arkitekt som en der både mestrer håndværket og teorien (Hansen L. H., 2010).

I den tidlige middelalder var bygmesteren ofte kontraktligt bundet til byggepladsen, og håndværksfagene var opdelt i lav. På dette tidspunkt blev langt de fleste bygningsdele formet i nærheden af- eller på byggepladsen, hvilket begrænsede behovet for tegnings- og projekteringsmateriale.

Fra tidlig til sen middelalder ændrede bygmesterens rolle sig til, at han kunne have flere igangværende byggerier på samme tid, og dermed blev en form for omrejsende konsulent, der kom med forslag, som andre udførte. Det vil sige, at allerede her, specialiserede bygmesterens rolle sig, fra at varetage et enkelt byggeris mange aspekter, til at varetage færre aspekter i flere sideløbende byggerier (Frandsen, 2005).

Frem til det 19. århundrede, opstod der et øget behov for tegnings- og projekteringsmateriale, i takt med at bygningskomponenterne i mindre grad blev fremstillet på byggepladsen, samt at koordinationen og udførelsen blev delt mellem arkitekten og hovedentreprenøren. I midten af 1800 tallet var der i nogen grad udviklet normer og rammer for tegningsmaterialet, hvilket betød, at projektet kunne formidles

gennem tegningerne, som dermed blev en kommunikationsform (Frandsen, 2005). Dette danner grundlaget for arkitektens praksis, som vi kender den i dag.

Med *Det Kongelige Danske Kunstakademis* grundlæggelse i 1754 blev datidens arkitekt's rolle cementeret. Dog ændredes skolens navn til Maler-, Billedhugger- og Bygningsakademiet i 1771, og samtidig forpligtedes skolen til, ikke alene at uddanne kunstnere, men også at give undervisning til håndværkere. Dermed blev håndværk og kunstneriske studier forenet. (karch.dk, 2013)

I 1857 blev kunst og teknik atter adskilt, og arkitektens rolle blev yderligere specialiseret, da den tekniske del blev overflyttet til det vi i dag kender som de tekniske skoler. Kunstakademiet overgik derimod til, at være en akademisk uddannelse, og arkitektfaget drejede i retning af, i øget grad, at varetage formgivningen af byggeriet (karch.dk, 2013). Ingeniørfaget fik også sin egen uddannelsesinstitution med oprettelsen af Polyteknisk Lærestanstalt i 1829 (DTU, 2013). I 1882 åbnede den første skole for undervisning af bygmestre, og i 1934 ændredes titlen, så dimittenderne fik titlen bygningskonstruktør (Konstruktørforeningen, 2013).

I 1950'erne havde arkitekten endnu rollen som 'bygherrens mand' der koordinerede og styrede byggeprocessen. Han var ligeledes den, der tolkede samfundets og brugernes behov. Han bistod bygherren i at omsætte dennes ønsker til et konkret projekt bestående af hovedtegninger, konstruktion, bygningstegninger og inventar. Ligeledes var det hans opgave at sørge for, at de afstukne rammer inklusiv tidsforbrug og økonomi blev overholdt under opførelsen af byggeriet. Og efter endt opførelse, var det ligeledes arkitekten som formidledede ibrugtagningen af bygningen (Hansen, m.fl., 1994).

Siden 1960'erne har brugen af arkitekter være stigende, primært på grund af, at en væsentlig del af Danmarks bolig- og erhvervsbyggeri er bygget i denne periode. Ydermere var der øget fokus på planlægning i 1960 og 70'erne, som følge af planlovsreformen, som stillede krav til kommunerne om at udarbejde regions-, kommune- og lokalplaner, medvirkende til en kraftig forøgelse af brugen af arkitekter i kommunalt regi (Hansen, m.fl., 1994). I 1970'erne, og op igennem 1980'erne begyndte de fremmeste danske arkitektvirksomheder at arbejde med 2D CAD teknologi, hvilket resulterede i, at man i grove træk digitaliserede den analoge tegningsmåde, som det ligeledes beskrives af Sørensen.

"At 2D CAD tegneprogrammerne kom... det der skete var, at man overførte den analoge tegningsmåde til digital tegnemåde. Det fik en stor betydning, nok mere som salgspareparameter end som reel produktivitetfaktor, selvom det blev solgt som sådan. Det krævede en masse investeringer, men man tegnede jo, som man altid havde gjort. "
(Sørensen, 2013)

I midten af 1980'erne ændrede planlægningen endnu engang form, som følge af den økonomiske krise. Denne medførte en højere grad af forhandlingsplanlægning, som

stillede krav til de kommunale forhandlere om øget fleksibilitet og hurtigere beslutninger. Dette reducerede i betydelig grad, de kommunalt ansatte arkitekters arbejde, til primært at omhandle revision af eksisterende lokalplaner (Hansen, m.fl, 1994).

Fra industrialiseringen af byggeriets start, og frem mod det nye årtusind ændrede arkitektens rolle sig yderligere, som følgende citat beskriver:

"Fra en ubestridt placering som byggeriets super koordinator er det gået ned ad bakke til en stilling som tekniker på linie med konstruktører og ingeniører. (Hansen, m.fl, 1994)

Dette skyldtes at arkitekten i denne periode afgav markedsandele til konstruktører, ingeniører og totalentreprenører, på grund af manglende ressourcer til at varetage det store udbud af opgaver. Ydermere anså arkitekterne det ikke som fagligt spændende, at varetage konstruktion, samt styring og økonomi. Produktionen af byggematerialer eskalerede ligeledes i denne periode, hvilket for arkitekterne betød, at de ikke længere skulle gennemtegne byggeriet i samme grad som tidligere, men at en stadig større del af deres arbejde bestod i at overskue og sammensætte standardiserede industriprodukter til en æstetisk helhed. Ydermere opstod nye udbudsformer, som omfattede totalentrepriser, faste tider, pris og nye bygherreforhold.

Det blev i højere grad ingeniørerne og konstruktørerne, som havde ansvaret for de bærende konstruktioner samt de tekniske installationer, mens totalentreprenøren havde ansvaret for opførelsen, økonomien og byggestyringen. Dermed blev arkitektens primære rolle at behandle udformningen af byggeriet.

Med den økonomiske krise i midten af 1980'erne steg konkurrencen og arbejdsløsheden i arkitektbranchen, og i 1994 stod 17 % af arkitekterne uden arbejde. Ydermere blev det vanskeligt for arkitekterne, at opretholde fokus på arkitekturen. Krisen skabte et behov for investorer i byggeprojekterne, hvilket drejede fokus hen på at byggeriet, i øget grad, skulle være en fordelagtig økonomisk investering. Ofte blev arkitektens indsats koncentreret om byggeriets visionære skitser med salgsappeal, som efterfølgende blev overtaget af advokater, jurister og bankfolk, som forhandlede projektets realisering (Hansen, m.fl, 1994).

Samtidig opstod der et øget fokus på regler og krav, som forventedes overholdt i projekt materialet. Med bygningsreglementet anno 1995, skulle der bl.a. tages stilling til grundens udnyttelse, bebyggelsens højde og afstandsforhold, indretning, konstruktion, brandsikring, fugt- og varmeisolering, lydforhold, indeklima samt diverse installationer. Dette bevirkede, at opdelingen af ansvarsforholdene blev mere markant, og at tegnings- og beskrivelses materialet i høj grad blev juridiske dokumenter, som kunne benyttes til at placere ansvaret hos dem, der havde udarbejdet det (Frandsen, 2005). Dette medførte et øget behov for yderligere projekt materiale og koordinering af dette, samt mere specifikke kompetencer, hos både arkitekter og ingeniører i forhold opfyldelsen af de mange krav.

I midten af 90'erne var der kun enkelte medarbejdere på hver tegnestue, som tegnede digitalt. Dette forandrede sig dog i den resterende del af 90'erne og først i 00'erne, hvor CAD teknologien for alvor slog igennem på de Danske tegnestuer. CAD teknologien medførte, at løbende revideringer af tegningsmaterialet i projekteringen, kunne udføres væsentligt hurtigere. Samtidig blev det muligt, via teknologien, at skabe visualiseringer, som kunne benyttes som salgsmateriale (Frandsen, 2005).

I 2001 blev der taget initiativ til en forøgelse af brugen af digitale teknologier i byggesektoren, med de formål at øge produktiviteten i byggesektoren og forbedre det tværfaglige samarbejde via bedre IT-infrastruktur. Dette blev iværksat via det 'Det Digitale Byggeri' (DDB), hvis opgave blev, at øge brugen af digitale teknologier (Erhvervsfremme Styrelsen & By- og Boligministeriet, 2000) (Erhvervsfremme Styrelsen, 2001).

Dette resulterede, som tidligere beskrevet, i, at byggesektoren i højere grad har implementeret objektbaseret 3D teknologi, og på nuværende tidspunkt befinder sig i en omstillingsproces.

4.2 Arkitektens nuværende rolle og selvforståelse

For at anskueliggøre hvordan arkitektens identitet påvirkes ved brugen af digitale teknologier, er det nødvendigt at afklare arkitekternes selvforståelse, samt deres syn på deres egen rolle.

I dette afsnit fokuseres på de karaktertræk som italesættes af de interviewede arkitekter. Jeg vil her determinere de identitetsmarkører som jeg finder væsentlige, på baggrund af arkitekternes gennemgående italesættelser. De belyste identitetsmarkører, benyttes i de følgende afsnit til at vurdere påvirkningen af disse.

4.2.1 Den kreative og æstetiske kunstner

De kreative, æstetiske og kunstneriske aspekter af arkitekternes selvforståelse kan være vanskelige at adskille, og i nogen grad indeholder disse ligeledes de samme værdier. Derfor har jeg valgt at betragte disse som en enkelt identitetsmarkør. Dermed anses denne markør som værende en betydelig del af arkitektens selvforståelse.

Samtlige af de interviewede arkitekter, har vægtet kreativiteten højt i deres definition af egen rolle. Der lægges vægt på at MAA arkitekter er mere kreative end mange af deres udenlandske kollegaer, samt kollegaer fra andre Danske arkitektskoler end kunstakademiet i København (KADK) og Århus arkitektskole (AAA).

Det der gør de to arkitektskoler, altså kunstakademiet og Århus arkitektskole, anerkendte på verdensplan, er jo, at der er mere fokus på, hvor arkitekturen grænser op til det kunstneriske, og hvor det bliver

meget kreativt. Hvor på mange udenlandske arkitektskoler har man mere teknisk undervisning. (Lise, 2013)

Kreativiteten italesættes ikke som bestående udelukkende i at skitsere og tegne streger på et stykke papir, men også i at arbejde udviklingsorienteret, og afprøve nye ideer. Arkitekten beskrives som værende den som skal komme med det kreative indspark i projektet, og udfordre de løsninger og standarder som benyttes.

"Arkitektfaget er 100 % kreativt. Hvis man går ind i, hvad det vil sige at være kreativ, så er det jo ikke bare at slå streger på et stykke papir, det er jo at tænke udviklingsorienteret, tænke ud af boksen, se nye muligheder hele tiden og kombinere forskellige løsninger så det bliver endnu bedre." (Ditte, 2013)

Også i forhold til de resterende aktører i byggebranchen beskriver arkitekterne sig selv som værende de kreative moderatere, idet at de ikke er lige så bundet af de tekniske og konstruktive ting, og dermed har mulighed for at tænke mere frit.

"[...] det at være uddannet på kunstakademiet i København, gør at man bliver betragtet som værende ret kreativ, og overlegen på det plan, men også kommende fra et ret konservativt miljø, der er mange fordomme om." (Ditte, 2013)

Ovenstående citat sættes i relation til arkitektuddannelsen på Aalborg universitet, som beskrives som havende væsentligt mindre fokus på det kreative og æstetiske. Det kunstneriske aspekt siddestilles i mange af udtalelserne med det kreative, men bliver ligeledes beskrevet separat. Det kunstneriske aspekt sættes ligeledes i relation til arkitekter uddannet andre steder i verden, og generelt definerer informanterne sig som havende en mere kunstnerisk tilgang til arkitektfaget end deres udenlandske kollegaer.

"[...] der er mange fra Tyskland, Spanien og Holland, hvor man godt kan mærke at de kommer med en meget teknisk tilgang, de er faktisk konstruktører mere end de er arkitekter. Danskerne har generelt en mere kunstnerisk tilgang end dem." (Philip, 2013)

I ovenstående citat kan ydermere udledes, at de mere tekniske udenlandske arkitekter, ikke anses som værende 'rigtige' arkitekter, men i højere grad betragtes som konstruktører. Dette anskueliggøre hvor væsentligt det kunstneriske aspekt er for den pågældende arkitekts selvforståelse. I forhold til det kunstneriske drages ydermere paralleller til andre kunsthøjskoler, som beskrives som havende mindre indhold end arkitektfaget.

"[...] modsat andre kunstnere som laver et fint maleri, kan man jo godt sige er en mere tom form for kunst. Arkitektfaget har også en mere reel betydning." (Philip, 2013)

Æstetikbegrebet er i løbet af interviewene blevet benyttet til at beskrive forskellige aspekter af arkitektfaget. Dette begreb benyttes i forbindelse med den arkitektur, der skabes, men også til at beskrive arkitektens syn på, hvad hans rolle bidrager med i det pågældende projekt, og på hvilke punkter han adskiller sig fra de øvrige aktører. Æstetikken vægtes ligeledes højt af samtlige adspurgte arkitekter, som det eksempelvis beskrives i følgende citat.

"Det er jo en balance, men et eller andet sted må man ikke gå på kompromis med det æstetiske, så jeg vil helt sikkert sige at det æstetiske kommer i første række. " (Lise, 2013)

I forbindelse med det æstetiske aspekt beskriver de adspurgte sig ydermere i relation til både udenlandske og andre Danske arkitektuddannelser. Der er en generel holdning blandt de interviewede arkitekter om at KADK og AAA, har et større fokus på æstetikken, end de fleste andre nationale og internationale arkitektuddannelser, som karakteriseres som mere tekniske. Samtidig lægges der vægt på at uddannelsen på Aalborg universitet ikke er en rigtig arkitektuddannelse, men i højere grad ligner de mere tekniske udenlandske uddannelser.

"Man kan godt mærke at mange Danske arkitekter er meget dannet inden for æstetik, så der kan man godt mærke at arkitektuddannelsen i Danmark adskiller sig lidt. Der er jo kommet flere forskellige nye arkitektuddannelser, bl.a. i Aalborg, hvor det er en civilingeniør uddannelse, hvor man helt klart nærmer sig nogle af de udenlandske skoler. " (Ditte, 2013)

Som beskrevet i ovenstående afsnit er der en klar overensstemmelse mellem de interviewede arkitekter, i forhold til at arkitekter uddannet fra KADK og AAA, i betydelig grad er kreativt, kunstnerisk og æstetisk tænkende. Denne identitet underbygges yderligere, idet disse begreber adskillige gange sættes i relation til både Danske og udenlandske kollegaer.

4.2.2 Dirigenten

De adspurgte arkitekter karakteriserer arkitektens rolle i et projektforløb, som værende den aktør, der samler trådene, bevarer overblikket og opretholder den røde tråd. Dette karaktertræk vægtes højt af samtlige de interviewede, og der refereres til, at arkitekten historisk set både varetog arkitektens, ingeniørens og byggelederens rolle.

"Hvis man ser på min rolle som arkitekt, som projektleder, så er den jo 100 % at samle trådene, altså at få rådgiveren til at levere det, som byrådet forventer, og at få borgerne til at acceptere projektet og bidrage til det også. " (Ditte, 2013)

Denne beskrivelse af arkitektens rolle, bunder i forskellige opfattelser. I nogle tilfælde er det arkitektens kontakt til bygherren, og dermed den centrale formidlingsrolle mellem eks. bygherre, myndigheder og projektets øvrige aktører. I andre tilfælde svarer de adspurgte, at arkitekten er den som bevarer overblikket og bevarer den røde tråd. Samtidig beskrives arkitekten ikke som den aktør, der i praksis løser alle problematikkerne på specifikke områder, men mere som den, der har helheden i fokus, og sørger for at løsningen af problematikkerne ikke kompromitterer helheden.

"Vi er jo på mange måder dem der samler alle trådene, så vi har jo overblikket. Vi er også diplomaten, mellem de forskellige parter. Det er jo en meget politisk affære, fordi man står mellem en bygherre og myndigheder, så man skal ligesom varetage fleres interesser, og sørge for at det hele går op i en højere enhed, samtidig med at man har en arkitektonisk vision. Så det er i høj grad det spil, hvor man står som den der bevarer overblikket, samler trådene og finder en diplomatisk løsning." (Philip, 2013)

Dette karaktertræk ses ligeledes at have en væsentlig betydning for arkitektens selvforståelse. Blandt de adspurgte er der overensstemmelse i forhold til, at arkitekten besidder et vist overblik over projektet, hvilket sætter ham i stand til at varetage projektets helhed.

4.2.3 Formidleren

Arkitekterne definerer ligeledes deres rolle som kommunikativ, og de lægger vægt på vigtigheden af at kunne kommunikere projektet ud til udenforstående på en måde, så de kan forstå det. Arkitekten beskrives som den aktør som i høj grad formidler projektet til de øvrige aktører.

"Arkitekten er en historiefortæller, som formidler projektet. Det handler om, hvor meget man kan få inspireret bygherren og de andre rådgivere." (Rasmus, 2013)

For arkitekten handler det om at formidle projektet på en måde, så det kan forstås af alle de forskellige parter, som deltager i projektet, også de aktører som ikke nødvendigvis er professionelle byggefolk. Flere af de interviewede, beskrev kommunikationen i forhold til visuelle repræsentationer.

"[...] jeg har jo en forståelse for godt design og god grafik med fra mit studie, og så ved man, hvordan man kommunikerer tingene på en overbevisende og lækker måde, og det kan jeg godt mærke, at når man er i en kommune, så kan det godt åbne nogle døre, fordi at man simpelt hen formår at imponere sine omgivelser" (Ditte, 2013)

"[...] når man kommer ud på tegnestuen, så opdager man, hvor meget det handler om at lægfolk kan forstå af det man laver. Så det handler om farver, diagrammer og formidling generelt." (Lise, 2013)

Ovenstående belyser i nogen grad arkitektens forståelse af den kommunikation som varetages. Der er overensstemmelse i de adspurgtes definition af arkitektens kommunikation, idet flere af dem, referere til de visuelle repræsentationer, når de skal forklare den kommunikation som de varetager.

4.2.4 Den undersøgende visionær

Når de adspurgte er blevet spurgt til, hvordan arkitektens rolle har forandret sig i et historisk perspektiv, er der enighed om at arkitekten er blevet mere specialiseret, og at han i dag i højere grad er blevet konceptmager og designer, som har bevæget sig væk fra de mere byggetekniske aspekter af byggeriet. Derudover defineres arkitekten som den visionære aktør, som forsøger at skabe noget, der er nyt og anderledes.

"Arkitektens rolle har ændret sig meget til, at vi er blevet mere ide og koncept magere, ikke at det er dårligt nødvendigvis, men vi er kommet længere væk fra den byggemæssige virkelighed, og tættere på den virkelighed der hedder visioner, fremtidsdrømme og målsætninger." (Jonas, 2013)

Informanterne karakteriserer ligeledes arkitekten som den undersøgende aktør. Dette sættes i relation til byggeriets øvrige aktører, som bliver beskrevet som væsentligt mere firkantede. Arkitekten beskrives som den aktør i et projektforløb, som hele tiden vil undersøge nye muligheder og løsninger, og som sjældent har lyst til at benytte den samme løsning flere gange i træk, bare fordi den virker. Arkitekten italesættes også som den aktør som udfordrer og stiller spørgsmål om løsninger og standarder, samt som ham der gør det uventede, skæve eller anderledes.

"... arkitekten er den, der forsøger at redefinere standarderne hele tiden, og prøver at tvinge de andre aktører til at genoverveje og redefinere, og nogle gange lykkes det og andre ikke." (Philip, 2013)

Samtidig lægger flere af de adspurgte vægt på, at man idag laver flere skitser og foreslag, end det var tilfældet før i tiden, og at arkitekten dermed i højere omfang, undersøger de forskellige muligheder før en endelig løsning fastlægges.

"Idag arbejder man jo på 20 ideer. Altså man gør en dyd ud af at brede processen helt derud, hvor man kan mærke, at nu har jeg været hele øen rundt, og det er først når jeg har været hele øen rundt, at jeg ved hvor vulkanen er, og så kan jeg gå op på toppen. Og der tror jeg at man i

gamle dage var interesseret i, om man nu nåede hele øen rundt. Der gik man efter at komme op på vulkanen. ” (Rasmus, 2013)

Der er klar identitet i arkitekternes forståelse af at være den undersøgende og visionære aktør. Denne identitet, underbygges ved at flere af de adspurgte sætter sig i relation til de øvrige aktører i byggeriet, og ud fra dette beskriver deres egen rolle.

4.2.5 Den socialt orienteret

De Danske arkitekter udemærker sig, ifølge flere af de adspurgte, ved at være mere socialt orienteret end deres udenlandske kollegaer. Med dette henvises der til, at der er mere fokus på brugerne og de folk som færdes rundt om bygningen, end man almindeligvis ser blandt udenlandske arkitekter.

”Jeg synes, at de danske arkitekter har en høj grad af social og politisk forståelse. De prøver at forstå, hvad det er for nogle mennesker, hvad det er for en bydel, hvad er det for en udvikling, der er i det her område, og så gøre det til noget, som er med til at designe bygningen, fordi man gerne vil være med til at socialudvikle og by udvikle igennem bygningen. ” (Jonas, 2013)

Denne del af arkitektens identitet, handler dermed om at få arkitekturens sociale aspekt ind i dagligdagen, og hele tiden tænke mennesket med ind i byggeriet. Overensstemmelsen mellem informanterne underbygges ligeledes i relationen til de udenlandske kollegaer.

5 ARKITEKTENS VÆRKTØJER

I mine interviews med de praktiserende arkitekter har jeg haft fokus på deres brug af digitale teknologier i det daglige arbejde. Dette for at anskueliggøre, hvilke teknologier arkitekten benytter i sin daglige praksis, samt eventuelt at vurdere, om der er processer, der er blevet mere kompliceret på grund af teknologierne.

Brug af digitale teknologier har ligeledes været et af mine fokuspunkter i udførelsen af mine observationer, som dermed kan medvirke til at belyse dette. Jeg har valgt at dele arkitektens værktøjer op i henholdsvis skitsering, projektering og kommunikation, da disse tre kategorier beskriver de primære typer af opgaver, som løses ved hjælp af digitale redskaber. Jeg har interviewet arkitekter, som arbejder med såvel CAD som med objektbaseret 3D teknologier.

5.1 Skitsering

I skitseringen afprøves muligheder. Denne proces kan betragtes som en dialog mellem arkitekten og hans tegning eller model.

En stor del af de praktiserende arkitekter henviser til SketchUp, som værende et af de fortrukne programmer til skitsering. SketchUp beskrives, som værende mere intuitivt at arbejde i end andre 3D programmer, idet programmet ikke fordrer en stillingstagen til adskillige parametre for at opnå størst mulig præcision, og en af de adspurgte definerer det endda, som arkitektens forlængede arme. Samtidig lægges der vægt på, at programmet er simpelt at lære, og at brugerfladen er let at forstå. Dermed er det ikke, i ligeså høj grad, nødvendigt, som i mange andre 3D programmer, at efterbehandle det tegnede materiale, for at lægfolk kan forstå det.

"[...]i andre 3D programmer kræves noget efterbehandling, før ikke lægfolk rigtigt kan sætte sig ind i det. Det er nok der SketchUp har sin største force." (Jonas, 2013)

Der nævnes ligeledes programmet Rhino, som har en del ligheder med SketchUp, og som beskrives som værende en smule bedre til at arbejde med amorfe former i. Til gengæld pointeres det af en af arkitekterne, at Rhinos brugerflade ikke er så hensigtsmæssig, og derfor kræver en vis efterbehandling før materialet kan benyttes.

Problemet ved SketchUp og Rhino er ifølge de adspurgte, at det udarbejdede materiale ikke direkte kan oversættes til noget bygbart, idet disse programmer ikke er præcise nok. Derfor er det også mindre givende at trække tegningsmaterialet over i andre mere præcise programmer, for på den måde at genbruge elementer af det skitserede, da der så skal påregnes et vis tidsforbrug til at genskabe, eller tilrette det skitserede, i et CAD, eller 3D projekterings program.

"SketchUp gør, at når det skal oversættes til noget bygbart, skal man bruge noget tid, idet SketchUp er meget upræcist. Så det drejer sig om, hvor man vil bruge sin tid. Typisk er vi mest presset på skitsefasen, så derfor synes jeg, at det giver mening at springe over hvor gærdet er lavest i den fase. " (Jonas, 2013)

Flere gange gives der udtryk for, at de benyttede programmer har indflydelse på den arkitektur som skabes, idet programmerne, fordrer visse løsninger. Ydermere udtrykkes der en tendens til, at arkitekten, grundet de digitale skitseringsværktøjer, breder sin proces ud og i øget omfang udarbejder endnu flere forslag til løsninger.

"Der er nogle ting, som er lettere at gøre i tegneprogrammet end andre, og under pres vælger man den løsning, som man har tid til. Når vi sidder og skitserer i hånden, er det jo lettere at tegne nogle former, som ikke geometrisk er på en bestemt måde, men i hånden kan man jo bare tegne den. " (Jonas, 2013)

I min observation af Lise var SketchUp det primære værktøj, hun benyttede i sin skitsering af en facade/altan løsning. Sideløbende havde hun AutoCAD kørende, og tegnede løbende sine løsninger ind i begge programmer. Flere gange kiggede hun også på produktblade fra mulige leverandører, hvorefter hun opdaterede forskellige mål og løsninger.

I mine observationer af arkitekternes arbejde i praksis, var der en klar tendens til, at når skitseringen skulle være øjeblikkelig og intuitiv, skete denne oftest med papir og blyant. Dette har jeg observeret ved samtlige arkitekter, ofte hvor det skitserede samtidig havde kommunikativt formål, og der har foregået en form for samarbejde hen over skitsen.

5.2 Projektering

Projekteringen er detailplanlægningen af selve byggeriet. Det er i projekteringen, at det skitserede byggeri, og den vision, som ligger til grund for dette, planlægges i et omfang, som gør projektet bygbart. I denne del af byggeprojektet, samarbejdes der i bredt omfang mellem faggrænser, da det samlede projekteringsmateriale, skal danne grundlag for selve udførelsen af byggeriet, og der derfor er behov for adskillige fagkompetencer.

Arkitekternes beskrivelse af deres projekteringsværktøjer kan deles op i to kategorier, 2D CAD teknologierne, som har været anvendt siden 1980'erne og objektbaseret 3D teknologi, som f.eks. Revit eller Archicad som i stigende omfang er blevet anvendt på de danske tegnestuer siden 2008.

Flere af de adspurgte arkitekter definerer digitale værktøjer som værende hensigtsmæssige, når det kommer til at effektivisere arbejdsprocessen, specielt i forhold til tid.

"Man forstår jo ikke, hvordan de for 50 år siden, har siddet og tegnet alting i hånden, og hvordan de har lavet det om og om og om hver gang de har ændret noget. Så på den måde er computeren enormt vigtig, til at spare tid. " (Philip, 2013)

Der er dog delte meninger i forhold til dette. Det afhænger af, hvordan man ser på det. En af de adspurgte arkitekter påpeger, at det tager 3-5 gange længere tid at tegne et firkantet rum med fem vinduer i Revit, frem for at tegne det i hånden. Og ydermere anser han det som mere kreativt og inspirerende at tegne det i hånden, idet det, som han beskriver det, er så dejligt upræcist. (Rasmus, 2013)

De praktiserende arkitekter definerer andre positive aspekter ved de nyere 3D projekteringsværktøjer. Blandt andet beskrives det, at efter at være gået fra AutoCAD til Revit, er mængden af værktøjer blevet væsentlig minimeret, hvilket får det hele til at virke mere enkelt. En af de adspurgte udtrykte, at det på en måde er inspirerende, at man, i en 3D model, kan tage fat i et specifikt objekt i modellen, og ændre det på stedet som om det var i virkeligheden. Den samme arkitekt definerer programmets logik som værende indstillelige byggeklodser. (Rasmus, 2013)

Flere af de adspurgte lægger stor vægt på vigtigheden af mulighederne for at kopiere og indsætte elementer samt at kunne gå tilbage i tegneprocessen, hvis der laves en fejl. Ligeledes betragtes det som hensigtsmæssigt, at størrelsesforholdet efterhånden bare er blevet et tal.

"Helt konkret hjælper det, at der ikke længere er nogen forskel på en 1:100 og en 1:200 facade, det er jo bare et spørgsmål om, hvad det er for et ark papir den er sat op på. " (Rasmus, 2013)

En af de væsentligste fordele ved 3D projekteringen, bliver beskrevet som, at man ikke skal sidde og ændre anseelige mængder af tegninger på alle planer, hvis man eksempelvis ændrer en bærende væg. Ved 3D projekteringen, er det blevet muligt at ændre noget et sted, og så rettes det også på de andre plan.

Objektbaseret 3D teknologien bliver i et vis omfang, af nogle af arkitekterne, opfattet som en garant for, at det tegnede materiale er bygbart i virkeligheden. Samtidig beskrives det, at disse programmer holder igen, og sørger for at arkitekten ikke kører af sporet, da man, hvis ikke man kan finde ud af at tegne bygningen i 3D, så ikke tegner den.

Det pointeres, at teknologier, som eksempelvis Revit, kan snyde, idet det hele virker enormt simpelt, men laver man en umiddelbart ubetydelig ændring, kan man ubevidst have ændret væsentlige elementer i modellen.

"Det er en ret mærkelig fornemmelse, at det hele virker enormt enkelt, altså man kan jo sådan næsten komme til at skubbe til noget, og så har man pludseligt rykket et helt dæk. Du er faktisk kommet til at ændre helt vildt meget. " (Rasmus, 2013)

Det beskrives, at forhåbningen er, at de digitale værktøjer kan medvirke til at forbedre det stykke arbejde som arkitekten udfører, men at udfordringen består i at undlade at brede processen ud, og dermed udarbejde mere materiale. Flere af arkitekterne anfægter ligeledes risikoen for at programmerne kan blive for styrende for arkitektens arbejdsproces, og bemærker også, at der muligvis er en tendens til at man i øget omfang arbejder på programmets præmisser, og derfor skal være påpasselig med ikke at blive et vedhæng til programmet.

Et af de aspekter, der beskrives som forandret, i forhold til 3D projektering frem for CAD, er, at der skal tages stilling til mange ting, på et relativ tidligt tidspunkt. Dette skyldes at 3D programmerne, kræver, at væsentlige elementer af bygningen fastsættes meget tidligt i tegningsprocessen.

"Der er mange 3D programmer som gerne vil have at man tager stilling til rigtig mange parametre, fordi de gerne vil være præcise, og det tager tid ud af den kreative proces." (Jonas, 2013)

Ved at spørge til brugen af Revit ved mine observationer, beskrives det at programmet strukturerer tegningsmaterialet og dermed giver et væsentligt bedre overblik over byggeriet, og samtidig er det behjælpeligt i kommunikationen af projektet og løsninger, til eksempelvis bygherren (Kent, 2013). Ydermere beskrives det, at de fleste af Revit licenserne tilgår konstruktørerne, og at ikke ret mange af dem er hos arkitekterne.

Ved observationen af et koordinationsmøde mellem to tegnestuer, blev der udtrykt bekymring for en forestående sammenlægning af tegningsmateriale. Dette på grund af, at en del af de andre aktører arbejdede i AutoCAD, idet ikke alle havde kompetencerne til at arbejde i Revit. Dette gjorde, at en medarbejder fra den ene tegnestue var nervøs for, om der ville opstå problemer i denne sammenlægning af materiale.

5.3 Kommunikation

I forhold til kommunikation, definerer de adspurgte arkitekter de digitale redskaber, de har til rådighed, som værende væsentlige. Hurtigere og lettere kommunikation via eksempelvis mails, kædemails, enklere midler til mødeindkaldelse og lignende, bliver af enkelte af arkitekterne beskrevet som værende tidsbesparende.

Men generelt refereres der til mere visuelle værktøjer i arkitekternes italesættelse af deres kommunikative rolle. Flere af dem henviser til Adobe programpakken, indeholdende eksempelvis Photoshop og Illustrator, som værende særdeles effektiv, især i de tidlige faser, i kommunikationen af projektet, til eksempelvis bygherren.

I forhold til at kommunikere gennem en 3D model med indlejrede informationer, beskrives det, at det findes problematisk. Dette på grund af, at alle parter i et projekt, ofte arbejder i forskellige programmer, hvilket vanskeliggør en sådan kommunikation.

Ydermere pointeres det, at selvom alle arbejdede i det samme program, ville det kræve en enorm grundighed i forhold til hvordan modellen opbygges.

" [...]f.eks. er et af de store problemer filudveksling, altså formater, hvis nu du arbejder med nogen, der kun arbejder i AutoCAD med DWG, og vi arbejder i Archicad ikke med DWG, så fungerer det ikke 100%. " (Philip, 2013)

I kommunikationen mellem kollegaerne blev der i høj grad kommunikeret med den virtuelle model som udgangspunkt. Denne var behjælpelig til at skabe forståelse for det element, som samtalen drejede sig om, og der blev ofte navigeret rundt i modellen for at se løsninger fra flere vinkler. Som det også er beskrevet i afsnittet om arkitektens skitsering, blev der ligeledes kommunikeret omkring fysiske tegninger eller skitser, som de kommunikerende kunne tegne og skitse på. Dette gjorde sig også gældende til diverse møder, hvor alle mødedeltagerne ivrigt tegnede og skitserede på de medbragte print.

Det visuelle aspekt ved 3D modellen, blev ligeledes beskrevet som behjælpeligt i forhold til at kommunikere projektet til de øvrige deltagere i projektet. Dette blev eksempelvis italesat under et byggemøde med entreprenøren, som lagde vægt på, at han syntes, at det skabte øget overblik, at der nu var sat en lille 3D visualisering ind på detaljetegningerne, så det var nemt at se, hvor i byggeriet detaljen befandt sig.

At 2D tegninger ikke har den samme evne til at skabe forståelse, blev diskuteret mellem en af de observerede arkitekter og hendes kollega. I dette tilfælde var der enighed om at referencebillederne af løsningen var bedre til at kommunikere løsningen, end CAD tegningen. Dermed valgte man at sende billeder af lignende løsninger, frem for tegninger af den egentlige løsning.

6 DIGITALISERINGENS PÅVIRKNING

I dette afsnit har jeg valgt at behandle to temaer, disse er udvalgt på baggrund af mine empiriske studier. Da der i dette belyses adskillige spændende emner, har jeg selekteret dem jeg finder mest interessante og væsentlige, i forhold til opgavens problemfelt. Begge disse temaer diskuteres med fokus på at belyse opgavens problemstilling.

Det første tema, *'Effektivitet og kreativitet'*, findes relevant, bl.a. på grund af de digitale teknologiers målsætninger, samt i forhold til opgavens samtids samfundsmæssige tendenser. Efterfølgende behandles *'arkitekten som koordinerende eller egenrådig'*, idet dette emne ligeledes findes væsentligt, i forhold til at forstå arkitektens værdisæt, identitetsskabelse og hvordan disse påvirkes.

6.1 Effektivisering og kreativitet

Det sociale arbejdsnetværk LinkedIn har 259 mio. medlemmer på verdensplan. På henholdsvis 3. og 4. pladsen over de begreber som medlemmerne i ansestigste omfang benyttede til at beskrive sig selv i 2013, var 'kreativ' og 'effektiv' (Choi, 2013). Disse begreber er ligeledes gennemgående i mine interviews. Mine informanter er glade for at omtale sig selv som 'kreative', men omtaler ikke sig selv som 'effektive'. Indledningsvis finder jeg det givende at henlede til Det Digitale Byggeris vision.

"Det endelige mål er en digital integrering af samtlige processer, fra den første tanke til det endelige byggeri står færdigt. Dette betyder, at alle data er digitale og alle aktører kan arbejde rationelt og forstå de tilknyttede processer." (Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2005)

I mine interviews med de praktiserende arkitekter, italesætter disse primært 'effektivitet' i forbindelse med tid, økonomi eller den software, som de arbejder med i deres daglige praksis. I de udtalelser som arkitekterne er kommet med, tillægges de digitale værktøjer rollen som et effektiviserende redskab, og arkitekterne beskriver, hvordan de i deres daglige arbejde benytter sig af digitale teknologier, fordi disse bidrager til en mere effektiv proces.

"[...]på en arbejdsplads hvor det skal være effektivt, og tingene skal gå hurtigt, er det uundværligt med de digitale værktøjer." (Lise, 2013)

Dermed betragter jeg digitale teknologier, i betydeligt omfang, som værende implementeret i arkitektens arbejdspraksis. Dette er ligeledes tydeligt i mine observationer af arkitektens daglige arbejde og redskabsbrug. Spørgsmålet er, om de forandringer, som de digitale redskaber tilvejebringer, kompromitterer en af arkitektens kernefagligheder, nemlig 'kreativiteten', så der dermed opstår kontroverser, hvor de digitale værktøjer og kreativiteten, hver på hver sin måde, forsøger at styrke deres respektive position.

Jeg vil i de følgende afsnit anskueliggøre nogle af de kompromiser som skal indgås, når effektivisering skal ske via digitalisering.

6.1.1 Kreativitet

Kreativitet er menneskets evne til at skabe noget nyt, overraskende eller hidtil uset. Netop denne måde at beskrive kreativiteten på, er flere gange blevet italesat af de adspurgte arkitekter. Arkitekterne definerer deres rolle som værende det kreative, kunstneriske og æstetiske element i et givent projekt. Denne opfattelse anser jeg som værende generel for arkitekterne, og jeg betragter dermed de tre førnævnte elementer som centrale identitetsmarkører for arkitekter.

Idet, det som tidligere beskrevet, kan være vanskeligt at adskille det kunstneriske og æstetiske aspekt fra kreativiteten, er disse aspekter ligeledes tilstedeværende når kreativiteten diskuteres i nærværende afsnit.

I en artikel af Klaus Æ. Mogensen, omhandlende 'de kreative' og de 'ikke kreative', skriver han følgende:

"For de kreative medarbejdere er det imidlertid et mål i sig selv at få lov til at lave kreativt arbejde. Så mange kreative - især de yngre generationer på arbejdsmarkedet - vil stille sig tilfreds med lave indtægter." (Mogensen, 2006)

Dette stemmer overens med udtalelser fra mine informanter, i vægtningen af hvad de finder væsentligt i deres arbejde. Kreativiteten ses således som et væsentligt element i arkitektens selvopfattelse.

Som udgangspunkt er både Sørensen og Kreiner enige i arkitekternes opfattelse af kreativitet som en af deres kernefagligheder. Kreiner beskriver kreativitet som værende, løbende, at søge at udvikle opfattelsen af, hvad opgaven består af og kræver. Han understreger, at når man har med denne type problematiseringer at gøre, kræver det betydelig kreativitet og jonglering af standarder, at få et projekt til at hænge sammen. Det samme forhold gør sig gældende for arbejdet på byggepladsen. Dermed mener Kreiner ikke, at det kun er arkitekten, der indtager rollen som den kreative part i et byggeri, men at problemstillingen er generel, og inddrager alle parter i et projekt, men på forskellige måder, og med forskellige betydninger for identitetsdannelsen (Kreiner, 2013).

Kreiners beskrivelse af, at kreativitet findes hos mange parter i byggeprojekter, er væsentlig at tage i betragtning. Men samtidig er det vigtigt, at der skelnes mellem, hvilke kreative processer de forskellige grupper og fag varetager.

"For kreativt arbejde er fleksibilitet derimod næsten en forudsætning. Kreative medarbejdere har forskellige måder at arbejde på, og det kan

gå voldsomt ud over kreativiteten, hvis man prøver at presse alle ind i samme skabelon. ” (Mogensen, 2006)

Programmer som Revit har en tendens til at agere som en sådan skabelon, idet programmet anvendes på tværs af faggrænser, og derfor søger at skabe en mere ensartet arbejdsproces hos de implicerede parter. Samtidig synes disse programmer, i en vis grad, at fordre en mere lineær arbejdsproces, og dermed opstår der en risiko for at afskære arkitekten fra en iterativ, tilfældig, ukontrolleret og – kreativ - arbejdsproces.

I forhold til arkitektens kreativitet påpeges det af Sørensen, at det kan være problematisk, at langt flertallet af de studerende, som i dag kommer ind på arkitektuddannelserne, kommer direkte fra gymnasiet, og dermed ikke har erfaring med eller forståelse for et håndværk. Dette resulterer, i et vist omfang, i at de laver - det han beskriver som - tankeprojekter, dvs. de studerende frigør sig fra 'den fysiske verden', idet det konstruktive aspekt ikke er en del af deres verdensbillede, grundet den manglende håndværksmæssige forståelse. Sørensen understreger væsentligheden af at forholde sig til den fysiske verden, og dermed også til håndværket. Samtidig anerkender han nødvendigheden af, at arkitekten skal have et frirum. Dette beskriver han som vigtigt, for at skabe innovation. Han understreger, at man ikke kan innovere, bare ved at have læst tilstrækkeligt med ideer og teorier (Sørensen, 2013).

”Arkitekten har et ønske om at få lov at have frirum. Det er nogle gange nødvendigt, for at have fart på i tankegangen. Det kræver at dine tanker rumler derud af meget hurtigt, og vælter over hinanden. Så nytter det simpelthen ikke, at du forsøger at stoppe dem. Så hvis du vil innovere, kan du ikke bare gøre det med et Excel regneark, - for det øjeblik du gør det, så stopper din innovation. ” (Sørensen, 2013)

6.1.2 Produktivitet og værdiskabelse

Øgning af produktivitet og industrialisering af byggesektoren har været et gennemgående tema siden 40'erne. Intentioner om at gøre byggeriet billigere samt at opnå den fornødne dækning af bygningsbehovet, har resulteret i mange forskellige politiske tiltag, gennem tiderne. I det seneste årti har der været stigende fokus på digitalisering i håbet, om at dette kan medvirke til en øget produktivitet i byggesektoren.

Der er, blandt samtlige informanter, enighed om at arkitektbranchen, ikke er en branche, som er dygtig til at skabe økonomisk værdi i egen virksomhed. Og det pointeres ligeledes, at det er vigtigere for arkitekterne, at deres produkter lever op til egne, bygherrernes samt omgivelsernes forventninger. Disse udtalelser beskriver, at de adspurgte arkitekter ikke har dét at øge indtægterne for egen virksomhed som første prioritet i et projekt. Der er ligeledes overensstemmelse mellem de praktiserende arkitekter og observanternes opfattelse af arkitektens evne til at skabe økonomisk værdi i egen virksomhed.

Kreiner definerer tre hensyn i arkitektkonkurrencer, som findes væsentlige for arkitekten: 1) Hensyn til det kreative, som fokuserer på opgaven der skal løses. 2) Retfærdighedshensynet, som handler om, at dem der deltager i konkurrencen, ved hvad de konkurrerer om. 3) Effektivitetshensynet, som angiver hvor mange ressourcer og hvor meget tid der sættes af til konkurrencen. Kreiner pointerer, at der nemt kan opstå konflikt mellem de forskellige hensyn; særligt imellem effektivitets- og kreativitets hensynet, da disse to i et vist omfang er visionært modstridende (Kreiner, 2013).

Kreiners reference til arkitektkonkurrencen, vurderes ligeledes at kunne generaliseres til almindelige byggeprojekter, og ikke kun som værende gældende i konkurrencereg. Dette grundet, at det er de samme tre hensyn som vægtes i almindelige byggeprojekter, der involverer en arkitekt. 1) Hensyn til det kreative, altså fokus på opgaven som skal løses. 2) Retfærdigheds hensynet, som skal ses i forhold til gældende udbudsregler. 3) Effektivitets hensynet, som forholder sig til hvor mange ressourcer der skal sættes af til det samlede byggeprojekt. Disse hensyn skaber tilsammen de settings som arkitekten agerer under.

Både Sørensen og Kreiner pointerer at arkitekten i dag står i en vanskelig situation, når det kommer til at definere, hvad de tilvejebringer i et givent projekt. Begge påpeger at samfundet i øget grad, fokuserer på det eksplicite i forhold til den igangværende effektiviserings- og produktivitsdebat. Kreiner beskriver at man i dag, har et øget fokus på evidens i form af tal, når man koncentrerer sig om værdiskabelse. Men han påpeger, at det at gøre den brandingværdi, som arkitektur har, op i kroner og øre, er særdeles vanskeligt, idet dette er tidsafhængigt, hvilket betyder, at den beregning der laves i dag, kan være irrelevant i morgen. Samtidig pointerer han, at det er svært at tjene penge, hvis man specialiserer sig i en ikke kvantificerbar del af processen. Hvorfor det er svært at lave et marked for kreativitet, kunst og arkitektur (Kreiner, 2013).

Denne problemstilling tages ligeledes op i produktivitetskommissionens rapport fra 2013, hvor det pointeres, at det er særdeles problematisk at måle på produktiviteten i Dansk byggeri. Det påpeges, at problemet er at adskille pris, mængde og kvalitet.

"For uhåndgribelige produkter, som eksempelvis serviceydelser, er det langt sværere at finde objektive kriterier for, om kvaliteten har ændret sig over tid. Hvordan vurderes det fx, om kvaliteten af en frisørklipping er steget? Eller om arkitekter er blevet bedre til at tegne huse? "
(Produktivitetskommissionen, April 2013, s. 26)

Ydermere tages emnet op af Sørensen, som ligeledes drager paralleller til arkitektkonkurrencen. Disse havde ifølge ham, oprindeligt til formål at skabe et innovationsrum, hvor der var frihed til at finde frem til den bedst mulige løsning af et projekt. Han pointerer at arkitektkonkurrencen i dag, i højere grad er blevet en konkurrence på pris, idet kravspecifikationerne er så udførelige, at innovationsrummet bliver begrænset i væsentligt omfang (Sørensen, 2013).

"Hele verden er blevet så Djøfiseret, at der i den her verden kun er en produktivitsfaktor, og det er at ting kan gøres billigere, og det er kun prisen man fokuserer på. " (Sørensen, 2013)

Hvis produktivitet og effektivisering primært fokuserer på håndgribelige aspekter som kvantitet, økonomi og tid, kan dette have væsentlige påvirkninger på kreativiteten, idet denne er uhåndgribelig, og dermed vanskelig at måle. Når de digitale værktøjer søger at øge produktiviteten og effektiviteten i et givent projekt, er det derfor svært at tilgodese kreativiteten, da denne, og det den tilvejebringer, ikke er direkte målbart, men nærmere kan betegnes som mærkbart.

Kreiner påpeger også, at der er sket noget radikalt i forhold til arkitektvirksomhedernes økonomiske aspekt, idet arkitekterne har konkurreret sig så langt ned i honorar, at de ligger under de gennemsnitlige omkostninger, hvilket ikke er en bæredygtig situation på sigt. Dette er, ifølge Kreiner, ikke noget som arkitekterne selv kan påvirke, idet dette styres af markedsmekanismer. Problematikken påpeges ligeledes af DANSKE ARK, som dog anser arkitekten selv, som medvirkende til dette.

"Branchen er på en måde sin egen værste fjende, fordi man lægger utrolig meget arbejde i konkurrencerne, og det giver bygherren det indtryk, at alt det arbejde kan klares for få penge. " (DANSKE ARK & Mandag Morgen, 2010)

Kreiner pointerer, at jo mere forudsigelige og simple tingene ser ud på det tidspunkt, man entrerer et givent projekt, jo lavere er honoraret. Men da tingene ofte ikke er helt så forudsigelige og simple som først antaget, opstår der ofte omkostninger i processen med at færdiggøre projektet, og disse får arkitekten ofte ikke dækket. Ligeledes understreger Kreiner, at det er meget svært at beregne arkitektonisk værdi, før byggeriet står færdigt, idet værdien opstår i brugen af bygningen (Kreiner, 2013).

"[...]f.eks. Aller huset, da først huset stod der, så fandt de på nye ting at bruge det til, og så blev det pludseligt et sted hvor man laver modeshows, biludstillinger og sådan nogle ting. " (Kreiner, 2013)

Kreiner vurderer, at hvis produktiviteten i samfundet skal øges, skal man opgive forestillingen om, at man kan planlægge, budgettere og styre alting fra starten, da det er denne forestilling, som standser produktiviteten (Kreiner, 2013).

Ud fra ovenstående betragtninger anses det som vanskeligt for arkitekten, at fokusere på både de kvalitative og æstetiske løsninger, som denne ønsker i et givent byggeri, og samtidig have fokus på at skabe økonomisk værdi for sin egen virksomhed. Dette skyldes at arkitektens funktion i et projektsamarbejde, indeholder mange aspekter, som kan være svære at gøre målelige, eksempelvis den vision som projektet er bygget op omkring, men også begreber som æstetik, kunst, materialitet og funktion, er meget svære sætte økonomisk værdi på. Dette beskrives ligeledes i følgende citat.

” Hvis du går ind i et rum, så vil du opleve noget med det rum, det er blevet til i et samarbejde mellem en ingeniør og en arkitekt, ingeniøren har taget sig af alt det der kan måles og vejes, og arkitekten har føjet alt det til som ikke kan måles og vejes, men som har meget stor betydning for os. Og det er rummets karakter, det er den måde som det understøtter en bestemt funktion, og det er den følelse som det efterlader hos os. ” (Harlang, 2011)

Det vil sige, at arkitekten skal vægte mellem de ikke eksplicitte løsninger, som han ønsker i projektet, og at skabe merindtægt for sin virksomhed, idet det primært er de eksplicitte og målbare løsninger som er økonomisk værdiskabende for ham. Altså hvis arkitekten ønsker at tjene flere penge, vil det være oplagt at lave besparelser i processer, som ikke er eksplicitte, eksempelvis ved at kompromittere den kreative iterative proces og tilegne sig en mere lineær proces, hvilket vil betyde at tage hurtigere beslutninger, og i en mindre grad genoverveje de valgte løsninger angående eksempelvis byggeriets æstetiske udtryk. En sådan arbejdsproces, anser jeg, som værende hensigtsmæssig i forhold til eksempelvis Revits logik, idet programmet i en vis grad fordrer en sådan proces.

Selvom det, umiddelbart, ville være mere økonomisk værdiskabende for arkitekten, ville det samtidig være at gå på kompromis med den kreative proces. Vælger arkitekten et sådan kompromis med kreativiteten og løsningerne, kan dette på sigt heller ikke anses som hensigtsmæssigt, idet det er disse faktorer arkitekten brander sin virksomhed på. Derfor handler det for arkitekten, om at skabe balance mellem hensynet til kreativiteten og hensynet til værdiskabelsen for egen virksomhed.

Flere af arkitekterne fra det de empiriske studier beskriver, at konkurrencen er blevet væsentligt hårdere, idet presset på honorardelen er øget i løbet af de seneste 10 år. En af de adspurgte lægger vægt på at læringskurven har været stejl i samme periode, grundet implementeringen af 3D projekteringen i byggeriet, hvilket har gjort, at mange arkitekter ikke er helt fortrolige med de programmer som de arbejder med. Han beskriver også, at der på arkitekternes cv'er i dag, er væsentlig mere fokus på, hvilke software disse har kompetencer inden for, end der var før i tiden (Rasmus, 2013).

Det konkluderes i en rapport fra DTU Byg omhandlende økonomiske gevinster ved Det Digitale Byggeri, at det er konkurrencedygtigt at benytte BIM baserede arbejdsmetoder til skitsering og projektering i mindre arkitekturrådgivningsvirksomheder, uanset at rådgiverhonoraret forbliver tilnærmelsesvis det samme, med en stigning svarende til 7 % af de samlede rådgiveromkostninger, i forhold til dokumentbaseret projektering, støttet af 2D tegninger. Det pointeres, at de ekstra omkostninger, som er forårsaget af den BIM baserede projektering, opvejes af øgede gevinster. Det beskrives, at de største rationaliseringsgevinster tilfalder bygherren, da tilbuddet fra entreprenøren bliver op til 10 % billigere. Ydermere beskrives det, at udgifterne til drift og vedligeholdelse kan reduceres, gennem udarbejdelse af to alternative skitseforslag med simuleringer. Der

lægges også vægt på mulighederne for at lave automatiske genereringer af tegninger, mængder, visualiseringer, energiberegninger mm. (DTU Byg, 2009).

Ud fra ovenstående afsnit tillægges teknologier som Revit en væsentlig effektiviserende rolle, og dermed, kan disse teknologier betragtes som værende mulige allierede med Det Digitale Byggeri samt byg- og driftherren. Det antages, ud fra Sørensen og Kreiners udtalelser, at der i effektiviseringshensynet, er en generel tendens til, at der primært fokuseres på det økonomiske og tidsmæssige aspekt. Dette betragtes som problematisk, idet arkitekturen i væsentligt omfang skabes via processer, som ikke nødvendigvis er eksplicitte. Jeg mener, at der er en sandsynlighed for, hvis fokus ligger på det økonomiske aspekt, at det er de ting, som ikke er eksplicitte, som først vil opleve besparelser, da værdien af disse er vanskelige at måle. Ydermere anses det som problematisk at måle på økonomiske gevinster, uden at tage kvaliteten i betragtning, idet det ses som væsentligt at vurdere om denne påvirkes af den mere 'effektive' proces.

I observationen af koordinationsmødet mellem to projektsamarbejdende tegnestuer, diskuteredes flere arbejdsopgaver, som tyder på at der foregår yderligere arbejde i forbindelse med 3D projekteringen. En af mødedeltagerne angav, at han ville kode gulvplanerne med de ønskede materialer, på printede tegninger, og at de så kunne føres ind i 3D modellen på et senere tidspunkt. Samtidig beskrev en mødedeltager at koderne for gulvopbygningerne lå i Excel, og ligeledes skulle kodes ind i modellen. En af mødedeltagerne fortalte bagefter, at de oplevede en del frustration, over at de havde materialet liggende analogt, men at de ikke havde fået opdateret deres Revit model i noget tid, og at der derfor var en del arbejde, som skulle gøres i den forbindelse (Martin, 2013).

Ydermere beskrev en af de observerede arkitekter at bygherren i høj grad efterspurgte mange løsningsforslag. Dette resulterede i, at arkitekterne ofte skulle levere større mængder af materiale, samt at bygherren var længere tid om at tage beslutninger i forhold til valg af løsning. Denne problemstilling pointeres ligeledes af en af de interviewede arkitekter (Lise, 2013).

Som interviews og observationer har anskueliggjort, er der ligeledes negative aspekter ved digitale værktøjer, i forhold til produktivitet og værdiskabelse. Tendensen til at der skitseres væsentligt flere løsningsforslag, som der skal tages stilling til af bygherren, tyder på, at det som kunne være sparet, i nogen grad, bliver brugt på at udarbejde yderligere materiale. Dette kan rejse spørgsmålet om der i øget omfang fokuseres på kvantitet i forhold til løsninger, istedet for at lave færre men mere gennemarbejdede løsningsforslag. Jeg mener ikke at produktivitet og kreativitet nødvendigvis behøver at være i konflikt med hinanden. Men når fokus i målingen af produktivitet og effektivitet primært ligger på de målbare parametre, som eksempelvis økonomi og tid, og i mindre grad vægter kvalitet og æstetik, findes det problematisk i forhold til arkitektens beskrivelse af egne værdisæt.

Samtidig belyses det, at arkitekterne på den ene tegnestue, stadig valgte at arbejde på en mere 'traditionel' facon, og ikke benytte 3D modellen på den tilsigtede måde. Dette antyder, at det verdensbillede som Revit skal agere i, samt de ting som er indskrevet i programmet, for at interessere brugeren, ikke er defineret i forhold til arkitektens arbejdsmetode.

I et debatoplæg, DANSKE ARK og tænketanken Mandag Morgen, omhandlende arkitektbranchens fremtid, lægges der op til at arkitektfaget i højere grad skal fokusere på virksomhedernes værdiskabelse, og gøre op med rollen som formgiver.

"En ændring kræver et opgør med den klassiske forestilling om arkitektens rolle som formgiver og et mere strategisk fokus på, hvordan virksomhedens ydelser kan skabe værdi. " (DANSKE ARK & Mandag Morgen, 2010)

Denne holdning, antyder en manglende forståelse for den enkelte arkitekts selvopfattelse og værdisæt. Da DANSKE ARK repræsenterer de Danske arkitektvirksomheder, er det klart at de har fokus rettet mod produktiviteten, men det anses som problematisk, at de ligeledes vægter økonomien højest i målingen af denne. Dermed ikke sagt at økonomien ikke er væsentlig, for at arkitektvirksomhederne kan bestå, og varetage arkitekturen, men det betragtes ikke som hensigtsmæssigt, alene at have økonomien som målsætning, når man har med kreative virksomheder at gøre. Dette beskrives ligeledes i et indlæg i samme debat, af Våland og Kreiner.

"Rapporten hævder at handle om arkitektvirksomhedernes fremtid, men referencen er helt almindelige virksomheder, og derfor opfordrer den tilsyneladende til, at man skal være mindre arkitekt i fremtidens arkitektvirksomhed. " (Våland & Kreiner, 2010)

6.1.3 Automatisering og effektivisering

For at finde ud af hvordan arkitektens kreative proces påvirkes af digitalt værktøjsbrug, findes det væsentligt at anskueliggøre, hvilke processer de digitale værktøjer medvirker til at effektivisere. Idet værktøjerne fungerer på mange forskellige niveauer og benyttes til adskillige forskellige formål, kan det være svært at betragte dem i en generel form. Derfor vurderes det som værende givende at kortlægge, hvilke processer det er muligt at automatisere, for at vurdere de digitale værktøjers effektiviserings muligheder.

Ved automatisering forstås styrede eller regulerede processer, som kan gennemføres uden menneskelig indvirken. Formålet med automatisering er at effektivisere og kvalificere arbejdsprocesser, samt at aflaste menneskeligt arbejde, og fejl som følge af disse.

De processer som udføres kan forandres fra serie til serie, hvilket kræver væsentlig fleksibilitet og effektiv omstilling til hver ny opgave. Ved produktion ved hjælp af

eksempelvis industrirobotter forstås effektiv omstilling, ved at værktøjerne skiftes automatisk (Blanke & Hansens, 2009). Dette vil jeg komme ind på senere, idet jeg mener, at det er relevant at se på dette i forhold til automatiseringen af arkitektens arbejdsopgaver.

Automatisering, forstås i lighed med Kjeld Schmidts definition af automation:

"Implementering af selvregulerende produktionssystemer i systemteoretisk forstand, dvs. systemer med "feedback" funktioner. Det er i princippet uden betydning, om feedback-mekanismen er mekanisk, elektromekanisk, elektronisk, biologisk e.l." (Kjeld Schmidt, 1984, s. 16)

Med *feedback* funktioner refereres der til kontrolmekanismer, hvad enten disse er mekaniske, som det var tilfældet i James Watts regulator fra 1788, eller om disse er computer-kontrolleret.

For at en funktion kan automatiseres, skal denne derfor som udgangspunkt have et relativ forudsigeligt hændelsesforløb, samt i et vist omfang kunne betegnes som rutinepræget.

Arkitektens kreative processer, samt forståelse for det æstetiske og kunstneriske udtryk, kan ikke umiddelbart automatiseres, idet disse funktioner i høj grad er differentieret, og bygger på viden og erfaringer, som er vanskelige at klarlægge. Derimod kan en del af eksempelvis arkitektens tegnetekniske opgaver automatiseres, idet en hel del af disse er forudsigelige og rutineprægede.

Ud fra denne betragtning, forsøges det at vurdere hvordan arkitektens brug af digitale teknologier, automatiserer dennes arbejdsproces. Med udgangspunkt i de empiriske studier, forsøges det at definere nogle af de processer som er automatiseret ved brug af digitale værktøjer i arkitektens arbejdsproces.

De processer som arkitektens digitale værktøjer kan automatisere, er i et vist omfang de samme som meget andet software. Funktioner som Undo og Redo er gode eksempler på velkendte automatiserede processer. Ved brug af disse funktioner iværksættes en serie af processer med det formål at gå et eller flere skridt tilbage i arbejdsprocessen, eller genskabe elementer som man var gået væk fra. Et andet eksempel på lignende automatiseringer er Copy/Paste funktioner, som er en given række af processer, som gennemføres hver gang disse benyttes. Ligeledes er de filtre som benyttes i såvel Photoshop og Revit samt utallige andre programmer, og som sikrer at det materiale som arkitekten bearbejder, nemt kan få det grafiske udtryk som findes hensigtsmæssigt.

Arkitektens digitale værktøjskasse rummer adskillige af denne type automatiseringer som, i væsentlig grad, medvirker til at lette arbejdsgangen. Samtidig indeholder de digitale formater centrale kommunikative fordele, eksempelvis i forhold til fildeling mellem såvel medarbejdere, samarbejdspartnere og andre involveret i et givent projekt. Dermed sker der en afkobling af de analoge arbejdsmetoder, idet disse er væsentligt mere tidskrævende, og samtidig hæmmende for kommunikationen.

Med brug af skitseringsværktøjer som eksempelvis SketchUp, beskriver arkitekterne flere af ovenstående fordele. Samtidig lægges der vægt på at programmet ikke sætter væsentlige begrænsninger for, hvad der kan tegnes, og at brugerfladen i høj grad er intuitiv, hvilket kan medvirke til et godt flow i designprocessen. Disse skitseringsværktøjer anses dermed som en del af arkitektens problematisering, idet de underbygger kreativiteten, da det er brugerfladen, intuitionen, friheden til at tegne stort set alle former samt den simple tilgang til programmet, der er lagt vægt på, frem for præcision, bygbarhed, økonomi og andre mere planlægningsmæssige funktioner. Som det ligeledes beskrives i følgende citat, er det væsentligt at skitseringen er løs, og benyttes til hele tiden at revidere ideen.

"I skitseringen er tegninger et redskab for arkitekten, som han bruger til at konkretisere, overveje og revidere sin egen forestilling eller ide."
(Frandsen, 2005)

Med de nyere 3D projekterings værktøjer, som eksempelvis Revit, er der sket en delvis afkobling af CAD programmerne, idet der stilles krav om 3D projektering ved en stor del af offentlige projekter. Ydermere afkobles de traditionelle og analoge arbejdsmetoder yderligere, idet logikken i 3D teknologierne fordre en anderledes arbejdsproces end ved brug af 2D CAD teknologierne, som nærmere er en digital repræsentation af den analoge arbejdsproces. Revit fordrer i høj grad præcision, bygbarhed og strukturering mm., for at være i stand til at hjælpe med simuleringer og autogenereringer. Dermed nødvendiggør disse i højere grad at designprocessen omstruktureres, og at der tages stilling til væsentlige elementer, allerede tidligt i designprocessen. Tilmed kan der, på sigt, ske en delvis afkobling af skitseringsprogrammer som eksempelvis SketchUp.

Et eksempel på at den traditionelle arbejdsproces afkobles er, som beskrevet i afsnittet om produktivitet og værdiskabelse, arkitekten som beskriver, at han har udarbejdet alt materialet, men mangler at få det kodet ind i modellen. Dette er en ressourcekrævende arbejdsgang, først at udvikle materialet på traditionel vis, og derefter kode det ind i programmet. Hvis de produktive effekter ønskes ved 3D programmerne, er det derfor nødvendigt at arbejde i forhold til disse programmers logik, for at undgå merarbejde. Dette kan findes problematisk for kreativiteten idet, programmer som Revit har denne effektiviserende vision, som i høj grad fokuserer på optimering af tid, planlægning, tværfagligt samarbejde mm. og fordrer en tidlig inddragelse af programmet, for at opnå størst mulige fordele. Dette kan resultere i at kreativiteten skubbes i baggrunden, hvilket vil have en væsentlig indflydelse på denne af arkitektens kernefagligheder og dermed påvirke arkitektens identitet.

"Man kan sige, at det er en anden måde at skitsere på. Der er noget forberedelse, man skal gøre sig klar, men det er jo det der gør, at den her skitsering bliver lidt langsom, hvis man skal indstille alting, og det behøver ikke at være et problem, at ting bliver langsomme, men man glemmer jo sådan lidt hvad det egentligt var man var i gang med, fordi

*pludseligt handler det om at få det gjort så præcist som muligt. ”
(Rasmus, 2013)*

Som beskrevet i ovenstående citat samt i arkitektens brug af værktøjer, er man, ved brug af eksempelvis Revit, afhængig af, at de enkelte objekter defineres i henhold til et givent projekt. Eksempler på sådanne objekter kan være forskellige typer af vægge, dæk, vinduer, døre, gulvbelægninger og adskillige andre ting, som man ønsker at benytte i projektet. Dette er grundlæggende for at man, på et senere tidspunkt, har mulighed for at generere relevante simuleringer samt lave korrekte mængdeudtræk, hvilke er væsentlige elementer, hvis man ønsker at gøre brug af de mange fordele, som er beskrevet i rapporten fra DTU byg, som omtales i forrige afsnit. Sagt på en anden måde, så er disse indstillinger, samt præcisionen af samme, essentielle, hvis man ønsker at anvende en væsentlig del af de autogenereringer som programmet tilbyder.

Dette kan anskues i relation til den tidligere omtalte effektive omstilling, hvor værktøjer på industrirobotter automatisk udskiftes, i forhold til igangsættelsen af en ny produktion. Forskellen er, at det er vanskeligt at automatisere arkitektens indstilling af objektegenskaber, idet disse indstillinger kan være vidt forskellige fra projekt til projekt. Samtidig er der en del af disse indstillinger og objektegenskaber som først kan defineres løbende i projektforsløbet, idet de enkelte objekter først skal udvikles gennem designprocessen.

Denne indstillingsproces af objektegenskaber, er hensigtsmæssig at foretage løbende gennem projektet, og helst så tidligt som muligt, idet nogle af disse egenskaber har indflydelse på objekternes geometri. Ydermere nytter det ikke at vente til sent i projektforsløbet med at indstille objekterne, hvis man løbende ønsker at benytte muligheden for autogenereringer. En af de praktiserende arkitekter, beskriver dette således:

”Det svarer lidt til at man har en idé til en stor novelle, så for at skitse lidt på den, så går du i gang på side 1. Hvor håndskitsen måske mere svarer til at man skriver nogle stikord, altså man starter der, hvor man kan, så fylder man lidt ud og er ikke så bange for at viske ud og lægge et nyt lag på eller skifte medie. ” (Rasmus, 2013)

Indstillingsprocessen anses som værende i konflikt med den mere traditionelle designproces, hvor skitserne er mere løse og nøjagtigheden ikke er det centrale i de indledende faser, men hvor det i højere grad handler om at få det man har i tankerne, ned på papir. Indstillinger af objekter i Revit fordrer at der, allerede tidligt i projektet, tages stilling til nogle temmeligt akkurate specifikationer, i forhold til elementernes egenskaber, hvilket i et traditionelt projekteringsforsløb først ville forekomme væsentligt senere i projektforsløbet. Dette påviser endnu engang, hvordan den traditionelle designproces risikere at afkobles af de digitale teknologier.

Ovenstående problematik ville kunne afhjælpes i en vis grad, ved at udvikle særdeles gennemarbejdede families¹. Sådanne komponenter er relativt ressourcekrævende at udvikle, hvilket kan øge risikoen for at det byggeri der udvikles, bliver mindre differentieret, idet disse gennemarbejdede komponenter benyttes i adskillige projekter. På trods af det enkelte komponents fleksibilitet, er der stadig nogle grundbestanddele som vil forblive, hvilket i nogen grad kan definere rammerne for de mulige løsninger. Nedenstående citat fra en praktiserende arkitekt, betragtes som væsentligt i forhold til denne problemstilling.

" [...]selv det bedste værktøj er ikke bedre end den person der bruger det [...]" (Rasmus, 2013)

I såvel det etnologisk inspirerede studie og interviewsne blev yderligere effekter af 3D projekteringen ligeledes anskueliggjort. Eksempelvis blev der blandt flere af medarbejderne givet udtryk for at Revit medvirkede til et væsentligt bedre overblik over tegningsmaterialet, og gjorde det nemmere at få en god struktur på projektet. Det visuelle aspekt af 3D teknologierne blev flittigt benyttet til at lave designmæssige vurderinger, samt til at skabe overblik ved samtaler og diskussioner omhandlende projektet. Ved et byggemøde, pointerede entreprenøren ligeledes, at han var glad for, at der ved siden af detaljetegningerne, var en lille visualisering, som viste hvor i byggeriet detaljen befandt sig. Disse effekter, mener jeg, udelukkende kan tilskrives de digitale teknologier. Det betragtes, ud fra ovenstående afsnit, at digitale værktøjer effektiviserer en væsentlig del af arkitektens arbejdsproces, men samtidig har flere ikke intenderede indvirkninger på samme. Umiddelbart er der digitale teknologier, som understøtter såvel kreativiteten som produktiviteten, men på nuværende tidspunkt forhandles der om, hvad der skal vægtes. Denne forhandling opstår, grundet ingen af de digitale teknologier, som har været tilstedeværende i mine empiriske studier, har været i stand til at understøtte begge disse behov samtidig. De 'kreative' teknologier såsom SketchUp, er ikke nøjagtige nok til at bygge videre på, og dermed udnytte det allerede tegnede materiale gennem hele processen. Mens de 'produktive' teknologier er for præcise og låste til at underbygge kreativiteten.

6.1.4 Indvirkninger på kreativiteten

Blandt de praktiserende arkitekter, er der ingen tvivl om at computeren er deres vigtigste redskab, og det har det efterhånden været i en længere årrække. De digitale teknologier indeholder et væsentligt potentiale i forhold til kommunikation og tværfagligt samarbejde. Samtidig åbner teknologierne for nye muligheder, som kan medvirke til væsentlige besparelser både i forhold til tid og økonomi. Der skabes ligeledes nye

¹ Families: komponenter til opbygning af 3D model, f.eks. døre, vinduer, vægge osv.

muligheder for at benytte 3D modellen i byggeriets drift og vedligeholdelse, og dermed optimere denne.

Langt størstedelen af de effekter, som igennem mine empiriske studier er blevet anskueliggjort ved brugen af 3D projekteringsværktøjerne, er knyttet til de produktive, strukturerende og effektiviserende aspekter af programmerne. De eneste effekter af disse teknologier, som direkte underbygger arkitektens kreative, kunstneriske og æstetiske forståelse, er de visuelle, samt visse af de automatiserede aspekter. Teknologierne skaber dog også begrænsninger for hvad der er muligt at tegne, som det beskrives af flere af de praktiserende arkitekter.

" [...]der er jo nogle begrænsninger som gør at man kan være mindre våget i formgivningen, f.eks. laver man ikke nødvendigvis organiske bygninger, til dels fordi det ikke er noget som er ligetil i de programmer som vi bruger " (Philip, 2013)

Logikken i Revit, kan på mange måder anses som rationel. Der er fornuftsmæssige bevæggrunde for den måde modellen opbygges på, eksempelvis er indstillingerne af objekterne fornuftige i den forstand, at der på baggrund af disse kan træffes rationelle beslutninger i forhold til bygningens udformning. Dette medfører, som tidligere beskrevet, at programmet i højere grad fordrer, at der startes et bestemt sted, i opbygningen af modellen, og at man så arbejder sig fremad derfra. Dette er ikke nødvendigvis en ulempe, men det er en anderledes fremgangsmåde end den mere løse skitsering.

" Gennem brugen af de parametriske værktøjer er der mulighed for at øge designsikkerhed internt og eksternt, hvilket resulterer i en intern designfrihed og en kommunikativ gevinst udadtil. " (Banke, 2013)

Dog skabes der risiko for at de digitale 3D projekterings teknologier, i en vis grad, kan afskære kreativiteten, idet de effektiviserende og produktive fordele i programmet, fordrer gentagelser af objekter og forventer stillingtagen til løsninger, ude af kontekst til den kreative iterative proces.

I nærværende empiriske studie, har der ikke været eksempler på, at programmer som Revit er blevet benyttet til den tidlige skitsering, men de er flittigt benyttet i projekteringen af byggeriet. Det er dog programmets intention, at der allerede meget tidligt skal arbejdes med dem, således at de kan medvirke til at imødekomme væsentlige beslutninger, som det ligeledes antydes i følgende citat.

" Målet med performancemetoderne er gennem brugen af digitale værktøjer at udvikle arkitektur, der imødekommer forudbestemte performancekriterier [...]Disse programmer simulerer forskellige eksterne påvirkninger og giver arkitekten eller ingeniøren mulighed for aktivt, eller performativt, at beregne og arbejde med disse forhold i den

digitale model, i forhold til øvrige arkitektoniske parametre. ” (Banke, 2013)

Som udgangspunkt betragter jeg disse simuleringer som værende potentielt givende i forhold til udformningen af byggeriet. Men jeg anser det som værende i konflikt med en væsentlig del af arkitektens identitet, hvis hensynet til de forudbestemte performancekriterier afskærmer hensynet til de æstetiske overvejelser. Det er derfor vigtigt, hvis arkitektens identitet skal bibeholdes, at arkitekten benytter disse programmer med det formål at styrke sine interesser, hvilket indebærer at understøtte de kreative, kunstneriske og æstetiske parametre i byggeriet.

Ydermere betragter jeg det som væsentligt at arkitekterne er opmærksomme på, hvor meget tid der benyttes på indstilling af objekter, omformatering af tegninger, merarbejde grundet indkodning i 3D modellen samt indtastning af informationer o. lign. Idet disse processer tager tid, fra det som arkitekterne anser som værende deres kernefagligheder, og dermed vil påvirke deres identitet over tid. Ydermere kan det være problematisk at den kreative proces distraheres af løbende indstillinger, som det beskrives af en af de interviewede arkitekter.

” [...] nu har jeg prøvet at skitsere i Revit 3D fra bunden, det kan godt være at vi bare ikke er dygtige nok til at bruge 3D, men min opfattelse er at jo flere knapper man skal trykke på for at komme frem til noget, jo længere væk kommer man fra det man egentligt gerne ville undersøge, og det tror jeg ikke gavner projektet. ” (Jonas, 2013)

Spørgsmålet er om arkitekten er i stand til at holde sit fokus på de værdier som han finder væsentlige, eller om programmernes simuleringer i nogen grad vil have en afskærmende effekt. Derfor anses det som væsentligt, at arkitekten ikke lader eventuelle simuleringer fastlåse beslutninger på et tidligt tidspunkt, hvilket delvis vil kunne afkoble den iterative arbejdsproces. Ydermere kan arkitektens beslutningsgrundlag ligeledes blive præget af mere rationelle beslutninger, som følge af programmernes simuleringer, hvilket i en vis grad kan medvirke til at arkitektfaget, i højere grad rationaliseres. I forbindelse med ovenstående, anser jeg det som oplagt at slutte afsnittet af med følgende citat.

“The intuitive mind is a sacred gift and the rational mind is a faithful servant. We have created a society that honors the servant and has forgotten the gift.” (Albert Einstein)

6.2 Arkitekten som koordinerede eller egenrådig

Arkitektens rolle bliver løbende debatteret, både i forhold til hvilke opgaver, der varetages i dag, men i høj grad også i forhold til, hvilken rolle arkitekten skal spille fremover. Fælles for mange af de holdninger som ytres i diverse debatindlæg, og specielt fra arkitekter, er at arkitektens rolle er under pres. Nogle af disse holdninger kan eksempelvis udledes af følgende citat:

"Arkitekterne må i stigende grad se sig indordnet under den nye industrielle udvikling af byggeriet, som vi derfor bør være med til at påvirke. Dette fordrer højere grad af bevidsthed om, hvilke værdier og kvaliteter vi som arkitekter lægger vægt på i projektudarbejdelsen, og hvordan vi søger at opnå dem." (Jensen K. V., 2005)

De digitale værktøjer, som i de seneste år er blevet implementeret i byggesektoren, har ikke medvirket til en tydeligere definition af arkitektens rolle. Tværtimod har disse skabt behov for anderledes projektsamarbejder, samt genovervejelse af den traditionelle faseinddeling.

Jeg vil i det følgende afsnit belyse arkitektens nuværende situation, samt nogle af de igangværende forandringer af denne, med fokus på digitaliseringen af branchen.

6.2.1 Arkitekten i praksis

Tages arkitektuddannelsen i betragtning, bærer denne i en vis grad præg af arkitektens, historisk set, mere specialiserede rolle. De empiriske studier danner et billede af, at arkitektuddannelserne i Aarhus og København, i væsentlig grad, fokuserer på teori, kreativitet, æstetik og fordybelse. Disse værdier, er i studieforløbet med til at skabe arkitektens selvforståelse.

"Det er klart at ens forventninger til hvad arkitektstudiet er, inden man starter på studiet, under studiet og i virkeligheden efter studiet er tre vidt forskellige ting." (Arash, 2013)

Som i ovenstående citat, bliver det af flere af de adspurgte beskrevet, at adskillige af de kompetencer som kræves i praksis, ikke berøres, i nævneværdig grad, i studieforløbet. Der er dog ingen af de interviewede arkitekter som anser de, på studiet, tillærte kompetencer, som irrelevante for arkitektfaget. Flere af de adspurgte mener dog, at det ville være hensigtsmæssigt, hvis uddannelsen havde mere fokus på viden om konstruktioner og arkitektfagets praksis. Andre beskriver, at alle de kompetencer, som er erhvervet på skolen er yderst relevante, og at der ikke er tid til at uddanne eleverne i yderligere praktiske kompetencer, og at disse derfor må tillæres i praksis. Altså er der ikke en entydig overensstemmelse mellem de adspurgte, i forhold til uddannelsens vægtning af praktisk og teoretisk indhold.

"Arkitektstuderende tegner, skriver, bygger modeller og læser. De opøver færdigheder, tilegner sig viden og udvikler innovative, eksperimenterende og kreative kompetencer. Studiet udfordrer både tanken og sanserne." (KARCH, 2013)

Som det beskrives i ovenstående citat, underbygger uddannelsens nuværende opbygning, i høj grad arkitektens kreative, æstetiske og kunstneriske kompetencer, hvilket i en vis grad afskærmer arkitekten fra andre, som ønsker at definere ham anderledes. Studiet er dermed medvirkende til at fastholde arkitekten i dennes nuværende rolle. Det empiriske studie viser ligeledes, at der ikke er klar overensstemmelse mellem uddannelsens billede af arkitekten, og arkitektens reelle praksis. Dette kan føre til, at arkitekten oplever en identitetskrise, idet hans forventninger til faget er anderledes end virkeligheden, og dermed vil han i praksis kunne arbejde som arkitekt, men stadig føle, at det han laver er noget andet, end det han burde beskæftige sig med. Denne problematik beskrives i følgende citat.

"[...]selvfølgelig bliver man overrasket, når man kommer ud fra arkitektskolen og man finder ud af at faget i virkeligheden handler meget mere om politiske og diplomatiske løsninger, og at overholde bygge- og bygherrekrav. Den administrative del af at være arkitekt overrasker nok lidt." (Philip, 2013)

Spørgsmålet er, hvad der fordrer en anderledes tilgang til faget i praksis? På studiet er der frihed til fordybelse, økonomisk frihed, teknisk frihed samt frihed til at skabe sit eget projekt og selv agere bygherre. Den studerende skal, som det antydes i nedenstående citat, ikke koordinere med andre interessenter i projektarbejdet, og skal ydermere ikke tage højde for de forskellige uforudsigeligheder, som er en del af et hvert projektforsløb i praksis. Dermed kan den studerende, optræde som enerådende i forhold til projektets forløb og udformning, hvilket får det til at fremstå væsentligt simplere end det er i praksis.

"Arkitektstudiet er meget selvstændigt. Du skal være i stand til at planlægge din tid og dine arbejdsopgaver, så du overholder deadlines og afleverer til tiden." (KARCH, 2013)

Samtlige af arkitekterne i det empiriske studie, beskriver arkitektens opgave som værende den, der samler trådene, bevarer overblikket og sørger for at der er en rød tråd i projektet. Dette beskriver i en vis grad at arkitekten har en form for koordinerende rolle, hvilket ikke umiddelbart er en del af uddannelsens fokuspunkter. Sørensen forholder sig skeptisk i forhold til denne definition af arkitektens rolle. Han pointerer at arkitekterne i dag stadig har opfattelsen af at være mere bærende for projektet end de i virkeligheden er (Sørensen, 2013).

"Skismaet går på at arkitekten forstår sig selv i den her Vitruviuske definition, men at han ikke kan omsætte det til den måde man gør

tingene i praksis, grundet de kompetencekrav og ansvarsforhold som vi har i dag. ” (Sørensen, 2013)

Ud fra Sørensens betragtning, er arkitekten ikke længere i stand til at varetage vægtningen af Vitruvius tre bestanddele. Dette vil sige at arkitekten, i dag, er så specialiseret at Vitruvius mere end 2000 år gamle definition af arkitektens rolle, ikke længere er gældende i sin oprindelige form.

Arkitektens traditionelle rolle som den styrende part som sidder for bordenden, er ifølge Kreiner, ikke hensigtsmæssig i det moderne byggeri. Han pointerer at det arkitekterne traditionelt var gode til, var at de følte et ansvar for nogle andre typer af hensyn, og at det i dag er vigtigere, at der er flere som føler et ansvar for projektet og oplever, at de sidder for bordenden. Derfor anser han det som hensigtsmæssigt at man i stedet taler om at alle parterne sidder omkring et rundt bord, i stedet for at projektet opbygges som et hierarki, hvor der udpeges en leder (Kreiner, 2013).

Koordinering i praksis

Som tidligere beskrevet, er arkitektens rolle, som bygmesteren, der havde beføjelser og kompetencer til at agere dirigent for hele byggeprojektet, forandret, og i dag er arkitekten, en aktør i projektet på lige fod med flere andre. Men det betyder ikke, at arkitekten ikke længere koordinerer og samler trådene. Det er bare nogle andre relationer som koordineres i dag.

I forbindelse med det etnologisk inspirerede studie anskueliggjordes adskillige eksempler på, hvordan arkitekterne koordinerede såvel internt som eksternt. Blandt de observerede blev der brugt en ikke uvæsentlig del af arbejdstiden med koordinering, og det var tydeligt, at dette var nødvendigt for at tilpasse den del af byggeriet, som de hver især arbejdede på, til projektets øvrige aktørers arbejde. Blandt de observerede var det forskellige emner som blev koordineret, alt efter hvilken rolle den enkelte varetog, men også i forhold til hvilken fase projektet befandt sig i.

Ved observationen af Lise, en nyuddannet arkitekt, som på daværende tidspunkt arbejdede med et projektforslag, hvor hendes opgave omhandlede udarbejdelsen af altanløsninger, kom projektlederen forbi for at overveje de mulige løsninger. De sad sammen og kiggede på forskellige leverandørers løsninger, som Lise havde fundet forudgående for mødet, samt på materiale, som en anden arkitekt på projektet havde udarbejdet tidligere. På et tidspunkt tog Lise et stykke papir frem og tegnede den løsning, som hun forstod, at de sammen var kommet frem til, og projektlederen bekræftede Lises forståelse. Dette gentog sig derefter med en anden del af altanen. Efterfølgende ytrede Lise, at det var frustrerende at prisen ændrede sig væsentligt, hvis hun afveg fra standardløsningerne.

Denne seance er et af adskillige eksempler på, hvordan Lise i løbet af arbejdsdagen koordinerede med flere forskellige aktører, for at udarbejde de løsninger som fandtes hensigtsmæssige. I denne ellers begrænsede del af byggeriet, var der behov for at afpasse elementer, både internt og eksternt. Den eksterne koordinering bestod i at finde de mulige løsninger, som leverandørerne tilbød. Disse skulle ydermere, i en vis grad, være i overensstemmelse med hensynet til økonomien i projektet. Mødet med projektlederen var en del af den interne koordinering, hvor projektlederen, som formegentligt havde et større overblik over det samlede projekt, kunne afpasse Lises løsningsforslag med de øvrige arkitekters arbejde. Dermed var det i denne situation projektlederen som koordinerede, og Lise som blev koordineret. Til dette benyttede Lise håndtegningen til at sikre, at de var enige om den valgte løsning. Tegningen kan have medvirket til at overføre viden, som ikke umiddelbart er eksplicit, og dermed skabe en bedre forståelse mellem Lise og projektlederen.

Lignende former for afpasning, blev belyst i observationen af Martin, en projekterende arkitekt, som på daværende tidspunkt var i slutningen af hovedprojektet af et større byggeri. Byggeriet blev projekteret i Revit og linket sammen med ingeniørernes modeller. Arbejdet bar også her betydeligt præg af koordinering, idet projektet skulle afleveres to uger senere, hvilket gjorde, at der var adskillige ting som skulle på plads såvel internt som eksternt. Martin pointerede dog, at der havde været væsentligt mere arbejdsro og tid til fordybelse en måned tidligere. I løbet af den dag jeg var til stede på tegnestuen, var der to koordineringsmøder. Det første var mellem de to arkitektvirksomheder, som delte projekteringen af projektet. Dette omhandlede gulvtyper, konstruktioner og afpasning af Revit modellen. Diskussionen angående gulvløsningerne vare relativt kort, og omhandlede bl.a. at arkitekterne kunne tage nogle temmelig hurtige beslutninger, men at bygherren ofte var lang tid om at beslutte sig, og hvad de skulle stille op, hvis ikke de nåede at få svar. Den væsentligste del af mødet omhandlede imidlertid koordinering af Revit modellen, idet den ene tegnestue ikke var helt så Revit kyndig som den anden, og derfor ikke havde fået opdateret modellen med deres seneste arbejde, og følgelig var en smule bagud. Det andet møde var et internt koordineringsmøde, som handlede om status for projektet, samt den tværfaglige granskning. Projektet skulle granskes internt og derefter holdes op mod ingeniørprojektet. Det udtryktes også, at medarbejderne savnede svar fra ingeniørerne, selvom man havde rykket dem flere gange. Dette ansås yderligere som problematisk i forhold til at afpasse Revit modellen.

Som ovenstående belyser, var koordineringen ligeledes en væsentlig del af Martins arbejde. I forhold til Lise var Martin yderligere afhængig af at afpasse sit arbejde, idet hovedprojektet i højere grad kræver færdige løsninger. Ydermere arbejdede Martin i en 3D model, som ligeledes stillede krav til de, interne og eksterne, aktører som samarbejdede omkring denne. Det blev ligeså belyst, at arkitekternes afpasning i høj grad var afhængig af deres samarbejdspartneres interne samspil, da arkitekternes videre arbejde i nogen grad var afhængig af disses tilbagemeldinger. I lighed med Lise var den afpasning som Martin varetog afgrænset til en mindre del af bygningen, men skulle til

gengæld koordineres yderligere, idet projektet skulle afleveres kort tid efter. Ydermere skulle Martin afpasse enkelte tværfaglige relationer, i forhold til eksempelvis Revit modellen.

Flere af de samme mekanismer kunne ses i den sidste observation, som dog også belyste yderligere koordineringsmekanismer. Ved denne observation fulgte jeg Kent, en erfaren arkitekt og projektleder, som på daværende tidspunkt arbejdede på, at få nogle værn løsninger på plads i hovedprojektet af et større plejecenter. Projekteringen af byggeriet blev ligeledes foretaget i Revit, og linket sammen med ingeniørernes modeller. Kent varetog en central rolle i forbindelse med både den interne og den eksterne koordinering af tegnestuens arbejde. Dette blev anskueliggjort ved at han, i højere grad end de øvrige observerede, blev adspurgt om forskellige løsninger i forhold til projektet, samt bevægede sig mere rundt mellem de involverede arkitekter og forhørte sig om de valgte løsninger. I en væsentlig del af denne interne afpasning benyttedes der håndtegning som platform for at beskrive løsninger, samt videreudvikle disse. Den observerede eksterne koordinering, foregik ved et møde med entreprenøren, en underentreprenør og en ingeniør på projektet. Ved dette møde samordnedes de forskellige løsningsforslag angående specifikke dele af byggeriet. En meget stor del af denne koordinering skete ved at Kent, forinden havde printet alle de detaljer, som han fandt væsentlige at diskutere i A1 format, og havde indsamlet dokumentation i form af Bygerfa og reference billeder. Til mødet gennemgik de sammen tegningerne, og de løsninger som arkitekterne havde foreslået en efter en, mens de skitserede yderligere løsningsforslag med de printede tegninger som platform.

Kent virkede til at have større overblik over byggeriet som helhed, end de resterende arkitekter på tegnestuen, som arbejdede på projektet. Kents interne koordinering bestod i højere grad i at afpasse de enkelte løsninger til det samlede byggeri, samtidig med at han selv varetog udarbejdelsen af enkelte detaljer i projektet. Dermed blev det anskueliggjort at Kent i højere grad koordinerede de øvrige arkitekter, og i mindre grad blev koordineret. Kents tværfaglige afpasning af projektet blev konkretiseret i koordinationsmødet med entreprenørerne og ingeniøren, hvor hovedformålet var at afpasse byggeriet på tværs af faggrupper. Til dette blev der benyttet printede tegninger som platform for et tværfagligt samarbejde, hvor samtlige mødedeltagere havde mulighed for at skitsere på tegningerne og komme med forslag ud fra deltagernes forskellige kompetencer, hvilket skabte en fælles afpasnings proces hvor de involveredes kompetencer kom til udtryk, hvilket medvirkede til at frembringe løsninger.

Fælles for begge tegnestuer, hvor mine observationer fandt sted, var at de bar tydeligt præg af en dynamisk arbejdsproces, hvor medarbejderne i høj grad bevægede sig rundt og interagerede med hinanden. Der var ligeledes en væsentlig del mailkorrespondance, samt telefonsamtaler, som ofte omhandlede forskellige aspekter af projekter, som skulle afpasses. Det var tydeligt at de observerede løbende koordinerede med de nærmeste kollegaer, dette i så høj grad at der sjældent gik mere end 15 minutter, uden at de skulle tage stilling til et spørgsmål fra en kollega, mail eller telefonopkald.

Ovenstående observationer antyder en tydelig tendens til, at arkitekten i praksis, bruger en væsentlig del af sin tid på at koordinere og afstemme mange forskellige løsninger og relationer i et projektforsløb. Denne koordinering betragtes i forhold til følgende citat af en af de interviewede arkitekter.

"[...]det handler om at vi er blevet designere, vi er blevet specialiseret, og vi bruger konsulenter til alt. I princippet burde arkitekten jo stå for mange flere dele af byggeriet. Vi tager f.eks. ikke hånd om akustik og brand. Det har vi konsulenter til, og konstruktionen har vi ingeniører til osv. Og det gør jo, at man bare bliver en brik." (Philip, 2013)

Som det her beskrives, forandres de rammer som arkitekten agerer under, i praksis. Her skal arkitekten tage hensyn til adskillige forskellige interessenter samt til projektets økonomi, bygherre- og bygherrerådgiverens krav, byggeteknisk lovgivning, udbud, brandkrav og adskillige andre væsentlige elementer, som er en del af alle større byggeprojekter.

Denne hensyntagen, kræver i høj grad koordinering af relationerne til de øvrige aktører. En koordinering som i arkitektens uddannelsesforløb i meget lille- eller slet ingen grad er eksisterende, idet disse hensyn først opstår efterfølgende. I praksis indtager arkitekten en specifik rolle i udarbejdelsen af det samlede projekt, og indgår dermed som et led i byggeriets arbejdsdeling. Derfor er der en væsentlig forandring fra den forståelse, som den studerende arkitekt har af sig selv, til den praksis som arkitekten indgår i på arbejdsmarkedet. Det som, på uddannelsen, bliver anset som arkitektens kernefagområder, bliver i en væsentlig grad udvandet af de mange koordinerende processer.

I relationen til de øvrige interessenter i projektforsløbet, er koordineringen imidlertid essentiel for at arkitekten kan sikre de løsninger, som han finder mest hensigtsmæssige for byggeriet. Vigtigheden af at arkitekten er med igennem hele projekteringen, består i, at det er ham som varetager projektets arkitektoniske vision, og dermed er i stand til at tage beslutninger i relation til denne. Dette beskrives af såvel Kreiner som af flere af arkitekterne i det empiriske studie.

"Det der ligger i starten, er det som bliver modificeret hen ad vejen. Hvis man ikke er til stede, når detailprojekteringen foregår, så kommer der kompromiser [...]Så fordi det er en problemstilling, som hele tiden er i spil, skal arkitekten ideelt set være med igennem hele gennemførelsesprocessen, fordi det er de sidste beslutninger, som afgør, om der kommer arkitektur ud af det." (Kreiner, 2013)

Da arkitekterne ikke længere har beføjelser til at bestemme over de øvrige aktører i projektet, har de relationer, som koordineres forandret sig. Hvor arkitekten før i tiden var den koordinerende part, som uddelegerede arbejdsopgaver, er han i dag nødt til at navigere frem og tilbage mellem projektets øvrige aktører for, bedst muligt, at sikre

projektets arkitektoniske interesser. Dette beskrives ligeledes af en af de interviewede arkitekter, i hendes italesættelse af rollen som kommunal ansat arkitekt.

"Jeg tror, det er vigtigt, at der, lige præcis i sådan en rolle, som jeg har, også er arkitekter, fordi jeg forstår, hvad der er vigtigt i et projekt, men jeg ved jo også godt, at jeg ikke kan få det hele med igennem byrådet, så jeg må bare kæmpe for de ting, som jeg mener er allervigtigst. [...] Man risikerer, at den der ellers påtager sig rollen f.eks. er jurist, og så er der altså endnu færre af de værdier som projektet oprindeligt indeholdt, som der kommer igennem. " (Ditte, 2013)

Som det er beskrevet i nærværende afsnit er koordineringen en væsentlig del af det som adskiller uddannelsen fra praksis. Denne koordinering er imidlertid vigtig, for at arkitekten kan varetage sine interesser, og dermed anses den som et nødvendigt onde for at arkitekten kan fastholde sin vision igennem projekteringen og udførelsen af byggeriet. Koordinationen spiller ligeledes en betydelig rolle, i forhold til arkitektens identitet og selvforståelse, idet denne er central i forhold til flere af de identitetsmarkører som arkitekterne i det empiriske studie italesætter.

De praktiserende arkitekter karakteriserede sig som kommunikatorer af projektet, samt som værende den aktør der samler trådene. Begge disse forståelser for arkitektens rolle, stemmer overens med den høje grad af koordinering som faget fordrer. Ydermere beskriver de adspurgte sig som værende socialt orienteret samt visionære. Disse identitetsmarkører betragtes som at udgøre formålet med den høje grad af koordinering.

Ovenstående afsnit anskueliggør nogle af de faktorer, som er identitetsskabende for arkitekten. På uddannelsen indskrives de kreative, æstetiske og kunstneriske egenskaber i arkitektens selvforståelse. Disse elementer er grundlæggende for det visionære og sociale aspekt som arkitekten ligeledes identificerer sig selv med.

Da arkitekten, på tværs af faggrænser, i dag ikke kan agere den koordinerende part som uddelegerer arbejdsopgaver til de øvrige aktører, kræves gennemgribende forhandlinger, for at få alle til at arbejde frem mod arkitektens vision. Det kan dermed ses sådan at arkitektens kreative, æstetiske, kunstneriske, sociale samt visionære identitet, i høj grad, formes på uddannelsen. Mens den kommunikative og koordinerende selvforståelse, udspringer af et behov for, i praksis, at sikre de værdier, som blev indskrevet under uddannelsen.

Internt forholder det sig imidlertid anderledes. Som det ligeledes blev belyst i observationerne af de enkelte arkitekter, var der internt, lignende koordinerende relationer. Der er dog den forskel at hvor den eksterne koordinering, i høj grad, er frem og tilbage mellem alle aktører som både koordinerer og bliver koordineret, er den interne afpasning, i væsentlig grad, hierarkisk. Det vil sige at i den interne koordinering vil der være en tendens til, at dem som befinder sig højt i hierarkiet i høj grad koordinerer via uddelegering, og dem som befinder sig længere nede i hierarkiet, i højere grad, vil opleve

at blive koordineret. Dermed vil den som befinder sig højt i hierarkiet i højere grad være egenrådig, og kunne skabe visioner, samt dyrke det kreative, æstetiske og kunstneriske. Mens dem som befinder sig længst nede i hierarkiet, må varetage de arkitektoniske værdier inden for de udstukne rammer. Derfor vil de sidst nævnte kunne opleve, at den koordinering som de varetager, ikke indeholder de kreative og visionære værdier, i samme omfang som de mere egenrådige arkitekter. Dette kan dog diskuteres ud fra adskillige synspunkter, i forhold til hvad der betragtes som kreativt og visionært.

6.2.2 Digitalt arbejde

Som udgangspunkt indeholder de digitale teknologier væsentligt potentiale i forhold til kommunikation og koordination. Digitalt materiale kan nemt udveksles uafhængig af afstand. Dette øger mulighederne for løbende, at koordinere med projektets øvrige aktører. Til gengæld indeholder nogle af disse teknologier betingelser for de formater som programmerne ønsker at kommunikere via, og kan dermed diskriminere aktører. Ydermere kan teknologierne nægte at udføre en given opgave og dermed afkoble arkitekten fra at udføre sit arbejde. Dette blev eksempelvis anskueliggjort, da en kollega til en af de observerede arkitekter, ikke kunne benytte Revit, idet der på daværende tidspunkt ikke var nok tilgængelige licenser til programmet. Problematikken beskrives ligeledes af en af de interviewede arkitekter, i følgende citat. Her er problemet at kodningen af teknologien er uigennemskuelig, hvilket medfører, at det er vanskeligt, for arkitekten, at overtale teknologien til at samarbejde.

"Det værste er hvis IT 'en ikke fungerer eller er langsom, det er frustrerende fordi det er noget, man ikke selv er herre over. Man kan selvfølgelig prøve at sætte sig ind i det, ved at gå på nettet og finde ud af, hvad fejlen er, men det er ikke direkte til det at lave projektet, så det føler jeg er en stor distraktion." (Jonas, 2013)

I observationen af koordineringsmødet, hvor arkitekterne savnede svar fra ingeniøren, blev det anskueliggjort, at kommunikationen ikke kan blive hurtigere, end at de aktører, der kommunikerer med, skal have tid til at overveje deres tilbagemelding. Det vil sige at, det er lykkedes teknologien, at eliminere en væsentlig del af afstanden mellem de kommunikerende parter, idet der ikke længere behøver at finde en fysisk tegningsudveksling sted. Det betyder dog ikke nødvendigvis, at der skabes hurtigere stillingtagen hos de enkelte aktører. Dette snarere tværtimod, hvis det øgede tegningsmateriale, samt flere løsningsforslag tages i betragtning.

Blandt arkitekterne i de empiriske studier, har de digitale teknologier dog spillet en betydelig rolle i forhold til kommunikationen, og dermed også koordineringen. Eksempelvis er e-mails og - eller fildelingsportaler såsom byggeweb og lign. uundværlige i filudvekslingen på tværs af faggrænser. Som det beskrives i følgende citat, er en af de

væsentligste fordele, at det med disse digitale teknologier er blevet væsentligt nemmere at udveksle tegningsmateriale.

"Eksternt og internt, er det jo blevet lettere at sende tegninger til hinanden, lige at sende en fil og vidensdele. Altså vidensdeling på det plan, som ikke er tale og tekst, altså med tegninger. Det er blevet meget lettere, og det er jo nok den ting, som er godt ved det, at man nemmere kan arbejde på tværs, og få input mange flere steder fra." (Jonas, 2013)

Dette resulterer potentielt i et tættere samarbejde, mellem projektets implicerede aktører, samt i hurtigere besvarelser på eventuelle problemstillinger. Dog belystes en tendens til at eksempelvis e-mails ligeledes kan skabe flere koordinerende afbræk, hvilke kan opfattes som forstyrrende, idet disse fjerner fokus fra det reelle arkitektarbejde. Dette beskrives af en af de interviewede arkitekter.

"[...] i kraft af at det er nemmere at komme i kontakt med hinanden på flere niveauer, både via telefon og mail osv. har folk en tendens til at tage kontakt mindre velovervejet. Der foregår en masse korrespondance frem og tilbage, og det kan nogle gange være belastende, idet man så bruger ufatteligt meget tid på korrespondance, og dermed mindre tid på at udføre arbejdet." (Arash, 2013)

Dette anses dog ikke som værende enestående for arkitektfaget, og er derfor et element af digitaliseringen, som har indflydelse på mange fags arbejdspraksisser. I brugen af de teknologier, som er specifikke for arkitektens arbejde, består de væsentligste forandringer, i de seneste år, i implementeringen af objektbaseret 3D teknologi. Dette spring, beskrives af en af de observerede arkitekter, som værende lige så væsentligt som overgangen fra blyant til CAD. I mine empiriske studier benyttede flertallet af de projekterende Revit, men en enkelt arbejdede med Archicad. Brugeren af sidstnævnte anskueliggjorde, hvordan programmernes indskrevne formater kan diskriminere brugerne.

"[...] hvis nu vi arbejder med nogen der kun arbejder i AutoCAD som understøtter DWG, og vi arbejder i Archicad som ikke understøtter DWG, så fungerer det ikke 100%, og så hjælper det ikke noget at man sidder med BIM. Det kan de ikke bruge til noget, så der er et stort problem i at arbejde med BIM, fordi man ikke kan forvente at alle andre arbejder i det." (Philip, 2013)

Det viser, at selvom de to teknologier, har grundlæggende samme vision, er denne indskrevet i programmerne på forskellig vis. Dette resulterer i, at brugeren af et program, i en vis grad kan opleve, en afkobling fra at samarbejde med brugere af andre programmer, idet disse benytter andre formater. Dermed opstår der en forhandling, hvor programmerne forsøger at positionere sig som værende det mest hensigtsmæssige. Ydermere kan differentieringen i programmernes udvekslingsformater skabe merarbejde,

idet en omformatering af materialet skal finde sted, før dette kan benyttes på tværs af programmerne. Dette er et ressourcekrævende arbejde, som ved et større byggeri, ifølge Philip, nemt kan tage et par dage for 1-2 personer. Dette er vel og mærke arbejde som ikke umiddelbart er synligt, meningsfyldt eller fakturerbart, hvilket, i høj grad, må betegnes som uønsket. Dette påviser, at de digitale teknologier, ligeledes kan give yderligere koordinering samt merarbejde. Endnu et eksempel på hvordan de digitale teknologier, via deres indskrivinger, kan fjerne fokus fra arkitektens reelle opgave, beskrives af en af arkitekterne.

"Internt bruger vi rigtig lang tid på at spørge hinanden, hvordan man gør nogle ting sådan rent praktisk i et program, faktisk bruger vi mere tid på det end på arkitekturen, hvilket måske er lidt paradoksalt, fordi det gjorde man jo ikke, dengang man tegnede i hånden." (Jonas, 2013)

Det pointeres dog, at selvom alle arbejdede i det samme program, ville det kræve en enorm grundighed i forhold til hvordan modellen opbygges.

I forhold til de formater som programmerne understøtter, blev yderligere en problematik belyst ved et af de møder, som jeg overværede i forbindelse med observationen af Martin. Her fortalte en af de deltagende arkitekter, at selvom de havde et Revit samarbejde med ingeniørerne, så kunne de ikke bruge ingeniørernes Revit modeller til andet end et visuelt overblik, idet de oprindeligt var udarbejdet i programmet Tekla, og derefter var omformateret til Revit ved hjælp af et IFC format. Denne omformatering resulterede i, at de komponenter som blev lagt ind i Revit, ikke havde nogen informationer tilknyttet, hvilket medførte, at modellen eksempelvis ikke var bevidst om, at en dør sidder i et hul, hvorfor dette måtte tilrettes manuelt efterfølgende.

Arkitekterne i det empiriske studie, var generelt positive i forhold til Revits evne til at skabe struktur i det tegnede materiale. Og ydermere hjalp programmet til at udføre eventuelle rettelser på adskillige tegninger samtidigt, grundet 3D aspektet af teknologien. Dette beskrives blandt andet af Lise, som sætter 3D teknologien i relation til 2D CAD teknologien, hvori hun lige havde afsluttet et projekt.

"Da vi sad til sidst med alle vores planer af alle etagerne, og skulle holde styr på at nu havde vi rettet noget dernede og så skal det rettes der også osv. Der kunne man have sparet rigtig meget tid på at have en 3D model." (Lise, 2013)

Dette aspekt af 3D teknologien, skal ikke undervurderes, idet dette effektiviserer processer, som med CAD teknologierne var temmelig omfattende og tidskrævende.

3D teknologien fordrer dog samtidig yderligere koordinering, hvilket eksempelvis konkretiseres i behovet for et Revit koordineringsmøde. Ligeledes beskriver en af de interviewede arkitekter denne problemstilling, da han spørges om et øget 3D projekterings samarbejde.

" [...] det ville kræve enormt meget, fordi at man skal være så korrekt, nøjagtig, grundig, og organiseret. Alt skal være i det korrekte lag, og "være opstillet og sat og placeret på den rigtige måde, ellers kan det gå grueligt galt. Så det kræver enormt meget. Man skal være enormt organiseret, fordi man i BIM har meget information hele tiden, f.eks. hvis man tegner en væg, er det lige pludseligt ikke bare en væg, men den har en masse informationer i sig, og hvis man begynder at bruge alle de parametre, der er i BIM, altså jo flere parametre man bruger, jo mere skal man holde tungen lige i munden. " (Philip, 2013)

Ud fra ovenstående, kan det udledes at 3D teknologierne, kan tilbyde et mere struktureret tegnings- og informations materiale, samt lettere rettelser af dette, idet det ikke er nødvendigt at rette hver enkel tegning, men i højere grad handler om at rette en løsning eller et komponent, som derefter rettes i samtlige relationer, hvori det indgår. Til gengæld forventer programmet nøjagtige informationer og egenskaber, som skal kodes korrekt ind i modellen, for at denne er i stand til at opfylde forventningen om et samlet og struktureret materiale. Dermed kan disse programmer være behjælpelige med nogle typer afpasning af projekt materialet, men forventer til gengæld andre koordineringsprocesser, som ikke var forventet ved brug af de tidligere teknologier. Dette kan ligeledes læses ud fra Arkitema arkitekters beskrivelse af deres arbejde og erfaringer med brugen af BIM.

" At arbejde med BIM medfører et stort behov for procesplanlægning og kvalitetsstyring i alle processer. Det er vigtigt at vi bliver dygtige til at specificere, hvilke informationer den givne byggeproces vil skabe behov for, således at det relevante informationsniveau kan besluttet tidligt. " (ARKITEMA, 2014)

Som det også er beskrevet i afsnittet om kreativitet og produktivitet, fordrer disse objektbaseret 3D teknologier ligeledes en anderledes arbejdspraksis, for at det er muligt at anvende og få mest muligt ud af autogenereringer og simuleringer. Anvendelsen af disse stiller krav til arkitektens kompetencer, idet dette kræver korrekte indstillinger af adskillige parametre i programmet. Ydermere kræves det at arkitekten er i stand til at kode de relevante informationer ind i modellen. Dette fordrer en yderligere specialisering af arkitektens rolle, idet han i givet fald skal tillægge sig væsentlige tekniske kompetencer, for at sikre korrekte autogenereringer og simuleringer. Hvis en sådan specialisering finder sted, uden at arkitekterne modtager betydelig flere midler til udformning af materiale, antages det, at dette vil kompromittere den tid, som er til rådighed til at udføre andre arkitekt opgaver. Samtidig vil en sådan specialisering af arkitekten, kræve yderligere koordinering med eksempelvis ingeniøren, idet flere faggrupper i så fald vil komme ind over en øget del af de samme aspekter.

I brugen af 2D CAD teknologierne, som har været de mest almindelige digitale teknologier på arkitekttegnestuerne indtil for ganske nyligt, var arbejdet i høj grad præget af, at hver

enkelte medarbejder arbejdede i hver sin fil, hvilket kan anses som diskriminerende for den sociale designproces. Dette fordi det ikke var muligt at arbejde i den samme fil på samme tid. Dermed fungerede CAD tegningerne som grænseobjekter, mellem projektets aktører. Objektbaseret 3D teknologi som eksempelvis Revit og Archicad er imidlertid åbne for at modellen i højere grad kan benyttes som samarbejdsobjekt, mellem de involverede aktører, idet teknologien skaber mulighed for, at disse kan arbejde og interagere i 3D modellen samtidigt. Dette findes hensigtsmæssigt for at inddrage de forskellige aktørers tavse viden. Dette samarbejde omkring 3D modellen fungerer dog ikke i praksis, grundet forskellige problematikker, som eksempelvis ansvarsfordeling. Dermed uploades de enkelte komponenter af modellen på uge basis, hvilket degraderer modellen til et grænseobjekt, som ikke benyttes i forhold til teknologiens fulde potentiale. Dermed har teknologien ikke formået at få projektets øvrige parter til at arbejde med denne, på den måde, som det er intenderet. Dermed skal materialet til stadighed frem og tilbage mellem de implicerede aktører adskillige gange, for bedst muligt at sikre, at de forskellige typer viden, som de forskellige aktører besidder, er inkorporeret i det endelige materiale.

Som det blev synligt ved diverse koordinationsmøder, blev der i høj grad draget nytte af tegninger, som kunne agere samarbejdsobjekt mellem de implicerede parter, og dermed skabe løsninger på baggrund af alle de enkelte mødedeltagers viden. Det var tydeligt, at de digitale teknologier ikke formåede at tilfredsstille arkitekternes umiddelbare behov for at skitsere og udarbejde ideer i fællesskab. Dette blev anskueliggjort ved at arkitekterne gang på gang benyttede modellen på skærmen til at orientere sig rundt i, og diskutere ud fra. Men lige så snart det blev nødvendigt at formidle løsningsforslag, blev håndskitser og lignende taget i brug.

6.2.3 Indvirkninger på arkitektens praksis

Koordinering er som det beskrives i ovenstående afsnit en væsentlig del af arkitektens arbejdspraksis, og samtidig det, som adskiller uddannelsen fra virkeligheden. De relationer som afstemmes har dog forandret sig, fra da arkitekten, udøvede en mere uddelegerende form for koordinering, i kraft af sin rolle som bygmester. I dag indgår arkitekten, som en del af byggeriets arbejdsdeling på lige vilkår med flere andre parter, og den koordinering, som arkitekten udfører, er i høj grad i samspil med disse.

At afpasningen er så væsentlig en del af arkitektens praksis, skyldes blandt andet, de mange relationer som indgår i hans arbejdsproces, idet det er relationerne som fordrer koordinering. Antallet af interessenter i byggesektoren, og dermed antallet af aktører, som arkitekten skal forholde sig til, vil formegentligt forsat være stigende. Dette vil i fremtiden skabe yderligere relationer, som skal koordineres, hvilket vil kræve mere tid.

For arkitekten anses det for hensigtsmæssigt at koordineringen ikke bliver for dominerende, da den tid der bruges på dette, tages fra det, som i højere grad, kan betegnes som arkitektens egentlige faglighed. Derfor anses det som vigtigt, at fokus

holdes på den arkitektoniske vision, og at koordineringen nærmere anses som værende et af værktøjerne til at indskrive denne vision i det endelige byggeri. Det vil sige at koordineringen, for arkitekten, i høj grad, handler om at de forhandlinger og kompromisser, som opstår gennem projektførelsen, løses i forhold til at få så meget af den arkitektoniske vision inkorporeret i byggeriet som muligt. Det er væsentligt at holde sig klart, at koordinering i sig selv, ikke har noget formål.

Om de digitale teknologier medfører større eller mindre behov for koordinering, anser jeg som vanskeligt at afgøre idet de relationer, som skal koordineres, i høj grad, forandres ved brug af disse teknologier. Netop på grund af disse, ikke uvæsentlige forandringer i de processer, som skal afpasses, samt i de kompetencer som objektbaseret 3D teknologi fordrer, mener jeg, at arkitektens rolle meget vel kan stå overfor relative forandringer.

Det findes væsentligt, at arkitekten fokuserer på, hvad teknologien kan gøre for ham, og finder ud af, hvordan han kan benytte denne som et værktøj, til at udføre sit arbejde. Dermed mener jeg, at det er vigtigt at arkitekten benytter de digitale teknologier til det, der underbygger hans interesser, og at han ikke underlægger sig teknologiernes indskrevne visioner.

7 KONKLUSION

Arkitekten bruger en anseelig del af sin arbejdstid på at afpasse adskillige relationer, dermed efterlades mindre tid til det egentlige arkitektarbejde. Digitaliseringen har ikke afhjulpet den meget koordinering. De relationer, der koordineres forandres dog på grund af digitaliseringen, og dermed er det vanskeligt at afgøre, om der koordineres mere eller mindre som følge af denne. Teknologiernes differentierede formater hæmmer afpasningen mellem aktørerne, idet der opstår eventuelt merarbejde i omformateringen af materialet. De digitale teknologier har dog bevirket, at afstanden mellem de kommunikerende parter er væsentligt mindsket, men har ikke medvirket til en hurtigere stillingtagen hos den enkelte part. Tværtimod resulterer den lette adgang til at kontakte andre via e-mail o.l. i, at der skabes flere koordinerende afbræk, som opfattes som forstyrrende.

De objektbaserede teknologier skaber en bedre strukturering af tegningsmaterialet end de tidligere CAD teknologier, men fordrer samtidig yderligere koordinering af 3D modellen, da det er afgørende, for struktureringen af materialet, at modellen og de indlejrede informationer er afpasset. Hvis disse teknologier skal benyttes i forhold til hensigten om autogenereringer og simuleringer, stilles der ydermere høje krav til arkitektens kompetencer, grundet de specifikke indstillinger. Dermed fordres en yderligere specialisering af arkitektens rolle, hvilket kan medføre, at fokus fjernes fra arkitektens kernefaglige opgaver.

I forhold til kreativiteten indeholder de objektbaserede teknologier ligeledes fordele og ulemper. Det visuelle aspekt understøtter kreativiteten, idet der kan laves designmæssige vurderinger ud fra dette. Til gengæld kompromitteres arkitektens traditionelle designproces ved den nøjagtighed og stillingtagen som programmerne fordrer. Ydermere har disse teknologier en afgrænsende handlefrihed, som fordrer mere standardiserede løsninger.

8 REFERENCER

- Akrich, M. (1992). The De-Description of Technical Objects. I W. Bijker, & J. Law, *Shaping Technology* (s. 2005-224). Cambridge: MIT Press.
- ARKITEMA. (2. Januar 2014). *ARKITEMA OG BIM*. Hentet fra Arkitemas Arkitekters hjemmeside: <http://arkitema.dk/arkitektur/kompetencer/bim/>
- Banke, T. (2013). *Parametri i praksis - Generativ performance i arkitektur*. København: Det Kongelige Danske Kunstakademis Skoler for Arkitektur, Design og Konservering.
- Bendixen, M. (2007). *Rådgivende ingeniørers udfordringer - Et praksisstudium i professionel service-innovation med fokus på materialers og menneskers betydning*. Kgs. Lyngby: Danmarks Tekniske Universitet, BYG-DTU.
- Blanke, M., & Hansens, L. (29. Januar 2009). *Den Store Danske - Gyldendals åbne encyklopædi*. Hentet fra denstoredanske.dk: http://www.denstoredanske.dk/It,_teknik_og_naturvidenskab/Elektronik,_teletrafik_og_kommunikation/M%C3%A5leteknik_og_industriel_elektronik/automatisering
- Callon, M. (1986). Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen. In J. Law, *Power, action and belief: a new sociology of knowledge?* (pp. 196-223). London: Routledge & Kegan Paul.
- Choi, C. (11. December 2013). *blog.linkedin.com*. Hentet fra linkedin.com: <http://blog.linkedin.com/2013/12/11/buzzwords-2013/>
- DANSKE ARK & Mandag Morgen. (November 2010). *Fremtidens arkitektbranche*. Hentet fra <http://www.danskeark.dk/>: http://www.danskeark.dk/Om-DANSKE-ARK/Tal-og-fakta/~media/Dark/Om-DANSKE-ARK/tal-og-fakta/Fremtidens_arkitektbranche_2010/Mandag_Morgens_analyse_DANSKE_AR K-2010.ashx
- DTU. (15. December 2013). *DTU.dk - Tidslinje*. Hentet 16. Maj 2012 fra DTU.dk: <http://www.historie.dtu.dk/tidslinie>
- DTU Byg. (2009). *DTU Byg Rapport SR 12-02 - Måling af økonomiske gevinster ved Det Digitale Byggeri*. Lyngby: DTU Byg.
- DTU Byg. (1. Januar 2013). *Hvad er BIM?* Hentet fra bim.byg.dtu.dk: <http://www.bim.byg.dtu.dk/BIMlab/Hvad-er-BIM.aspx>
- Erhvervs- og Byggestyrelsen. (2005). *Det Digitale Byggeri*. Erhvervs- og Byggestyrelsen.
- Erhvervsfremme Styrelsen & By- og Boligministeriet. (2000). *Byggeriets fremtid - fra tradition til innovation*. København: Erhvervsfremme Styrelsen & By- og Boligministeriet.

- Erhvervsfremme Styrelsen. (2001). *Det Digitale Byggeri - rapport fra en arbejdsgruppe*. København: Erhvervsministeriet.
- Finansministeriet. (9. Januar 2014). <http://www.fm.dk/>. Hentet fra Finansministeriet: <http://www.fm.dk/nyheder/pressemeddelelser/2008/09/080901-to-nye-centre-i-finansministeriet/>
- Frandsen, A. K. (2005). *TEGNING OG BYGNING - Et studium af arkitektens arbejdsredskaber og det byggede værk*. København: Ph.d.-afhandling Kunstakademiets Arkitektskole.
- Hansen, J. W., Gøsta, K., Lund, N.-O., Lyhne-Knudsen, M., & Nygaard, E. (1994). *Dansk arkitektur - Vilkår, muligheder og udfordringer*. Århus: Forlaget Klim.
- Hansen, L. H. (03.. Juni 2010). *Introduktion til arkitekturhistorikeren Vitruvius*. Hentet fra aarch.dk: http://rum1.aarch.dk/fileadmin/filer/Arkitekturhistorie/02_1_aar/Litteratur/Vitruvius_Intro.pdf
- Harlang. (21. Oktober 2011). DR P1 - Kulturkontoret - Splid om dansk arkitekturs fremtid. (K. N. Sørensen, Interviewer)
- Heltberg, J. (9. Januar 2014). *kl.dk*. Hentet fra Kommunernes Landsforening: <http://www.kl.dk/Social-service/Digitalisering-skal-give-mere-service-for-pengene-id84638/>
- Henderson, K. (1991). Flexible Sketches and Inflexible Data Bases: Visual Communication, Conscription Devices, and Boundary Objects in Design Engineering. *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 16, No. 4, s. 448-473.
- Jensen, K. V. (2005). Strategisk partnering og arkitektonisk merværdi. *Arkitekten*, 32-36.
- Jensen, T. E. (2003). Aktør-Netværksteori – en sociologi om kendsgerninger, karakterer og kammuslinger. *Papers in organization* nr. 48, s. 1-32.
- Jonas. (16. Oktober 2013). Arkitekts MAA. (J. Brønnum, Interviewer)
- Jørgensen, P. S. (2002). Den konstruerede identitet. I O. Løw, *Psykologiske grundtemaer* (s. 230-250). KvaN.
- KARCH. (20. December 2013). *Studiet*. Hentet fra karch.dk: <http://www.karch.dk/dk/Menu/Uddannelse/Studiet>
- karch.dk. (9. December 2013). *karch.dk*. Hentet fra <http://www.karch.dk/dk/Menu/Om+skolen/Historie>
- Kjeld Schmidt. (1984). *Computer-integrerede produktionssystemer (CIM), teknologien og dens samfundsmæssige betingelser og konsekvenser*. Roskilde: Roskilde Universitet.

- Konstruktørforeningen. (9. December 2013). *kf.dk*. Hentet fra <http://www.kf.dk/faget/>
- Kvale, S. (1996). *Interviews: An Introduction to Qualitative Research Interviewing*. London: SAGE.
- Latour, B. (Juni 1988). Mixing Humans and Nonhumans Together: The Sociology of a Door-Closer. *Social Problems*, Vol. 35, No. 3, Special Issue: *The Sociology of Science and Technology*, s. 298-310.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the Social - An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Latour, B. (2006 (1991)). *Vi har aldrig været moderne*. Hans Reitzel.
- Law, J. (2009). Actor Network Theory and Material Semiotics. I B. Turner, *The New Blackwell Companion to Social Theory* (s. 141-157). Wiley-Blackwell.
- Mogensen, K. Æ. (26. Juni 2006). *Fremtidsforsker og Foredragsholder*. Hentet fra cifs.dk: <http://www.cifs.dk/scripts/artikel.asp?id=1404>
- Ogden, C. K., & Richards, I. A. (1923). *The Meaning og Meaning*. New York: Harcourt, Brace & World, Inc.
- Pollio, M. V. (1826). In M. V. Pollio, *The Architecture of M. Vitruvius Pollio in Ten Books, Tanslated fra latin by Joseph Gwilt* (p. 496). London: PRIESTLEY AND WEALE.
- Produktivitetskommissionen. (April 2013). *Danmarks produktivitet – hvor er problemerne?* København: Produktivitetskommissionen.
- Rasmussen, S. E. (1966). *Om at opleve arkitektur*. København: Arkitektskolen i Aarhus.
- REGERINGEN, DANSKE REGIONER & KL. (Januar. 9. 2014). *DIGITALISERING MED EFFEKT - National strategi for digitalisering af sundhedsvæsenet*. København: REGERINGEN, DANSKE REGIONER, KL. Hentet fra Sundhedministeriet: http://www.sum.dk/~media/Filer%20-%20Publikationer_i_pdf/2013/Digitalisering%20med%20effekt%202013/Digitalisering_med_effekt.ashx
- Våland , M. S., & Kreiner, K. (17.. December 2010). *Har arkitektbranchen en fremtid?* Hentet fra Netværket Ledelse i byggeriet: http://www.clibyg.org/aktuelt/?item_id=126
- Yin, R. K. (2009). *Case Study Research - Design and Methods, Fourth Edition*. London: SAGE Publications.

8.1 Informanter

Interviews

Arash. (18. September 2013). Arkitekt MAA.

Ditte. (29. September 2013). Arkitekt MAA.

Kreiner, K. (11. Oktober 2013). Professor CBS.

Lise. (29. Oktober 2013). Arkitekt MAA.

Philip. (26. September 2013). Arkitekt MAA.

Rasmus. (29. Oktober 2013). Arkitekt MAA.

Sørensen, N. L. (24. Oktober 2013). Seniorforsker SBi - Byggeri og sundhed (BS).

Sørensen, N. L. (10. September 2013). Seniorforsker SBi - Byggeri og sundhed (BS).

Observationer

Kent. (12. November 2013). Arkitekt MAA.

Lise. (18. November 2013). Arkitekt MAA.

Martin. (14. November 2013). Arkitekt MAA.