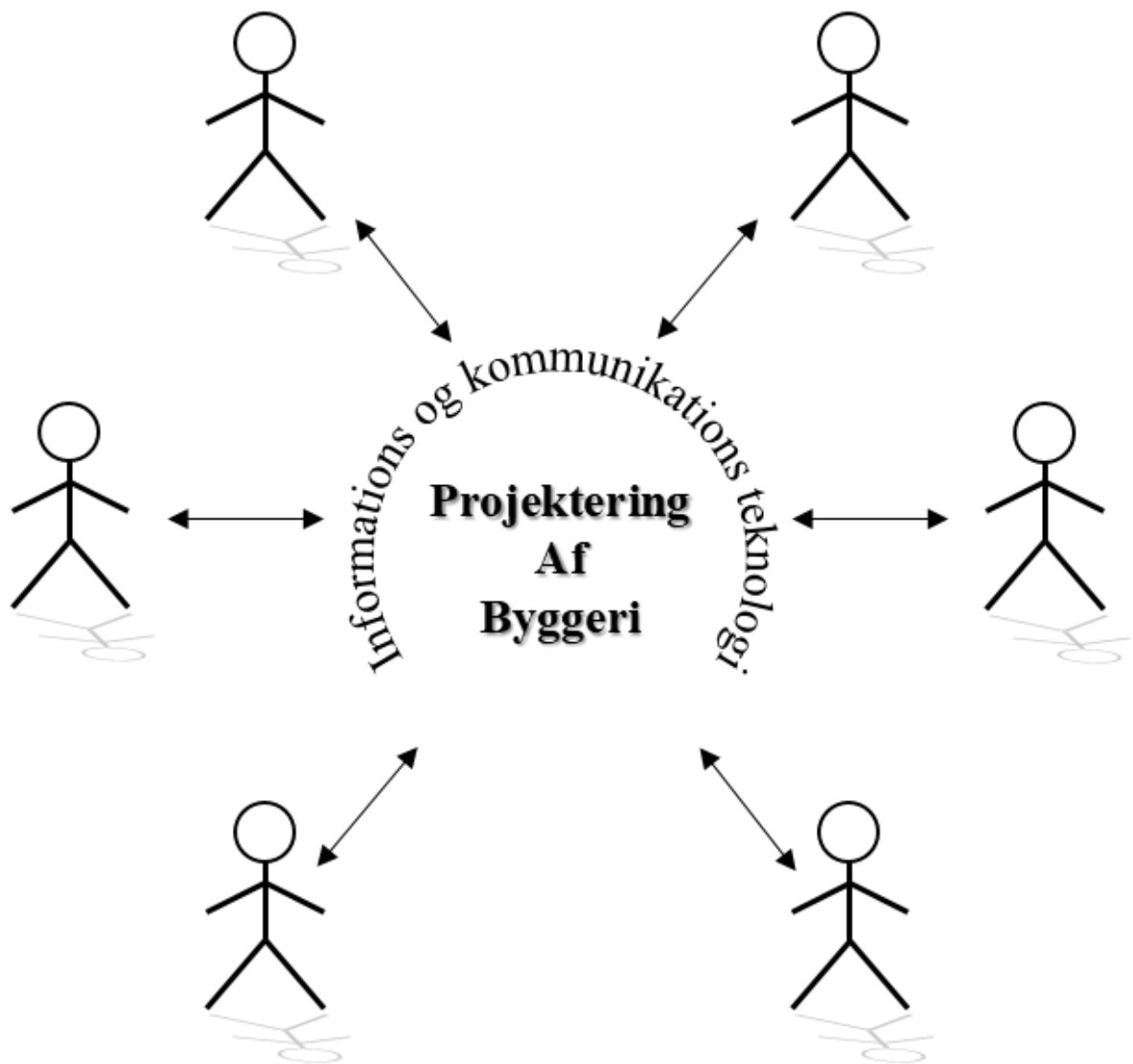


# Digitale projekteringsværktøjer i et strategisk partnerskab

Projekteringsproces og IKT hos arkitekter, ingeniører og software leverandør



Oskar Emil Rytter Behrens

## **Studenterrapport**

**Uddannelse:**

Cand. Tech. i Ledelse og Informatik i  
Byggeriet

**Semester:**

10. semester

**Titel på projekt:**

Digitale projekteringsværktøjer i et  
strategisk partnerskab

**Projektperiode:**

01.09.2017 – 08.01.2018

**Vejleder:**

Kim HaugBølle

**Studerende:**

Oskar Emil Rytter Behrens



[Oskar Emil Rytter Behrens]

**Antal normalsider:**

Antal normalsider 75

**Afleveringsdato:**

05.01.2018

**Resume:**

This thesis presents some of the challenges in a strategic partnership between work- and information processes in relation to usage of technology when working on planning a constructing.

The purpose is to get the challenges of work- and information processes in relation to information- and communication technology identified. The output for this is to make an analysis of the actors involved in a building project as well as a software supplier. To be able to see challenges in a wider perspective, the analysis of operators has gone from the individual to the collective level.

This thesis will primarily be relevant for architects, engineers, constructing architects and software suppliers of ICT-solutions for building projects. The thesis aims to give these actors an understanding of what mechanisms cause challenges with the work- and information processes in planning. Furthermore, how these considerations can be relevant for implementation and general applying of technologies.

This thesis is a case study of a building project that exist in the planning stage of a project. The empirical data are collected by qualitative interviews with relevant actors in and about a building project. The approach for this analysis has been activity theoretical, which has also been applied as the structure for the thesis. The starting point is the actors and their relation to which tools they apply, the division of labour and the mechanism that controls the actors' actions in their work.

To sum up the conclusion, challenges with work- and information processes in planning a construction exist on several levels – from individual to collective. On the individual level, the challenges occurs in the differences that lies between architects and engineers, which creates contradictions and ends up giving collective challenges in a project organisation.

Architects and engineers are challenged on the usage of 'Description of Services Building and Planning/Design phase' and 'Appointment step' that is applied in TRUST, which indicates when ABR89 and ABT93 is used. Therefore, architects and engineers are challenges of some of the stabile structures in the constructing. It has been concluded that actors' different interpretation of 'Description of Services Building and Planning/Design phase' are likely to have a potential meaning for the implementation of software, as the different approaches for planning is not fully supported in the software solutions. This can end up limiting the full potential in a software solution.

## Forord

Denne afhandling er udarbejdet på kandidatuddannelsen på Cand. Tech i ledelse og informatik på Aalborg Universitet i København i efteråret 2017. Afhandlingen vedrører de udfordringer byggebranchens aktører står overfor med hensyn til anvendelse af IKT i deres arbejde. Afhandlingen tager afsæt i et byggeprojekt i projekteringsfasen, som er en del af Københavns Kommunes Strategiske Partnerskab og virksomheden Dalux der udbyder software løsninger til byggebranchen. Målgruppen for afhandlingen er personer i byggebranchen, som er involveret i brugen af IKT, samt skal tage beslutninger vedrørende dette i en organisation. Afhandlingens undersøgelse bygger på et kvalitativt studie af aktører i TRUST organisationen og en aktør fra Dalux. Formålet med afhandlingen er at identificere udfordringer ved anvendelse af IKT i relation til arbejds- og informationsprocesser i projekteringsfaserne, dette arbejde vil være til gavn for alle personer i byggebranchen, som arbejder med dette og specielt i forhold til ledelse i relation til IKT.

Jeg vil rette en stor tak til personer i TRUST (Kant Arkitekter og Dominia) og Dalux for at stille sig til rådighed for interview.

Der udover vil jeg rette en stor tak til Kim Haugbølle, som har bistået med vejledning under udarbejdelsen af afhandlingen og som har ydet god sparring og særdeles konstruktiv feedback omkring mit arbejde med afhandlingen. Denne vejledning har været yderst behjælpelig.

## Resumé

Denne afhandling præsenterer udfordringer i et strategisk partnerskab med arbejds- og informationsprocesser i relation til anvendelse af teknologi, i forbindelse med projektering af byggeri.

Formålet med afhandlingen er, at få identificeret udfordringer med arbejds- og informationsprocesser ved projektering af et byggeprojekt i relation til informations- og kommunikationsteknologi. Udgangspunktet for dette er en analyse af involverede aktører i et byggeprojekt og en software leverandør. Analysen af aktører er fra det enkelte individ niveau til et kollektivt niveau for at kunne se udfordringer i et bredere perspektiv.

Målgruppen for afhandlingen er primært arkitekter, ingeniører, bygningskonstruktører og leverandører af software for IKT-løsninger til byggeprojekter. Afhandlingen tilsigter at give en forståelse for hvilke mekanismer der er årsag til udfordringer med arbejds- og informationsprocesser i projektering og som kan være relevante at tage i betragtning ved implementering og generel anvendelse af teknologier.

Afhandlingen er et casestudie af et byggeprojekt der er i projekteringsfasen. Empirien for afhandlingen er indsamlet ved kvalitative interviews med relevante aktører omkring et byggeprojekt. Synsvinklen for analysen er aktivitetsteoretisk, der også er anvendt som strukturen i analysen. Udgangspunktet er aktørerne i relation til redskaber de anvender, arbejdsdeling og mekanismer der styrer aktørers handlinger i deres arbejde.

En kort sammenfatning af konklusionen er: Udfordringer med arbejds- og informationsprocesser i projektering af byggeri forekommer på flere niveauer fra individ til kollektivt niveau. På individ niveau er udfordringerne i forskelligheder mellem arkitekter og ingeniører der skaber modsigelser, dette giver kollektive udfordringer i projektorganisationen. Arkitekter og ingeniører er udfordret på anvendelsen af 'Ydelsesbeskrivelse Byggeri og Planlægning/Fasemodellen' og 'Aftalerin' der anvendes i TRUST, som viser hvornår ABR89 og ABT93 anvendes. Arkitekter og ingeniører er altså udfordret af nogle stabile rammer i byggeriet. Aktørers forskellig fortolkning af 'Ydelsesbeskrivelse Byggeri og Planlægning/Fasemodellen' konkluderes at have en potentiel betydning for implementering af software, da fremgangsmetoder for projektering umiddelbart ikke understøttes fuldt ud i software løsninger, hvilket kan begrænse det fulde potentiale.

# Indholdsfortegnelse

|     |                                                          |    |
|-----|----------------------------------------------------------|----|
| 1   | <b>Indledning</b> .....                                  | 1  |
| 1.1 | Afhandlingens afgrænsning .....                          | 3  |
| 2   | <b>Undersøgelsestilgang</b> .....                        | 4  |
| 3   | <b>Videnskabsteoretisk perspektiv</b> .....              | 5  |
| 3.1 | Videnskabsteori .....                                    | 5  |
| 4   | <b>Teori</b> .....                                       | 8  |
| 4.1 | Aktivitetsteori .....                                    | 8  |
| 4.2 | Første Generation .....                                  | 9  |
| 4.3 | Anden generation .....                                   | 10 |
| 4.4 | Tredje generation .....                                  | 13 |
| 4.5 | Elementernes indbyrdes relationer .....                  | 15 |
| 4.6 | Modsigelser .....                                        | 16 |
| 5   | <b>Metode</b> .....                                      | 19 |
| 5.1 | Undersøgelses design og udførelse .....                  | 19 |
| 5.2 | Dataindsamling .....                                     | 21 |
| 5.3 | Struktureret analyse .....                               | 24 |
| 6   | <b>Analyse</b> .....                                     | 26 |
| 6.1 | Casen .....                                              | 27 |
| 6.2 | Aktivitetsanalyse af <i>Ny Projekteringsproces</i> ..... | 28 |
| 6.3 | Aktivitetsanalyse af <i>Informationsteknologi</i> .....  | 49 |
| 6.4 | Modsigelser i og mellem aktivitetssystemerne .....       | 71 |
| 7   | <b>Diskussion</b> .....                                  | 83 |
| 8   | <b>Konklusion</b> .....                                  | 86 |
| 9   | <b>Perspektivering</b> .....                             | 88 |
| 10  | <b>Referencer</b> .....                                  | 89 |

## Figurliste

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figur 1:</b> Det videnskabelige hjul. Kilde: (Voxted, 2008:105).....                                                                                                                                                                                                                                        | 4  |
| <b>Figur 2:</b> Den hermeneutiske spiral. Kilde: (Jørnø, 2014:49).....                                                                                                                                                                                                                                         | 7  |
| <b>Figur 3:</b> A) Vygotsky's model af medieret handling B) en nyformuleret model. Kilde: (Engeström, 2001:134).....                                                                                                                                                                                           | 9  |
| <b>Figur 4:</b> Strukturen af et menneskeligt aktivitetssystem. Kilde (Engeström, 2001:135) .....                                                                                                                                                                                                              | 11 |
| <b>Figur 5:</b> To perspektiver på Objektet for aktivitet. Kilde: (Kaptelinin, 2005:11) .....                                                                                                                                                                                                                  | 12 |
| <b>Figur 6:</b> To interagerende aktivitetssystemer som minimum for modellen til tredje generation af aktivitetsteorien. Kilde:(Engeström, 2001:136) .....                                                                                                                                                     | 14 |
| <b>Figur 7:</b> Illustration af hvor primære, sekundære, tertiære og kvartære modsigelser finder sted i og imellem aktivitetssystemer. Modsigelser er vist med pile formet som lyn. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Foot & Groleau, 2011) og (Engeström, 2001:145) .....                           | 17 |
| <b>Figur 8:</b> Single-case design, indlejret (med flere analyseenheder). Kilde: egen tilvirkning m. inspiration fra (Yin, 2014:50) .....                                                                                                                                                                      | 20 |
| <b>Figur 9:</b> a) Fuldt optrukket pile - Subjekt er udgangspunkt for tematisering af spørgsmål til interviewguide og pile peger på temaer som er anvendt. b) Stiplede pile – repræsentere koblinger mellem elementer der alene behandles i analysen. ....                                                     | 23 |
| <b>Figur 10:</b> Symboler til datastrømsdiagram og tilhørende forklaringer. Kilde: (Delskov & Lange, 1991:68-70).....                                                                                                                                                                                          | 25 |
| <b>Figur 11</b> Analyse struktur i relation til aktivitetsteorien. Kilde: Egen tilvirkning .....                                                                                                                                                                                                               | 26 |
| <b>Figur 12:</b> Fuldt optegnede pile illustrerer de relationer der analyseres direkte. Stiplet optegnede pile illustrer de relationer der analyseres indirekte. Nedtonede dele af aktivitetssystemet behandles i øvrige afsnit. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Engeström, 2001:135).....         | 29 |
| <b>Figur 13:</b> Fuldt optegnede pile illustrerer de relation der analyseres direkte. Stiplet optegnede pile illustrer de relationer der analyseres indirekte. Nedtonede dele af aktivitetssystemet behandles i øvrige afsnit. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Engeström, 2001:135).....           | 35 |
| <b>Figur 14:</b> Organisationsstruktur i Lundehus Skole. Figur A viser hvordan organisationsstrukturen formelt er i projektet (TRUST). Figur B viser hvordan organisationsstrukturen er i praksis. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra materiale modtaget fra (TRUST A, u.å).....                       | 38 |
| <b>Figur 15:</b> 1) Fuldt optegnede pile illustrerer de relation der analyseres direkte. 2) Stiplet optegnede pile illustrer de relationer der analyseres indirekte. 3) Nedtonede dele af aktivitetssystemet behandles i øvrige afsnit. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Engeström, 2001:135) ..... | 41 |
| <b>Figur 16:</b> TRUST Procesdiagram projektledelse. Kilde: Egen tilvirkning og (TRUST, u.å) ....                                                                                                                                                                                                              | 43 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figur 17:</b> Fuldt optegnede pile illustrerer de relationer der analyseres direkte. Stiplet optegnede pile illustrer de relationer der analyseres indirekte. Nedtonede dele af aktivitetssystemet behandles i øvrige afsnit. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Engeström, 2001:135).....                          | 50 |
| <b>Figur 18:</b> Illustrerer arbejdesprocesser i projektering af et byggeri i TRUST. – Artefakter (software programmer) der anvendes i processerne er angivet i den enkelte proces i parentes. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (IKT-leder, 2017), (Sagsingeniør, 2017) & (IKT-projekt- og fagkoordinator, 2017)..... | 53 |
| <b>Figur 19:</b> Illustration af Excel arket som anvendes til for-registrering af bygninger, Aktionslisten, beskrivelser, kalkulation, etc. Kilde: Egen tilvirkning m inspiration fra (IKT-projekt- og fagkoordinator, 2017) & (Sagsingeniør, 2017) .....                                                                       | 54 |
| <b>Figur 20:</b> Arbejds- og informationsprocesser ved anvendelse af Dalux Project og Dalux Box. Kilde: Egen tilvirkning med inspiration fra (Senior konsulent, 2017).....                                                                                                                                                      | 58 |
| <b>Figur 21:</b> Fuldt optegnede pile illustrerer de relationer der analyseres direkte. Stiplet optegnede pile illustrer de relationer der analyseres indirekte. Nedtonede dele af aktivitetssystemet behandles i øvrige afsnit. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Engeström, 2001:135).....                          | 60 |
| <b>Figur 22:</b> Fuldt optegnede pile illustrerer de relationer der analyseres direkte. Stiplet optegnede pile illustrer de relationer der analyseres indirekte. Nedtonede dele af aktivitetssystemet behandles i øvrige afsnit. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Engeström, 2001:135).....                          | 65 |
| <b>Figur 23:</b> Primær modsigelses mellem Sagsarkitekt og Sagsingeniør. Mest relevante elementer i figuren er fremhævet og øvrige er nedtonet. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Foot & Groleau, 2011) og (Engeström, 2001:145) .....                                                                                | 72 |
| <b>Figur 24</b> Primær modsigelse mellem TRUST aftaletrin og Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodell. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Foot & Groleau, 2011) og (Engeström, 2001:145) .....                                                                                                                        | 73 |
| <b>Figur 25:</b> Primær modsigelse mellem BIM7AA, CCS og Informationsteknologi. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Foot & Groleau, 2011) og (Engeström, 2001:145) .....                                                                                                                                                | 75 |
| <b>Figur 26:</b> Sekundær modsigelse mellem regler og samfund. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Foot & Groleau, 2011) og (Engeström, 2001:145) .....                                                                                                                                                                 | 77 |
| <b>Figur 27:</b> Tertiær modsigelse, Potentiel implementering af DB og DP og forskellig fortolkning af reglen Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodell. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Foot & Groleau, 2011) og (Engeström, 2001:145).....                                                                        | 79 |
| <b>Figur 28:</b> Kvartære modsigelser ved indførelse af ny teknologi. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Foot & Groleau, 2011) og (Engeström, 2001:145) .....                                                                                                                                                          | 81 |



# 1 Indledning

Byggebranchen er vigtig for den danske økonomi, der bidrager med 5-8% af brutto national produktet (BNP), og beskæftiger mere end 170.000 personer (Management, 2016 august:2). Det danske byggeri er for dyrt i forhold til andre vestlige EU-lande og er i gennemsnit 30 procent dyrere (Management, 2016 august:2). Yderligere har der været en stigning i omkostninger på byggeri med ca. 40 procent i perioden 2000-2012, hvor den generelle prisudvikling har været på 30 procent (Management, 2016 august:2). I 2000 blev der nedsat en Byggepolitisk Task Force (BTF), hvis formål var at komme med konkrete forslag til byggebranchens problemer med produktivitet, innovation og kvalitet (Byggepolitisk Task Force, 2000:9). I følge BTF er en af måderne til løse problemerne i byggebranchen, at industrialisere processerne i branchen for at opnå større produktivitet (Byggepolitisk Task Force, 2000:157), med andre ord skal der skabes en mere effektiv branche, der vil være mere produktiv. Mere konkret går et af forslagene på, at fokusere mere på anvendelsen af IT. Informationsteknologi har siden 1980 haft en effekt på produktivitetsforbedringer, men tilsyneladende ikke på den samlede byggeproces og nok kun i den enkelte virksomhed (Byggepolitisk Task Force, 2000:166). BTF peger på at effektiviteten, der kan opnås med informationsteknologi, ikke er opnået grundet barrierer i forbindelse med; organisation og arbejdsdeling, daglig praksis, arbejdsgange og kommunikation og kommunikationsstrukturer.

Problemer med at opnå en højere effektivitet knytter sig b.la. til organisation og teknologi i branchen. For at kunne opnå potentialerne for effektivitet, der ligger i anvendelsen af informationsteknologi, skal der ses på grænseovergange mellem aktørerne (Byggepolitisk Task Force, 2000:167). Dette giver anledning til at en af problematikkerne i forbindelse med anvendelse af informationsteknologi vedrørende kollaboration mellem f.eks. arkitekter og ingeniør, hvilket gør det relevant at undersøge teknologiernes anvendelse mellem aktører. Det er bemærkelsesværdigt at BTF blev udført for 17 år siden, og at problematikken ikke ser ud til at være løst endnu. KUBEN Management skriver i en udviklingsanalyse fra 2016, at produktivitet tilbageholdes i branchens fragmenterede struktur, og at læring mellem projekter mangler (Management, 2016 august:10). De har dog erfaringer med at optimering af byggeprocesser finder sted hos private virksomheder i faste partnerskaber, heri blandt arkitekter, ingeniører og entreprenører, som har en målrettet anvendelse af digitale værktøjer (Management, 2016 august:10). De stiller spørgsmål ved, hvorfor den offentlige sektor ikke lader sig inspirer af det private og det gør det offentlige muligvis også. De må under alle omstændigheder være nået frem til, at faste partnerskaber kan være nøglen til øget produktivitet, for i 2016 udbød Københavns kommune to rammeaftaler om strategisk partnerskab med en varighed på fire år og en samlet sum på 2,9 milliarder kroner, med begrundelsen



om at Københavns kommune skal reducere sine byggeomkostninger (Byggeri København A, u.å). Den ene rammeaftale udgør 2,3 milliarder kroner, og er vundet af byggeteamet TRUST, som består af en entreprenør og fem rådgivende virksomheder. Argumentet for at udbyde rammeaftaler som strategisk partnerskab er at skabe et grundlag for udnyttelse af optimeringspotentialer i ensartede processer og produktioner (Byggeri København A, u.å). Hvis optimeringspotentialerne ligger i projektkonstellationer, der bidrager til øget kollaboration og øget anvendelse af digitale værktøjer, som der peges på i BTF og af Kuben Management, er der en anledning til at undersøge dette nærmere.

Ifølge Harty (2005:514) ligger udfordringer med ledelse af tværorganisatorisk samarbejde i byggeprojekter, blandt andet i kommunikation og informations overførelse og effektivt kollaboration hviler på effektiv udbredelse/spredning af informationer gennem et projekt. Desuden må kommunikation holde komplekse sekvenser af aktiviteter sammen på tværs af organisationsmæssige grænser. Der er fem karakteristika ved byggeprojekter, som må forstås i kontekst til indførelse af ny teknologi; 1) det kollaborative hvorpå byggearbejde er baseret, 2) dets organisering omkring bestemte projekter, 3) den centrale betydning af kommunikation for dets gennemførelse, 4) vigtigheden af tvær-organisatoriske forbindelser og 5) måden hvorpå magt er distribueret (Harty, 2005:513). Dette er altså elementer, der bør have opmærksomhed, når en ny teknologi skal indføres i et byggeprojekt. Der ligger altså ikke uvæsentlige udfordringer i at anvende ny teknologi i byggeprojekter, som der ligger op til fra BTF og KUBEN Management. Dette er baggrunden for at undersøge udfordringer med anvendelse af informationsteknologier og software løsninger i den danske byggebranche.

Dette leder til afhandlingens problemformulering:

**Hvilke aktivitetssystemer og modsigelser kan der identificeres i relation til projektering i TRUST ved arbejds- og informationsprocesser, i forhold til en potentiel implementering af informations- og kommunikationsteknologi for optimering af interne arbejds- og informationsprocesser?**

Til problemformuleringen er der formuleret en række forskningsspørgsmål, hvis formål er at rette undersøgelsen problemformulering ind på bestemte områder, der ønskes undersøgt.

- Er der modsigelser i arbejds- og informationsprocesser hos Sagsarkitekten og Sagsingeniøren?
- Skaber anvendelse af værktøjer/redskaber til projektering af byggeprojekter modsigelser?
- Hvordan er aktørers forståelse for projektering, og kan dette lede til modsigelser?

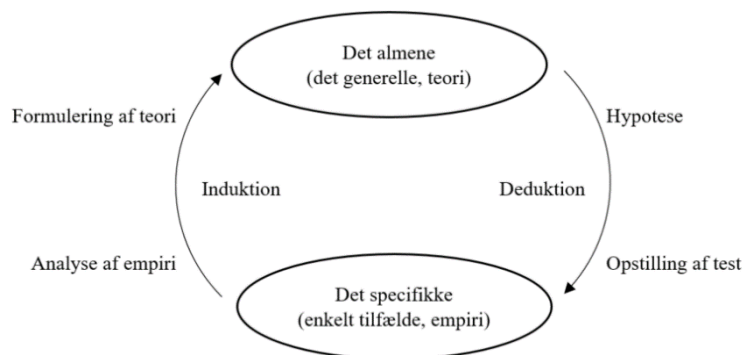
- Hvordan fungerer Dalux Project & Dalux Box i relation til projektering, og hvilke potentielle modsigelser kan der identificeres ved implementering af dette i TRUST

## **1.1 Afhandlingens afgrænsning**

Der søges med afhandlingen udelukkende at identificere eksisterende og potentielle udfordringer i TRUST med projektering af byggeri og i kombination med informationsteknologi. Derfor afgrænses der fra at se på udfordringer, som ikke relaterer sig direkte til dette. Der er ydermere foretaget en afgrænsning i forhold til at undersøge emnet for afhandlingen i relation til organisationen TRUST, ved udvælgelse af et specifikt byggeprojekt 'Lundehus Skole', frem for at undersøge emnet i relation til byggeprojekter i TRUST. Denne afgrænsning er foretaget grundet den begrænsede tidsperiode, der er til rådighed for udarbejdelse af afhandlingen.

## 2 Undersøgelsestilgang

Undersøgelsens tilgang har betydning for hvordan afhandlingen teoretisk og metodisk gribes an. Ydermere har det også en betydning for, hvordan resultatet af afhandlingen kan opfattes. Vøxted (2008:102) skriver, at det videnskabelige ideal ofte består i, enten at kunne teste om en teori er sand, eller om teorierne passer til virkeligheden, og hvis dette ikke er tilfældet, må de forkastes eller ændres. De to tilgange er illustreret i Figur 1. Det at teste en teori, er at gå fra det almene til det specifikke og kaldes *deduktion*, det at undersøge et enkelt tilfælde, f.eks en case, kaldes derimod for *induktion* og kan bruges til formulering af teori. I denne afhandling har refleksioner over de to tilgange haft betydning for valget af teori og metode.



Figur 1: Det videnskabelige hjul. Kilde: (Vøxted, 2008:105)

Dette projekt startede med et eksplorativt interview med en medarbejder hos TRUST grundet interessen for anvendelse af informationsteknologi i et strategisk partnerskab. Efter interviewet fandt jeg det interessant at undersøge udfordringer ved arbejds- og informationsprocesser i relation til informationsteknologi, i forbindelse med projektering i TRUST. Efterfølgende er der gjort overvejelser om, hvordan dette kunne undersøges teoretisk, og aktivitetsteorien er vurderet egnet til dette. I denne fase har der været en *induktiv* tilgang. Herefter har der været en række *deduktive* overvejelser, som har bidraget til, at efterfølgende indhentet datamateriale har været målrettet en anvendelse af teorien. Hvilket er med til at styrke afhandlingens besvarelse af problemformuleringen.

Med det fænomenologiske perspektiv er der lagt op til, i forhold til det undersøgte i analysen, skriver Fuglsang & Olsen (2004:286-287), at fænomenologien bryder med en *induktiv* og *deduktiv* tilgang, idet formålet er intentionalitet og forestilling om livsverden, hvilket ikke kan matematiseres. Dette strider mod det videnskabelige ideal ifølge Vøxted (2008:102), hvilket umiddelbart ligger op til, at der kan være problemer med styrken af afhandlingens resultat. Men i denne case vurderes styrken og kvaliteten af resultatet (styrke og kvalitet behandles yderligere i afsnit 5.1.2 Casestudie), at ligge i andre kriterier, end det kan sættes op imod en teori. Hvorfor den *induktive*

og *deduktive* tilgang kun har været anvendt som grundlag for refleksioner om planlægning og udførelse af afhandlingen.

### 3 Videnskabsteoretisk perspektiv

---

I dette kapitel præsenteres den videnskabsteoretiske forståelse. Her præsenteres det grundlæggende perspektiv for tilgangen til det undersøgte i afhandlingen, som har sammenhæng med den valgte teori - aktivitetsteorien og den kvalitative dataindsamlingsmetode.

---

#### 3.1 Videnskabsteori

Ifølge Olsen og Pedersen (2015:102) kan videnskabsteori være implicit i en rapport, men så vil der til gengæld være en risiko for, at videnskabsidealer og forudantagelser om samfundet, verden, erkendelsens muligheder, sproget og analysestrategier bliver uholdbare, og at der må forekomme modsigelser indenfor den anvendte analyse ramme. De skriver følgende om det at tage stilling til det videnskabsteoretiske *"At man altid, uanset om man gør det implicit eller eksplicit, har taget videnskabsteoretiske beslutninger"* (Bitsch Olsen & Pedersen, 2015:102). Derfor er det vigtigt aktivt at tage stilling til det videnskabsteoretisk perspektiv, da det har betydning for de metoder, der anvendes.

##### 3.1.1 Fænomenologi

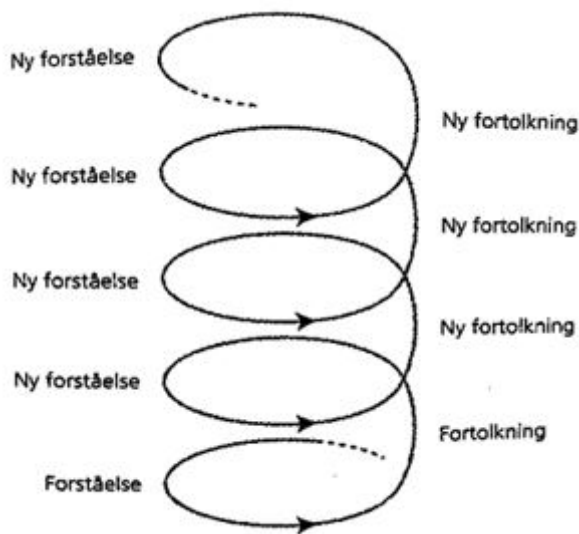
Afhandlingen tager afsæt i et fænomenologisk perspektiv, som egner sig til at undersøge og besvarer afhandlingens problemformulering. Grundlæggende tjener fænomenologien at analysere den direkte erfaring, sådan som den opleves i vores livsverden (Fuglsang & Bitsch Olsen, 2004:285). Sartre har skrevet: *"Fænomenologien søger ligesom den jazz-musiske improvisation en mening ud af en tilsyneladende meningsløs materiel verden"* (Fuglsang & Bitsch Olsen, 2004:278-279). Denne sammenligning mellem to umiddelbart meget forskellige genre ligger i, at begge søger at indfange menneskelig erfaring mellem mennesket og verden (Fuglsang & Bitsch Olsen, 2004:279). Det er netop det, der søges med det fænomenologiske perspektiv; at forstå aktørernes erfaring med anvendelsen af teknologi i et konkret byggeprojekt her og nu. Dette er i tråd med det aktivitetsteorien anvendes til nemlig at undersøge aktiviteter i en kombination af individer og teknologi. Hvor til der anvendes kvalitativt empirisk materiale, indsamlet i forhold til en specifik aktuel case, som organisationen TRUST danner rammer om.

I forhold til om korrektheden, af det resultat der kan konkluderes på baggrund af afhandlingens analyse, har en høj grad af validitet, har det fænomenologiske perspektiv den betydning, at jeg som forsker er bevidst, om det emne der undersøges, og at der kan være gensidige implikationer (Fuglsang & Bitsch Olsen, 2004:297). Da det jeg undersøger optræder som intentionalitets- og meningsstrukturer, hvor det er min opgave at fortolke det empiriske materiale og give det mening (Fuglsang & Bitsch Olsen, 2004:297), uden at påvirke det jeg undersøger med min forforståelse. Det betyder, at det er essentielt, at jeg sætter mine fordomme og antagelse i parentes, når jeg søger at forstå hvordan aktørernes livsverden må være (Fuglsang & Bitsch Olsen, 2004).

Dette fænomenologiske perspektiv vil have indflydelse på casen, i forhold til indhentning af data og analysering af dette. Det vil b.l.a. betyde, at der gøres overvejelser og refleksioner om måden hvorpå interviews bliver forberedt og udført samt den efterfølgende behandling af dette datamateriale. Dette ses som vigtigt for at opnå en høj validitet for resultatet af afhandlingen.

### 3.1.2 Hermeneutik

Som tidligere nævnt bygger undersøgelsen på forståelse af aktørers livsverden via kvalitativt indhentet data primært i form af interview, som efterfølgende er transskriberet. Derfor giver det værdi for afhandlingens undersøgelse at have en hermeneutisk tilgang, i søgen efter at forstå aktørerne. Som Fuglsang & Olsen (2004:339) skriver ”...en hermeneutisk tilgang er relevant i forbindelse med ønsket om at få indsigt i aktørers forståelser og meningssammenhænge.”. Overordnet handler hermeneutik om at fortolke tekster, dialog, samtale og sociale handlinger og praksis (Fuglsang & Bitsch Olsen, 2004:311). Der er flere tilgange til principper for fortolkning med hensyn til hermeneutik, i denne afhandling er det med afsæt i Hans-Georg Gadamer’s filosofiske teori. Hvilket betyder, at kulturelle betingelser kan have betydning for, hvordan forskeren som fortolker forstår det undersøgte, forskeren bliver således et aktivt led i meningsdannelsen (Fuglsang & Bitsch Olsen, 2004:313). Kulturelle betingelser kan f.eks. være det regelsæt byggebranchen er underlagt med AB92 og at det der undersøges må forstås i relation hertil. Ydermere er den hermeneutiske cirkel grundlæggende for denne filosofiske hermeneutiske tilgang (Fuglsang & Bitsch Olsen, 2004:321). Hvilket betyder at der er en vekselvirkning mellem del og helhed, som inkluderer fortolkeren og genstanden (tekster, dialog, etc.) (Fuglsang & Bitsch Olsen, 2004:320). Dette resulterer i, at fortolkeren eller forskeren ændrer sin forståelse, for hver gang der fortolkes, således at ”man hele tiden bliver klogere”. Denne proces er illustreret i Figur 2.



Figur 2: Den hermeneutiske spiral. Kilde: (Jørnø, 2014:49)

Kvale og Brinkmann definerer den hermeneutiske cirkel således: *”Det første princip gælder den kontinuerlige proces frem og tilbage mellem dele og helhed, som er en følge af den hermeneutiske cirkel. Med udgangspunkt i en ofte uklar og intuitiv forståelse af teksten som helhed fortolkes dens forskellige dele, og ud fra disse fortolkninger sættes delene på ny i relation til helheden og så videre”* (Kvale & Brinkmann, 2015:275). Den hermeneutiske tilgang, til det der undersøges, bibringer således hele tiden ny viden om det undersøgte.

Med denne tilgang om fortolkning er det essentielt, at jeg som forsker er opmærksom på mine fordomme, og at jeg således sætter dem på spil. Som Gadamer skriver *”Derfor skal vi være åbne, når vi vil forstå”* (Fuglsang & Bitsch Olsen, 2004:323). Pointen med dette er, at det er uundgåeligt ikke at have forforståelser og fordomme (Fuglsang & Bitsch Olsen, 2004:323), om det man undersøger, det skal blot erkendes, så man er bevidst om det. Derfor kan der hellere ikke opnås fuld objektiv viden, da jeg som forsker ikke kan undsige mine fordomme og forestillinger om verden (Fuglsang & Bitsch Olsen, 2004:328). Denne hermeneutiske tilgang til afhandlingens analyse styrker validiteten af konklusionen.

Både det fænomenologiske og hermeneutiske har betydning for udformning af casen, fra indsamling af empiri og til analysering af dette. De to perspektiver supplerer indbyrdes hinanden. Det at jeg med undersøgelsen søger at identificere udfordringer med arbejds- og informationsprocesser i forbindelse med informationsteknologi blandt aktører i et konkret projekt kræver en forståelse af fænomenet (de teknologier aktørerne anvender), og at jeg stræber efter at forstå emnet på deres præmisser, eller som de oplever dem, og ikke hvordan jeg som forsker oplever dem.

## 4 Teori

---

Dette kapitel har til formål, at præsentere og begrunde den valgte teori samt at redegøre for teoretiske begreber, der anvendes i afhandlingens casestudie. For at kunne svare på afhandlingens problemformulering er det fundet essentielt at se på teori, som egner sig til at undersøge arbejds- og informationsprocesser, med det formål at kunne identificere udfordringer for de aktører, der agerer i et byggeprojekt.

---

### 4.1 Aktivitetsteori

Teorien har gennemgået en udvikling siden dens oprindelse, hvilket betyder at der er flere generationer af teorien. Disse generationer af teorien gennemgås, da de bidrager til en generel forståelse af teorien, som den er i dag. Yderligere fremlægges Leontjev og Engeströms perspektiv på aktivitetsteorien, som der senere i dette afsnit tages stilling til, da det har betydning for teoriens anvendelse i casestudiet.

Aktivitetsteorien indeholder flere elementer, der til sammen danner grundlaget for teorien. For at kunne anvende teorien og dens elementer i analysen findes det nødvendig at begrebsafklare for at sikre en fælles forståelse af elementerne. Da aktivitetsteoriens model er blevet udvidet i takt med udviklingen, er der for hver generation ændringer i elementer. Elementerne behandles under den 'tilhørende' generation af aktivitetsteorien.

Nedenstående citat passer overordnet godt på, hvad der undersøges i afhandlingens casestudie, og hvorfor aktivitets teori er valgt som analyseredskab.

*Activity theory examines the nature of practical activities, their social origins, and the nature of the 'activity systems' within which people collaborate (Blackler, 1993:863)*

Casestudiet er en undersøgelse af arbejds- og informationsprocesser i relation til IKT i et igangværende byggeprojekt, hvor flere aktører er involveret og bidrager med deres specifikke kompetencer for at komme i mål med byggeprojektet.

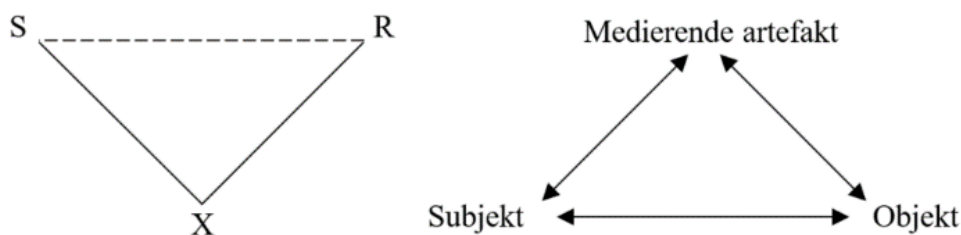
Casestudiet har til formål at identificere udfordringer i forhold til arbejds- og informationsprocesser i et byggeprojekt med henblik på en potentiel implementering af systemerne Dalux Project (DP) og Dalux Box (DB). DP og DB kan betegnes som en informations- og kommunikationsteknologi (IKT), hvor arbejds- og informationsprocesser har en afgørende betydning for, hvordan en



implementering af dette må forløbe. Derfor er der behov for at undersøge et byggeprojekts aktørers (subjekter jf. teorien) handlinger (aktivitet jf. teorien), i forhold til hvad de er motiveret af. Motivationen for aktørerne er deres formål (objekt jf. teorien) med deres handlinger. Byggeprojektet, der undersøges i casestudiet, består af flere subjekter, som udfører en given aktivitet for at opnå objektet. Modsigelser mellem subjekters aktiviteter kan være en kilde til forandringer i organisationer, og det at implementere en ny IKT teknologi som DP og DB vurderes at kunne være en forandring i organisationen TRUST. Ifølge Engeström (2001:137) er modsigelser en central kilde til forandringer og udvikling. Modsigelser er ikke det samme som problemer eller konflikter. Modsigelser er historiske akkumuleret strukturelle spændinger i og imellem aktivitetssystemer (udddybes i afsnit 4.6). Engeström (2001:137) kommer med følgende eksempel, som synes at illustrer, hvad der i dette casestudie undersøges. Når et aktivitetssystem indfører et nyt element ude fra f.eks. en ny teknologi eller et nyt objekt, leder det ofte til forværret sekundære modsigelser, hvor gamle elementer f.eks regler eller arbejdsdeling kolliderer med nye. Dvs., at aktivitetsteorien kan anvendes til at identificere modsigelser, i og mellem de aktiviteter casestudiets informanter må opleve, hvilket synes at være yderst relevant for kunne identificere udfordringer i byggeprojektet, som casestudiet netop omhandler.

## 4.2 Første Generation

Aktivitets teorien (Cultural-historical activity theory/CHAT) er oprindelig udviklet af Lev Vygotsky tilbage i 1920'erne og de tidlige 1930'er (Engeström, 2001:134). Senere har aktivitets teorien, som tidligere nævnt været udviklet over flere gange, så der nu er en tredje generation af aktivitetsteorien. Den første generation af aktivitets teorien er udviklet af Vygotsky med videre udvikling af Vygotsky's kollega Alexei Leontjev, hvor ideen om mediering blev skabt (Engeström, 2001:134). Dette illustreres i Figur 3, hvor medieringen sker mellem stimulus (S) og respons (R) eller subjekt og objekt. Denne mediering skal ses som en kompleks handling snarere end som en betinget direkte forbindelse (Gottlieb & Haugbølle, 2013:121).



Figur 3: A) Vygotsky's model af medieret handling B) en nyformuleret model. Kilde: (Engeström, 2001:134)

#### 4.2.1 Subjekt, Objekt og artefakt

*Subjekt, Objekt og artefakt* er elementerne (begreber) i den første generation af aktivitetsteoriens model. De tre elementer anvendes i analysen, de fungerer som redskab i selve analysen og som hjælp til strukturen for analysen. Nedenfor forklares begreberne, i tillæg til det der er skrevet ovenfor, med udgangspunkt i hvordan de anskues, deres bidrag og hvad de giver forståelse og indblik i. Men først skal aktivitetsteoriens begreb *aktivitet* defineres. Dette begreb skal forstås i relation til de tre nedenfor forklarede begreber. *Aktivitet* skal ikke betragtes som en begivenhed med en bestemt begyndelse og et bestemt endepunkt (Roth & Lee, 2007:198), men snarere som en aktivitet under udvikling med komplekse strukturer af medierende og fælles menneskelige agentur (Roth & Lee, 2007:198).

**Subjekt:** Refererer til det enkelte individ eller undergruppe, hvis agentur er valgt som synsvinklen for analysen (N. I. Boer, P. J. van Baalen, & K. Kumar, 2002:1486). Subjekter udgøres i afhandlingen af de interviewede personer fra TRUST og Dalux.

**Objekt:** Refererer til 'råmaterialet' eller 'problemområdet' som en aktivitet, der er styret imod og er formet og omdannet til et resultat med hjælp fra medierende artefakter. Objekter for aktivitet er delvist givet og delvist pludselig opstående (N. I. Boer et al., 2002:1486). Begrebet objekt bidrager således til at forstå og definere, hvad det er der får aktørerne til handle.

**Artefakt:** Refererer til fysiske og symbolske, eksterne og interne instrumenter/redskaber, dette inkluderer både værktøjer og tegn, som er brugt til at omdanne objektet. De kan have form på mange måder; som sprog, visuelle repræsentationer, kulturelle midler, fremgangsmåder, værktøjer, maskiner og IKT (N. I. Boer et al., 2002:1486). Begrebet artefakt vil bidrage og hjælpe med at identificere, hvilke midler aktører anvender i deres arbejde, mod at opnå det de gerne vil med deres arbejde.

#### 4.3 Anden generation

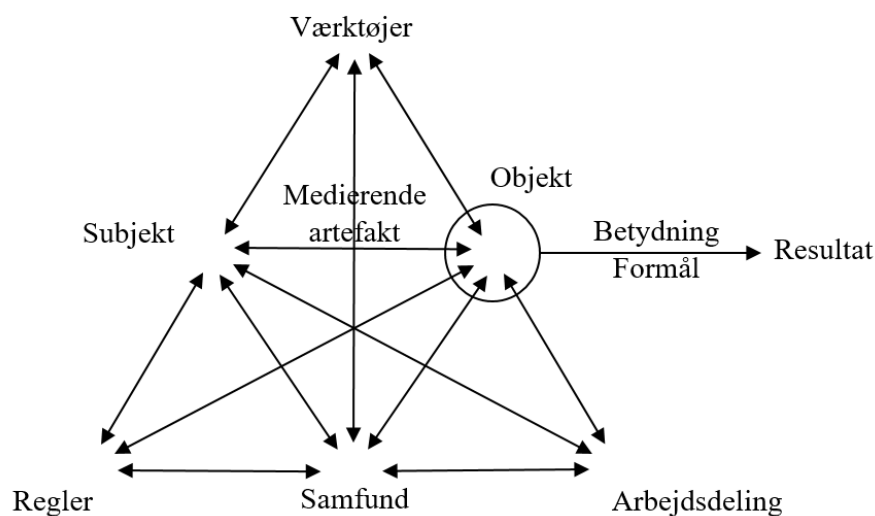
Anden generation af aktivitetsteorien er en videreudvikling af Leontjev (Engeström, 2001:134). Hvor den første generation er begrænset til et fokus på individuel handling, er den anden generation udvidet til at belyse fælles handlinger. Dette illustreres i Leontjevs eksempel.

*...an individual participating in a primeval collective hunt, whose role as a beater is to frighten animals and direct them towards other hunters, hiding in an ambush*  
(Kaptelinin, 2005:12).

Eksemplet illustrerer, at arbejdsdelingen medfører en forskel mellem, hvad der motiverer en person, og hvad en persons handlinger er rettet mod. I eksemplet er personens motivation mad, mens personens handling er rettet mod at få dyrene til flygte i retning mod de andre jægere i et baghold. Eksemplet illustrerer adskillelsen mellem individuelle aktiviteter og handlinger, dvs. mellem motiv og formål, og fremkommer som et resultat af arbejdsdeling i en fælles aktivitet (Kaptelinin, 2005:12). Dette eksempel kan i kontekst til byggeriet beskrives som et byggeprojekt, hvor det overordnede mål (objekt) er at designe en bygning. Men hvor aktørerne, ingeniører og arkitekter har hver deres aktiviteter rettet mod to forskellige mål. Arkitektens mål er at designe en bygning, der kan rumme social aktivitet. Mens ingeniørens mål er at designe bygningen, så den kan modstå de fysiske påvirkninger, bygningen må blive udsat for.

Yrjö Engeströms fortolkning af anden generation af teorien kan dog sandsynligvis ses som den mest udbredte og anvendte fortolkning af denne generation (Gottlieb & Haugbølle, 2013:121).

I denne fortolkning af teorien er den originale model af Vygotsky udvidet med elementerne regler samfund og arbejdsdeling, jf Figur 4.



Figur 4: Strukturen af et menneskeligt aktivitetssystem. Kilde (Engeström, 2001:135)

Yrjö Engeström's perspektiv med aktivitetsteorien adskiller sig fra Leontjev perspektiv. Ifølge Kaptelinin (2005:11) er de grundlæggende forskelle, at Engeström har fokus på det fælles fremfor det individuelle, samt at anvendelsesområdet vedrører organisationsmæssige forandringer fremfor det psykologiske, forskellene illustreres i Figur 5.

| <i>Aspekter af aktivitet</i>            | <i>Leontiev</i>                            | <i>Engeström</i>                                                 |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Aktiviteter bliver udført af            | Individuelt (hovedsageligt)                | Fællesskab/samfund                                               |
| Aktiviteter udføres                     | Både individuelt og fælles                 | Kollektivt                                                       |
| Objektet for aktivitet er relateret til | Motivation, behov ("den sande bevæggrund") | Produktion (hvad bliver transformeret til det endelige resultat) |
| Application domain                      | Psykologisk                                | Organisatoriske forandringer                                     |

Figur 5: To perspektiver på Objektet for aktivitet. Kilde: (Kaptelinin, 2005:11)

Engeströms perspektiv vurderes at være velegnet som teoretisk analyseredskab til at besvare af-handlingens problemformulering, fordi hans perspektiv er rettet mod det organisationsmæssige anvendelsesområde, der er for denne generation af aktivitetsteorien, samt at betragte aktiviteter som kollektive med et overordnet fælles mål.

#### 4.3.1 Regler, Samfund og Arbejdsdeling

Regler, Samfund og Arbejdsdeling er elementerne (begreberne), som anden generation af aktivitetsteoriens model er udvidet med. De tre elementer anvendes som analyse redskab og som hjælp til en fast struktur i analysen. Begreberne forklares nedenfor, med udgangspunkt i hvordan de anskues, deres bidrag, og hvad de giver en forståelse for og indblik i.

**Regler:** refererer til eksplicit og implicitte regler, normer og konventioner, som begrænser handlinger og gensidige påvirkninger inde i aktivitetssystemet. Regler organiserer relationen mellem subjektet og andre aktører involveret i en aktivitet, ved fælles traditioner, ritualer, normer og værdier (N. I. Boer et al., 2002:1486-1487). Dette begreb bidrager til analysen med at få forståelsen for, hvad der får aktørerne i casen til at handle på en given måde og direkte at kunne pege på hvilke elementer, der er med til at styrer aktørers handlinger i en given retning.

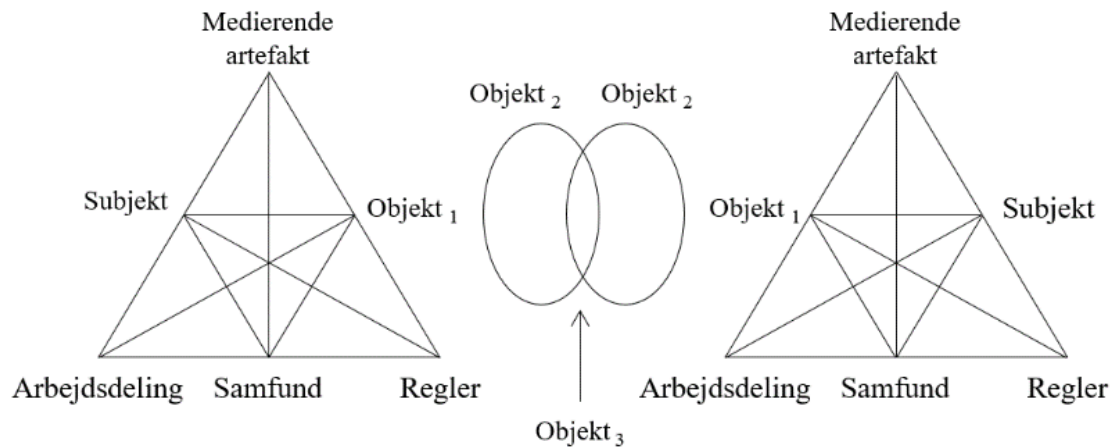
**Samfund:** omfatter adskillige individer og/eller undergrupper bestående af flere individer, som deler det samme generelle objekt for en given aktivitet, og som konstruerer dem selv og som adskiller dem tydeligt fra andre individer eller grupper (N. I. Boer et al., 2002:1486). Med andre ord så er det de aktører, der deler det samme formål med en aktivitet, som er en del af det samme samfund. Dette begreb bidrager med, at få identificeret hvilke aktører der 'deler' det samme aktivitetssystem og hvilke aktører der ikke gør. Det er med til at give forståelse samt sætte rammerne for hvordan aktører i analysen betragtes indbyrdes i forhold elementerne i aktivitetsteoriens model.

**Arbejdsdeling:** Refererer både til horisontal og vertikal deling af arbejdsopgaver mellem samfundet og den vertikale deling af magt og status (N. I. Boer et al., 2002:1487). Dette skal forstås, som den arbejdsdeling der forekommer mellem to aktører, som kan forstås som enkelte individer eller grupper af individer. Arbejdsdeling bidrager til at forstå hvordan arbejdsdelingen mellem aktører forekommer, og hvordan den er styret af de andre elementer i aktivitetsteorien.

#### 4.4 Tredje generation

Den anden generation af aktivitetsteorien er blevet påpeget af M. Cole (1988) for at være dybtliggende upåvirkelig overfor kulturel forskellighed (Engeström, 2001:135). Dette blev særlig synligt ved international anvendelse af teorien, spørgsmålet om forskellighed og dialog mellem forskellige traditioner eller perspektiver blev her udfordret. Det er b.la. det tredje generation af aktivitetsteorien omhandler (Engeström, 2001:135). Ifølge Engeström (2001:135) er der behov for udvikling af begrebsmæssige værktøjer for at forstå dialog, flere perspektiver og netværk af interagerende aktivitetssystemer. Hvilket stemmer overens med det Roth & Lee skriver, om at alle aktivitetssystemer er en del af et netværk af aktivitetssystemer, som i sin helhed konstituerer menneskelige samfund (Roth & Lee, 2007:200). Relevansen for anvendelse af tredje generation af aktivitetsteorien til besvarelse af afhandlingens problemformulering ligger i, at der til casestudiet dataindsamling interviewes flere forskellige fagdiscipliner; ingeniører, arkitekter og software udviklere. Hvilket gør det sandsynligt, at der vil kunne identificeres flere aktivitetssystemer. Som Roth & Lee (Roth & Lee, 2007:201) skriver, er forskellige aktivitetssystemer resultatet af kontinuerlige historiske processer af tiltagende arbejdsudbredning og kollektiv arbejdsdeling på et samfunds niveau.

For at illustrere problemstillingen med tredje generation af aktivitetsteorien, er modellen fra anden generation udvidet med yderligere et aktivitetssystem, se Figur 6.



*Figur 6: To interagerende aktivitetssystemer som minimum for modellen til tredje generation af aktivitetsteorien. Kilde:(Engeström, 2001:136)*

Til forskel fra modellen for anden generation er der tilføjet yderligere objekt 2 og objekt 3. Det betyder, at det oprindelige objekt 1 skifter fra en tilstand af ureflekteret "råmateriale" til et fælles objekt 2, der giver mening for begge aktivitetssystemer. Som således resulterer i et muligt objekt 3, der er konstrueret i fællesskab (Engeström, 2001:136).

Inddragelsen af tredje generation af aktivitetsteorien bidrager til, at kunne holde identificerede aktivitetssystemer op mod hinanden, med et fokus på at se deres forskelle og hvor de eventuelt må komplimentere hinanden. Denne generation vurderes at være relevant indirekte at bringe i anvendelse for en analyse og identificering af tertiære og kvartære modsigelse i organisationen omkring Lundehus Skole, som er et projekt i det strategiske partnerskab TRUST.

## 4.5 Elementernes indbyrdes relationer

Elementerne i aktivitetsteoriens model har en sammenhæng og indbyrdes relation. Denne sammenhæng har Boer et al (2002) illustreret og kan ses Tabel 1. Sammenhæng mellem elementer anvendes som afsæt i analysen, for at fastholde en metodisk struktur, hvor det indsamlede data-materiale analyseres ud fra de tre teoretiske hovedelementer element; *Medierende artefakter*, *Arbejdsdeling* og *Regler*.

| Overblik for relationerne mellem komponenterne inde i et aktivitetssystem                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medierende artefakter -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Arbejdsdeling -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Regler -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>– Subjekt</b><br>Denne relation handler om tilgængelighed og anvendelighed af artefakter til subjektet og subjektets anvendelse af disse artefakter; kan en individuel person arbejde med en særlig teknologi eller tale et særligt sprog? Er teknologier indført til den individuelle persons behov og tilgængelighed for subjektet | <b>– Subjekt</b><br>Denne relation handler om rollen, som subjektet spiller i den overordnede aktivitet, som værende et individuelt forbindelsesled; Hvilken viden gør at subjektet bidrager til transformeringen? I hvilket omfang er subjektet begrænset i hans eller hendes opførelse i forhold til arbejdsdelingen?                                                  | <b>– Subjekt</b><br>Denne relation handler om i hvilket omfang hvortil subjektet har internaliseret (indoptagelse af omverdens regler og normer) reglerne og omfanget, hvortil regler tages i betragtning for subjektets interesser; Hvordan bidrager subjektet til udviklingen af <i>regler</i> ? I hvilket omfang er subjektet begrænset i hans eller hendes opførelse ved hjælp af <i>regler</i> ? |
| <b>– Objekt</b><br>Denne relation handler om tilgængelighed og egnethed af artefakter til transformering af objektet til det forventede resultat; Er der effektive procedure/retningslinjer til at tackle et problem? Kan objektet blive transformeret til det ønskede resultat med nuværende teknologier?                              | <b>– Objekt</b><br>Denne relation handler om måden hvorpå arbejdsdeling er enten adskilt i dele eller integreret i det hele, i overensstemmelse til opnåelse af det forventede resultat; Gør transformeringen af objektet, at der kræves en tværfaglig metode eller fremgangsmåde? Kan objektet blive transformeret på den ønskede måde med den nuværende arbejdsdeling? | <b>– Objekt</b><br>Denne relation handler om regler som har været skabt for at opnå objektet og effekten af objektet i retning af regler; Hvordan dikterer objektet af en aktivitet reglerne? På hvilken måde er objektet af en aktivitet påvirket af reglerne?                                                                                                                                       |
| <b>– Samfund</b><br>Denne relation handler om tilgængelighed og anvendelighed af artefakter til andre relaterede (grupper af) aktører og deres anvendelse af disse artefakter; Denne relation er af en lignende natur ligesom relation <i>Medierende Artefakter - Subjekt</i> .                                                         | <b>Arbejdsdeling – Samfund</b><br>Denne relation handler om måden hvorpå arbejde er delt blandt (grupperne af) aktører af en aktivitet; Denne relation er af lignende natur som <i>Arbejdsdeling – Subjekt</i> relation. Hvor mange (grupper af) aktører er involveret? Hvor mange opgaver er udført af en enkelt gruppe a aktører?                                      | <b>– Samfund</b><br>Denne relation er af lignende natur som <i>Regler – Subjekt</i> relation. Den handler om forskellen (modstridende) regler inde i og mellem de forskellige grupper af aktører; I hvilket omfang passer reglerne med ledelse/styring med regler for personerne i felten/området? Hvor tolerante er personer imod forskellige/anderledes regler?                                     |
| <b>Note</b><br>Denne relation mellem subjekt og henholdsvis objektet og samfund og mellem samfund og objektet er ikke omtalt hver for sig, eftersom disse er overvejet at være indirekte medierende i relationer.                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Tabel 1: Relationer mellem komponenter i aktivitetssystemet. Kilde: (N. I. Boer et al., 2002:1486).

## 4.6 Modsigelser

I aktivitetsteorien anvendes udtrykket modsigelser til at indikere, at der er noget der ikke passer sammen mellem komponenter/elementerne (i et aktivitetssystem), mellem forskellige aktiviteter eller mellem forskellige udviklingsfaser i en enkelt aktivitet (Foot & Groleau, 2011). Disse modsigelser kan skabe forstyrrelser og konflikter, men er også nyskabende forsøg på at ændre en aktivitet (Engeström, 2001:137). Det betyder, at modsigelser mellem f.eks. aktører, og de værktøjer de anvender, kan fungere som middel til at drive en forandring, i det byggeprojekt de er en del af. At finde modsigelser i casen hjælper til at få identificeret udfordringer med arbejds- og informations processer samt udfordringer mellem gammel og ny informationsteknologi, hvilket er essentielt i forhold til besvarelse af afhandlingens problemformulering. Hvilket Engeström (2000:966) også skriver, en analyse af modsigelser af kollaborative forhold er en afgørende forudsætning for at kunne skabe en fælles eller delt løsning af modsigelserne.

Ifølge Foot & Groleau (2011) er det meget essentielt at kende alle fire niveauer af modsigelser for at forstå hvordan, hvornår og hvorfor, et aktivitetssystem udvikler sig. Derfor er det relevant at få afklaret, hvordan disse modsigelser opfattes, deres indbyrdes relationer, samt hvor og hvornår de finder sted.

**Primære modsigelser** afspejler fundamentale spændinger i almindelige fællesskaber, som stammer fra modsætningen mellem brugsværdi og bytteværdi i kapitalistisk politisk økonomi. Denne type af modsigelser finder sted i hver knude/element af aktivitetssystemet, som viser sig i spændinger, der opstår fra dobbelt konstruktion af alting, og enhver som både har iboende værdi, og er et produkt inden for markedsbaseret socioøkonomiske relationer. Primære modsigelser er grundlaget for de andre niveauer af modsigelser (Foot & Groleau, 2011). Dette er illustreret i Figur 7 i aktivitetssystem A.

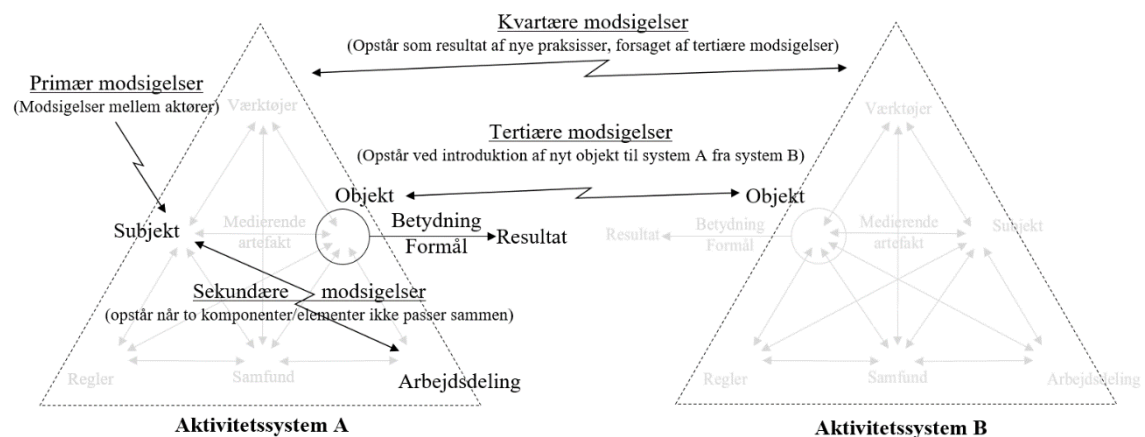
**Sekundære modsigelser** finder sted, når to knudepunkter (elementer, f.eks. Regler og Samfund) i et aktivitetssystem konflikter eller støder sammen med hinanden. Denne type af modsigelser fremkalder skjulte primære modsigelser i aktivitetssystemet til overfladen og tager form som specifikke problemer, og spændinger skabes mellem forskellige elementer af et aktivitetssystem. Sekundære modsigelser eksisterer forud og er uafhængige af tertiære modsigelser (Foot & Groleau, 2011). Dette er illustreret i Figur 7 i aktivitetssystem A.

**Tertiære modsigelser** finder sted i et aktivitetssystem når et objekt fra en mere kulturel avanceret aktivitet bliver introduceret til systemet. Introduktionen af et nyt objekt til et aktivitetssystem er



typisk for at finde afhjælpning fra en eller flere sekundære modsigelser og spændinger, som stammer fra disse. Introduktion af et nyt objekt er også en mulighed for at udløse en udviklingsfase gennem hvilken, aktivitetssystemet vil blive redefineret og rekonfigureret. Når et objekt fra et andet aktivitetssystem bliver introduceret til aktivitetssystemet af en af dets aktører, sættes der bevægelser i nogle anderledes dynamikker, hvori magt relationer bliver centrale (Foot & Groleau, 2011). Dette er illustreret i Figur 7 mellem aktivitetssystem A og B.

**Kvartære modsigelser** bliver igangsat ved en række bestræbelser for at løse tertiære modsigelser. Denne type modsigelser opstår mellem det centrale aktivitetssystem og dets tilstødende aktivitetssystemer, når nye former for praksis bliver taget i brug, som er baseret på et forbedret/reformeret udvidet objekt. Dette betyder, at der forekommer en transformering af det centrale aktivitetssystems objekt, der frembringer forstyrrelser i systemets forbindelser til andre tilstødende aktivitetssystemer. Disse forstyrrelser bliver særlig tydelige mellem det centrale aktivitetssystem og andre tilstødende aktivitetssystemer, som relaterer sig på den ene eller anden måde til objektet for det centrale aktivitetssystem (Foot & Groleau, 2011). Dette er illustreret i Figur 7 mellem aktivitetssystem A og B.



Figur 7: Illustration af hvor primære, sekundære, tertiære og kvartære modsigelser finder sted i og imellem aktivitetssystemer. Modsigelser er vist med pile formet som lyn. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Foot & Groleau, 2011) og (Engeström, 2001:145)

De fire niveauer for modsigelser som er beskrevet ovenfor, er sat ind i Tabel 2. Hvis formål er en opsummering af niveauerne af det mest centrale ved modsigelserne.

| Niveau af modsigelser | Karakteristika                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Primære modsigelser   | Indre modsigelser inden i hver bestanddel af komponenterne/elementer i et aktivitetssystem. De eksisterer som et resultat af konflikter mellem bytteværdi og brugsværdi i et hvert hjørne af et aktivitetssystem. |
| Sekundære modsigelser | Modsigelser mellem bestanddele i det centrale aktivitetssystem. Modsigelser forekommer mellem hvilken som helst af to komponenter/elementer i et aktivitetssystem.                                                |
| Tertiære modsigelser  | Modsigelser mellem objektet og den dominerende form af det centrale aktivitetssystem og objektet af en kulturel mere udviklet form for det centrale aktivitetssystem.                                             |
| Kvartære modsigelser  | Modsigelser mellem det centrale aktivitetssystem og dets tilstødende aktivitetssystemer.                                                                                                                          |

Tabel 2: Niveauer af modsigelser. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Gottlieb & Haugbølle, 2013:123) og (Knutagård, 2013:150-152)

## 5 Metode

---

Dette kapitel har til formål at redegøre for afhandlingens anvendte metoder, beskrive afhandlingens dataindsamlingsmetode og vurdere verifikation af disse data. Afslutningsvis vil metoden struktureret analyse beskrives.

---

### 5.1 Undersøgelses design og udførelse

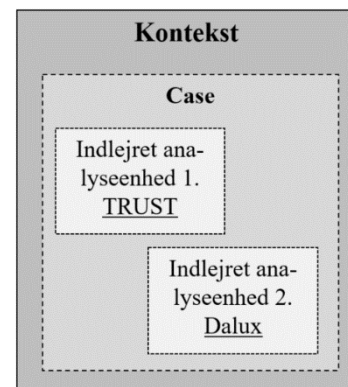
#### 5.1.1 Kvalitativ metode

I afhandlingen gøres der brug af kvalitative dataindsamling, da det vurderes at kunne besvare problemformuleringen bedst muligt. De kvalitative data indsamles via informationsindsamlende semistrukturerede interviews. Denne metode anvendes for at få grundig indsigt hos de aktører, der er udvalgt til casen. Interviewene undersøger hvordan aktører betragter deres livsverden, samt deres forståelse af fænomenet "arbejds- og informationsprocesser" i kontekst til informationsteknologi/IKT. Som forsker er jeg bevidst om, at denne metode for dataindsamling har nogle svagheder, som der bør tages højde for; *"Fejl hvis der stilles dårlige spørgsmål. Svarets kvalitet afhænger af svarerens sproglighed. Svag hukommelse om emner og refleksivitet – den interviewede svarer, som den anden ønsker"* (Bitsch Olsen & Pedersen, 2015:158). Bestræbelser for at undgå disse svagheder er gjort ved grundig forberedelse til det enkelte interview, hvor der b.l.a. er anvendt Kvale & Brinkmann's (2015) *"Syv faser af en interviewundersøgelse"*, udover det er der gjort nøje overvejelser i forholdt til sammenhæng mellem teori og de temaer interviewguides er struktureret efter, samt udformningen af de enkelte spørgsmål i den enkelte interviewguide. Der er der b.l.a. gjort overvejelser om hvad Fuglsang og Olsen pointerer som vigtigt *"samtales er drevet af en åben spørgende.[...] handler ikke om at få bekræftet sine fordomme [...] men om at lytte til, hvad den anden har at sige"* (Fuglsang & Bitsch Olsen, 2004:343) På denne måde opnås styrkerne ved denne kvalitative metode, som er *"målrettet mod det relevante og giver indsigt, herunder i sammenhæng, som de opleves"* (Bitsch Olsen & Pedersen, 2015:158). Kvantitative metoder er bevidst fravalgt til denne afhandling, da afhandlingen er case specifik, og formålet ikke er at konkludere noget som direkte kan anvendes i andre projekter. Den kvantitative metode bruges oftest, når man ønsker et kunne belyse et generelt fænomen i f.eks. i en hel branche, og hvor man ønsker at få et overblik over en større mængde data, som kan gøres målbart og præsenteres numerisk og på denne baggrund kunne konkludere noget (Bitsch Olsen & Pedersen, 2015:152).

### 5.1.2 Casestudie

Case-studier anvendes til at undersøge et midlertidigt fænomen i dybden og i kontekst til den virkelige verden (Yin, 2014:16). Dvs. at jeg arbejder med case-studie metoden, fordi jeg vil forstå den virkelige verden som et fænomen, og antager at sådan en forståelse må involvere relevant og vigtig kontekstuelle betingelser, som er casen relevant. Kvale & Brinkmann skriver om case-studier *"En metodologi, hvor man analyserer en problemstilling ved hjælp af et praktisk eksempel"* (Kvale & Brinkmann, 2015:328). Der ligger altså også en metodisk tilgang i det at vælge case-studie som grundlag for undersøgelsen. Samt at case-studie metoden stemmer overens med afhandlingens fænomenologiske perspektiv om at undersøge et fænomen. I denne case kan fænomenet, der undersøges, defineres som "arbejds- og informationsprocesser" i kontekst til informationsteknologi/IKT og i et specifikt byggeprojekt. I casen vil det derfor blive undersøgt, hvordan aktørerne i TRUST og i det enkelte projekt Lundehus Skole oplever fænomenet, det er så at sige deres livsverden, der søges at forstås, og som efterfølgende behandles et teoretisk perspektiv.

Typen af case, der anvendes i afhandlingen, er single-case med flere indlejret analyseenheder, som er illustreret i Figur 8. Analyseenhederne udgøres af aktører hos henholdsvis TRUST og Dalux. Single-case er et bevidst valg og fravalg af multiple-case, som inddrager flere cases, der kunne f.eks. undersøges flere projekter i TRUST regi. Sådan et set-up ville give mulighed for at kunne generalisere på et bredere grundlag, i forhold til det der kan konkluderes på baggrund af analysen. Men multiple-case design er med hensyn til indsamling af empiri for tidskrævende, i forhold til den tidsmæssige horisont der er for afhandlingen og derfor fravalgt. I forhold til om der kan gene-



Figur 8: Single-case design, indlejret (med flere analyseenheder). Kilde: egen tilvirkning m. inspiration fra (Yin, 2014:50)

raliseres, dvs. at resultaterne i undersøgelsen også gælder i andre tilfælde end dette specifikke, kan generaliserbarheden ifølge Flyvbjerg øges gennem en strategisk udvælgelse af case (Brinkmann & Tanggaard, 2010:473-474). Casen, der er udvalgt til denne afhandling, vurderes, at være det Flyvbjerg kalder for en kritisk case. Det, der ønskes at undersøges med casen, er udfordringer i arbejds- og informationsprocesser i kontekst til informationsteknologi/IKT i et byggeprojekt. Hvor f.eks. udfordringer med ovenstående ikke bunder i dårligt samarbejde mellem aktører. Hvilket betyder, at jeg har udvalgt en case, hvor dette problem er minimalt. Derfor er casen et byggeprojekt i Københavns strategiske partnerskab, som vurderes at fordrer godt samarbejde mellem aktører, der er interviewet til denne case.

## 5.2 Dataindsamling

### 5.2.1 Det kvalitativ interview

Afhandlingens datafundament til analysen består udelukkende af kvalitative interviews. Formålet med at anvende det kvalitative interview som metode for indhentning af datamateriale er at forstå samt belyse aktørers arbejds- og informationsprocesser, ud fra hvordan de forstår dem.

Metoden er valgt som den primære for indsamling af data til analysen. Der er i afhandlingen en fænomenologisk tilgang til interview, som Kvale & Brinkmann (2015:69) beskriver den form for tilgang, hvis fokus er at nærme sig en nøjagtig beskrivelse af interviewpersonens livsverden, altså hvad personen har oplevet. De primære interviews, som er udført, er alle transskriberet, hvilket yderligere vurderes at være uundværligt for at behandle interviewmaterialet, ud fra den opfattelse af interview som Kvale & Brinkmann (2015:69) kalder deskriptive rapporter om oplevelser. Denne opfattelse af det kvalitative interview betragtes som et forskningsredskab, der giver rapporter i form af interviewdata som en ressource (Kvale & Brinkmann, 2015:70).

For at øge kvaliteten af interview er der til samtlige interviews gjort anvendelse af Kvale & Brinkmanns (2015:154-155) *Syv faser af en interviewundersøgelse*. Disse syv faser er beskrevet nedenfor og har bidraget til en helt konkret struktur for arbejdet med interviews. Nedenfor

- *Tematisering*: Der er reflekteret over en problemstilling, som har resulteret i en formulering af afhandlingens problemformulering. Dette har bidraget til det teoretisk valg, som har været bestemmende for tematisering og forskningsspørgsmål i interviewguide, der yderligere har været bestemmende for egnede metoder for dataindsamling.
- *Design*: Planlægning for udførelse af interview med de syv faser in mente.
- *Interview*: Udarbejdelse af interviewguide med afsæt i fasen *Tematisering*.
- *Transskription*: Optagede lydfiler af interviews er transskriberet, samt eventuelle skitser udarbejdet af interviewperson under interview er sat i kontekst til selve transskriptionen.
- *Analyse*: Interviewmaterialet/det enkelte interview analyseres og behandles som udgangspunkt i det i analysen tilhørende afsnit. Der er en nøje sammenhæng mellem temaer i interviewguide, og strukturen i det enkelte afsnit i analysen, hvor det enkelte interview bliver analyseret. Dette bidrager til en systematisk tilgang til behandling af interviewmaterialet.
- *Verifikation*: Verifikationen af indsamlet datamateriale, behandles i særskilt afsnit 5.2.2 Verifikation.

- *Rapportering:* Der er løbende reflekteret over rapporteringsmetoden, for at kommunikere det tilsigtede med afhandlingen. I arbejdet med rapporteringen er der taget højde for rapporteringsetik i forhold til citering af interviewpersoner, da flere af dem har tilkendegivet, at de gerne vil have lov at acceptere anvendte citater i afhandlingen inden den endelige rapport foreligger. Enkelte citater er derfor rettet for godkendelse af informanten. Ved referencer i afhandlingen for citering af informanter anvendes informanters titel/funktion. Informanterne fremgår i afhandlingen kun med titel, det samme er gældende for personer, der bliver omtalt under interviews, grundet anonymitet.

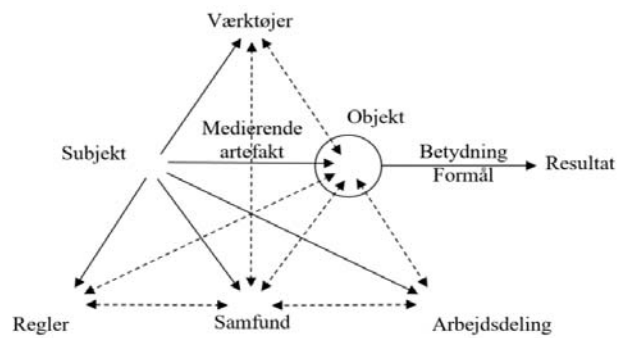
Følgende proces er gennemført i udvælgelsen af relevante interviewpersoner.

1) Indledningsvis blev der afholdt samtale i form af eksplorativt interview med IKT-leder i organisationen TRUST, 2) Dernæst blev et relevant byggeprojekt i TRUST udvalgt, på baggrund af en analysering af stade for igangværende projekter i TRUST ud fra en oversigt med projekter og tilhørende projekteringsfaser, samt en kort samtale med en person fra TRUST's operationelle ledelse, 3) Afslutningsvis blev en udvælgelse af interviewpersoner foretaget med afsæt i organisationsdiagrammet "ByK med TRUST Organisationsdiagram projektkontor", samt et uformelt møde med IKT-projekt- & Fagkoordinator BIM.

Dette har været baggrunden for udvælgelsen af følgende interview personer:

| <b>Funktion/Titel</b>                       | <b>Uddannet</b>                                              |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| IKT-leder                                   | Bygningskonstruktør                                          |
| IKT-projektkoordinator & Fagkoordinator BIM | Bygningskonstruktør                                          |
| Sagsarkitekt                                | Arkitekt                                                     |
| Sagsingeniør VVS                            | VVS-ingeniør                                                 |
| Senior Consultant                           | Cand. Scient. Tech, Bygningsinformatik & Bygningskonstruktør |

Ved udførelsen af interview er der anvendt semistrukturerede interviews, som vurderes at være en egnet metode til at indhente informationer om arbejds- og informationsprocesser interviewpersoner er involveret i. Interviewguide til disse interviews er tematiseret efter elementerne i aktivitetsteoriens model, jf. Figur 9. Som efterfølgende har givet grundlag for udformning af specifikke spørgsmål i interviewguiden.



Figur 9: a) Fuldt optrukket pile - Subjekt er udgangspunkt for tematisering af spørgsmål til interviewguide og pile peger på temaer som er anvendt. b) Stiplede pile – repræsenterer koblinger mellem elementer der alene behandles i analysen.

### 5.2.2 Verifikation

For at sikre, at de indsamlede kvalitative data har en høj verifikation, er der taget stilling til de tre kriterier som verifikation dækker over. Verifikationen er en fælles betegnelse for reliabilitet, validitet og generalisering. Refleksioner og overvejelser om verifikation er vigtige i forhold til den samlede kvalitet i hele afhandlingen, og derfor også kvaliteten af den konklusion der kan drages på baggrund af analyse af de indsamlede data.

*Reliabilitet* siger noget om pålideligheden af data og dermed afhandlingens indhold dvs. troværdigheden af de resultater, der kommer frem til i analysen (Kvale & Brinkmann, 2015:318). Spørgsmålet om reliabilitet vedrører i denne afhandling hovedsageligt den primære data, som består af interview med udvalgte aktører. Reliabilitet har således at gøre med, hvorvidt det er muligt at reproducere de samme interviewdata på et andet tidspunkt af en anden forsker. Dette vurderes at være begrænset, da interviewpersonerne således skulle svare præcis det samme til en anden forsker ved de samme spørgsmål, hvilket anses ikke at være muligt, da de interviewede vil kunne være blive præget af deres kontekst og dermed skifte holdning og meninger over tid. Der er i udførelsen af interviews anvendt en interviewguide med konkrete spørgsmål til interviewpersonerne med afsæt i teorien, jf. afsnit 5.2.1, dette vurderes at være med til at styrke reliabilitet, da det kan bidrage til en øget muligheden for at få reproduceret interviewdata. Transskribering af interview er så vidt muligt gjort ordret i forhold til det sagte, der er med andre ord ikke fortolket i transskriberingen, hvilket også styrker muligheden for at reproducere interviewdata.

Med hensyn til *validiteten* af rapporten fortæller det noget om sandheden og rigtigheden af de resultater der kommer frem til. Det vedrører om de metoder, der anvendes i undersøgelsen, også

undersøger det de har til formål (Kvale & Brinkmann, 2015:318). Den valgte metode til indhentning af data har til formål at indhente information om aktørers arbejds- og informationsprocesser i deres arbejde i relation til teknologi. Det kvalitative interview som metode vurderes at være egnet til formålet, hvilket bidrager til god validitet af datamaterialet, som er det primære grundlag for afhandlingen. Yderligere er forberedelse til det enkelte interview gjort med afsæt i den socio-tekniske aktivitetsteori, hvilket yderligere bidrager til styrken og dermed validiteten, af det der undersøges. Med denne tilgang til validitet er jeg bevidst om, at validiteten ikke har noget med en mere positivistisk tilgang at gøre, hvor sandheden opnås ved målbar data (Kvale & Brinkmann, 2015:318).

Det er relevant at tage stilling til, hvorvidt afhandlingens konklusioner kan anvendes til at *generalisere*. Ifølge Kvale & Brinkmann (2015:332) er en forudsætning for dette en rimelig reliabilitet og validitet, som vurderes at være god, grundet metoderne der er anvendt til indsamling og behandling af kvalitativdata. Med en interesse i generalisering står spørgsmålet, om det i højere grad ikke handler om, at den viden, der produceres, kan overføres til lignende projekter, fremfor at der globalt kan generaliseres ud fra interview resultaterne (Kvale & Brinkmann, 2015:333). Der søges i denne afhandling ikke efter en global generalisering, hvis resultater er gældende i alle byggeprojekter, men kan være gældende i lignende byggeprojekter, hvor der kan ses en sammenhæng mellem dem, og den case der er grundlaget for afhandlingen. En måde, hvorpå der kunne opnås en øget generalisering, er ved f.eks. ved anvendelse af multiple cases, dette er dog fravalgt grundet den tidsbegrænsede periode for udarbejdelsen af afhandlingen.

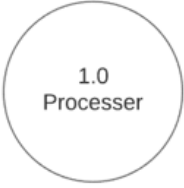
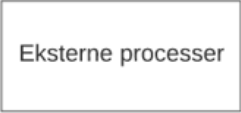
### 5.3 Struktureret analyse

Metoden struktureret analyse er valgt som et sekundært værktøj til afhandlingens analyse. Metoden er udformet med henblik på udvikling af systemer, der modsvarer en given virksomhedsbehov, og samtidig gør dem nemme at vedligeholde og videreudvikle (Delskov & Lange, 1991:17). Metoden er valgt, da det vurderes, at den er med til at skabe et bedre overblik over informationsprocesserne, for at kunne få skabt en overordnet forståelse for projektets arbejdsprocesser. Metoden *struktureret analyse* arbejder med to typer af modeller for et givent system (Delskov & Lange, 1991:37); 1) *Den essentielle model* bruges til at vise et system uden en given teknologi. 2) *Den fysiske model* bruges til at vise et system under en given teknologi og organisation. Der skelnes mellem to typer af fysiske modeller, den gamle- og nye fysiske model. I afhandlingen vil fokus være på at anvende struktureret analyse til at illustrere fysiske modeller. Dette gøres da metoden kan bidrage til en forståelse af informationsstrømme mellem aktører, der er interviewet til casen, og hvorledes de teknologier/software løsninger, som de anvender i deres arbejde, indgår i disse



informationsstrømme. Metoden bidrager primært til besvarelse af problemformuleringen, i forhold til informationsprocesser i relation til teknologi. Metoden, der anvendes til at udarbejde modellerne, udgøres af et kontekstdiagram, der viser systemet i forhold til omverdenen, og et datastrømsdiagram, som viser et givent system under i en hierarkisk struktur (Delskov & Lange, 1991:39).

De fysiske modeller bliver illustreret i diagrammer ved hjælp af fire symboler, som er beskrevet nedenfor.

| Symbol                                                                              | Forklaring                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | En cirkel repræsenterer en proces (hvv. en aktivitet eller en funktion).                                                                                                                           |
|    | En pil repræsenterer en datastrøm eller en samling af datastrømme: en datakanal. Engelsk: data flow.                                                                                               |
|  | Et datalager svarer til lagret data og refererer i fysiske modeller til et register, et kartotek eller en fil og essentielle modeller til essentiel hukommelse. Det engelske udtryk er data store. |
|  | En kasse repræsenterer en eksterne proces. Eksterne processer kaldes også for interessenter, kilder/terminator hhv. afsender/modtager af data.                                                     |

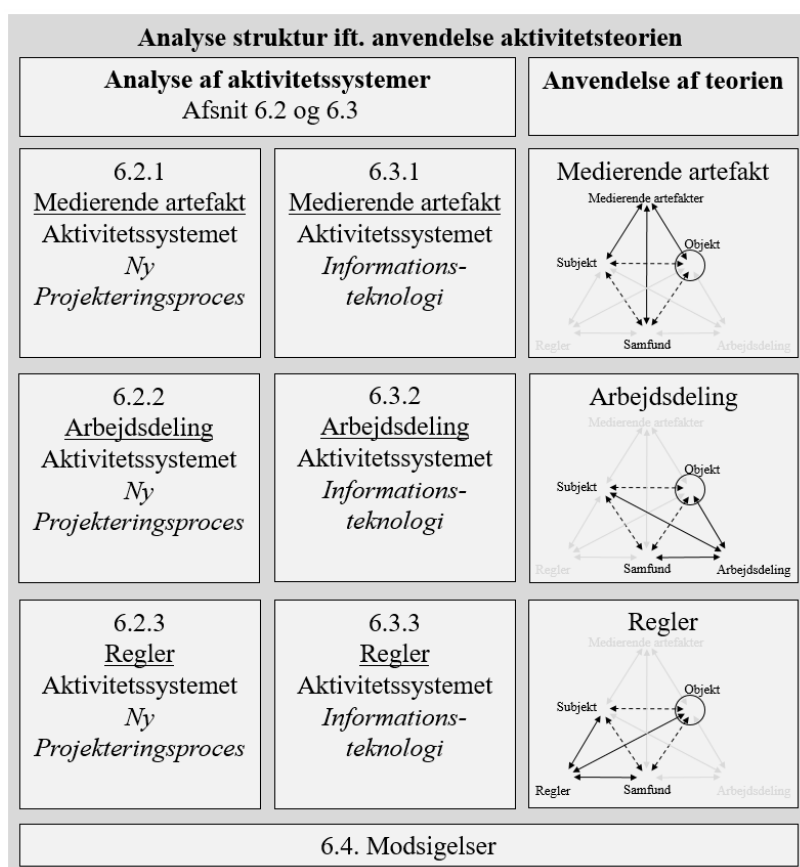
Figur 10: Symboler til datastrømsdiagram og tilhørende forklaringer. Kilde: (Delskov & Lange, 1991:68-70)

## 6 Analyse

Dette kapitel indeholder en analyse af indsamlet datamateriale. Formålet er at analysere informanternes arbejdsprocesser og informationsprocesser, som de er en del af via deres arbejde. Ydermere vil der blive set på dette i relation til anvendte teknologiske løsninger samt mulige teknologiske løsninger. Dette danner grundlaget for at identificere udfordringer med anvendelse af teknologi herunder informationsteknologi i TRUST.

### Analysens struktur

Analysen indledes med en case introduktion og herefter analyseres identificerede aktivitetssystemer; *Ny Projekteringsproces* og *Informations-teknologi*, i henholdsvis afsnit 6.2 og 6.3, jf. Figur 11. Selve strukturen for analysen af hvert aktivitetssystem tager afsæt i aktivitetsteoriens elementer *Medierende Artefakter*, *Arbejdsdeling* og *Regler* i relation til teoriens øvrige elementer *Subjekt*, *Objekt* og *Samfund*. Dette er illustreret i højre kolonne 'Anvendelse af teorien' i Figur 11.



Figur 11 Analyse struktur i relation til aktivitetsteorien.  
Kilde: Egen tilvirkning

Efter analysen af aktivitetssystemerne vil identificerede modsigelser i og mellem aktivitetssystemerne blive analyseret i afsnit 6.4.

## 6.1 Casen

TRUST og Dalux, er henholdsvis organisationen og virksomheden der er udvalgt som case-virksomheder til afhandlingen.

### **TRUST**

TRUST står for '*Tillid-Ressource-Udvikling-Samarbejde-Trimmet Byggeri*' og er et strategisk partnerskab der udgøres af entreprenørvirksomheden Enemærke & Petersen, arkitektfirmaerne KANT arkitekter og Nøhr & Sigsgaard, rådgivende ingeniører Dominia, teknik- og design rådgivningsvirksomhed Norconsult og GHB Landskabsarkitekter (Byggeri København A, u.å). TRUST vandt Københavns kommunes rammeaftale på 2,3 milliarder kroner, der blev udbudt i 2016, der vedrører udvidelse, ombygning, renovering og nybygning af institutioner (Byggeri København A, u.å). Det strategiske partnerskab er ifølge Byggeri København, en platform for udnyttelse af ensartede processer og produktioner, samt at øge tilliden mellem parterne og dermed samarbejdet.

KANT arkitekter og rådgivende ingeniører Dominia er de to virksomheder der er udvalgt til casen, da begge virksomheder har personer der arbejder på byggeprojektet Lundehus Skole. Der udover repræsenterer personerne fra virksomhederne forskellige fagdiscipliner hvilket er vigtigt for casen. Årsagen til at byggeprojektet Lundehus Skole er valgt som projektet for casen, er at det på tidspunktet for dataindsamling var i byggeriets projekteringsfase, hvilket er essentielt for at kunne undersøge modsigelser eller udfordringer med arbejds- og informationsprocesser i projektering, som er en del af formålet med afhandlingen.

### **Dalux**

Dalux er den tredje virksomhed der er valgt til casen. Valgte om at inddrage Dalux i casen er, at de har software der ifølge IKT-lederen hos KANT arkitekter kan være relevant at implementeres i TRUST i forhold til optimering af projekteringsarbejde.

Valget af de tre case-virksomheder, er et bevidst valg om en virksomhed som udvikler informations- og kommunikationsteknologi og virksomhederne KANT arkitekter og rådgivende ingeniører Dominia, som i praksis anvender det til projektering af byggeprojekter.

## 6.2 Aktivitetsanalyse af *Ny Projekteringsproces*

---

Dette afsnit er en analyse af det centrale aktivitetssystem, som består af aktører, der er tilknyttet TRUST projektet Lundehus Skole. Aktørerne er Sagsarkitekten og Sagsingeniøren for VVS. Aktørerne er genstand for analyse ud fra et aktivitetsteoretisk perspektiv.

---

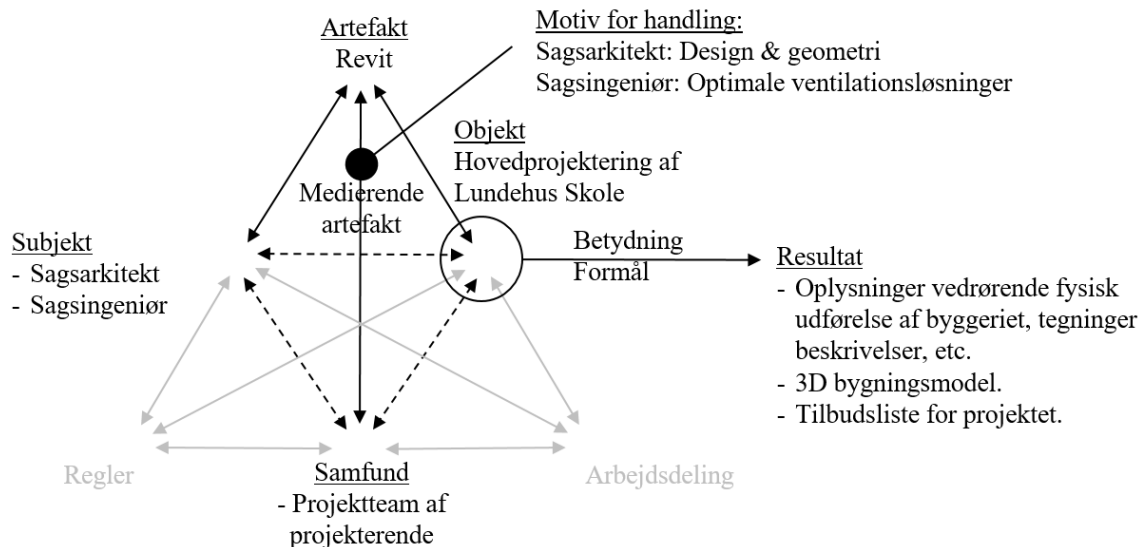
Aktivitetssystemet *Ny Projekteringsproces* er i analysen bestemt til at være det centrale aktivitetssystem. Begrundelsen for denne beslutning findes i afhandlingens fokus på arbejds- og informationsprocesser i projekteringsarbejdet af et byggeprojekt i relation til IKT. Da subjekterne i aktivitetssystemet *Ny Projekteringsproces* udgøres af Sagsarkitekten og Sagsingeniøren, hvis arbejdsområde er projektering af Lundehus Skole, findes det naturligt at bestemme dette aktivitetssystem som det centrale.

### 6.2.1 Medierende artefakt – Subjekt, Objekt og Samfund

Det centrale for afsnittet er artefakter (værktøjer og redskaber), der er identificeret i relation til aktørerne; Sagsarkitekten og Sagsingeniørens arbejde, samt aktørernes formål med deres arbejde. Derudover behandles aktørernes anvendelse af artefakter i relation til at identificere paralleller mellem aktørernes anvendelse af artefakter, da dette kan lede til og definere et samfund omkring en given teknologi.

De medierende *Artefakter*, der anvendes i projekt Lundehus Skole, er identificeret ved at undersøge primært Sagsarkitektens og Sagsingeniørens arbejde med projektering. Derudover er elementerne *Objekt* og *Samfund*, samt aktørernes *Motiv for handling* identificeret jf. Figur 12. Først ses der på Sagsarkitekten og dernæst på Sagsingeniøren.

## Aktivitetssystem – Ny Projekteringsproces



Figur 12: Fuldt optegnede pile illustrerer de relationer der analyseres direkte. Stiplet optegnede pile illustrer de relationer der analyseres indirekte. Nedtonede dele af aktivitetssystemet behandles i øvrige afsnit. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Engeström, 2001:135)

### **Medierende Artefakt – Subjekt og Objekt**

#### Sagsarkitekten

Sagsarkitekten gør anvendelse af adskillige artefakter, af dem vurderes håndskitser og programmet Revit at være de essentielle artefakter, jf. Figur 12 under elementet artefakt. En analyse af hvad og hvordan, Sagsarkitekten bringer de identificerede artefakter i anvendelse, bidrager til den samlede forståelse for anvendelse af teknologier i projektet Lundehus Skole. Anvendelsen af artefakter hænger nøje sammen med, hvad motivet er for arkitekten, og det der er identificeret som værende *Design & Geometri*, jf. Figur 12 hvor dette er noteret i figuren mellem elementerne *Subjekt*, *Objekt* og *Artefakt*, *Motivet* er identificeret på baggrund af analysen.

Sagsarkitektens anvendelse af artefakterne *Håndskitser* og *Revit* foregår i en cirkulær arbejdsproces, hvor subjektet gentagende gange behandler den del af objektet eller 'problemområdet', som Boer (2002:1486) beskriver det, ud fra subjektets eget motiv for handling. Det kunne f.eks. være i forbindelse med disponering af et rum ved hjælp af grafiske illustrationer med artefakterne. Sagsarkitekten udtaler:

”...hvis jeg skal have et arkitekt værktøj hvor jeg skal finde frem til noget til en brugere og bygherre, altså løse en plan eller sådan, så skitsere jeg i hånden, finder ud af hvordan jeg vil disponere, går over i Revit og tegner det, får rigtige mål på, så ser det ud ad helvedes til, så printer jeg det ud, tegner oven på i hånden fordi nu har jeg nogle bedre størrelser og kører frem og tilbage indtil det ligesom går op og mødes på en eller anden måde.”(Sagsarkitekt, 2017).

I denne arbejdsproces fungerer artefakter, som formidling af det Sagsarkitekten gerne vil opnå med sit arbejde. Anvendelsen af de to artefakter synes, at tjene hver sit formål i målet om at omdanne den del af objektet, der har interesse for Sagsarkitekten, til det endelige *Resultat*. Det er tydeligt, at brugen af *Håndskitser* giver subjektet en mulighed for at indfri ønsket, om hvordan objektet skal transformeres:

”...så når man lige skitsere, så gør man jo de ting man ikke vil have store mindre og omvendt ikke, altså men samtidig så bliver det også nemmere og se en overordnet struktur når man skitsere i hånden end på skærmen, hvor alt ligesom får samme vægt eller sådan noget, kan det sådan på en eller anden måde påvirke hinanden.”  
(Sagsarkitekt, 2017)

Det er værd at bemærke, at der er færre begrænsninger ved anvendelsen af *Håndskitser*, i modsætning til *Revit*. Her tænkes der på ’den bedre størrelse’ der nævnes i forrige citat, som refererer til at give en sand målestok af det, der skitseres. Brugen af artefaktet *Revit* har en funktion, som gør, at objektet transformeres til det endelige *Resultat*, samt at det bliver tydeligt at motivet for handling er *Design & Geometri* af f.eks. et rum. I brugen af *Revit* skaber Sagsarkitekten samtidig en 3D-model, der udover at være et bidrag til det endelige fælles resultat, også understøtter kolaboration med Sagsingeniøren. Dette analyseres nærmere i afsnit *Medierende Artefakt – Samfund*, efter nedenstående identificering af Sagsingeniørens objekt og medierende artefakter af dette.

### Sagsingeniør-VVS

For Sagsingeniøren er de essentielle artefakter *Aktionslisten*, der udfyldes i et Excel-ark udviklet til dette og *Revit*. Disse anvendes i handlinger, der er styret mod motivet, som er *Optimale ventilationsløsninger*. Sagsingeniørens motivation for hans handlinger er motivet, som bidrager til at transformere Objektet til det identificerede Resultat, for det centrale aktivitetssystem *Ny Projekteringsproces*, jf. Figur 12, hvor artefakter og objekt er skrevet ind i aktivitetsteoriens model.

Sagsingeniørens anvendelse af artefakterne tjener forskellige formål og supplerer hinanden indbyrdes. Aktionslisten har en central betydning, idet at Sagsingeniøren anvender det i hans handlinger, der er styret mod motivet for hans arbejde. Dette kommer til udtryk i nedenstående citat, hvor der spørges til, om det er artefaktet *Revit*, der anvendes først og giver grundlaget for, det er skrives i aktionslisten.

*”Nej det gør vi ikke, det er lidt omvendt, altså at vi har de ting vi gerne vil udføre og så prøver vi at tegne dem ind og så, altså vi vil gerne have noget ventilation og så prøver vi at skitse..., det går lidt hånd i hånd øh, at man gør det på den måde.”*

*(Sagsingeniør, 2017)*

Aktionslisten anvendes i Sagsingeniørens handlinger mod motivet, ved at skrive hvilke ventilationsløsninger der ønskes, som må ses være motiveret af det identificerede *Objekt*, jf. Figur 12. Dernæst bringer han artefaktet *Revit* i anvendelse i hans handlinger for en transformering af objektet til Resultatet. Hvor anvendelsen af *Revit* kommer til udtryk i følgende citat:

*”... gå ind og detaljere det i Revit modellen, vi har arbejdet meget med at bruge Revit som, som det vi projektere i også skitserer i.” (Sagsingeniør, 2017)*

Det betyder, at *Revit* anvendes til at modellere digitale bygningsmodeller, og som giver grundlaget for tegningsmaterialet. Ligesom for Sagsarkitekten skaber Sagsingeniøren i denne handling med *Revit* en 3D-model, der giver mulighed for kollaboration med Sagsarkitekten. Dette analyseres nærmere i afsnit *Medierende Artefakt – Samfund*. Det er fundet essentielt at forstå, hvorfor netop aktionslisten er et vigtigt artefakt for Sagsingeniøren, da det er artefaktet, der adskiller sig fra Sagsarkitektens identificerede artefakter. *Aktionslisten* fungerer som et medierende værktøj til andre aktører, samtidig med at det fungerer som kladde til at notere informationer, som senere skal skrives over i bips bygningsdels beskrivelser. Det tolkes, at Sagsingeniøren mener, at økonomien i projektet Lundehus Skole er en central del, og at økonomien bestemmes ud fra de arbejdsopgaver han noterer i *Aktionslisten* vedrørende VVS installationer. Derfor giver det også et naturligt incitament for ham at bruge *Aktionslisten*, som et centralt artefakt i hans handlinger:

*”Ja altså aktionslisten er ligesom kørt i stilling til, det er, det er omdrejningspunktet, det er jo økonomien ikke, altså og de arbejdsopgaver der skal udføres og at man kan prissætte dem.” (Sagsingeniør, 2017)*

Sagsingeniøren ligger vægt på at få udarbejdet og skrevet en klar definition af, hvad der projekteres i *Aktionslisten* for at få et bedre overblik:

*”Ja det skal vi sørge for at holde rimelig enkelt [...] altså det her omfang, udførelse og materiale valg, har jeg så valgt at skrive ind i aktionslisten fordi det er ligesom, vi har bestemt os for at håndvasken skal være den her og det er vigtigt at alle kan se det og omfanget og udførelsen...”(Sagsingeniør, 2017)*

Denne klare definition i *Aktionslisten* af det Sagsingeniøren projekterer, er der hvor *Aktionslisten* virker som medierende artefakt af informationer, som kan læses af underentreprenører i dette tilfælde:

*”... det er det der bliver sendt ud til underentreprenørerne ikke og der skal helst være sådan en forholdsvis overskuelig rubrik de kan prissætte...” (Sagsingeniør, 2017)*

Ligeledes bliver aktionslisten anvendt som medierende artefakt i relation til personer, som Arbejdsmiljøkoordinatoren der nævnes i nedenstående citat:

*”... her har vi muligheden for at sige, jamen hvis jeg borer igennem det her, så sætter jeg et kryds under miljø og skriver, så kan Arbejdsmiljøkoordinatoren som sidder med miljø, gå ind i aktionslisten og se, nu er selvfølgelig også selv ansvarlig for at følge op, men gå ind og se her er noget hun skal være obs. på, er der bly, isolering, asbest, og så arbejdsmiljø er der et tungt ventilationsanlæg der skal ned i en kælder, så kan man gå ind der og se, det er det jeg synes er det bedste ved det.”  
(Sagsingeniør, 2017)*

*Aktionslisten* er altså et artefakt, der anvendes i medieringen af, hvad Sagsingeniøren projekterer, og hvad der derfor bliver udført under renoveringen af Lundehus Skole. Dette forklarer grunden til, at aktionslisten anvendes i hans handlinger for motivet *Optimale ventilationsløsninger*, da det er en metode til, at få hans eget motiv for handlinger ført over til at være en del af det fælles resultat, i transformeringen af Objektet til Resultat for aktivitetssystemet *Ny Projekteringsproces*.

#### Sagsarkitekten og Sagsingeniøren og aktionslisten

I modsætning til Sagsingeniørens anvendelse af aktionslisten, og hvad han tillægger den af værdi, er det interessant, at Sagsarkitektens opfattelse af artefaktet delvist er den samme. Sagsarkitekten har dog en radikal anden opfattelse, når det drejer sig om anvendelsen af *Aktionslisten* i forhold til egne arbejdsopgaver, hvilket kommer til udtryk i de tre nedenstående citater:



*”... det er rigtig vi har det der Excel-ark som er aktivitetslisten, men øh, men den kommer til meget at fungere som vores kommunikation til E&P altså til entreprenøren.”(Sagsarkitekt, 2017)*

*”... jeg har slet ikke skrevet noget ned i aktivitetslisten, i virkeligheden vil jeg gerne have bygningskonstruktøren siddende ved siden af og være med i hele projektet og så styrer aktivitetslisten fordi at jeg ikke har tid til det.”(Sagsarkitekt, 2017)*

*”... det er jo også min primære opgave og sørge for at det bliver lavet kan man sige ikke, men øh men, men lige aktuelt så har jeg bare ikke haft nogen bygningskonstruktør på opgaven den sidste måneds tid eller sådan noget.”(Sagsarkitekt, 2017)*

På baggrund af ovenstående citater tolkes det at Sagsarkitekten deler opfattelse af Sagsingeniørens anvendelse af *Aktionslisten* i forhold til information til entreprenører. Men Sagsarkitekten skal ikke selv have noget med aktionslisten at gøre, det må være bygningskonstruktørens arbejde. Det vurderes derfor, og på baggrund af det der er identificeret som motiv for handling og bidrag til transformering af *Objektet*, at det økonomiske, der pålægges projektet, med det Sagsarkitekten projekterer, ikke har nogen særlig betydning. Fokus er i meget høj grad eget motiv *Design & Geometri*.

Der er altså en væsentlig forskel fra Sagsingeniørens interesse for det økonomiske af hvad der projekteres til forskel til Sagsarkitekten, der tilsyneladende ikke vægter det i lige så høj grad i vedkommendes arbejde.

#### Medierende Artefakt – Samfund

*Revit* er identificeret som det artefakt, der fungerer som medierende for både Sagsarkitekten og Sagsingeniøren, og som for dem begge er et centralt værktøj i deres arbejdsprocesser. Det giver ifølge Sagsarkitekten dem hver især mulighed for at se, hvad de indbyrdes projekterer:

*”... det gør ingeniøren så brug af ikke, og de spørger hvor kan jeg se det der henne, bare kig i Revit modellen...” (Sagsarkitekt, 2017)*

*Revit* fungerer i sig selv som medierende artefakt, men vurderes at fungere stærkere i relation til anvendelse af artefaktet 3D-viewer/BlueBeam, som kræver en *Revit* model eller tilsvarende. Denne anvendes på arbejds møder, hvor Sagsarkitekten og Sagsingeniøren deltager:

*”... så har vi haft arbejds møder hvor vi rent faktisk kan se det og lidt bedre forstå hinanden...” (Sagsarkitekt, 2017)*

3D-vieweren/BlueBeam er software, som gør det muligt, at notere og skitsere på 2D tegninger og i 3D modeller (Bluebeam, 2017). Ud fra ovenstående citat tolkes det, at 3D-vieweren er et vigtigt artefakt for koordineringen mellem Sagsarkitekten og Sagsingeniøren. I praksis bliver modellen under arbejds møderne vist på en stor fladskærm i mødelokalet:

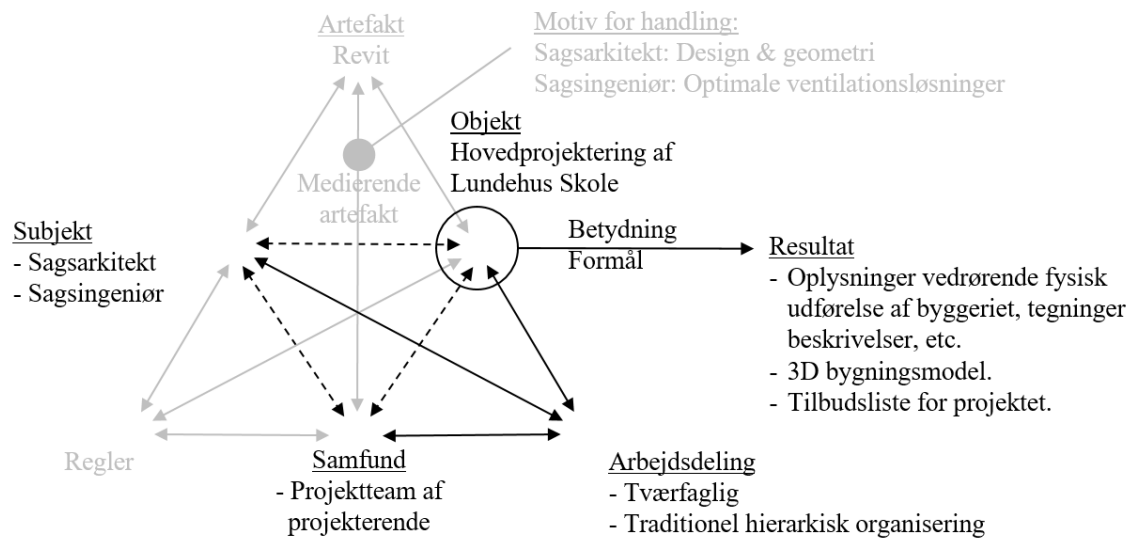
*”... så har vi skærmen her ikke, og så øh kan man ikke lige tage et snit her og så-dan noget...” (Sagsarkitekt, 2017)*

*Revit* har stor betydning for, hvordan hver af *Subjekternes* motiv for handling bliver indfriet, bidrager til en transformation af det fælles *Objekt* og munder ud i resultatet, der er fælles og gældende for dem begge. Det, at der er et fælles behov for subjekterne for at få koordineret deres handlinger indbyrdes, og at det sker gennem *Revit*, gør at dette artefakt har en central betydning i aktivitetssystemet.

## 6.2.2 Arbejdsdeling – Subjekt, Objekt og Samfund

Det centrale for dette afsnit er den arbejdsdeling, der forekommer mellem Sagsarkitekten og Sagsingeniøren, og hvordan denne fungerer som individuelt forbindelsesled. Hvilken rolle har *Objektet* for arbejdsdelingen mellem Sagsarkitekten og Sagsingeniøren, kan *Objektet* blive transformeret til det forventelige resultat og på hvilken måde forekommer arbejdsdelingen mellem Sagsarkitekten og Sagsingeniøren? Det er disse spørgsmål, dette afsnit kommer omkring, og de belyses ved at se på elementet *Arbejdsdeling* i relation til de øvrige fremhævede elementer i Figur 13.

### Aktivitetssystem – Ny Projekteringsproces



Figur 13: Fuldt optegnede pile illustrerer de relationer der analyseres direkte. Stiplet optegnede pile illustrerer de relationer der analyseres indirekte. Nedtonede dele af aktivitetssystemet behandles i øvrige afsnit. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Engeström, 2001:135)

## Arbejdsdeling – Subjekt og Objekt

### Sagsarkitekten

Sagsarkitektens egen rolle i forhold til arbejdsfordelingen er b.l.a. bestemt af vedkommendes personlige viden, som bidrager til at transformere Objektet *Hovedprojektering af Lundehus Skole* til *Resultatet*. Ligeledes virker den viden, Sagsarkitekten ikke besidder, om øvrige fagdiscipliners arbejde, som afgrænsende for vedkommendes andel eller område i arbejdsfordelingen. Motivet for Sagsarkitekten, der tidligere er identificeret som *Design & Geometri*, er vigtigt at holde fast i for at belyse vedkommendes rolle i arbejdsdelingen. Da det fortæller hvilken form for viden der bidrages med. *Motivet* er Sagsarkitektens motivation for handling, hvilket vedkommende også giver udtryk for:

”... arkitekten er jo stadigvæk den der, som geometrisk sørger for at der er plads til alle tingene.” (Sagsarkitekt, 2017)

Ud fra ovenstående tolkes det, at Sagsarkitekten føler et ansvar for, at sørge for at det de andre fagdiscipliner tilføjer Lundehus Skole af fysiske konstruktioner også fysisk kan være i bygningen, for eksempel ventilationssystemer. Denne opmærksomhed på, hvad andre fagdiscipliner tilføjer Lundehus Skole, kan ses som bestræbelse på først og fremmest at varetage eget fag og opnå motivet *Design & Geometri*:

”...det store problem med det der ventilation der skal rundt i en eksisterende bygning, og helst uden at man ser det eller lægger mærke til det på nogen måde...”  
(Sagsarkitekt, 2017)

Der, hvor arbejdsdelingen bliver tydelig mellem Sagsarkitekten og Sagsingeniøren, er situationer, som beskrives i nedenstående citat:

”...der er sådan lige to forhold som jeg lige kan huske, at f.eks. vi på arkitekt siden vil meget gerne have nogle ventilationsrør gravet ned og det siger ventilationsingeniøren nej til [...] og så øh må vi jo så acceptere det, fordi han har en faglighed ikke.” (Sagsarkitekt, 2017)

Sagsarkitekten anerkender tydeligt, hvor grænsen for hendes viden mod det fælles objekt *Hovedprojektering af Lundehus Skole* ligger, og dette giver anledning til en klar arbejdsfordeling mellem Sagsarkitekten og Sagsingeniøren.

### Sagsingeniøren

For Sagsingeniøren gælder de samme principper med arbejdsfordeling, i forhold til den viden vedkommende besidder, som forklaret ovenfor om Sagsarkitekten. Motivet for Sagsingeniøren er tidligere identificeret til at være *Optimale ventilationsløsninger*. For at vedkommende kan få indfriet motivet, må der trækkes på personlig viden der synes at virke stærkest i retning af at påvirke arbejdsfordelingen mellem Sagsingeniøren og Sagsarkitekten, når den bliver synlig for Sagsarkitekten, som f.eks. i forrige citat fra Sagsarkitekten vedrørende ventilationsrøret, der ikke kan graves ned, eller som i nedenstående citat fra Sagsarkitekten:

”...hvis det er nogle rør oppe på taget hvordan ser det egentlig ud nede fra gaden  
og sådan noget...”(Sagsarkitekt, 2017)

Sagsingeniørens viden bliver altså 'synlig' for Sagsarkitekten, når vedkommende formidler den via artefaktet *Revit*, der skaber en virtuel 3D model, som bidrager til at formidle det af vedkommendes viden som Sagsarkitekten interessere sig for. Dette er vigtigt fordi, det er her, grænsen mellem subjekternes arbejdsdeling bliver synlig for begge parter, i forhold til deres indbyrdes bidrag i form af deres *Motiv*, mod det fælles *Objekt*.

### Sagsarkitekten og Sagsingeniøren

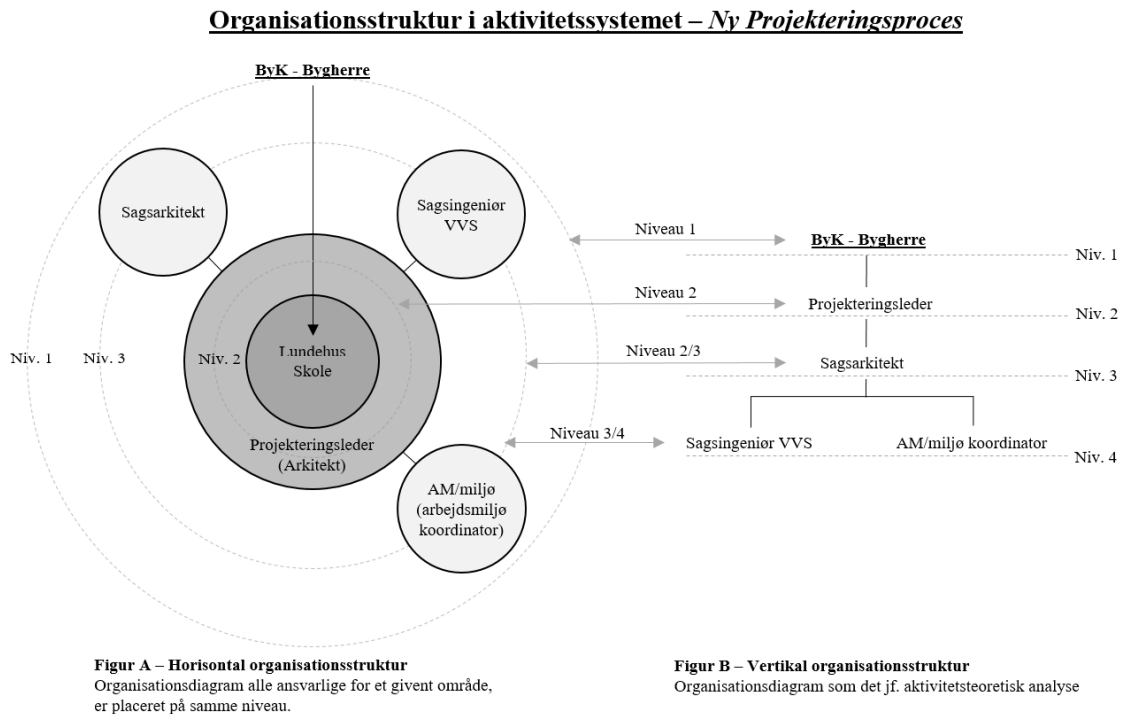
Det kan på baggrund af ovenstående samt afsnittet om medierende artefakter konstateres, at der tages metoder (Arbejds møder) og teknologier (*Revit*/3D-viewer) i anvendelse, der fordrer en tværfaglig koordinering, hvor den enkelte aktørs *Motiv* for handling mod det fælles *Objekt* koordineres med øvrige aktørers motiver. Dette er en illustration af den arbejdsdeling, der forekommer i aktørernes bestræbelser på at transformere *Objektet* til *Resultatet* jf. Figur 13.

### **Arbejdsdeling – Samfund**

Denne relation mellem *Arbejdsdeling* og *Samfund* er måden, hvorpå arbejdet er fordelt mellem aktørerne Sagsarkitekten og Sagsingeniøren, samt hvilke og hvor mange opgaver de hver især bidrager med at få udført.

Med hensyn til arbejdsfordelingen mellem Sagsarkitekten og Sagsingeniøren synes det ud fra ovenstående om *Arbejdsdeling*, *Subjekt* og *Objekt*, vedrørende Sagsarkitekten og Sagsingeniøren, at være indlysende, at de har hver deres arbejdsområde, der bunder i den viden, de besidder om henholdsvis *Design & Geometri* og *Optimale ventilationsløsninger*, der giver en naturlig arbejds-

deling i mellem dem. Hvilket i et organisatorisk perspektiv ville placere dem på samme hierarkiske niveau, som det også er vist i TRUST's eget organisationsdiagram, som er illustreret i figur A i Figur 14.



Figur 14: Organisationsstruktur i Lundehus Skole. Figur A viser hvordan organisationsstrukturen formelt er i projektet (TRUST). Figur B viser hvordan organisationsstrukturen er i praksis. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra materiale modtaget fra (TRUST A, u.å)

Ser man på organiseringen ud fra et aktivitetsteoretisk perspektiv, eller hvordan aktørerne formelt fremlægger deres organisering. Kan det betragtes som en funktionsbaseret organisering, hvor hver funktion får de bedste muligheder for at producere. Ifølge Jacobsen & Thorsvik (2008:65) kan denne organisering lede til afdelingsegoisme og manglende interesse og forståelse for andre aktørers arbejde. Sagsarkitekten betragter sig selv som en mere central person for projektet, end Sagsingeniøren f.eks. gør, selvom der ud fra et aktivitetsteoretisk perspektiv ikke er nogen begrundelse for, hvorfor Sagsarkitekten skulle gøre det i denne specifikke case. De aktiviteter/handlinger, der er centrale for Sagsarkitekten, kan siges at være på lige fod med Sagsingeniøren. Sagsarkitektens mere centrale rolle og hierarkiske uformelle placering i projektet kommer til udtryk i egen opfattelse af vedkommendes funktion:

”...jeg er ansvarlig for arkitekt delen kan man sige ikke. Jeg synes lidt at øh, altså og det kommer jo helt fra hvad der er præcedens for i branchen kan man sige at

*[...] arkitektens rolle typisk også at være lidt lim til de andre, til de andre fag..."*

*(Sagsarkitekt, 2017)*

Forklaring på dette vurderes i høj grad at være forankret i den kulturelle udvikling af arkitektfaget som fagdisciplin. Dette henviser Sagsarkitekten også til, da vedkommende forklarer, hvordan rollen betragtes i projektet Lundehus Skole, og beskriver at der er præcedens i branchen for at arkitekten tager denne funktion. Det tolkes på baggrund af nedenstående citat, der omhandler projekteringslederens profession/uddannelse som arkitekt, at Sagsingeniøren bakker op om, at det er naturligt, at arkitekter har en mere central eller højere hierarkisk placering, da han mener, at bygherre i høj grad er ude efter det, arkitekt fagdisciplinen tilføjer projektet, hvorfor det også er naturligt, at projekteringslederen er arkitekt:

*"...det giver også meget god mening i og med sådan er det jo også normalt kan man sige, fordi at det er jo det arkitektoniske udtryk, som er det bygherre og brugerne er ude efter ikke..." (Sagsingeniør, 2017)*

Det er interessant, at både Sagsarkitekten og Sagsingeniøren tillægger arkitektfaget som fagdisciplin en organisatorisk mere central rolle, men ud fra hver deres perspektiv. Dette vurderes at have indflydelse på arkitektens bidrag til den tværorganisatoriske arbejdsdeling, der forekommer mellem Sagsarkitekten og Sagsingeniøren, og det kommer til udtryk i nedenstående citat, hvor Sagsarkitekten konfronteres med, om vedkommende arbejder bedre sammen med projekteringslederen, som er arkitekt, end med Sagsingeniøren:

*"...det kan godt være at jeg er tilbøjelig til at gå ind og tage nogle af hans [...] men det er igen det der traditionelle med at arkitekten er den der lim på en eller anden måde ikke og han har jo organisatorisk den lim funktionen eller den der skal få alle til at arbejde sammen ikke og så kan man sige traditionelt øh så er det arkitekten der har den..." (Sagsarkitekt, 2017)*

Yderligere kommer Sagsarkitekten med et argument om, at arkitektfaget har en organisatoriske centrale rolle, som den fagdisciplin der har grænseflader til øvrige aktører, hvilket tolkes at være en modsætning til hvad der er gældende for andre fagdiscipliner:

*"...man kan sige at, hvis man har et hus og de bygningsdele der indgår så, så har arkitekten også rent fysisk eller de ting der er imellem og alle de der grænseflader ikke." (Sagsarkitekt, 2017)*

Denne organisatoriske betydning af arkitektfaget som fagdisciplin, der tillægges af Sagsarkitekten og Sagsingeniøren, tyder på, at Sagsarkitekten for uden at bidrage med sin viden om *Design & Geometri* også bidrager til projektet med en stærk tværfaglige koordinerende rolle i modsætning til Sagsingeniøren.

Han deler dog ikke Sagsarkitektens argumentation om, at arkitekter har en mere central rolle, fordi at de rent fysisk i byggeriet har flere grænseflader end andre fagdiscipliner:

*”... og så har man overladt altså projektlederjobbet(traditionelt har ingeniøren en projektleder) til arkitekten(her menes projekteringslederen) og det er jo også noget med, altså arkitekt er jo arkitekt de kender jo ikke, de jo ikke ingeniører, de kender jo ikke alle de grænseflader og alle de problemstillinger vi står med og så skal have med, så der har man så ligesom sagt at, at så deler man ansvaret ud på den fagansvarlige...” (Sagsingeniør, 2017)*

Med denne udtalelse fra Sagsingeniøren bliver det tydeligt, at den organisatoriske centrale rolle Sagsarkitekten tilsyneladende tilskriver at arkitekter har i et projekt som Lundehus Skole. Er et forsøg på at værne om egne værdier, som kommer til udtryk ved i høj grad at prioritere eget motiv *Design & Geometri* frem for andre subjekters motiver. Dette begrundes med, at Sagsarkitektens argumentation for den centrale rolle i organiseringen, ved at det er er andre fagdiscipliner der grænser op til arkitektens arbejde, men det kunne i princippet ligeså godt være en af de andre sagsansvarlige, for en given fagdisciplin, der havde denne holdning. Derfor synes nedenstående citat fra Sagsarkitekten, at være modstridende med den rolle Sagsarkitekten tilskriver sig selv at have i projektet:

*”...og der tror jeg også at det er nok det som, øh som ingeniørerne stjeler lidt over ikke, der er jo alligevel nogle ting. F.eks. mellem ventilation og el, som jeg som arkitekt bare ikke rigtig ved noget om fagligt og det skal de så ligesom selv være obs. på.” (Sagsarkitekt, 2017)*

Ovenstående citat styrker opfattelsen af, at organiseringen i aktivitetssystemet *Ny Projekteringsproces* er stærkt funktionsbaseret, hvilket er naturligt, da hver funktion repræsenterer et fag. Som det fremgår af ovenstående, italesættes arkitekter at have en mere central rolle i forhold til at binde et projekt sammen, hvilket må lede til naturlige konflikter, når arkitekter ikke besidder den nødvendige viden om andre fagdiscipliner, som både Sagsarkitekten og Sagsingeniøren udtrykker det.



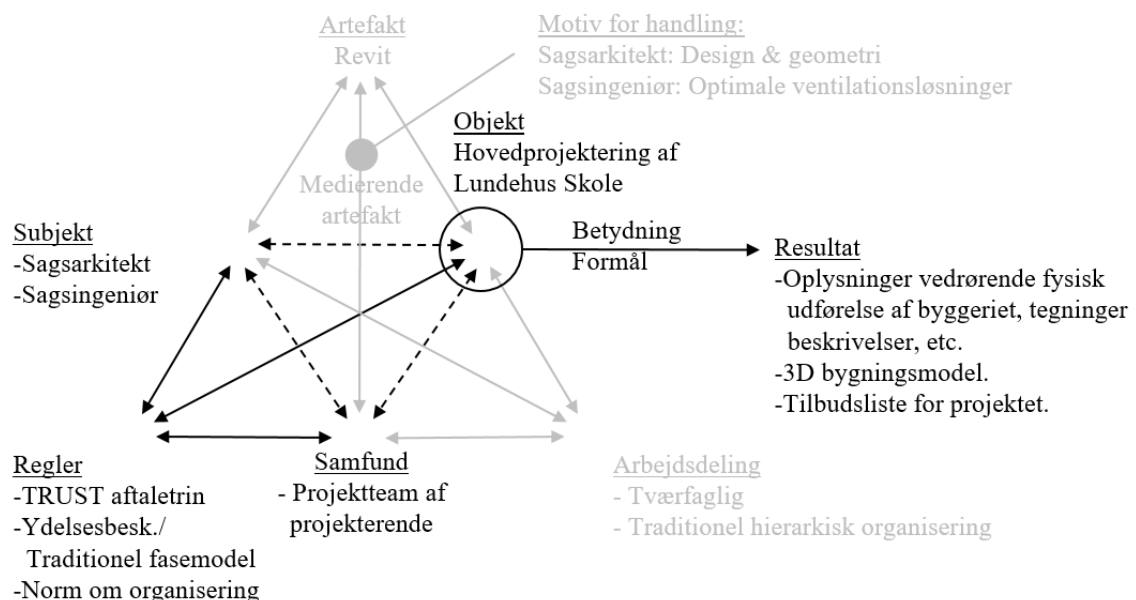
### Opsummering

Arbejdsdelingen mellem Sagsarkitekt og Sagsingeniøren forekommer at være bestemt af deres individuelle *Motiv*. I praksis ses arbejdsdeling organisatorisk, at være påvirket af hvordan byggeprojekter historisk set er organiseret, jf. Figur 14B, som viser en vertikal hierarkisk organisationsstruktur, trods at det i princippet ikke er det, der italesættes af aktørerne, når der spørges direkte ind til organiseringen af projektet. Organiseringen italesættes som værende meget flad i strukturen og alle har lige meget indflydelse, jf. Figur 14A. Figur 14B illustrerer den faktisk forekommende arbejdsdeling mellem aktørerne på baggrund af analysen i dette afsnit. Det konkluderes på baggrund af dette afsnit, at arbejdsdelingen er tværfaglig men hierarkisk organiseret som traditionelle byggeprojekter, jf. Figur 13 under elementet *Arbejdsdeling*.

### 6.2.3 Regler – Subjekt, Objekt og Samfund

Dette afsnit har et generelt fokus på at identificere, hvad der styrer aktørernes handlingerne. Forstået på den måde at det ønskes at undersøge, om de er eksplicit eller implicit 'underlagt' bestemte måder at handle på. Udgangspunkt for at belyses dette, er elementet *Regler* og her i direkte relation til elementerne *Subjekt*, *Objekt* og *Samfund*, jf. Figur 15.

#### Aktivitetssystem – Ny Projekteringsproces



Figur 15: 1) Fuldt optegnede pile illustrerer de relationer der analyseres direkte. 2) Stiplet optegnede pile illustrerer de relationer der analyseres indirekte. 3) Nedtonede dele af aktivitetssystemet behandles i øvrige afsnit. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Engeström, 2001:135)

### **Regler – Subjekt**

I denne relation mellem *Regler - Subjekt* er der identificeret tre regler, der påvirker subjekternes handlinger; 1) *Norm om organisering*, 2) *Ydelsesbesk/Traditionel fasemodel* og 3) *TRUST aftaletrin*.

#### Regel 1) Norm om organisering

Der er stor forskel på de regler, der er identificeret og hvordan de internaliseret af aktørerne. Dette viste sig i forrige afsnit om arbejdsdelingen mellem Sagsarkitekten og Sagsingeniøren, hvor det var klart, at der er en form for ubevidst arbejdsdeling, hvor Sagsarkitekten bliver tildelt en central rolle. Dette kan betragtes som en *Regel*, den er ikke eksplicit og nedskrevet, og den kommer kun frem i dialog med aktørerne, som i nedenstående citat om koordinering mellem Sagsarkitekten og Sagsingeniørens arbejde:

*”...der synes jeg jo også at det i høj grad er arkitektens rolle og, når der er et emne hvor man kan se, at der er noget ventilation som har indflydelse på noget eller vi har indflydelse på ventilationen [...] og indkalde til arbejds møder.” (Sagsarkitekt, 2017)*

Denne arbejdsdeling lader til at være en stærkt internaliseret uformel regel, der viser sig som en norm, der er med til at styrer Sagsarkitektens handlinger. Det lader til at denne norm om arkitekter og ingeniørers roller i aktivitetssystemet *Ny Projekteringsproces* er accepteret af Sagsingeniøren, fordi Sagsingeniøren traditionelt er vant til, at der er en projektlederingeniør, der varetager koordineringen for samtlige ingeniørfag indbyrdes og med arkitektfaget. Vedkommende er vant til, at der er en anden, der tager den koordinerende og centrale rolle, som sørger for at få koordineret ingeniørfaget og arkitektfaget. Denne norm, om hvordan arbejdet bliver fordelt blandt aktører, er dog sat på prøve i projektet Lundehus Skole. Fordi projektlederen for ingeniørerne er blevet fjernet og erstattet med en projekteringsleder, som er arkitekt, jf. Figur 14. Sagsingeniøren mangler altså et bindeled til de øvrige aktører, hvilket Sagsingeniøren også giver udtryk for:

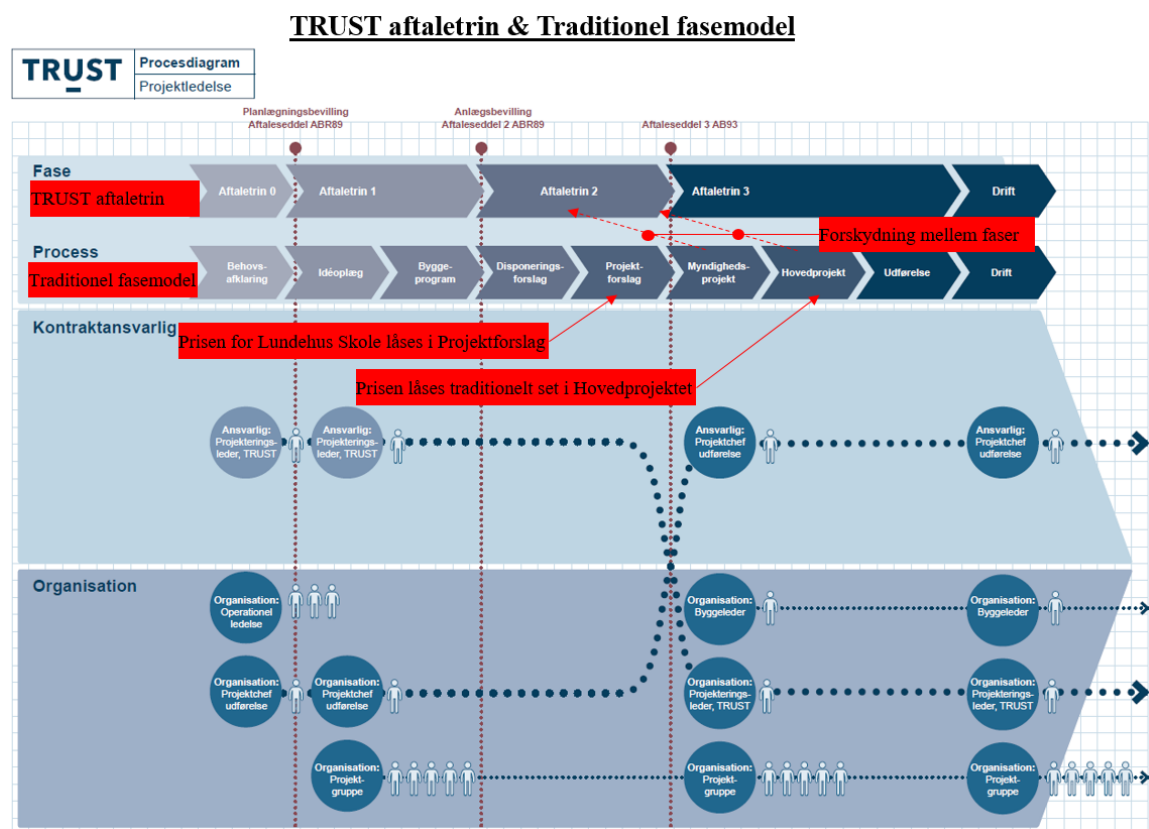
*”...så deler man ansvaret ud på den fagansvarlige for VVS, den fagansvarlige på EL, den fagansvarlige for KON og den fagansvarlige for bæredygtighed og øhh, i og med at man deler ansvaret ud ikke, så ligesom hvem har så ansvaret.” (Sagsingeniør, 2017)*

Det konkluderes derfor, at de normer, der til dels er styrende for arbejdsdelingen i aktivitetssystemet *Ny Projekteringsproces*, bliver stærkt udfordret, af den måde de i TRUST har valgt at organisere deres projekter på.

### Regel 2) Ydelsesbeskrivelsen/Traditionel fasemodel og 3) TRUST aftaletrin

Sagsarkitekten og Sagsingeniøren bliver påvirket af den identificerede regel *TRUST aftaletrin*, for at forstå dette kommer der en kort introduktion til *TRUST aftaletrin*, der er en række faser som ses øverst i Figur 16 nedenfor. Aftaletrinene indikerer, hvornår aftaleforhold indgås skriftligt. De aftaletrin, som vurderes at have mest interesse for analysen af Sagsarkitekten og Sagsingeniøren, er der, hvor skiftet mellem trin 2 til 3 forekommer. Det ses jf. Figur 16, at der indgås et aftaleforhold hvor de projekterende og de udførende anvender ABR89 og ABT93, hvor ABR89 antages at være aftalen mellem TRUST's projekterende arbejder og ByK (bygherre). ABT93 er almindelige betingelser for totalentrepriser. Hvilket betyder at ansvaret for projektet Lundehus Skole skifter fra at ligge hos de projekterende dvs. indirekte hos Sagsarkitekten og Sagsingeniøren og formelt hos projekteringslederen til de udførende, dette fremgår af Figur 16. Udover at aftaleforholde skifter mellem de projekterende og entreprenøren, skal prisen for det udførte projektforslag låses fast (Sagsingeniør, 2017). At prisen låses fast vurderes at have en sammenhæng med skiftet i aftaleforholdet.

Både Sagsarkitekten og Sagsingeniøren bliver til en vis grad styret i deres handlinger af denne *Regel* for at nå deres *Motiv*.



Figur 16: TRUST Procesdiagram projektledelse. Kilde: Egen tilvirkning og (TRUST, u.å)

### Sagsingeniøren

På det individuelle niveau bliver Sagsingeniøren styret i retning af at have mere fokus på økonomi. For at gøre dette tydeligt belyses vedkommendes arbejdsprocesser, som de vil være i relation til den *Traditionelle fasemodel*, som Sagsingeniøren giver udtryk for er den 'gamle model':

*"...den gamle model er rigtig fin fordi, så hovedprojektet til at tilpasse vores tegning og vores beskrivelser og vores tilbudslister og få en rød tråd igennem der, og så ved vi at vi har det hele med." (Sagsingeniør, 2017)*

Det tolkes, at Sagsingeniøren giver udtryk for, at vedkommende strukturerer sit arbejde efter *Ydelsesbeskrivelsen/Traditionelle fasemodel*, så der sikres et solidt grundlag for et projekt, fordi vedkommende i hovedprojektsfasen kan tilføje de sidste nødvendige oplysninger for en reel udførelse af projektet, før prisen ligges fast. Der hvor det bliver synligt, at Sagsingeniørens handlinger bliver styret af TRUST's aftaletrin, er når vedkommende arbejder i projektforslagsfasen, som den defineres i den traditionelle fasemodel, fordi det er den sidste fase, der kan projekteres i, inden prisen for projektet låses:

*"...vi jo stadigvæk på et projektforslags niveau, hvor vi ligesom kører, og så har vi en masse afstikkere som på hovedprojekts niveau hvor vi ligesom tænker her er der en, noget der er besværligt ikke, noget til terræn, her gennembyder vi et eller andet og så detaljere vi det her, det plejer vi jo ikke at gøre, vi plejer kun at have hovedføringer med også har vi sådan en ide om hvad vi skal arbejde videre med i hovedprojektet." (Sagsingeniør, 2017)*

Det bliver hermed tydeligt, at der opstår konflikt mellem Sagsingeniørens stærkt internaliseret *Ydelsesbeskrivelse/Traditionelle fasemodel* og den nye TRUST aftaletrin. Vedkommende begynder at lave hovedprojekts projektering i projektforslags fasen. Det vurderes, at dette gøres for at kunne nå at tilføje informationer om projektet i vedkommendes bestræbelser på at lave et projekt, der kan danne grundlag for den faktiske pris for udførelsen af Lundehus Skole. Dette leder tankerne til det tidligere identificeret artefakt *Aktionslisten*, hvor der nu fremtræder en forståelse for Sagsingeniørens anvendelse af dette artefakt. Kobling i vedkommendes handlinger med artefaktet *Aktionslisten* og reglen TRUST's aftaletrin er at prisen for projektet låses. Dette giver vedkommende en naturlig motivation for at skabe en konflikt mellem reglen *traditionel fasemodel* og TRUST's aftaletrin, da arbejdsmetoderne ikke passer med det, som der ligges op til med TRUST aftaletrin. Det gør de ikke, fordi vedkommende via den internaliseret *Ydelsesbeskrivelse/Traditionelle fasemodel* har haft for vane at kunne udarbejde projekterings materiale til og med hovedprojekt for at bestemme prisen for et projekt. Dette er ikke længere muligt, da Sagsingeniørens

arbejde reelt er styreret af *TRUST aftaletrin*, og her bestemmes prisen på baggrund af projektforslaget. Udfordringen mellem reglerne giver han udtryk for i nedenstående citat:

*”...selvom det er delt op fra dispositions- til projektforslag, så det stadigvæk, men det kan vi også blive bedre til, at altså, at dele den endnu mere op men så bliver det jo bare ligesom at man, at TRUST bliver så, altså det bliver faktisk hovedprojekt her og så skære vi det her væk ikke.” (Sagsingeniør, 2017)*

Udover udfordringen med projektforslag og hovedprojektet, som nærmest smelter sammen jf. ovenstående citat, har Sagsingeniøren også haft problemer med fasen myndighedsprojekt, se Figur 16.

*”...vi har også noget der hedder myndighedsprojekt, det skal man ikke glemme, det har vi kæmpet meget med fordi vi er nød til at have det tidligere...” (Sagsingeniør, 2017)*

Dette kan betragtes som forskydninger mellem reglen *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel* og *TRUST aftaletrin*, i forhold til hvad TRUST procesdiagram i praksis viser. Denne forskydning er markeret i Figur 16 med teksten *'Forskydning mellem faser'*. Reglen *TRUST aftaletrin* ændrer ikke på Sagsingeniørens motiv *Optimale ventilationsløsninger*, men den nye regel *TRUST aftaletrin*, hvor det ligger i at låse prisen for projektet i projektforslaget, vurderes at styrer vedkommendes handlinger, med et øget fokus på økonomi i arbejdet med at få indfriet sit *Motiv*, og derfor udgør dette en *Regel* ud fra et aktivitetsteoretisk perspektiv.

### Sagsarkitekten

Sagsarkitekten synes ikke i nogen særlig grad at være påvirket af reglen *TRUST aftaletrin*. Det lader til at reglen *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel* er så stærkt forankret og internaliseret i Sagsarkitekten, at vedkommende ikke lader sine handlinger styrer af *TRUST aftaletrin*. Dette kommer b.l.a. til udtryk i afsnittet 6.2.1 om *Medierende artefakt – Subjekt, Objekt og Samfund*, hvor vedkommende ikke lader sig påvirke af det økonomiske element med at låse prisen i projektforslaget. Det modsatte lader til at være tilfældet med Sagsingeniøren. Et andet element ved reglen *TRUST aftaletrin*, som arkitekten lader til at blive påvirket af, er valget af byggematerialer:

*”...den er meget defineret af at vi skal levere nogle materialer, mængder er ikke rigtig noget problem, men det der med materialer og have taget nogle valg omkring materialer. [...] meget meget tidligt i processen det synes jeg, det er jeg lige lidt spændt på.” (Sagsarkitekt, 2017)*

Ovenstående citat, hvor Sagsarkitekten skal definere nogle materialer på et tidspunkt i projekteringsfasen, som vedkommende ikke er vant til, gør, at *TRUST aftaletrin* opleves som en form for pres. Dette pres vurderes at opstå på grund af en indre konflikt i subjektet, imellem vedkommendes motiv *Design & Geometri* og *Reglen*. Dette skyldes højst sandsynligt, at tidspunktet for valg af materialer ligger tidligere, end der hvor vedkommende er helt sikker på design og geometrisk udformning af Lundehus Skole. Som tidligere nævnt virker det ikke som om, at Sagsarkitekten lader sig påvirke af, at økonomien skal låses i projektforslaget, men en indlysende årsag til at skulle vælge materialer i projektforslaget, kunne være at den økonomiske usikkerhed i projektet ville blive for stor, hvis dette valg først lå i hovedprojektet. Derfor vurderes det, at Sagsarkitekten indirekte er påvirket af *TRUST aftaletrin* i sine handlinger om at indfri vedkommendes motiv. På den anden side afspejler Sagsarkitektens arbejdsprocesser i praksis i mindre grad at være påvirket af *Reglen*, dette kommer frem i relation til anvendelse af *Revit*, da der spørges ind til anvendelse af prædefineret *Revit* families i modelleringsarbejdet i *Revit* i et tænkt eksempel:

”...så hvis i har en gipsvæg som er sådan her og det er den samme i skal bruge den her type så hedder den type 1 med et lag gips på hver side og stål i midten, så er det også den du tager fat i når du skal side og skitsere og modellere i *Revit* og så har den faktisk også bygningsdelsbeskrivelsen med...” (Interviewer) ”Det synes jeg helt bestemt vi skal gøre det der, men det er ikke på dispositions- og eller projektforslags niveau.” (Sagsarkitekt, 2017)

Sagsarkitekten vil ikke definere eller bestemme materialerne på bygningsdele i projektforslagsfasen med argumentationen om, at det ikke hører til i dispositionsforslags eller projektforslagsfasen. Hvilket konkluderes at bunde i en stærk internalisering af reglen *Ydelsesbeskrivelse/traditionel fasemodel*.

### **Regler – Objekt**

De identificerede *Regler*, der fremgår af Figur 16, påvirker transformeringen af Objektet *Hovedprojektering af Lundehus Skole*. Objektet vurderes at blive påvirket i dets kvalitet, set i relation til det der er identificeret som resultat i Figur 15. Dette skal ses ud fra en betragtning om, at den bedste kvalitet af objektet opnås, når subjekter har de bedste forudsætninger for at få indfriet deres motiver for handling, mod at nå frem til en transformering af det fælles *Objekt*. Særligt reglen *TRUST aftaletrin* vurderes at have en betydning for kvaliteten af objektet. Denne regel udfordrer de arbejdsmetoder eller fremgangsmåder Sagsarkitekten og Sagsingeniøren gør brug af i deres arbejdsprocesser, når de laver projekterings arbejdet for Lundehus Skole.

Som behandlet ovenfor under *Regler – Subjekt* fremgår det, at Sagsarkitekten og Sagsingeniøren i praksis gør anvendelse af reglen *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel* for, at få indarbejdet deres *Motiver* i det fælles objekt. Det vurderes, at der kan opstå en risiko for en ringere kvalitet i transformeringen af objektet, når de i projektet Lundehus Skole er underlagt en prisfastsættelse for projektet, inden projekteringsmaterialet i realiteten er udarbejdet til et niveau, hvor det kan danne grundlag for en korrekt priskalkulation jf. Sagsingeniøren:

*”... vi skal jo vide vi kan lave det her og altså, den der løsning vi vælger som indflydelse på myndighed, jamen hvis de (entreprenører) skal give en pris på det allerede der, så er vi nød til vide om det er det fordi, hvis vi så kommer i hovedprojektet, så kommer der myndighedsbehandler og siger, det kan i sgu ikke det her, så vælter det hele det her.” (Sagsingeniør, 2017)*

Ud fra ovenstående citat kan det tolkes som om, at denne problematik omkring *TRUST aftaletrin* i forhold til *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel* kan forringe kvaliteten af en transformering af *Objektet*. De projekterende bliver dermed sat under pres med *TRUST aftaletrin* for at levere hovedprojektsmateriale i projektforslagsfasen, da der er risiko for, at de skal om-projektere projektforslaget efter at prisen er låst fast, hvis myndighederne ikke godkender projektet. Derudover ses *Reglen* at kunne forringe kvaliteten af *Objektet*, hvis dele af projektet bliver dyrere end forventet, efter hovedprojektet laves færdigt. Sagsarkitekten giver ligeledes udtryk for, at ændringer der forekommer i hovedprojektet, kan påvirke kvaliteten af objektet i en negativ retning:

*”...hvis det ændre sig væsentligt så kommer det jo til at have økonomiske konsekvenser altså det ikke mere fastfrosset end det altid har været,[...] problemet er bare at nu skal vi sætte en økonomi på som helst skal holde.” (Sagsarkitekt, 2017)*

Ovenstående citat tyder på, at Sagsarkitekten negligerer det at prisen låses, hvilket vurderes at være forårsaget en begrænset interesse for økonomien i projektet.

### **Regler – Samfund**

Regler kan skabe et samfund, når de formår at samle aktører til at handle efter de samme retningslinjer eller fremgangsmåder mod det fælles *Objekt* (N. I. Boer et al., 2002). På baggrund ovenstående afsnit *Regler – Subjekt* og *Regler - Objekt* vurderes det, at der er en tendens til at identificerede *Regler* modarbejder skabelsen af et fælles samfund for Sagsarkitekten og Sagsingeniøren. Både Sagsarkitekten og Sagsingeniøren er stærkt internaliseret af reglen *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel*, denne *Regel* fungerer til at skabe et samfund, den indeholder en fremgangsmåde, som begge parter anvender i deres arbejde, og der er en indirekte konsensus om dette.

Reglen *TRUST aftaletrin* virker modarbejdende på denne *Regel*, da den får subjekterne til at lave om på den ellers rimelige stringente traditionelle fasemodel med dispositionsforslag, projektforslag, forprojekt/myndighedsprojekt, hovedprojekt, udbud, udførelse og drift. *TRUST aftaletrin* ligger op til at de går direkte fra dispositionsforslag til hovedprojekt, og det skyldes, at de plejer, at have hovedprojektsfasen med inden de låser prisen på et projekt, som traditionelt sker ved et udbud. Udbuddet kan ses som ikke eksisterende i TRUST, hvis man ser Figur 16, udbuddet burde være placeret mellem hovedprojekt og udførelse.

Dette medvirker til en splittelse i måden at arbejde mod en transformering det fælles *Objekt*, fordi det vurderes, at Sagsingeniøren i højere grad end Sagsarkitekten lader sig internalisere af reglen *TRUST aftaletrin*. Dette leder til, at Sagsingeniøren i højere grad er begyndt at lave hovedprojekts materiale i projektforslaget i modsætning til Sagsarkitekten, hvilket er en kilde til at skabe forskelligheder mellem arkitekter og ingeniører.



## 6.3 Aktivitetsanalyse af *Informationsteknologi*

---

Dette afsnit indeholder en analyse af det, der betragtes som et tilstødende aktivitetssystem til det centrale aktivitetssystem *Ny Projekteringsproces*. Subjekterne i dette aktivitetssystem er IKT-lederen fra TRUST og Seniorkonsulenten fra Dalux.

---

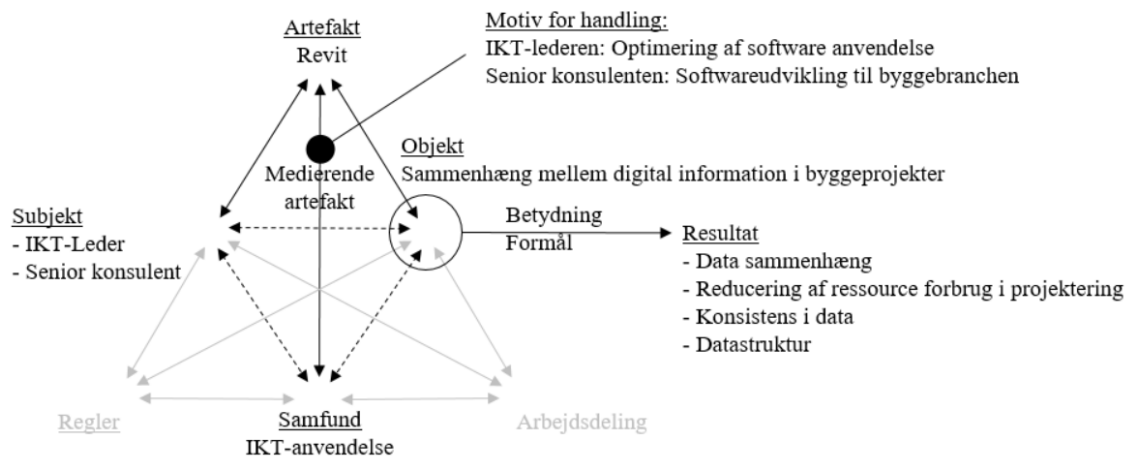
Baggrunden for at analysere IKT-lederen og Seniorkonsulenten i det samme aktivitetssystem er, at de delvist har et fælles arbejdsområde med fokus på anvendelse af IKT i byggeprojekter. De adskiller sig dog fra hinanden, idet IKT-lederens arbejdsområde vedrører anvendelse af IKT i byggeprojekter i TRUST, og Seniorkonsulentens arbejdsområde vedrører udvikling og salg af IKT/ softwareløsninger til byggeprojekter som eksempelvis til TRUST.

### 6.3.1 Medierende artefakter – Subjekt, Objekt og Samfund

Det centrale for dette afsnit er de artefakter, der er identificeret i relation til aktørerne; IKT-lederen og Seniorkonsulentens arbejde. Derudover belyses aktørernes formål med deres arbejde og aktørernes anvendelse af artefakter i relation til at identificere paralleller mellem aktørernes anvendelse af artefakter, da dette kan lede til at identificere et samfund omkring en given teknologi.

Det medierende artefakt, der anvendes i aktivitetssystemet *Informationsteknologi*, er identificeret til at være software programmet *Revit*. Objektet er identificeret til at være *Sammenhæng mellem digital information i byggeprojekter*. Objektet skal forstås som 'problemområdet' for handling, hvilket betyder at *Sammenhæng mellem digital information i byggeprojekter* er det, som skaber incitamentet for subjekternes aktiviteter. For at gøre Objektet mere forståeligt og håndgribeligt handler det om, hvordan subjekterne; IKT-lederen og Seniorkonsulenten, skaber en informations teknologisk sammenhæng mellem materialerne, der produceres i projekteringen af et byggeri. Resultat der er en transformering af Objektet ved hjælp af Artefaktet, som det fremgår af Figur 17 og derudover er samfundet i dette aktivitetssystem identificeret til at være *IKT-anvendelse*.

### Aktivitetssystem - Informationsteknologi



Figur 17: Fuldt optegnede pile illustrerer de relationer der analyseres direkte. Stiplet optegnede pile illustrer de relationer der analyseres indirekte. Nedtonede dele af aktivitetssystemet behandles i øvrige afsnit. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Engeström, 2001:135)

### **Medierende artefakt – Subjekt og Objekt**

#### IKT-lederen

IKT-lederen gør anvendelse af flere artefakter og en identificering af hvilke artefakter, der formår at have egenskaber, der passer sammen med hans motiv, *Optimering af software anvendelse*, for handling, er essentielt i forhold til at give en forståelse af hvordan *Objektet* bliver transformeret. Identificerede artefakter er bl.a software programmet Microsoft Excel (*Excel*), klassifikationssystemet *BIM7AA* og *Revit*.

Artefaktet *BIM7AA* har stor interesse fra IKT-lederen, men det fortæller ikke noget om anvendelsen af *Excel*. Det vurderes dog i høj grad, at analyse af *BIM7AA* bidrager til en forståelse af, hvorfor det netop er *Optimering af software anvendelse*, der er identificeret som IKT-lederens *Motiv* for handling, hvilket vurderes at være relevant. En belysning af artefakterne *BIM7AA* og *Excel* giver tilsammen en forståelse for, hvorfor *Revit* er artefaktet i dette aktivitetssystem, som kan transformere *Objektet* for IKT-lederen, og hvilken rolle IKT-lederens *Motiv* har i forhold til *Revit*

IKT-lederen udviser en stor interesse for, hvordan håndtering og arkivering af informationer i TRUST fungerer. Dette viser sig bl.a. i hans arrangement for udarbejdelsen af IKT-aftalen, som indeholder retningslinjerne for IKT anvendelse i TRUST:

*”...jeg er IKT-leder i TRUST og står for, ja sådan den tekniske implementering softwaremæssigt at vi kan være med og skubbe nogle rammer, sådan at vi kan opfylde IKT-aftalen, som jeg har siddet sammen med BIM og IKT koordinatoren her i huset og sammen med IKT ansvarlig fra ByK og fået skruet sammen.” (IKT-leder, 2017)*

Ud fra ovenstående citat vurderes det, at IKT-lederen har haft indflydelse på det faktiske indhold i IKT-aftalen. I relation til det identificerede *Motiv* for handling viser det sig, ved at IKT-lederen har fået indført typekodning/klassificering af digitale bygningsdele, som vurderes at bidrage til en optimering af software anvendelse, der skal ses som *Motivet* for hans handlinger:

*”...IKT-aftalen du har været med til at forhandle på plads, som ligesom styrer hvordan i gør nogle ting, i har BIM7AA typekodningen, det noget i selv har besluttet at være med til at få indover.” (Interviewer) ”Ja for det er det eneste der giver mening. Altså hvis der var noget andet der gav mening så vil det jo være lige så godt.” (IKT-leder, 2017)*

Det, at IKT-lederen har fået indført *BIM7AA* i IKT-aftalen, har stor indflydelse på håndtering af det projekteringsmateriale, der bliver udarbejdet under projekteringen af et byggeprojekt. *BIM7AA* bliver nemlig anvendt som en reference til og mellem digitale informationer som digitale bygningsdele, beskrivelser, tilbudslistes, tegninger, i byggeprojekter, herunder Lundehus Skole:

*”Det er den reference, der kommer på plantegningerne, det er den reference der kommer ind i beskrivelserne, det er den reference der kommer på tilbudslisterne, så det er BIM7AA typekodning der er den røde tråd mellem model, tegninger, tilbudslistes, beskrivelser.” (IKT-leder, 2017)*

Hvor, *BIM7AA* bliver anvendt i praksis, er illustreret i Figur 18 s. 53. Ud fra ovenstående citat bliver det meget tydeligt, at IKT-lederen udviser et stort behov for at have metoder til at styre og håndtere relationer mellem informationskilder. Behovet for relation mellem digitale bygningsdele, beskrivelser, tilbudslistes og tegninger viser sig både at gælde for relationer mellem digitale og analoge informationskilder, hvilket er interessant i forhold til tidligere citat, hvor IKT-lederen udtaler, at han står for den tekniske implementering, og at TRUST kan være med softwaremæssigt. Noget tyder på, at det ikke kun handler om, hvorvidt de kan være med rent softwaremæssigt, men også om at de rent menneskeligt kan være med. Dette kommer helt specifikt til udtryk, i en dialog om hvordan *BIM7AA* skal fungere. IKT-lederen bekræfter, at hvis en typekodning/klassificering skal fungere, så skal den både kunne læses af IT-systemerne, der anvendes i TRUST

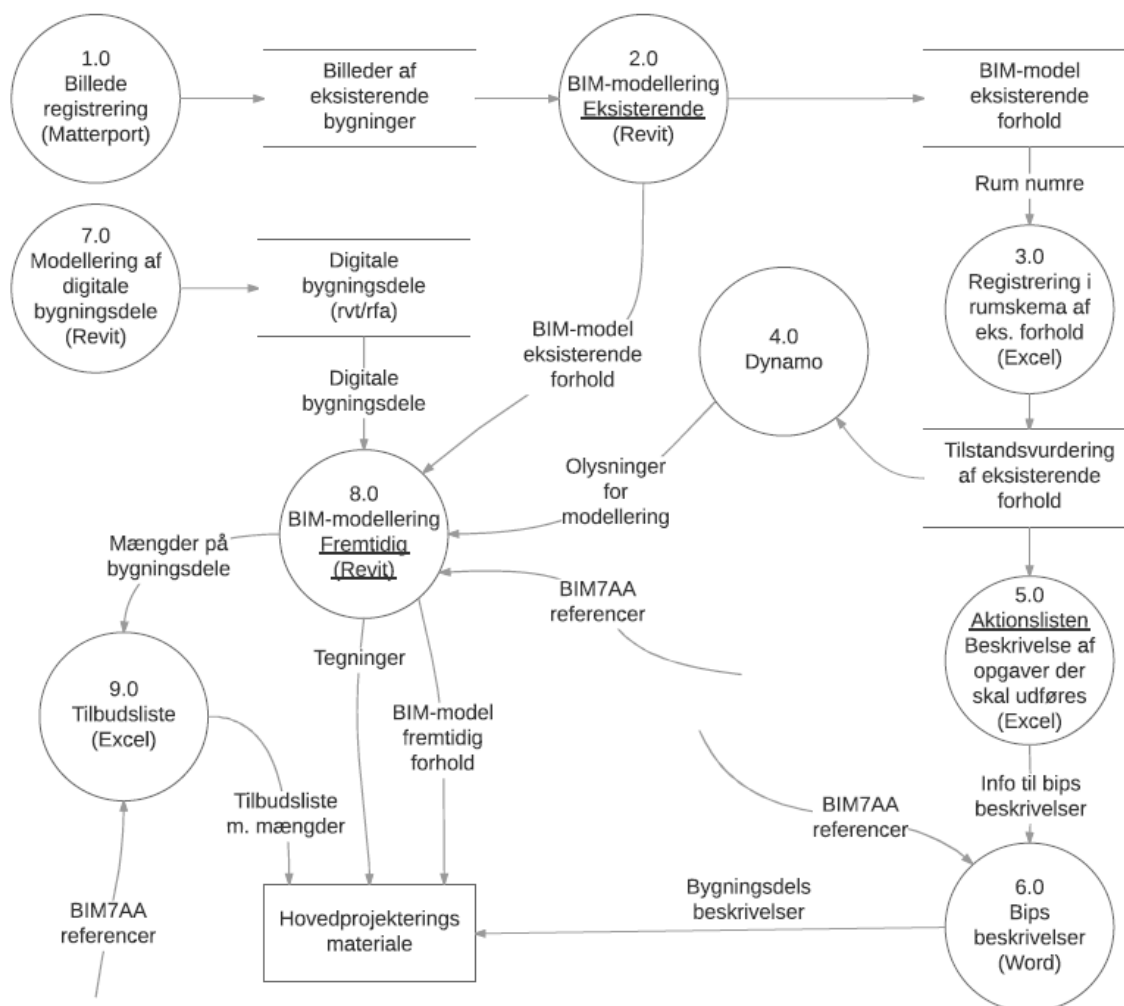
(Revit), men i lige så høj grad af mennesker, dvs. at den skal have form af skrifttegn som arkitekter, ingeniører, etc. kan aflæse på f.eks. en tegning. Dette er b.la. også IKT-lederens begrundelsen for ikke at anvende CCS (Cuneco Classification Systems):

*”fremfor CCS, det jo altså, du skal ikke fortælle mig at du kan lære en håndværker at procent tegn A01, det er den der 145 millimeter gipsvæg, nej. Men 21 4, det skal han nok lære noget hurtigere det er gipsvægge end procent tegn AD2 eller hvad det nu ellers skulle være.” (IKT-leder, 2017)*

BIM7AA er et vigtigt artefakt for IKT-lederen i forhold til at skabe sammenhæng mellem informationer i byggeprojekters projekteringsmateriale. Det vurderes, at være vigtigt for at *Motivet* kan blive indfriet, da det er med til at understøtte en optimering af software anvendelse, da BIM7AA bruges som indbyrdes reference mellem informationer. Analysen af IKT-lederens behov for BIM7AA viser at han står overfor en tydelig socioteknisk problemstilling. IKT-lederen skal sørge for anvendelsen af både software og metoder som BIM7AA, som mennesket kan anvende og forstå. Ifølge Boer et al. (2002:1486) handler relationen *Medierende artefakt – Subjekt* om, hvorvidt en teknologi er indført til den individuelle persons behov, og med ovenstående analyse bliver det meget klart, at CCS har store problemer med passe til IKT-lederens behov, hvorfor han også fravælger CCS, og får indført BIM7AA i IKT-aftalen, som i hans optik giver rigtig god mening, og tilsyneladende opfylder hans behov. Det skal dog pointeres, at CCS klassificeringen af Revitmodellerne stadig leveres til bygherre. Men at det er en klassifikation, som bliver lagt på i forbindelse med afleveringen til bygherre. CCS er således ikke den klassifikation, der bliver anvendt under projekteringsarbejdet (IKT-leder, 2017).

Udover at analysere BIM7AA i relation til IKT-lederens arbejde er det relevant at undersøge funktionen af *Excel* for at få belyst IKT-lederens rolle i den overordnede aktivitet. IKT-lederens anvendelse af *Excel* hænger sammen med, hvad der er motivet for handlinger *Optimering af software anvendelse*, og bliver et led i den måde, han transformerer en del af *Objektet* på.

IKT-lederen anvender *Excel* til at få skabt sammenhæng mellem forskellige teknologier, som projekterende aktører; arkitekter, ingeniører og bygningskonstruktører anvender i deres arbejde. Metoden struktureret analyse anvendes til at illustrerer *Excel* som et centralt artefakt, og vise hvordan det bidrager til en transformering af *Objektet*, der passer med IKT-lederens *Motiv* for handling, hermed visualiseres aktørernes arbejdsprocesser, og hvordan IKT-lederen får data/informationer mellem disse arbejdsprocesser til at hænge sammen jf. Figur 18.



Figur 18: Illustrerer arbejdsprocesser i projektering af et byggeri i TRUST. – Artefakter (software programmer) der anvendes i processerne er angivet i den enkelte proces i parentes. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (IKT-leder, 2017), (Sagsingeniør, 2017) & (IKT-projekt- og fagkoordinator, 2017)

IKT-lederen har meget fokus på, hvordan de i TRUST foretager registreringer af eksisterende bygninger, der skal renoveres. Det vurderes at *Excel* har en central rolle, når det vedrører proces 1.0 - 3.0 i Figur 18, som IKT-lederen har været med til at udvikle størstedelen af (IKT-leder, 2017:57). Den del af *Excel* arket, som IKT-lederen har været med til at udvikle, er markeret med en stiptet linje i Figur 19 nedenfor og vedrører før nævnte processer 1.0-3.0. Det vedrører for-registrering af bygninger, der skal renoveres. IKT-lederen giver udtryk for, at den metode, der oprindeligt er udviklet i forhold til anvendelsen af *Excel* arket, ikke er den, der anvendes mere (IKT-leder, 2017).

### Medierende artefakt – Excel ark

| Forregistrering |  |  | Tilstandsvurdering<br>(1, 2, osv.) | Aktionsliste | Beskrivelse | Successiv kalkulation |  |  |
|-----------------|--|--|------------------------------------|--------------|-------------|-----------------------|--|--|
|                 |  |  |                                    |              |             |                       |  |  |
|                 |  |  |                                    |              |             |                       |  |  |
|                 |  |  |                                    |              |             |                       |  |  |

Figur 19: Illustration af Excel arket som anvendes til for-registrering af bygninger, Aktionslisten, beskrivelser, kalkulation, etc. Kilde: Egen tilvirkning m inspiration fra (IKT-projekt- og fagkoordinator, 2017) & (Sagsingeniør, 2017)

Det vurderes derfor ikke at være Excel arket, der er problemet for IKT-lederen, men derimod integrationen med de andre værktøjer, som anvendes i for-registreringen:

*”Ja og problemet det er, at når [...] man tager nogle tegninger pdf ind i Ajour, så kan man gå rundt på byggepladsen og sætte en prik hvor man nu står og tage fem billeder maks og skrive noget tekst. Og der ligger meget programmering i hvilke tekstfelter man kan skrive i og så videre og hvordan. Og så har vi lavet, defineret nogle regler for hvordan skriver man i det, for at vi kan trække det ud til Excel, og så fra Excel ind til Revit...” (IKT-leder, 2017)*

De problematikker, IKT-lederen står med, skyldes de begrænsede integrationsmuligheder, der er i artefaktet Excel arket i relation til andre software programmer. Det vurderes derfor, at begrænsningen i Excel arket er IKT-lederens motivation for at ville forandre med nye metoder, software, teknologier som Matterport (3D kamera), for at optimerer udførelsen af for-registrering:

*”...Matterport er jo bare noget der kom altså ude fra sidelinjen kan man sige, fordi det var noget [...] jeg og en der hedder Søren så på facebook, som vi så valgte at prøve af og så, ja det giver gode resultater lige pt i hvert fald.” (IKT-leder, 2017)*

Som det fremgår af ovenstående citat, synes det at være et tilfælde, at IKT-lederen anskaffer teknologien Matterport til anvendelse til for-registrering i stedet for Ajour, men det lader til at løse problemer med teknologien Ajour i relation til brugen af Excel:

*”...sådan at nu ser vores registrerings, for-registrerings proces sådan ud og det har vi kørt på nogle sager. [...] først registrer vi med Matterport, vi tegner det op i Revit, trækker et Excel skema ud med rum, det er så sket samtidig med at vi har registreret på de første sager og så har vi gået med ideen med at man kan gå med Ipad eller en laptop med Excel ark åben og fylde det ud i stedet for at fylde ud i*

*Ajour, for der har du rum numre, så kan du bare udfylde de informationer du har behov for, så kan vi trække det ind i Revit igen via dynamo for eksempel. ”(IKT-leder, 2017)*

Det er derfor tydeligt, at IKT-lederens handlinger for at få indfriet sit motiv er styret af de muligheder og begrænsninger, der er i *Excel*. Samt årsagen til, at der søges nye metoder og teknologier, når der opstår udfordringer. Ifølge Boer et al. er objektet 'problemområdet', som skal omdannes til et resultat med hjælp fra medierende artefakter (2002:1486). Som det fremgår af Figur 17 er *Revit* artefaktet i dette aktivitetssystem, der kan transformere objektet *Sammenhæng mellem digital information i byggeprojekter*. *Excel* vurderes at have en central rolle, men kun i relation til anvendelsen af *Revit*. *Excel* formår ikke alene at kunne transformere objektet *Sammenhæng mellem digital information i byggeprojekter*, det kræver at *Revit* bringes i anvendelse, som det forklares af IKT-lederen i ovenstående citat. Denne relation mellem anvendelsen af *Excel* og *Revit* er illustreret i Figur 18 i figurens proces 2.0, 3.0, 4.0 & 8.0.

Analysen af *BIM7AA* og *Excel* synes at være en understregning af, at IKT-lederens motiv for handling er *Optimering af software anvendelse*, som bidrage til en transformering af objektet *Sammenhæng mellem digitale informationer i byggeprojekter*. Disse to artefakter er afhængige af anvendelsen af *Revit* i projekteringen af byggeprojekter, hvilket betragtes at være yderst essentielt og en understregning af, at det endelige artefakt, der transformerer *Objektet*, er *Revit*.

#### Seniorkonsulenten

Ifølge Boer et al. (2002:1486) handler relationen *Artefakt - Objekt* om, hvordan artefaktet *Revit* kan transformere objektet *Sammenhæng i digital information i byggeprojekter*. Motivet for Seniorkonsulentens handlinger er identificeret til at være *Softwareudvikling til byggebranchen*, jf. Figur 17.

Relationen mellem artefaktet *Revit* og subjektet Seniorkonsulenten handler ifølge Boer et al. (2002:1486) om anvendelighed og tilgængeligheden af *Revit* for Seniorkonsulenten, og hvordan Seniorkonsulenten anvender *Revit*. Denne relation vurderes at være uløselig forbundet med relationen mellem artefakt *Revit* og objektet - *Sammenhæng mellem digital information i byggeprojekter*, da denne relation ifølge Boer et al. (2002:1486) handler om tilgængeligheden og egnetheden af artefaktet til transformering af *Objektet* og om artefaktet i denne analyse, *Revit*, kan transformere *Objektet* således, at Seniorkonsulenten også får indfriet eget *Motiv*.

Ifølge Seniorkonsulenten arbejder han med softwareprodukterne Dalux Project (*DP*) og Dalux Box (*DB*) (Seniorkonsulent, 2017:91). En analyse af disse artefakter er nødvendig for at forstå, hvorfor *Revit* er artefaktet i dette aktivitetssystem, der kan transformere *Objektet*.

Seniorkonsulenten anvender *DP* og *DB* til at transformere objektet *Sammenhæng mellem digital information i byggeprojekter*. Transformeringsprocessen af *Objektet* sker, når *DP* og *DB* anvendes af aktører, som dem der indgår i aktivitetssystemerne *Ny Projekteringsproces* og *IKT-lederen*. *DP* og *DB* er som artefakter softwareprogrammer, der giver aktører mulighed for at organisere og lagre deres informationer fra projekteringsfaserne med en bestemt metode og skabe sammenhæng mellem disse. Det er denne udfordring med 'sammenhæng', som er problemområdet eller *Objektet*, hvilket Seniorkonsulenten også giver udtryk for i udtalelsen om visionen med *DP* og *DB*:

*"Den overordnede vision er at alt data hænger sammen..." (Seniorkonsulent, 2017)*

Det antages på baggrund af interview med Seniorkonsulenten, at *DP* og *DB* primært kan anvendes til at skabe sammenhæng mellem følgende; digitale bygningsdele, digitale bygningsmodeller (*BIM*-modeller), beskrivelser (fx bips dokumenter) og tilbudslister (Seniorkonsulent, 2017), som aktører arbejder med i projekteringsfaserne. Samt at de får mulighed for at styre klassificering af digitale bygningsdele fra *DP*:

*"...det som de fleste bruger Dalux Project til i dag, det er at de har et objekt arkiv. Det smarte ved det er, at alt det data de har fra et tidligere projekt kan kopieres til et nyt. Når det hele er sat op på en tilbudsliste, klassifikationer samt dokumenter er tilføjet kan alt dette genbruges. Dette er noget der kan spares meget tid med".(Seniorkonsulent, 2017)*

I forhold til at skabe sammenhæng mellem ovenstående (digitale bygningsdele og modeller, beskrivelser, tilbudslister) ved hjælp af *DP* og *DB* er det essentielt at forstå, at det kun er en softwareløsning, der stilles til rådighed for dette til aktører i byggebranchen. Aktørerne skal selv organisere hvilke data og informationer, der skal hænge sammen, *DP* og *DB* giver blot muligheden. Ifølge Seniorkonsulenten bruges der enormt meget tid på arbejdet med digitale bygningsdele, klassificering, tilbudslister og beskrivelser (Seniorkonsulent, 2017). Dette vurderes at være incitamentet for, at aktører skal bruge *DP* & *DB*. Da det nævnes i ovenstående citat, at der kan spares meget tid hos aktørerne. Tidsbesparelsen for aktørerne ligger i, at de kan kopiere store mængder af projektmateriale til næste projekt:



*”...det som giver rigtig meget værdi er, at vi kopierer det gamle projekt til et nyt. I Næste projekt er alle de gamle informationer samt geometri indeholdt. De skal selvfølgelig kvalitetssikre det, men de har lavet 70 procent af det administrative arbejde og de skal kun koncentrere sig om at modellere bygningen. De går bare ind og vælger de objekter (digitale bygningsdele) de gerne vil bruge fra deres arkiv og så har de alt den information som der er knyttet til objekterne. Der er selvfølgelig noget kvalitetssikring af det, men det går væsentlig hurtigere.” (Seniorkonsulent, 2017)*

Et andet væsentligt perspektiv for anvendelsen af *DP* og *DB* i forhold til tidsbesparelse ligger i den mulighed, der er for centralt at styre alle digitale bygningsdele, der anvendes i alle projekter i en given organisation, samt at de kan betragtes, som en optimering i anvendelsen af *Revit*:

*”...da Dalux Project blev udviklet tilbage i tidernes morgen, var en af funktionerne at OH kunne opdatere deres geometri på tværs af flere Revit modeller. Man undgår på den måde at skulle opdatere modellernes typer individuelt som en manuel proces. Man kan også i Dalux Project have et overblik over, hvilke forskellige typer der anvendes i de forskellige modeller.”(Seniorkonsulent, 2017)*

På baggrund af ovenstående citat vurderes *Revit* at have en central rolle, for at Seniorkonsulenten kan transformere objektet *Sammenhæng mellem digital information i byggeprojekter*. *Revit* skal ses, som det artefakt aktørerne; arkitekter, ingeniører, etc. anvender til at designe deres BIM-modeller med, og det er software, som artefakter *DP* og *DB* er afhængige af, bliver anvendt, da *DP* og *DB* kan betragtes at være bygget op omkring *Revit*:

*”...hvis det er sådan at du laver et projekt hvor du bruger Revit, fordi Dalux Project er rigtig tungt koblet op på Revit. Så kan man styre sin proces derinde væsentligt bedre i forhold til at man kan genbruge informationer fra et tidligere projekt eller i et fremtidigt projekt.”(Seniorkonsulent, 2017)*

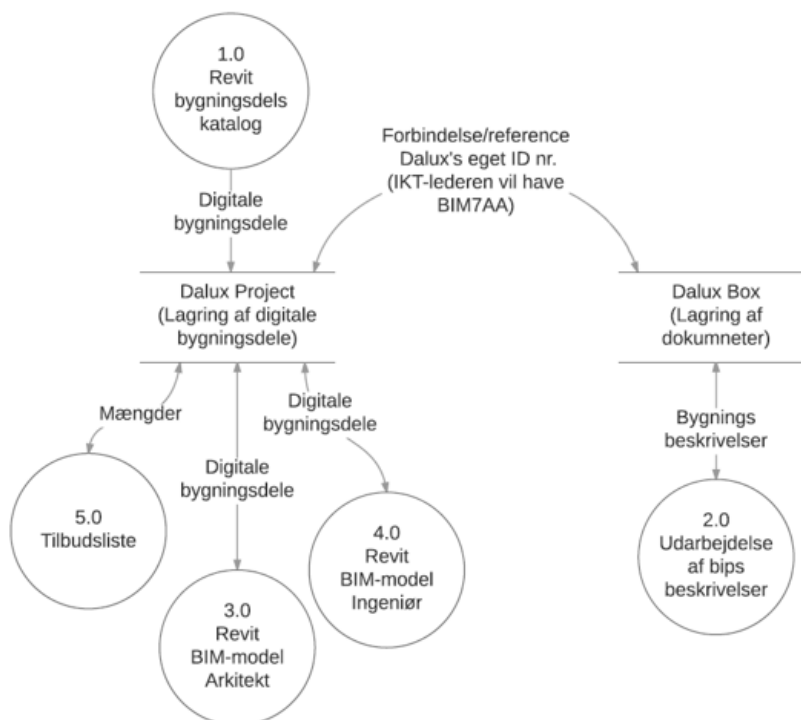
Sammenhængen mellem *Revit*, *DP* og *DB* understøtter *Revit* som værende et artefakt, som bidrager til at transformere *Objektet* i dette aktivitetssystem. I praksis bidrager *DP* og *DB* til en transformering af det identificerede *Objekt*, i nedenstående citat forklares sammenhængen mellem *DP* og *DB*:

*”...du har et sted hvor du kan tilgå alt din data omkring din model, det som der burde være din model eller det som har en funktion omkring det. Vi har lige fået et nyt produkt der hedder Dalux Box som er en BIM orienteret projekt web. Det vi*

*kobler sammen, er linket imellem alle de informationer du har i din projektweb, over til fejl og mangler i Dalux Field samt alt det projekterede i Dalux Project”(Seniorkonsulent, 2017)*

På baggrund af ovenstående citat og interviewet med Seniorkonsulenten er måden hvorpå *DP* og *DB* bidrager til transformering af *Objektet* illustreret i Figur 20. Den viser den faktiske sammenhæng og informationsflowet mellem *DP* og *DB* og tilbudslister, beskrivelser, BIM-model og Bygningsdels katalog (digitale bygningsdele).

### **Datastrømsdiagram for Dalux**



Figur 20: Arbejds- og informationsprocesser ved anvendelse af Dalux Project og Dalux Box.  
Kilde: Egen tilvirkning med inspiration fra (Senior konsulent, 2017)

Det er denne sammenhæng, der er illustreret i Figur 20, der skaber *Sammenhæng mellem digitale informationer i byggeprojekter*, som er *Objektet* i dette aktivitetssystem. Metoden, Dalux anvender til at skabe sammenhæng mellem f.eks. en tilbudsliste og en beskrivelse, er interessant, i forhold til at IKT-lederen fra TRUST mener, at det er klassifikationen/typekodningen *BIM7AA* de anvender i projekter, der giver sammenhæng i det enkelte projekt, for Dalux bruger ikke branchens klassifikationsmetoder som *BIM7AA* og *CCS* og lignende til at skabe sammenhæng mellem data/informationer:

*”Vi strukturer ingen af vores underliggende data på et klassifikationssystem. Klassifikation er data omkring data og derfor ’ligger vi det på oven på’”. (Seniorkonsulent, 2017)*

Det interessante i dette er, at artefakterne *DP* og *DB* som Seniorkonsulenten anvender til at transformere objektet, antages at være konstrueret og tilpasset en måde, så det passer til de muligheder som teknologien bagved *DP* og *DB* består af, for at de kan skabe sammenhæng mellem digitale informationer i byggeprojekter. Det betyder, at Seniorkonsulenten (Dalux) i praksis anvender egne ID'er i stedet for *BIM7AA* eller *CCS* til at skabe sammenhæng mellem data (Seniorkonsulent, 2017:122). Denne metode vurderes ikke at passe med byggebranchens aktørers behov for sammenhæng mellem data, hvilket Seniorkonsulenten giver udtryk for, idet at de ikke kan styre, hvad branchen bruger af metoder for klassificering med henblik på data sammenhæng:

*”Vi kan ikke styrer om folk der bruger BIM7AA eller CCS. Strukturen i alle de her klassifikationssystemer, er super gode, helt fine, rent IT-mæssigt hænger de ikke helt ligeså godt sammen” (Seniorkonsulent, 2017)*

Med subjekternes holdninger og forståelser for anvendelsen af klassifikationssystemer eller typekodning bliver det meget tydeligt, at der er to vidt forskellig behov der skal opfyldes af et klassifikationssystem, for at det kan fungere som et fælles artefakt.

Der er to centrale fordele ved *DP* og *DB*, det ene er ressource besparelser for de projekterende, og det andet kan ses som at bidrage til øget konsistens i det, der produceres i projekteringen. Hvis man ser på Figur 20, så er *DP* placeret centralt mellem processerne 1.0, 3.0 & 4.0, hvor *Revit* er artefaktet, der anvendes. Det betyder at Seniorkonsulenten er tvunget til, at artefaktet *Revit* bringes i anvendelse for at transformeres *Objektet*.

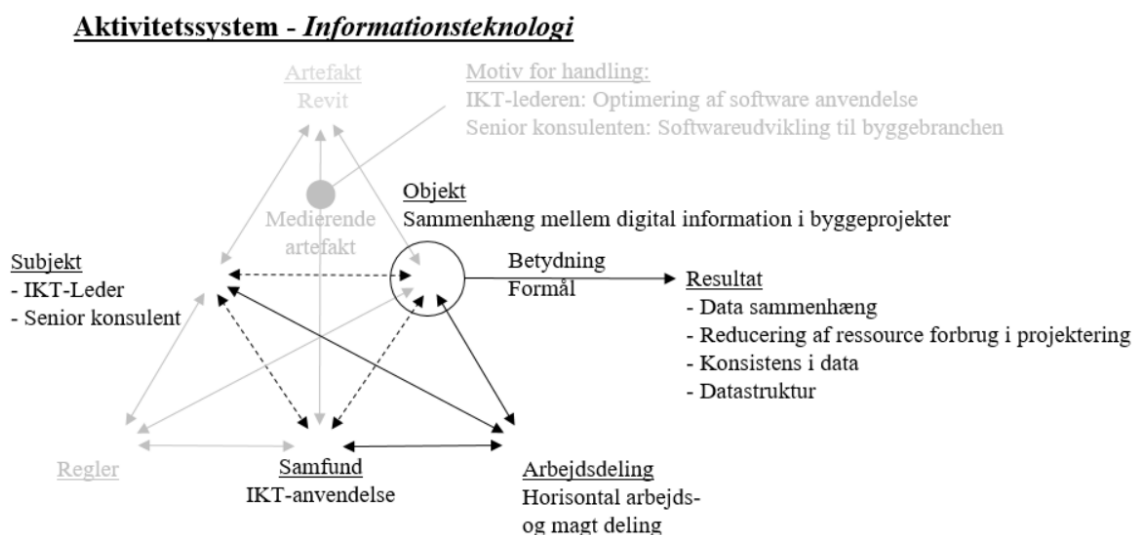
### ***Medierende artefakt – Samfund***

Et samfund konstitueres af individer som IKT-lederen og Seniorkonsulenten, når de deler det samme generelle *Objekt* for deres aktivitet (N. I. Boer et al., 2002:1486). Objektet, der er identificeret i dette aktivitetssystem, er *Sammenhæng mellem digital information i byggeprojekter*, som ovenstående analyse af IKT-lederen og Seniorkonsulenten underbygger. Samfundet i dette afsnit vedrører relation mellem artefaktet *Revit* og samfundet *IKT-anvendelse* jf. Figur 17. Ifølge Boer et al. (2002:1486) handler denne relation om tilgængeligheden og anvendeligheden af *Revit*, for IKT-lederen og Seniorkonsulenten og hvorledes de anvender dette artefakt. Tilgængeligheden af *Revit* antages at være den samme for begge subjekter, hvorledes anvendeligheden af *Revit* er den samme for IKT-lederen og Seniorkonsulenten uddybes her. Det gælder for begge subjekter at

*Revit* ikke er det primære artefakt, de anvender i transformeringen af *Objektet* i dette aktivitetssystem, men derimod artefakterne *BIM7AA*, *Excel*, *DP* og *DB*. Hvorfor, *Revit* så er identificeret som artefaktet i dette aktivitetssystem, findes i den afhængighed, der er mellem subjekternes anvendelse af *Excel*, *DP* og *DB* i relation til *Revit*. Selv om subjekterne i deres handlinger eller aktiviteter anvender andre artefakter end *Revit*, så er det i sidste ende *Revit*, der fungerer som det styrende artefakt for den overordnede aktivitet i dette aktivitetssystem, dette er begrundelsen for at have bestemt *Revit* som artefaktet i dette aktivitetssystemet.

### 6.3.2 Arbejdsdeling – Subjekt, Objekt og Samfund

Arbejdsdeling handler om horisontal og vertikal deling af arbejde mellem samfundet og den vertikale deling af magt og status (N. I. Boer et al., 2002:1487). Samfundet består i dette aktivitetssystem af IKT-lederen og Seniorkonsulenten, og det er mellem subjekter, at arbejdsdelingen skal analyseres. Der vil i afsnittet blive set på *Objektets* betydning for arbejdsdelingen mellem subjekterne. Endvidere besvares spørgsmålene; hvad bidrager subjekterne med for at transformere objektet, hvilken rolle har de i den overordnede aktivitet, samt hvordan forekommer arbejdsdelingen i samfundet *IKT-anvendelse*? Dette skulle bidrage til en forståelse af subjekternes placering i arbejdsdelingen. Arbejdsdelingen viser sig i dette aktivitetssystem at være horisontalt organiseret, jf. Figur 21.



Figur 21: Fuldt optegnede pile illustrerer de relationer der analyseres direkte. Stiplet optegnede pile illustrer de relationer der analyseres indirekte. Nedtonede dele af aktivitetssystemet behandles i øvrige afsnit. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Engeström, 2001:135)

## Arbejdsdeling – Subjekt og Objekt

### IKT-lederen

Relationen mellem elementet *Arbejdsdeling* til subjektet *IKT-lederen*, handler ifølge Boer et al. (2002:1486) om, hvilken rolle IKT-lederen som forbindelsesled har i den overordnede aktivitet i at transformere *Objektet*. For at kunne belyse denne relation ses der på, hvilken viden IKT-lederen bidrager med til transformeringen af *Objektet*, og i hvilket omfang IKT-lederens ageren begrænses i forhold til arbejdsdelingen.

IKT-lederens videns bidrag til transformeringen af *Objektet* findes bl.a. i forrige afsnit om medierende *Artefakt*, hvor motivet for handling blev identificeret til at være *Optimering af software anvendelse*. Dette *Motiv* er vigtigt at holde fast i for at forstå arbejdsdelingen mellem IKT-lederen og Seniorkonsulenten. IKT-lederens rolle i arbejdsdelingen i relation til Seniorkonsulenten ligger i IKT-lederens kendskab til arbejdsprocesserne i projekteringsprocesserne, som arkitekter, ingeniører er en del af, som f.eks. i analysen af medierende artefakter i relation til IKT-lederen, hvor artefaktet *Excel* bruges til at skabe sammenhæng mellem arbejdsprocesser, der er med registrering af eksisterende bygninger. Det er denne viden om arkitekter og ingeniørers arbejde i relation til optimering af software anvendelse, der er IKT-lederens videns bidrag, når artefaktet *Excel* i anvendes. Samtidig synes denne viden også at kunne begrænse IKT-lederen i hans ageren, da det kan tvinge ham i retning mod at anvende bestemte metoder som f.eks. anvendelse af *BIM7AA*. Det vurderes, i IKT-lederens argumentation for at anvende *BIM7AA* fremfor *CCS* til at skabe sammenhæng mellem data/information i *TRUST*, at være en beslutning der tager afsæt i hans kendskab til aktørernes anvendelse af disse, dette kan virke som en begrænsning i forhold til et frit valg mellem hvilken typekodning/klassifikation der skal anvendes i *TRUST*:

*”Fremfor CCS, det jo altså, du skal ikke fortælle mig at du kan lære en håndværker at procent tegn A01, det er det er den der 145 millimeter gipsvæg, nej. Men 21 4, det skal han nok lære noget hurtigere det er gipsvægge end procent tegn AD2 eller hvad det nu ellers skulle være.” (IKT-leder, 2017)*

På den anden side er IKT-lederen hellere ikke tilbageholdende med at indføre anvendelsen af metoder som artefaktet *BIM7AA*, der ifølge IKT-lederen tilsyneladende kan stride mod arkitekter og ingeniørers holdninger:

*”...der er måske mange der stadig ser den her, nogle af mine, nogle af de ting jeg kommer med, ser det som en pligt og ikke som en gode, men det skal de nok komme til senere, hvorfor det giver mening, det giver måske ikke mening her i starten at vi*

*skal typekode alt med BIM7AA, men når vi når til hovedprojekt, kollationskontrol så giver det meget mening for så er det bare at trykke på en knap mere eller mindre og så gennemgå de kollationer der er.” (IKT-leder, 2017)*

Det er komplekst og svært at få trukket IKT-lederens videns bidrag til transformeringen af *Objektet* frem i lyset, men ovenstående viser, at hans viden om arkitekter, ingeniører og entreprenører bringes i anvendelse i IKT-lederens handlinger, som er styret mod at få indfriet motivet *Optimering af software anvendelse*. Hvilket er et bidrag til forståelsen af den arbejdsdeling, der forekommer i aktivitetssystem. I forhold til spørgsmålet om, hvordan IKT-lederens rolle er som forbindelsesled i den overordnede aktivitet i at transformerer *Objektet*, vurderes den at være bindeleddet mellem specifikke byggeprojekter som f.eks. Lundehus Skole, og det at skabe relationer mellem data/informationer, som der produceres i det enkelte byggeprojekt. Det er denne position som giver udslag i arbejdsdelingen mellem IKT-lederen og Seniorkonsulenten.

#### Seniorkonsulent

At få identificeret den viden Seniorkonsulenten bidrager med til at transformere *Objektet*, og hvilken rolle Seniorkonsulenten har som forbindelsesled i den overordnede aktivitet, som er at skabe sammenhæng mellem informationer i byggeprojekter, er relevant at få identificeret, da det hjælper til at belyse den arbejdsdeling der er mellem *Subjekterne*.

Motivet for Seniorkonsulenten er identificeret til *Softwareudvikling til byggebranchen* jf. Figur 17, s.50. Det er i Seniorkonsulentens handlinger, omkring at få indfriet *Motivet* og derved bidrage til transformering af *Objektet* i aktivitetssystemet, at Seniorkonsulentens viden skal findes. Den viden, Seniorkonsulenten synes at bidrage med, og som vurderes at være den mest essentielle, er viden om, hvad der i praksis kan lade sig gøre med IT-systemer. Hvilket kommer til udtryk i at de metoder herunder *BIM7AA* og *CCS*, som aktører i byggebranchen udvikler til at skabe sammenhæng i byggeprojekter mellem data/information ikke virker i et IT perspektiv (Seniorkonsulent, 2017). Dette kan virke bemærkelsesværdigt, eftersom *CCS* er udviklet til et digitalt samarbejde i byggeriet, og at standarder vedrørende *CCS* bliver afprøvet for b.la. at sikre en IT egnethed (Cuneco.dk, 2011). Dette synes på den anden side at være en understregning af, hvad det er Seniorkonsulenten bidrager med af viden på baggrund af følgende kommentar:

*”...Building Smarts, det er teoretisk rigtig smart. Men i praksis så mangler vi systemerne der kan hægte det hele sammen, fordi man ikke kan hænge det op på en teoretiske model (Seniorkonsulent, 2017)*

Denne viden vurderes Seniorkonsulenten bl.a. at have tilegnet sig via uddannelse til Cand. Scient. Tech, Bygningsinformatik med en studie retning på informatik, som har meget fokus på IT (Seniorkonsulent, 2017), som adskiller ham uddannelsesmæssigt fra IKT-lederen.

Det bliver under interviewet bekræftet, at ovenstående citat fra Seniorkonsulenten også vedrører CCS, med en tilknyttede kommentar om at det godt kan lade sig gøre i teorien, men at det i praksis er rigtig tungt (Seniorkonsulent, 2017). Med denne viden om hvad der kan lade sig gøre, synes det at have indvirkning på hans bidrag til udvikling af software, hvor der er fokus på en løbende udvikling, der er rettet mod, hvad der efterspørges:

*”.... Der er rigtig mange gode ideer på papiret i dag, men desværre ingen software der kan håndtere det. Mange gange fordi det i praksis er umuligt. Vi skal tage folks problemer hen ad vejen og så løser vi dem...” (Seniorkonsulent, 2017)*

Dermed konkluderes det, at den viden Seniorkonsulenten har om IT, software, etc. bidrager til at transformere *Objektet*.

#### IKT-lederen og Seniorkonsulenten

Arbejdsdeling i relation til objektet *Sammenhæng mellem digital information i byggeprojekter*, handler om hvorvidt arbejdsdelingen passer til transformeringen af objektet til det forventede resultat (N. I. Boer et al., 2002). Arbejdsdelingen, som forekommer, vurderes at være horisontal, jf. Figur 21, og dette skyldes bl.a. det videns bidrag som IKT-lederen og Seniorkonsulenten bringer i anvendelse. IKT-lederen præsenterer den praktiske anvendelse af software i byggeprojekter og Seniorkonsulenten står for at levere software til anvendelse i byggeprojekter. Med dette perspektiv synes subjekterne at være i det samme vertikale hierarkiske niveau, som viser sig i en horisontal arbejdsdeling. I forhold til om arbejdsdelingen passer til en transformering af *Objektet*, synes dette at hænge nøje sammen med det enkelte subjekts behov for at nå eget *Motiv*, der skal ses som et bidrag til transformering af *Objektet*. Det synes at være tilfældet, da IKT-lederen giver udtryk for, at Dalux's (Seniorkonsulenten) software kan hjælpe med at få indfriet hans *Motiv*:

*”...vi skal jo altid beskrive den gipsvæg, med et typenummer og en beskrivende tekst på tegninger f.eks., og det ville jo være smart hvis det var den samme tekst, samme typekode, fra gang til gang, når det er den samme væg. Der kommer Dalux ind i billedet, hvor vi kan centralt styre en bygningsdels database...” (IKT-leder, 2017)*

Ud fra ovenstående citat tolkes det, at Seniorkonsulenten udbyder softwaren, der potentielt medvirker til at IKT-lederen kan få sit motiv om *Optimering af software anvendelse* indfriet. På den anden side kan det betragtes, at IKT-lederens anvendelse af Seniorkonsulenten/Dalux's software-produkter er nødvendig, for at Seniorkonsulenten kan få indfriet sit motiv om at *Udvikle software til byggebranchen*. Dette illustrerer den forekommende ligeværdige horisontale arbejds- og magt deling, der findes mellem disse aktører.

### ***Arbejdsdeling – Samfund***

Denne relation mellem *arbejdsdeling* og *samfund* er måden hvorpå, arbejdet er fordelt mellem aktørerne IKT-lederen og Seniorkonsulenten, samt hvilke og hvor mange opgaver de hver især bidrager med at få udført.

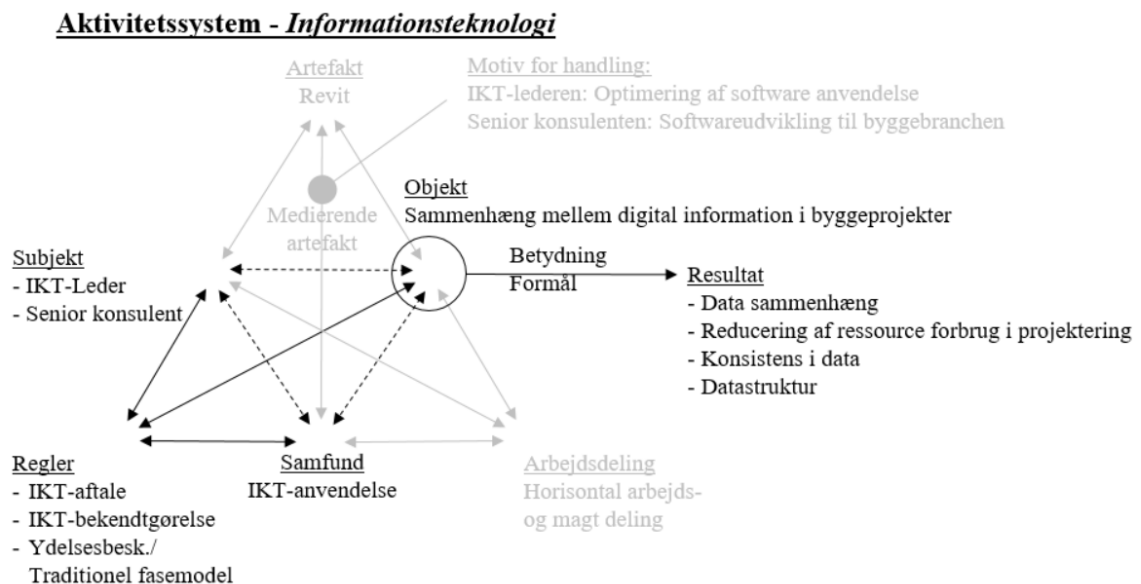
Med hensyn til arbejdsfordelingen mellem IKT-lederen og Seniorkonsulenten. Synes det ud fra ovenstående om *arbejdsdeling – subjekt og objekt* at være indlysende, at de har hver deres arbejdsområde, der bunder i den viden, de bringer i anvendelse for at nå deres *Motiv*, som er henholdsvis *Optimering af software anvendelse* og *Softwareudvikling til byggebranchen*, der giver en naturlig arbejdsdeling i mellem dem.

Ifølge Boer et al. (2002:1486) handler relationen *Arbejdsdeling – Samfund* om, hvor mange aktører der er involveret, og hvor mange arbejdsopgaver IKT-lederen og Seniorkonsulenten udfører. Der er to aktører involveret; IKT-lederen og Seniorkonsulenten. Antallet af arbejdsopgaver er komplekst at få afdækket og vurderes at være uden en afgørende betydning for analysen. IKT-lederen vurderes, som tidligere nævnt hvor *Arbejdsdeling – Objekt* blev behandlet, at stå for den praktiske anvendelse af software i byggeprojekter, og Seniorkonsulenten for at levere software til byggeprojekter. Dette konkluderes, at være de "opgaver" (arbejdsområde) det enkelte subjekt bidrager med, der er den bestemmende faktor for arbejdsdelingen i det identificerede samfund.



### 6.3.3 Regler – Subjekt, Objekt og Samfund

I dette afsnit identificeres, hvad der styrer IKT-lederens og Seniorkonsulentens handlingerne. Er subjekterne eksPLICIT eller implicit 'underlagt' bestemte måder at handle på? For at belyse dette er udgangspunkt elementet *Regler* i relation til elementerne *Subjekt*, *Objekt* og *Samfund*, jf. Figur 22.



Figur 22: Fuldt optegnede pile illustrerer de relationer der analyseres direkte. Stiplet optegnede pile illustrer de relationer der analyseres indirekte. Nedtonede dele af aktivitetssystemet behandles i øvrige afsnit. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Engeström, 2001:135)

#### ***Regler – Subjekt***

Reglerne i dette aktivitetssystem, som er styrende for IKT-lederen og Seniorkonsulenten er identificeret til at være 1) *IKT-aftale*, 2) *IKT-bekendtgørelse* og 3) *Ydelsesbeskrivelse/traditionel fasemodel*. Begrundelsen for identificeringen af de tre regler gennemgås nedenfor. Der ses på hvilken betydningen den enkelte *Regel* må have for det enkelte *Subjekt*, og dermed hvordan den virker styrende og begrænsende for *Subjektets* handlinger. På denne måde søges det at tydeliggøre, hvad der påvirker subjekternes ageren i målet om at transformere *Objektet*.

Relationen mellem aktivitetsteoriens elementer *Regler* og *Subjekt* handler om, i hvilken grad IKT-lederen og Seniorkonsulenten har internaliseret *Regler* og normer, samt hvorledes *Regler* tages i betragtning for IKT-lederens og Seniorkonsulentens interesser.

### Regel 1) IKT-aftale

*IKT-aftalen* er identificeret som værende en eksplicit regel ifølge Boer's et al. definition for typer af *Regler* (2002:1486). Dettens skyldes, at den har form som et helt konkret aftale dokument mellem flere parter og i dette tilfælde ByK og TRUST, jf. IKT-lederen:

*"...at vi kan opfylde IKT-aftalen, som jeg har siddet sammen med BIM og IKT koordinatorerne her i huset og sammen med IKT ansvarlig fra ByK og fået skruet sammen." (IKT-leder, 2017)*

Funktionen af *IKT-aftalen* er i praksis svær at belyse, set i forhold til hvordan den virker styrende overfor subjekters ageren, men der er noget, der indikerer, at have indflydelse på IKT-lederens ageren i TRUST. I nedenstående citat, argumenteres der for, hvordan bestemte metoder for anvendelse af IKT bredes ud i organisationen, for at TRUST kan leve op til reglen *IKT-aftalen*:

*"...det er også mig der står for sådan en, at vi har de kompetencer, eller dem der har eller er her, det er måske sådan en selvvalgt rolle det ved jeg ikke, fra mig. At kunne hjælpe med at uddanne folk til hvad vi ønsker os, det er jo noget med, at vi skal jo leve op til IKT-aftalen og det er jo sådan vi gør ting, men det kan jo også være fx her hvordan printer jeg nemmest, hurtigst for at optimere ens arbejdsgang. Så holder vi sådan nogle halv time til en times best practice, hvor det så resulterer i et dokument som man altid kan slå op i eller nogle workshops hvor vi, det kunne være relevant fx en kollationskontrols workshop." (IKT-leder, 2017)*

*IKT-aftalen* konkluderes ud fra ovenstående citat at være styrende, for nogle af de handlinger IKT-lederen udfører. Det betyder i et aktivitetsteoretisk perspektiv, at det er en regel. Ydermere tolkes det, at IKT-lederen anvender *workshops* som redskab til at få TRUST organisationens aktører til at lære bestemte kompetencerne for overholdelse af *IKT-aftalen* der er indgået med ByK. I ovenstående citat nævnes *kollationskontrols workshop*, det er interessant i forhold til at det identificerede artefakt i aktivitetssystemet er *Revit*. Kollationskontrol vurderes at være afhængig af, at der er designet en BIM-model. Det betyder, at denne *Regel* i en given grad påvirker anvendelse af det identificerede *Artefakt* i aktivitetssystem.

### Regel 2) IKT-bekendtgørelse

IKT-bekendtgørelsen<sup>1</sup> er identificeret som *Regel* i relation til Seniorkonsulenten. Denne *Regel* vurderes ud fra Seniorkonsulentens udsagn at være styrende i forhold til handlinger i relation til udvikling af software:

”...vi overholder IKT-bekendtgørelsen” (*Seniorkonsulent, 2017*)

At Seniorkonsulenten overholder IKT-bekendtgørelsen, betragtes at være i relation, til de produkter de udvikler og tilbyder aktører i byggebranchen. Denne relation forklares nedenfor.

Regel 1) *IKT-aftalen* og 2) *IKT-bekendtgørelsen* synes at være to sider af samme sag, som er med til at styrer subjekternes handlinger i dette aktivitetssystem. Sidstnævnte betragtes at være en regel, der ved helt konkret lovgivning (Bek. nr. 118) tvinger aktører som ByK til at bringe regel 1) *IKT-aftalen* i anvendelse overfor IKT-lederen, og på den måde styrer IKT-lederens handlinger og ageren i TRUST. Bek nr. 118 skal ses som en regel, Seniorkonsulenten skal agere efter ved udvikling af software, som f.eks. *DB*, hvis *DB* skal kunne anvendes i byggeprojekter som TRUST, da TRUST indirekte er underlagt Bek. nr. 118 via IKT-aftalen.

Dalux kan altså konkluderes at være indirekte styret af en lovgivning, som er målrettet bygherre. Det vil sige, at Seniorkonsulenten til en vis grad bliver styret i sine handlinger med udvikling af produkter til byggebranchens aktører.

### Regel 3) Ydelsesbeskrivelse/traditionel fasemodel

Denne regel betragtes som værende den mest styrende af de identificerede *Regler* i dette aktivitetssystem. *Reglen* er den samme, der er identificeret i det centrale aktivitetssystem *Ny Projekteringsproces*, dog set i et andet perspektiv i dette aktivitetssystem. Måden, hvorpå *Ydelsesbeskrivelsen/traditionel fasemodel* kan virke styrende for IKT-lederens og Seniorkonsulentens aktiviteter, ligger i deres umiddelbare fokus på produktet af den samlede projekteringsfase. Produktet af projekteringsarbejdet betragtes at være resultatet af hovedprojekteringen, hvor efter udførelsen af byggeprojekt kan siges at starte jf. Figur 16 side 43.

IKT-lederen synes til en vis grad at have internaliseret den *Traditionelle fasemodel*, forstået på den måde at han i høj grad har et fokus på produktet af projekteringen, hvilket fremgår af nedenstående citat, som er et svar på et spørgsmål om, hvordan han ser anvendelsen af *DP* i TRUST:

---

<sup>1</sup>Bekendtgørelse nr. 118. om anvendelse af informations- og kommunikationsteknologi (IKT) i offentligt byggeri, omtales i byggebranchen som IKT-bekendtgørelsen

*”...det jo sådan at vi skal også optimere et eller andet sted, fordi det er jo egentlig de samme projekter vi kommer til at lave igen og igen og igen, under andre projektnavne, altså hvis man ser på det byggerimæssigt.” (IKT-leder, 2017)*

Under interviewet blev der yderligere spurgt ind til, hvad IKT-lederen mener med ovenstående udtalelse om, at det er de samme projekter, der skal laves igen og igen, og om det var delprocesserne i den samlede projekteringsfase dvs. dispositionsforslag, projektforslag, myndighedsprojekt og hovedprojekt, der skulle laves igen og igen. Til det svarede IKT-lederen:

*”Jeg tænker mere at det er samme, det egentlig samme projekter vi kommer til at bygge, det er samme bygningsdele, de samme gipsvægge, så hvorfor skal vi så sidde og kode, klassificere, typekode, beskrive på tegninger, igen og igen og igen.”*  
(IKT-leder, 2017)

Dette synes at tydeliggøre, at der er et vist fokus fra IKT-lederen om anvendelse af teknologi, i dette tilfælde potentialerne i at anvende *DP* til projekteringsarbejdet i TRUST. Dette perspektiv med et umiddelbart fokus på produktet af hovedprojektering vurderes at være langt fra Sagsarkitekten og Sagsingeniørens perspektiv på projektering, hvor fokus i højere grad er rettet mod selve arbejdsprocesserne i de enkelte faser af projekteringen, primært dispositionsforslag, projektforslag og hovedprojektet.

Seniorkonsulenten vurderes at have internaliseret denne regel på samme vis som IKT-lederen med et fokus på produktet af hovedprojekteringsarbejdet i et byggeprojekt:

*”Det som der er det fede ved Dalux Project, det er det næste projekt. Når jeg har mit objekt (digital bygningsdel) her, så har jeg mine beskrivelser, arbejdsbeskrivelser og bygningsdelsbeskrivelser som typisk er de samme. Selvfølgelig skal den laves om, men i 90 procent, så er det det samme der står i dem.”* (Seniorkonsulent, 2017)

Det tolkes på baggrund af ovenstående citat, at Seniorkonsulenten har fokus på produktet af hovedprojekteringen. Når et projekt er lavet, så er følgende projekter 90 procent identiske med hensyn til digitale bygningsdele og tilhørende beskrivelser, det er denne opfattelse begge subjekter i dette aktivitetssystem vurderes at have. Hvilket er et tydeligt tegn på en internalisering af *Ydelsesbeskrivelse/traditionelle fasemodel* i det perspektiv der i starten af analysen af denne regel blev fremlagt, om et fokus på produktet af hovedprojekteringen af et byggeri.

### **Regler – Objekt**

Ifølge Boer et al. (2002:14.86) handler denne relation om regler har været skabt for at opnå *Objektet*, og på den anden side hvordan *Objektet* kan dikterer bestemte *Regler*. I denne relation behandles alene den 3. identificerede *Regel*, da den, som tidligere nævnt, vurderes at have mest indflydelse på subjekternes handlinger.

*Objektet* for IKT-lederens og Seniorkonsulentens aktiviteter er påvirket af *Reglen*. På baggrund analysens afsnit 6.3.1 og 6.3.2, om medierende *Artefakter* og *Arbejdsdeling* vurderes den identificerede regel *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel* at påvirke *Objektet* på den måde, at den virker dikterende overfor hvilke data/informationer IKT-lederens og Seniorkonsulenten skal skabe sammenhæng i mellem. Dvs. at en transformation af objektet *Sammenhæng mellem digital information* opnås for subjekterne, når de formår at skabe sammenhæng eller relationer mellem digitale bygningsdele/BIM-model, tegninger, beskrivelser og tilbudslistes.

Objektet *Sammenhæng mellem digital information i byggeprojekter* for aktiviteterne i aktivitetssystemet dikterer reglen *Ydelsesbeskrivelse/traditionel fasemodel*. *Objektet* vurderes i høj grad at påvirke *Reglen*, ved at det får IKT-lederen og Seniorkonsulenten til at have fokus på produktet af de samlede projekteringsfaser, altså resultatet af hovedprojektering. På denne måde vurderes en transformering af *Objektet* i dette aktivitetssystem at negligere delresultaterne eller de forskellige trin, der eksisterer i *Ydelsesbeskrivelsen/Traditionel fasemodel* som subjekterne i det centrale aktivitetssystem ellers arbejder efter.

I de to perspektiver, der er behandlet ovenfor i relationen *Regel – Objekt*, er det tydeligt, at reglen er to sider af samme sag. Den påvirker både *Objektet*, samtidig med at *Objektet* på en måde dikterer hvordan *Reglen* tolkes af subjekterne IKT-lederen og Seniorkonsulenten, ved at subjekterne i høj grad fokuserer på hvad *Ydelsesbeskrivelse/traditionel fasemodel*, definerer som produktet hovedprojektering. *Reglen* har en markant anden betydning i dette aktivitetssystem, end i det centrale aktivitetssystem, hvor *Reglen* har stor betydning for subjekters arbejdsprocesser i relation til at producere hovedprojekt materiale for et byggeri og ikke kun på slutproduktet af projekteringsarbejdet, hvilket illustrerer hvordan *Objektet* kan dikterer en *Regel*.

### **Regler – Samfund**

Denne relation handler ifølge Boer et al. (2002:1486) om forskellen mellem *Regler* eller modstridende *Regler*, i og mellem IKT-lederen og Seniorkonsulenten. Reglerne 1) *IKT-aftale* og 2) *IKT-bekendtgørelse* vedrører det enkelte individ og virker i forskellig grad styrende for deres

handlinger. Det er disse to *Regler*, der synes at virke forskellig i forhold til reglen 3) *Ydelsesbeskrivelse/traditionel fasemodel*. *Reglerne* 1 og 2 virker styrende for *Subjekternes* handlinger for at få indfriet hver deres *Motiv* for handling. *Regel* 3 virker derimod styrende for *Objektet*, og hvad det består af for *Subjekterne*. *Reglerne*, der er identificeret i dette aktivitetssystem, synes ikke at virke modstridende, men forskellige på en måde, hvor de fordrer en støttende funktion for samfundet, da de vurderes at hjælpe til at få subjekter til at arbejde i samme retning. Dvs. at funktionen af *Regel* 1 og 2 er, at sætte de omtrent samme retningslinjer for *Subjekternes* handlinger, hvilket leder til, at de på nogle punkter står med de samme problematikker med deres arbejde. *Regel* 3 er med til at skabe en konsensus for, hvilken arbejdsopgave de skal løse, altså 'problemområdet' eller *Objektet* for handling *Subjekterne* skal transformere.

## 6.4 Modsigelser i og mellem aktivitetssystemerne

---

I dette afsnit analyseres modsigelser i og mellem aktivitetssystemerne *Ny Projekteringsprocess* og *Informationsteknologi*. Der belyses udfordringer, der forekommer mellem aktører, grupper og teoriens elementer, ud fra følgende niveauer af modsigelser; primære, sekundære, tertiære og kvartære, jf. afsnit 4.6. Afsnit 6.2 og 6.3 er den del af analysen, der udgør grundlaget for identificering af modsigelser. Strukturen for afsnittet udgøres af modsigelsesniveauer, og for hver modsigelse er der tilhørende figurer, der grafisk illustrerer modsigelserne.

---

Identificering af modsigelser er en belysning af eksisterende udfordringer med arbejds- og informationsprocesser i og omkring projektering af byggeri. At belyse eksisterende udfordringer er med til at kunne give et reelt bud på potentielle udfordringer med arbejds- og informationsprocesser i og omkring projektering ved implementering af informations- og kommunikationsteknologi i TRUST.

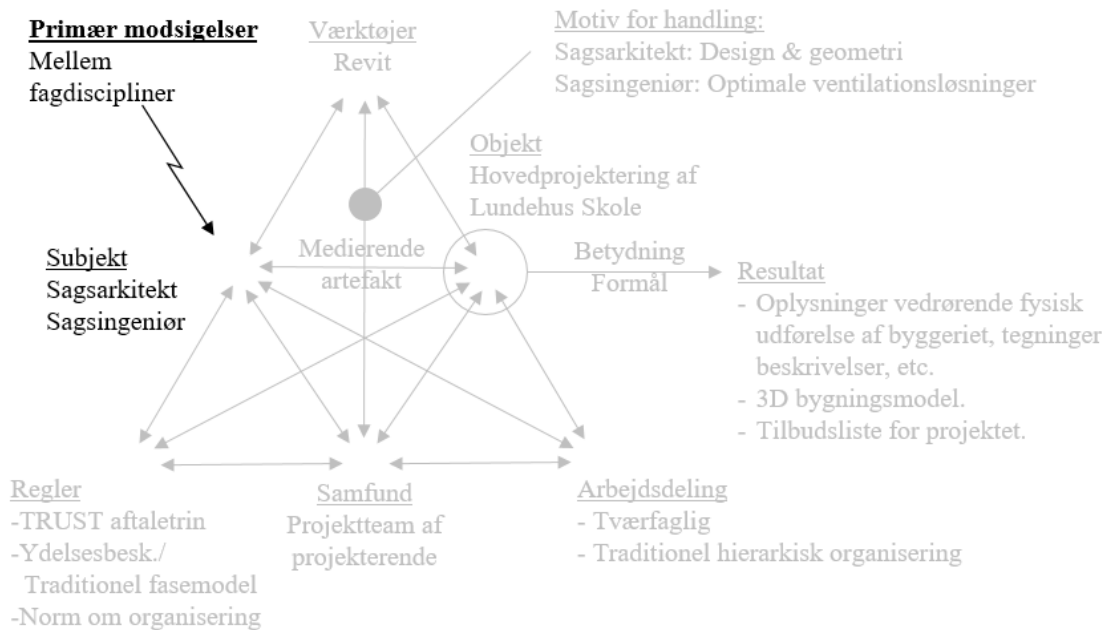
### 6.4.1 Primære modsigelser

Primære modsigelser finder alene sted i et enkelt element af aktivitetsteoriens model (Foot & Groleau, 2011).

#### **1) Primær modsigelse; Mellem fagdiscipliner**

Modsigelsen mellem fagdisciplinerne handler om arkitekter og ingeniører. Det kan forekomme ulogisk, at der kan identificeres modsigelser mellem de to subjekter, da de i den overordnede aktivitet arbejder sammen om at transformere objektet, der for dem er et problemområdet, de skal løse i samarbejde, for at renoveringen af Lundehus Skole skal kunne lade sig gøre for entreprenørerne at udføre i praksis. Modsigelsens placering i aktivitetsteoriens model fremgår af Figur 23.

## Aktivitetssystem – Ny Projekteringsproces



Figur 23: Primær modsigelse mellem Sagsarkitekt og Sagsingeniør. Mest relevante elementer i figuren er fremhævet og øvrige er nedtonet. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Foot & Groleau, 2011) og (Engeström, 2001:145)

Modsigelsen mellem subjekterne blev tydelig i analysen om arbejdsdelingen i afsnit 0, hvor det enkelte subjekts *Motiv for handling* blev særlig udtalt. Det vurderes, at *Motivet*, der får subjekterne til at handle, er den egentlige årsag til, at der opstår modsigelse mellem dem. Fordi at der i det enkelte subjekts *Motiv* er en repræsentation, af det perspektiv subjektet betragter et byggeprojekt på, og at det enkelte *Motiv* i høj grad er uforeneligt med andre *Motiver*. Denne uforenelighed mellem motiverne *Design & Geometri* og *Optimale ventilationsløsninger* synes at blive fortalt af subjekterne i afsnit 6.2, hvor Sagsarkitekten giver udtryk for, at ventilations konstruktioner helst skal være usynlige, og Sagsingeniøren udtalelse sig om, at arkitekter jo ikke kender til ingeniørers grænseflader mod forskellige fagdiscipliner.

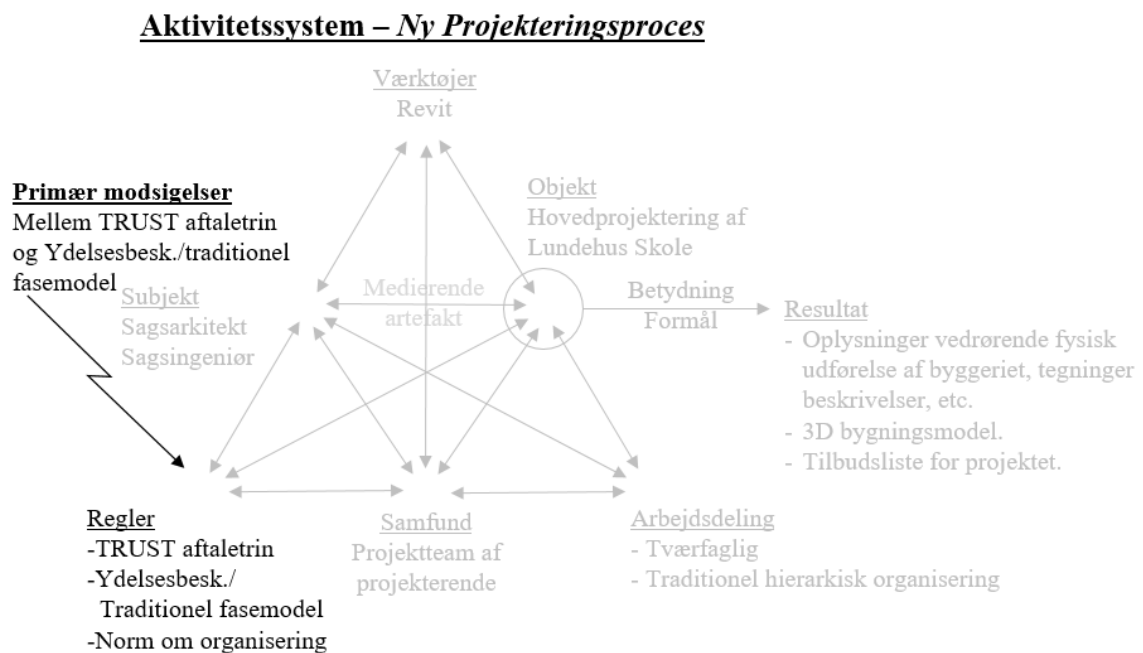
Grunden til, at det netop er subjekternes *Motiver*, der er taget udgangspunkt i for at belyse denne modsigelse, er, at *Motivet* er det enkelte subjekts motivation for aktivitet. Det betyder, at det er mellem *Motivet* for det enkelte subjekt i relation til andre subjekters *Motiv* at modsigelsen opstår. Denne modsigelse synes at fordre en ringe kollaboration mellem subjekterne, hvilket er naturligt nok, da subjekternes *Motiver*, som nævnt i afsnit 0, er medvirkende til en funktionsbaseret organisering, der kan lede til manglende interesse for andre fagdiscipliner, fremfor egen (Jacobsen & Thorsvik, 2008:65). Aktører i byggebranchen som subjekterne Sagsarkitekten og Sagsingeniøren synes at være fanget i et ufravigeligt jerngreb, om at de skal samarbejde. Fordi eksistensberettigelsen for dem begge vurderes at være projektering af byggeri, og at samfundet omkring dem



efterspørger begge subjekters kompetencer på samme tid og i samme 'produkt' altså projektering af byggeri. Dermed er der et grundlag for en magtkamp mellem de to subjekter. Denne identificerede modsigelse understøttes af E. Axel (2009:106), der peger på, at ingeniører har haft deres indtog i det sidste århundrede grundet kendskabet til materialer og konstruktioner, hvilket betyder, at de modsigelser, der er mellem et byggeprojekts materialer, konstruktioner, udførelse og æstetik, nu udspiller sig mellem arkitekter og ingeniører.

## 2) Primære modsigelse; Mellem TRUST aftaletrin og Ydelsesbeskrivelse/traditionel fasemodel

Den primære modsigelse i elementet *Regler* mellem *TRUST aftaletrin* og *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel* opstår, når Sagsarkitekten og Sagsingeniøren lader deres handlinger i den overordnede aktivitet styre efter to *Regler* på samme tid, dette er mest fremtrædende i analysens afsnit 6.2.3 om *Regler* i relation til *Subjekt*, *Objekt* og *Samfund*. Modsigelsens placering i aktivitetsteoriens model fremgår af Figur 24.



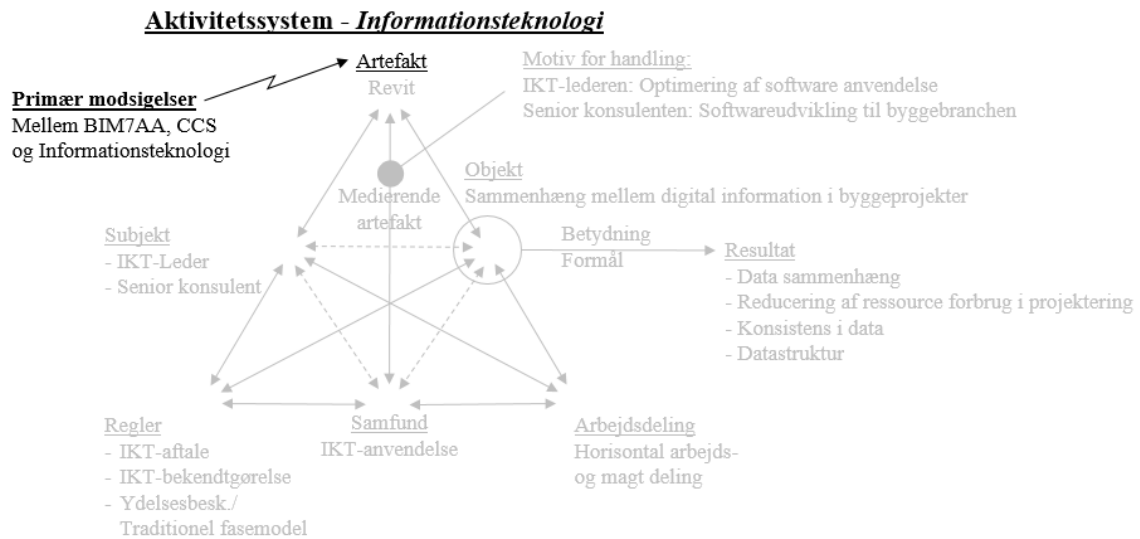
Figur 24 Primær modsigelse mellem TRUST aftaletrin og Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Foot & Groleau, 2011) og (Engeström, 2001:145)

Det betyder, at denne primære modsigelse mellem to *Regler* er fremkaldt af den sekundære modsigelse, der viser sig mellem *Regler* og *Subjekter*, ved at Sagsarkitekten og Sagsingeniøren bliver udfordret, i forhold til om de skal lade deres handlinger i projekteringsarbejdet styre efter den stærkt internaliseret regel *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel* eller den såkaldte nye regel *TRUST aftaletrin*. En kombination af anvendelsen af *Reglerne* lader til at være uforenelig grundet det, at *Reglerne* vurderes at være konstrueret på to vidt forskellige perspektiver, omkring hvad

der skaber værdi. *Ydelsesbeskrivelsen/Traditionel fasemodel* sætter fokus på metoder for projektering og stiller en fast struktur til rådighed for aktører, der arbejder med projektering. *TRUST aftaletrin* vurderes at have et radikalt andet fokus, her vægtes byggeprojekters økonomi og ansvarsforhold mellem aktører. Det er aktørernes anvendelse af reglerne på samme tidspunkt, som er med til at illustrerer, at reglerne i deres form på nuværende tidspunkt ikke er hensigtsmæssige for subjekterne at arbejde efter i aktivitetssystemet, såfremt *Reglerne* anvendes parallelt med hinanden. Reglerne synes at have klare indbyggede modsigelser, som grundlæggende uoverensstemmelser mellem dem. Det tangerer til modsigelsen om fagdiscipliner mellem Sagsarkitekten og Sagsingeniøren, som også vurderes at have ufravigelige forskelligheder, der leder til forudseelige og uundgåelige udfordringer for subjekters anvendelse af dem. Dette er illustreret i analysens Figur 16 s.43 med teksten "Forskydning mellem faser", hvor subjekternes forsøg på at arbejde efter *TRUST aftaletrin* skubber til subjekternes praksis for anvendelse *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel*. Denne modsigelse synes at kunne ligge op til, en reformering af de arbejdsmetoder "*Ydelsesbeskrivelsen Byggeri og Planlægning 2012*" implicit foreskriver, idet den inddeler projekteringsarbejdet i faser med forudbestemt indhold, som arkitekter og ingeniører arbejder efter. Ydermere giver denne modsigelse stof til eftertanke, i forhold til anvendelsen af ABR89 og ABT93 som aftalegrundlag mellem aktører, fordi de er forstyrrende for projekteringsprocessen, på den måde de anvendes i TRUST, dette gælder særligt anvendelsen af ABT93.

### **3) Primær modsigelse; Mellem BIM7AA, CCS, og Informationsteknologi**

Denne primære modsigelse mellem klassifikationssystemer/typekodning vurderes ikke at være rigtig synlig ved at se på det enkelte artefakt *BIM7AA* og *CCS* men ved en sekundær modsigelse, dette belyses nærmere nedenfor. Udover indbyrdes modsigelser mellem de to klassifikationssystemer/typekodninger er der modsigelser mellem disse og informationsteknologi. Modsigelsens placering i aktivitetsteoriens model fremgår af Figur 25 og vedrører artefakter, der anvendes i aktivitetssystemerne *Ny Projekteringsproces* og *Informationsteknologi*.



Figur 25: Primær modsigelse mellem BIM7AA, CCS og Informationsteknologi. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Foot & Groleau, 2011) og (Engeström, 2001:145)

Indbyrdes modsigelser mellem klassifikationssystemerne bliver synlige ved en sekundær modsigelse, der opstår mellem IKT-lederen og anvendelse af disse klassifikationssystemer. Forskelligheden mellem de to klassifikationssystemer viser sig at være i forhold til aktørers anvendelse af dem. Ifølge IKT-lederen i afsnit 6.3.1 er behovet for byggebranchens aktører, at de kan læse de tegn og symboler klassifikationssystemerne består af. Derudover peger IKT-lederen på, at klassifikationssystemerne skal være til at lære og huske for mennesker. Koderne, der anvendes i klassifikationssystemerne, må altså ikke være for kompliceret, og det er netop her, at modsigelsen mellem klassifikationssystemerne *BIM7AA* og *CCS* bliver tydelig. Ifølge IKT-lederen er det for en håndværker næsten umuligt at lære *CCS*-koder, således at de kan genkende en gipsvæg ud fra en given *CCS*-kode, men at de der imod godt kan lære samt huske *BIM7AA* koder for de forskellige bygningsdele. Det er altså den menneskelige evne til at kunne anvende et klassifikationssystem, der skaber en modsigelse mellem de to klassifikationssystemer. Modsigelsen mellem klassifikations og informationsteknologien er belyst i afsnit 6.3.1 og viser sig ved Seniorkonsulentens behov for, at skabe sammenhæng mellem de digitale informationer der ikke kan opfyldes af klassifikationssystemerne *BIM7AA* eller *CCS*, fordi de informationsteknologisk ikke hænger særlig godt sammen, hvorfor Seniorkonsulenten (Dalux) bruger egne ID'er til at skabe sammenhæng mellem digitale informationer, hvor IKT-lederen modsat anvender *BIM7AA*. Det vil sige at IKT-lederen og Seniorkonsulenten bruger forskellige metoder til at skabe sammenhæng mellem forskellige informationer/data, og at det er i denne sekundære modsigelse, at den primære modsigelse mellem *BIM7AA*, *CCS* og ID'er anvendt i informationsteknologien viser sig.

Trods det, at klassifikationssystemerne ikke er behandlet i analysen af aktivitetssystemet *Ny Projekteringsproces*, findes det alligevel relevant, at nævne problematikken Sagsingeniøren har udtalt om anvendelsen af klassifikationssystemerne, som er at den gradvist stigende detaljeringsgrad, der sker gennem projekteringsfaserne, ikke passer med anvendelse af klassifikationssystemer *BIM7AA* eller *CCS*. Derudover skal der ifølge Sagsingeniøren foruden *BIM7AA* kodning også anvendes *CCS*-koder på installationer, hvilket er dobbeltarbejde, som antages at være et krav fra bygherren. Anvendelsen af begge klassifikationssystemer vurderes at kunne være med til at forstærke en modsigelse mellem klassifikationssystemerne, da det kræver flere ressourcer.

Denne primære modsigelse om klassifikationssystemer og informationsteknologi kan konkluderes at vise sig i begge aktivitetssystemer, dog viser den sig på forskellig vis.

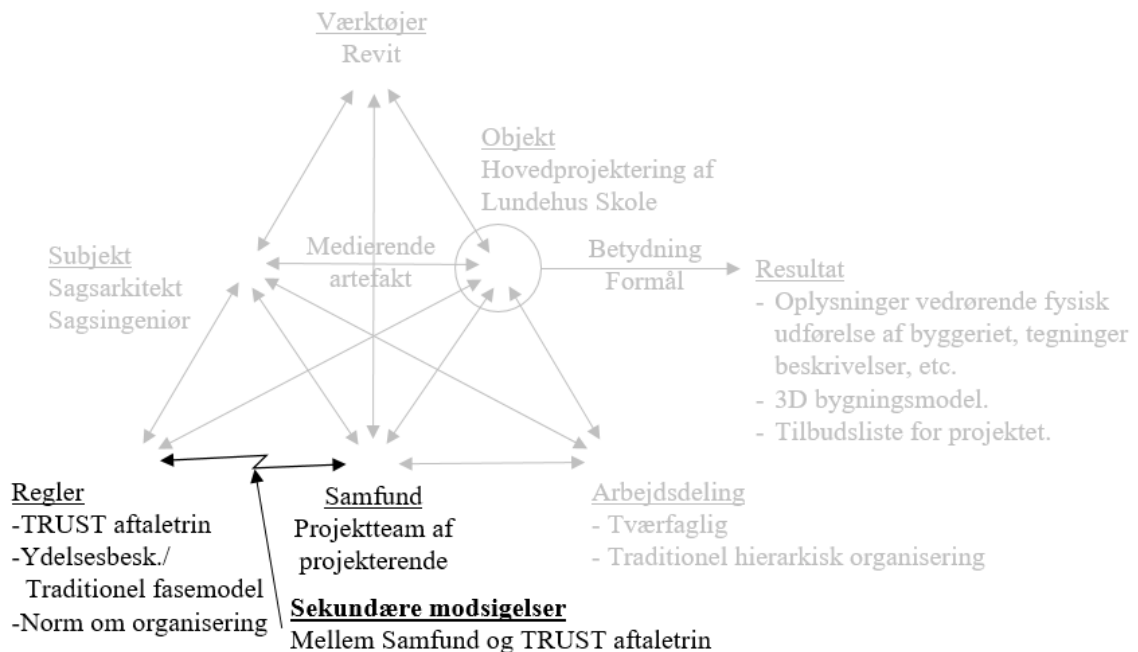
#### **6.4.2 Sekundære modsigelser**

Sekundære modsigelser finder sted, når der er indbyrdes modsigelser mellem to elementer i aktivitetsteoriens model (Foot & Groleau, 2011).

##### **4) Sekundære modsigelse; Mellem Samfund og TRUST aftaletrin**

Et samfund i aktivitetsteorien udgøres af subjekter, der deler det samme formål med en aktivitet. Det er netop denne definition af et samfund, som vurderes at blive udfordret af subjekternes anvendelse af de identificerede *Regler* i dette aktivitetssystem, hvorfor der opstår et modsigelsesfyldt forhold mellem elementerne *Regler* og *Samfund*. Modsigelsens placering i aktivitetsteoriens model fremgår af Figur 26.

## Aktivitetssystem – Ny Projekteringsproces



Figur 26: Sekundær modsigelse mellem regler og samfund. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Foot & Groleau, 2011) og (Engeström, 2001:145)

Primære modsigelser er grundlaget for sekundære modsigelser (Foot & Groleau, 2011), dette forhold er kort nævnt ovenfor i behandling af modsigelse nr. 2, hvor primærmodsigelsen i elementet *Regler* viser sig ved en sekundær modsigelse i en relation til elementet *Subjekt*. Grunden til at modsigelsen mellem *Samfund* og *TRUST aftaletrin* belyses er, at det vurderes grundlæggende og essentielt at få etableret et samfund, der arbejder med det samme formål (*Objekt*), for det enkelte subjekts arbejde, for at understøtte en minimering af kollaborative udfordringer, dette forhold er behandlet i modsigelse nr. 1. Som det er påpeget i analysen, arbejder Sagsarkitekten og Sagsingeniøren mod en transformering af det fælles *Objekt*, dog med hver deres *Motiv* for øje. *Objektet* synes derfor at bidrage til at skabe et *Samfund* for Sagsarkitekten og Sagsingeniøren.

Denne modsigelse består hovedsageligt af den stærkt internaliseret regel *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel*, som skaber en konsensus mellem subjekterne om hvilke fremgangsmetoder, der skal anvendes for at få det fælles *Objekt* transformeret til et forventeligt *Resultat*. Dette vurderes at understøttes etableringen af et *Samfund*. Reglen *TRUST aftaletrin* synes tydeligvis i analysen at udfordre subjekterne, i de ellers stærkt internaliseret fremgangsmetoder projekteringen *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel* foreskriver. Dette viser sig ved, at Sagsingeniøren, som udgør den ene halvdel af samfundet, retter en øget fokus mod økonomien, som vurderes at kunne

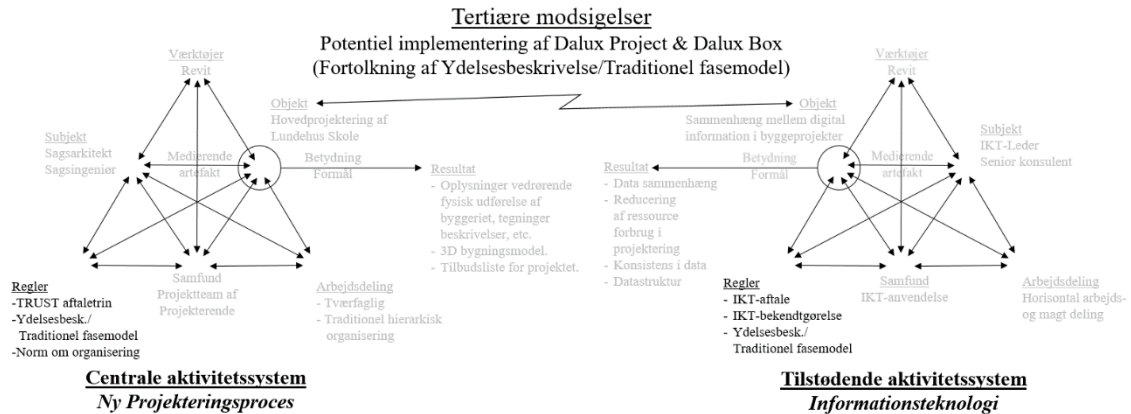
lede til en destabilisering af et ellers veletableret samfund omkring reglen *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel*. Destabiliseringen af *Samfundet* viser sig ved, at Sagsarkitekten i mindre grad end Sagsingeniøren lader sig styre af *TRUST aftaletrin* ved et øget fokus på økonomi, hvilket over tid antages at kunne fjerne en ellers stærkt etableret konsensus om fremgangsmetoder for projekteringsarbejdet, hvor fokus må siges at være på processer/faser for projektering i stedet for økonomi. Modsigelsen ligger i at *TRUST aftaletrin* destabiliserer et *Samfund* mellem arkitekter og ingeniører, som ellers var bundet sammen af reglen *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel*. Ifølge Boer et al. (2002:1486) handler relationen *Regler – Samfund* bl.a. om, hvorledes *Reglerne* for ledelse/styring passer med *Reglerne* for subjekterne. Med dette perspektiv synes *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel* at være reglen for subjekterne og *TRUST aftaletrin* at være reglen, der forsøges anvendt til ledelse og styring af Sagsarkitekten og Sagsingeniørens handlinger, hvilket vurderes i ringe grad at passe sammen grundet *Reglernes* forskelligheder.

#### 6.4.3 Tertiære modsigelser

Tertiære modsigelser finder sted når et *Objekt* fra en mere kulturel avanceret aktivitet bliver introduceret til aktivitetssystemet (Foot & Groleau, 2011).

##### 5) Tertiære modsigelse; Potentiel implementering af Dalux Project og Dalux Box

For at identificere mulige modsigelser ved en potentiel implementering af ny teknologi, som Dalux Project (DP) og Dalux Box (DB) til at effektivisere projekteringsprocesserne i TRUST, må der ses på, hvor disse teknologier er udviklet og på rationalet bagved. En potentiel implementering af teknologierne skal ses i relation til aktivitetssystemet *Ny Projekteringsproces*. Dette hjælper til besvarelse af afhandlingens problemformulering ud fra en antagelse om, at de nye teknologier effektiviserer arbejds- og informationsprocesser for Sagsarkitekten og Sagsingeniøren, der derved skaber værdi i form af reducere af ressourceforbruget til projekteringsarbejdet, samt øger konsistensen i data/informationer. Modsigelsens placering i aktivitetsteoriens model fremgår af Figur 27.



Figur 27: Tertiær modsigelse, Potentiel implementering af DB og DP og forskellig fortolkning af reglen Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Foot & Groleau, 2011) og (Engeström,

For at holde fast i analysen af de to aktivitetssystemer i relation til modsigelser eller forskelligheder mellem aktivitetssystemerne er der taget udgangspunkt i elementet *Regler*, hvor der ses på, hvorledes aktivitetssystemerne fortolker reglen *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel*. Denne udvælgelse er gjort fordi, at denne *Regel* vurderes at være tæt knyttet til og styrende for, hvordan *Subjekterne* i aktivitetssystemerne transformerer deres respektive *Objekt*, samt at der i elementet *Regler* kan identificeres rationaler eller logikker som ligger bagved *Subjekters* aktiviteter for transformeringen af *Objekter*. Dette vurderes at være vigtigt at forstå da en implementering af *DP* og *DB*, som teknologiske redskaber til Sagsarkitekter og Sagsingeniørers projekterings arbejde, leder til at re-konfigurere det centrale aktivitetssystems *Objekt*, fordi at de nye teknologier *DP* og *DB* automatisk vil indføre objektet *Sammenhæng mellem digital information i byggeprojekter* fra aktivitetssystemet *Informationsteknologi*, da de betragtes at være udviklet til at transformerer dette aktivitetssystems *Objekt*.

Forskelligheden i fortolkningen af *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel* i aktivitetssystemerne viser sig i analysen, ved at der i det *Centrale aktivitetssystem* findes en fortolkning af *Reglen*, der styrer eller næsten dikterer *Subjekters* fremgangsmetoder med projekterings arbejdet. Det viser sig ved hvilke tidspunkter/niveauer (dispositionsforslag, projektforslag, myndighedsprojekt og hovedprojekt) *Subjekterne* skal designe, beregne, osv. bestemte informationer om byggeprojektet for at få transformeret objektet *Hovedprojektering af Lundehus Skole* til *Resultatet*. I det *Tilstødende aktivitetssystem* viser fortolkningen af *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel* sig ved et fokus på slutproduktet af projekteringen det vil sige de færdige bearbejdede digitale bygningsdele og modeller, tegninger, tilbudslister og beskrivelser. Det, der kan udledes af dette, er, at reglen udstikker retningslinjer for hvad og hvordan i *Objektet* i aktivitetssystemerne skal transformeres. Når teknologierne, der potentielt skal indføres i TRUST, er udviklet under en fortolk-

ning af reglen med fokus på slutproduktet af Sagsarkitekten og Sagsingeniørens projekteringsarbejde, bliver disse to *Subjekter* udfordret på deres stærkt internaliseret fremgangsmetoder for projektering, fordi disse fremgangsmetoder grundlæggende ikke er indarbejdet i måden, teknologierne *DP* og *DB* er konstrueret på.

I analyseafsnittet 6.2.3 nævnes Sagsarkitektens udsagn om, at en præcis definition af en vægkonstruktions opbygning ikke hører til på dispositions- eller projektforslags niveau. Det betyder, at den reduktion i ressourceforbruget de nye teknologier *DP* og *DB* ligger op til, først kan indfries i hovedprojekteringen, da deres funktion blandt andet er at kunne tilføje prædefineret informationer om komplette bygningskonstruktioner og ikke en gradvis opbygning af informationer om bygninger, som ellers er måden Sagsarkitekten og Sagsingeniøren arbejder efter. Dermed synes IKT-lederens argument, nævnt i afsnit 6.3.3, om, at det er de samme byggeprojekter (bygningsdele), de skal lave igen og igen, som synes at repræsentere perspektivet om rationalet eller logikken bagved en implementering af teknologierne, ikke at passe helt med Sagsarkitekten og Sagsingeniørens perspektiv om projektering.

Det antages, at en implementering af nye teknologier i det *Centrale aktivitetssystem*, over tid vil medføre en re-konfiguration af *Objektet* til et øget fokus på produktionen af projekteringsmateriale frem for projekteringsproces. Ifølge Foot & Groleau (2011) opstår tertiære modsigelser ved introduktionen af et nyt *Objekt*, som typisk er for at afhjælpe sekundære modsigelser. Om det er tilfældet, at denne modsigelse løser modsigelse Nr. 3 *Mellem Samfund og TRUST aftaletrin*, synes ikke at være indlysende, men med det fokus på økonomien, som *TRUST aftaletrin* medfører hos Sagsarkitekten og Sagsingeniøren, skabes der et incitament for aktørerne om at ligge sig fast på valg af bygningskonstruktioner tidligt i projekteringen for at kunne kalkulere en mere præcis pris for det samlede byggeprojekt. Dette taler for, at reglen *TRUST aftaletrin* vil være den dominerende og styrende regel, som kan være samfundsskabende i forhold til reglen *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel*. Ydermere vurderes det indirekte at skabe et incitament for, at Sagsarkitekten og Sagsingeniøren gør brug af de nye teknologier *DP* og *DB* og herigennem også et klassifikationssystem.

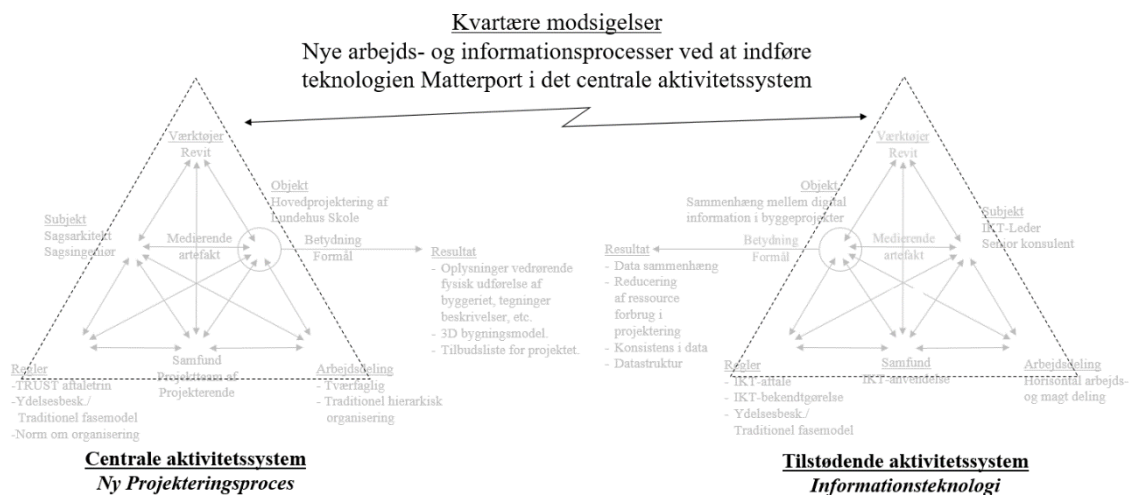
#### 6.4.4 Kvartære modsigelser

Kvartære modsigelser opstår mellem det centrale og dets tilstødende aktivitetssystemer (Foot & Groleau, 2011)



## 6) Kvartære modsigelse; Potentielle nye arbejds- og informationsprocesser i det centrale aktivitetssystem

Ifølge Foot & Groleau (2011) igangsættes kvartære modsigelser i bestræbelserne for at løse de tertiære modsigelser, der er identificeret i det *Centrale aktivitetssystem*. Kvartære modsigelse vil i denne case vise sig mellem aktivitetssystemerne *Projekteringsprocessen* og *Informationsteknologi*. Årsagen til frembringelse af kvartære modsigelser vil vise sig ved subjekters nye praksisser baseret på et reformeret eller forbedret *Objekt*. I forhold til at kunne identificere kvartære modsigelser i relation til teknologierne *DP* og *DB* kræver det, at de er implementeret eller er i implementeringsfasen, hvilket ikke var tilfældet på tidspunktet for dataindsamling til casen. Derfor er det valgt at belyse teknologien Matterport (3D kamera), som allerede er i implementeringsfasen i TRUST i dag i relation til arbejds- og informationsprocesser med for-registrering af bygninger, da en analyse af dette vurderes at have fællestræk til de kvartære modsigelser, der potentielt set kan opstå i forbindelse med implementeringen af teknologierne *DP* og *DB*. Figur 28 illustrerer indførelsen af teknologien Matterport i det *Centrale aktivitetssystem*.



Figur 28: Kvartære modsigelser ved indførelse af ny teknologi. Kilde: Egen tilvirkning m. inspiration fra (Foot & Groleau, 2011) og (Engeström, 2001:145)

For at forstå, hvilke kvartære modsigelser Matterport kan fremkalde, og hvordan Matterport i et aktivitetsteoretisk perspektiv er blevet indført i det *Centrale aktivitetssystem*, er der behov for en kort analyse af de øvrige tre modsigelses niveauer. I aktivitetssystemet *Informationsteknologi* viser der sig én (analyseafsnittet 6.3.1) primær modsigelse mellem artefakterne Ajour og Excel ved indbyrdes begrænsede integrationsmuligheder mellem de to softwareprogrammer. Denne primære modsigelse er ikke synlig, men viser sig ved IKT-lederens anvendelse af de to artefakter,

hvilket skaber udfordringer grundet forskelligheden i de to artefakter, hvilket resulterer i besværligheder med en indbyrdes integration af de to artefakter. Det er således en sekundær modsigelse mellem elementerne *Subjekt* og *Artefakt*, der viser den primære modsigelse.

Tertiære modsigelser opstår typisk for at løse sekundære modsigelser (Foot & Groleau, 2011). Den sekundære modsigelse mellem IKT-lederen og artefakterne (Excel og Ajour) bliver løst ved, at der indføres den 'nye' teknologi Matterport til aktivitetssystemet *Informationsteknologi*. Som det fremgår af analysen sker dette ved at IKT-lederen og en kollega finder Matterport via facebook, hvilket vurderes at være en illustration af, hvor tilfældigt et valg af en ny teknologi i en organisation kan være. Hvordan, Matterport i praksis fungerer i relation til Excel, er illustreret i processerne 1.0-3.0 jf. Figur 18 side 53, og her ses det, at proces 1.0, hvor Matterport bliver anvendt, ikke procesmæssigt hænger direkte sammen med proces 3.0, som vedrører for-registrering af bygningers eksisterende forhold. Dette viser at den sekundære modsigelse mellem IKT-lederen og artefakterne (Excel og Ajour) bliver løst ved indføring af Matterport da Ajour ikke dermed ikke er nødvendig at anvende, Matterport betragtes at være en teknologisk forandring i aktivitetssystemet *Informationsteknologi*. Dette nye set-up til for-registrering antages at repræsenterer Foot & Groleau's (Foot & Groleau, 2011) definition på et mere kulturelt og avanceret *Objekt* i forhold til anvendelse af informationsteknologi end det gamle set-up med Excel og Ajour, der anvendes i aktivitetssystemet *Ny Projekteringsproces* til for-registrering. Dette betyder ifølge (Engeström, 2001:137) at der er risiko for, at IKT-lederen igangsætter sekundære modsigelser mellem *Subjekterne* (Sagsarkitekten og Sagsingeniøren) og *Artefakter* i aktivitetssystemet *Ny Projekteringsproces*. Dette lader dog ikke til at være tilfældet, da Sagsingeniøren (2017) har givet positivt udtryk for, at anvendelsen af Matterport kan give et langt bedre foto-registrerings grundlag af eksisterende forhold end med den gamle metode, samt at der med den nye teknologi er god mulighed for at opnå tidsbesparelser med for-registrering. Indførelsen af Matterport betragtes der imod at løse sekundære modsigelser mellem Sagsingeniøren og artefakter Excel og Ajour til for-registrering ved at tilbyde en bedre og mere effektiv måde at udføre for-registrering.

Indførelsen af Matterport medfører dele af det, der er karakteristisk ved kvartære modsigelser, der ifølge Foot & Groleau (2011) viser sig ved nye former for praksisser ved at løse tertiære modsigelser. Dette viser sig ved en ny praksis, hvor Sagsingeniøren kan sidde ved sit skrivebord og se foto af for-registreringer af eksisterende forhold, i stedet for at gå rundt i en given bygning en hel dag (Sagsingeniør, 2017). Årsagen til, at dette er muligt, er, at Matterport udfører en 360° fotoregistrering i modsætning til et konventionelt kamera, der kun tager de billeder en given aktør vælger at tage billeder af. Ifølge Foot & Groleau (Foot & Groleau, 2011) viser kvartære modsigelser

sig ved forstyrrelser mellem det centrale aktivitetssystem *Ny Projekteringsproces* og den tilstødende *Informationsteknologi*. Disse modsigelser viser sig ved at ændre på Sagsingeniørens praksis, som beskrevet ovenfor.

## 7 Diskussion

På baggrund af analysen er det fundet relevant at diskutere følgende emner; 1) en potentiel implementering af *DP* og *DB*, 2) hvilken *Regel* 'Ydelsesbeskrivelse/Traditionelle fasemodel' eller 'TRUST aftaletrin' skal være styrende for projekteringsarbejdet, og giver det anledning til en ny type projekteringsproces, og 3) de identificerede modsigelser i relation til byggebranchen generelt.

### ***En potentiel implementering af DP & DB***

Det findes relevant først at diskutere en potentiel implementering af nye teknologier som *DP* og *DB* i en organisation, der beskæftiger sig med projektering af byggeri. En potentiel implementering vurderes at være relevant at diskuteres med udgangspunkt i modsigelse 5. Modsigelsen handler om fortolkningen af *Ydelsesbeskrivelsen/Traditionel fasemodel* og vurderes at have indflydelse på aktørernes (i denne case arkitekter og ingeniører) arbejdsprocesser med eksisterende praksis, som udfordres eller ændres til nye praksisser for arbejdsprocesser med projektering. Det, at nye teknologier som *DP* og *DB* kan lagre informationer fra tidligere byggeprojekter, på en måde så de kan kopieres til det næste projekt, kan spare aktører for en masse tid, fordi de bl.a. ikke skal definere digitale bygningsdele samt lave beskrivelser for projektet igen. Det er således muligt at genbruge projekteringsmateriale. Det er netop kernen til, at diskussionen om en potentiel implementering er interessant, og der må stilles spørgsmål ved, hvordan informationer, der definerer opbygningen af digitale bygningsdele, og beskrivelser bliver til, da det er noget at det, der bliver muligt at kopierer fra projekt til projekt med *DP* og *DB*. Analysen viser, at projekteringen af Lundehus skole sker ved en gradvis stigende detaljeringsgrad. Det viser sig blandt andet ved, at Sagsarkitekten bruger de første faser dispositionsforslag og projektforslag til at designe og bestemme geometrien for bygningen, samt at tage stilling til byggematerialer i et begrænset omfang. I fasen hovedprojekt bliver den endelige enkelte bygningsdelskonstruktion (digitalbygningsdel) bestemt og ikke før. Det må betyde, at en implementering af teknologi, der gør det muligt at kopiere færdige digitale bygningsdele fra et projekt til det næste, reelt først kan bringes i anvendelse i slutningen af projekteringsarbejdet med et byggeprojekt. Det vurderes derfor, at være oplagt at stille spørgsmål til, hvordan teknologi *DP* og *DB* skal tænkes integreret i projekteringsprocessen.

Passer denne teknologi med den eksisterende fasemodel, som de projekterende hovedsageligt styrer deres arbejde efter, eller er det bedre med en ny form for projekterings proces? En ny fasemodel kunne være, en fase hvor der udelukkende tænkes i design, geometri, farver og lignende, efterfulgt af en fase hvor de enkelte bygningskonstruktioner vælges på baggrund af det arkiv man har med digitalebygningsdele fra tidligere projekter. Anvendelsen af teknologien vurderes, uanset hvordan den passer ind i eksisterende praksis med projektering, at kunne spare nogle ressourcer ved at tidligere arbejde arkiveres og genbruges. Det vurderes samtidig at være essentiel at få tænkt ind i eksisterende praksis, og vurdere om der er behov for at ændre denne. Dette begrundes med kvartære modsigelse 6, i afsnit 6.4.4, hvor det analyseres hvordan teknologien Matterport er med til at ændre Sagsingeniørens arbejde med registrering af eksisterende bygninger. Indførelse af Matterport lader til at være succesfuld. Det synes samtidig at bidrage til at vise vigtigheden af at tænke teknologier ind i aktørers praksisser, hvilket ikke lader til at være gjort i relation til klassifikationssystemet CCS, der er behandlet i primær modsigelse 3. Dette synes at være en illustration af, at tænke eksisterende arbejds- og informationsprocesser ind i implementering af teknologi i en organisation er yderst vigtig for at minimere udfordringer med implementering og anvendelse af teknologier.

### ***Hvilken Regel; 'Ydelsesbeskrivelse/Traditional fasemodel' eller 'TRUST aftaletrin'?***

Dernæst findes det relevant at diskutere hvad der skal styre projekteringsprocessen; 'Ydelsesbeskrivelsen/Traditional fasemodel' eller 'Trust aftaletrin'? Analysen viser, at disse to regler er styrende for aktørerne, hvis arbejde er projektering, som Sagsarkitekten og Sagsingeniøren, og for aktører som IKT-lederen og Seniorkonsulenten, hvis arbejde kan sige at være afhængig af branchens arbejde med byggeprojekter. Analysen viser, at *Ydelsesbeskrivelsen/Traditional fasemodel* er internaliseret hos alle aktører, dog med en forskellig internaliseret fortolkning, hvilket viser sig ved, hvordan de styres i deres handlinger af *Ydelsesbeskrivelsen/Traditional fasemodel*. Hvor Sagsarkitekten og Sagsingeniørens fortolkning af *Reglen* vurderes at være procesorienteret, er IKT-lederen og Seniorkonsulentens fortolkning slutproduktet af projektering. Der eksisterer derfor et gab mellem forståelsen af *Ydelsesbeskrivelsen/Traditional fasemodel* i de to aktivitetssystemer, hvilket ses som en udfordring, der kan igangsætte en udvikling eller forandring af *Ydelsesbeskrivelsen/Traditional fasemodel*. *TRUST aftaletrin* antages at have en stærk sammenhæng med ABR89 og ABT93, jf. Figur 18 side 53, som er aftalesæt, der anvendes mellem byggeriets parter. Effekten af *TRUST aftaletrin (fra trin 2 til 3)* vises i analysen at være forbundet med at låse prisen for et projekts samlede omkostninger, som antages at have relation til anvendelsen af aftalesæt ABR89 og ABT93. Derfor er det relevant at stille spørgsmål ved, om *TRUST aftaletrin* er en ny form for faser til projektering, eller om det er en ny måde at italesætte anvendelsen af eksisterende

aftalesæt ABR89 og ABT93? I så fald leder det til spørgsmålet om, om byggeriets aftalesæt grundlæggende passer sammen med *Ydelsesbeskrivelsen/Traditionel fasemodel*? Som antages at være branchens arkitekter og ingeniørers fælles beslutning, om hvordan projektering af byggeri i praksis skal forløbe. Modsigelserne mellem *Ydelsesbeskrivelsen/Traditionel fasemodel* og *TRUST aftaletrin (ABR89 og ABT93)* kan muligvis igangsætte en forandring, men hvad er det, hos TRUST man vil styre projekteringsprocessen efter?

### ***Identificerede modsigelser i relation til byggebranchen generelt***

Sidstnævnt findes det relevant at diskutere analysens identificerede modsigelser i forhold hold i byggebranchen generelt. Modsigelserne omfatter elementer, der vurderes at vedligeholde faste og stabile rammer for byggebranchen, der er med til at skabe konsensus blandt branchens aktører, om hvordan og hvorledes et byggeprojekt håndteres. Her er aftalesæt (ABR89 & ABT93) og *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel* relevante at diskutere, for hvis dette er elementer, der er med til at holde byggebranchens parter i nogle stabile forhold, hvad er så mulighederne i TRUST for at ændre på disse i relation til hele branchen? Ifølge Danmarks statistik er der 6.258 arkitekt- og ingeniørvirksomheder, der samlet beskæftiger 38.368 fuldtidsansatte (Danmarks Statistik, 2015). Hos TRUST er der 105 personer beskæftiget (TRUST, u.å) det svarer til, at de ansatte hos TRUST udgør 0,22%, af det samlede antal ansatte i branchen inden for arkitekt- og ingeniørvirksomhed, i denne beregning er der ikke taget højde for det antal beskæftiget entreprenør Enemærke & Petersen har i TRUST. Det kan derfor diskuteres, hvor meget indflydelse TRUST kan have på at ændre disse faste rammer, selv om de lader til at udfordre dem. Det vurderes at være en mulighed for at ændre det lokalt i deres organisation, mellem de parter der er en del af det strategiske partnerskab. Dette er en oplagt mulighed, da partnerskabet har en samlet varighed på 4 år, hvor de samme virksomheder arbejder sammen. Der kan derfor stilles spørgsmål ved, om de er i stand til at udfordre de eksisterende rammer, eller om de holdes fast af den resterende del af branchens aktører.

## 8 Konklusion

Med udgangspunktet i afhandlingens problemformulering ”Hvilke aktivitetssystemer og modsigelser kan der identificeres i relation til projektering i TRUST ved arbejds- og informationsprocesser, i forhold til en potentiel implementering af informations- og kommunikationsteknologi for optimering af interne arbejds- og informationsprocesser?” viser analysen følgende.

Det kan konkluderes at der er to aktivitetssystemer, *Ny Projekteringsproces* og *Informationsteknologi*. De adskiller sig fra hinanden ved aktivitetssystemernes forskellige *Objekter*, som grundlæggende er det problemområde, der får aktørerne til at handle og udføre aktiviteterne med projektering af Lundehus skole og aktiviteter med at skabe en sammenhæng mellem de informationer og data, der genereres under projektering.

Modsigelser der er identificeret i analysen, konkluderes at eksistere på **fire niveauer**:

**Primære modsigelser** vedrører grundlæggende forskelle mellem fagdiscipliner, som giver udfordringer i tværfaglige samarbejdsprocesser. Forskellen mellem regler Ydelsesbeskrivelsen/Traditionel fasemodel og TRUST aftaletrin (ABR89 og ABT93) giver anledning til modsigelser, og er udfordrende i forhold til Sagsarkitekten og Sagsingeniørens anvendelse af Ydelsesbeskrivelsen/Traditionel fasemodel. Klassifikationssystemet CCS passer ikke med IKT-lederens behov, hvorfor BIM7AA anvendes. Dette skaber en modsigelse mellem de to klassifikationssystemer. Begge klassifikationssystemer passer dårligt i forhold til anvendelsen i relation til informationsteknologi, og samtidig er anvendelsen af klassifikationssystemer en udfordring for de projekterende aktører.

**Sekundære modsigelser** konkluderes at vedrører *TRUST aftaletrin* og *Samfund*. *TRUST aftaletrin* destabilisere samfundet omkring *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel*. Anvendelsen af *TRUST aftaletrin* får nogle aktører til at fokusere mere på økonomi end førhen, hvilket er en udfordring i forhold til at etablere en fælles konsensus omkring hvordan en projekteringsproces skal forløbe, om det er *TRUST aftaletrin* eller *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel*, der skal være styrende.

**Tertiære modsigelser** vedrører forskelligheden i fortolkningen af *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel*. Kan det konkluderes, at der i det *Centrale aktivitetssystem* er en fortolkning, der giver retningslinjer og metoder for at styre en projekteringsproces. I det *Tilstødende aktivitetssystem* viser fortolkningen sig som et fokus på slutproduktet af projektering. Det konkluderes, at denne fortolkningsmodsigelse kan give udfordringer med implementering af teknologi, der er udviklet

under én fortolkning, og skal implementeres i et aktivitetssystem med en anden fortolkning af *Ydelsesbeskrivelse/Traditionel fasemodel*.

***Kvartære modsigelser*** viser sig ved anvendelsen af teknologien Matterport, og den ændre markant på Sagsingeniørens arbejdspraksis, og hvordan Sagsingeniøren indsamler informationer i forbindelse med for-registrering af en bygning. Denne modsigelse er illustration af hvordan det *Tilstødende aktivitetssystem* påvirker det *Centrale aktivitetssystem* ved at indføre en ny teknologi.

Afslutningsvis kan det derfor konkluderes, at modsigelser med arbejds- og informationsprocesser i relation til implementering af ny informations- og kommunikationsteknologi i TRUST i høj grad omhandler menneskers arbejdsprocesser eller deres arbejdspraksis. Disse bør overvejes, når ny teknologi skal implementeres, for at en implementering bliver en succes og kommer til at fungere optimalt.

## 9 Perspektivering

På baggrund af konklusionen er det oplagt at stille spørgsmålet om, hvordan udfordringer med implementering af ny IKT kan reduceres eller undgås. Et oplagt svar er, at de aktører, der skal lede og udvikle IKT, systematisk får kortlagt de projekterendes aktørers arbejds- og informationsprocesser fra start til slut. Dette kunne eventuelt ske ved hjælp af en struktureret analyse, hvor der laves DS-diagrammer af gamle fysiske modeller, essentielle modeller og ny fysisk model, hvor sidst nævnte skal vise hvilket IKT set-up, der skal være i virksomheden. Dette vurderes at kunne bidrage til en optimal anvendelse af IKT, hvor både den menneskelige aktivitet og muligheden med forskellige softwareløsninger bliver tænkt sammen i en overordnet aktivitet med projektering af byggeri. Dette kan modvirke pludseligt opstående udfordringer med anvendelsen af IKT hos de projekterende. En forudsætning for DS-diagrammer for en ny fysisk model (nyt IKT set-up) er at der tages stilling til hvilke software produkter der ønskes at blive anvendt.



## 10 Referencer

### References

- Axel, E. (2009). Situeret projektering i et byggeprojekt. *Nordiske Udkast*, 37(1/2), 97-118, 122.  
Retrieved from <http://ojs.statsbiblioteket.dk/index.php/nu/article/download/7262/6186>;  
<http://ojs.statsbiblioteket.dk/index.php/nu/article/download/7263/6187>
- Bitsch Olsen, P., & Pedersen, K., f.1966-01-26. (2015). *Problemorienteret projektarbejde : En værktøjsbog* (4th ed.). Frederiksberg: Samfundslitteratur.
- Blackler, F. (1993). Knowledge and the theory of organizations: Organizations as activity systems and the reframing of management\*. *Journal of Management Studies*, 30(6), 863-863-884.
- Bluebeam. (2017). *Bluebeam revu*. Retrieved 11/10, 2017, from <https://www.bluebeam.com/dk/>
- Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (2010). *Kvalitative metoder: En grundbog* Hans Reitzels Forlag.
- Byggepolitisk Task Force. (2000). *Byggeriets fremtid : Fra tradition til innovation : Redegørelse fra byggepolitisk task force, by- og boligministeriet, erhvervsministeriet*. Kbh.: By- og Boligministeriet; Erhvervsfremme Styrelsen.
- Byggeri København A. (u.å). **Strategiske partnerskaber**. Retrieved september/15, 2017, from <https://byk.kk.dk/artikel/strategiske-partnerskaber-0>
- Cuneco.dk. (2011). *Cuneco - center for produktivitet i byggeriet*. Retrieved 11/14, 2017, from <http://cuneco.dk/artikel/cuneco-center-produktivitet-i-byggeriet>

- Danmarks Statistik. (2015). *Generel firmastatistik efter branche (DB07 127-grp), tid og enhed*. Retrieved 12/10, 2017, from <https://www.statistikbanken.dk/statbank5a/default.asp?w=1920>
- Delskov, L., f.1941, & Lange, T. (1991). *Struktureret analyse : Integreret systemanalyse*. Kbh.: Nyt Teknisk Forlag.
- Engeström, Y. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133-156.
- Engestrom, Y. (2000). Activity theory as a framework for analyzing and redesigning work. *Ergonomics*, 43(7), 960-974.
- Foot, K., & Groleau, C. (2011). Contradictions, transitions, and materiality in organizing processes: An activity theory perspective. *First Monday*, 16(6)
- Fuglsang, L., & Bitsch Olsen, P. (2004). *Videnskabsteori i samfundsvidenskaberne : På tværs af fagkulturer og paradigmer* (2nd ed.). Frederiksberg: Roskilde Universitetsforlag.
- Gottlieb, S. C., & Haugbølle, K. (2013). Contradictions and collaboration: Partnering in-between systems of production, values and interests. *Construction Management and Economics*, 31(2), 119-134.
- Harty, C. (2005). Innovation in construction: A sociology of technology approach. *Building Research & Information*, 33(6), 512-522.
- Jacobsen, D. I., & Thorsvik, J. (2008). *Hvordan organisationer fungerer : Indføring i organisation og ledelse* (2nd ed.). Kbh.: Hans Reitzel.

- Kaptelinin, V. (2005). The object of activity: Making sense of the sense-maker. *Mind, Culture, and Activity*, 12(1), 4-18.
- Knutagård, H. (2013). *Introduktion til den kulturhistoriske virksomhedsteori*. Aarhus: Klim.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *Interview : Det kvalitative forskningsinterview som håndværk* (3rd ed.). Kbh.: Hans Reitzel.
- Management, K. (2016 august). *Værdiskabelse og effektivitet i dansk byggeri* (Udviklingsanalyse
- N. I. Boer, P. J. van Baalen, & K. Kumar. (2002). An activity theory approach for studying the situatedness of knowledge sharing. *Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 1483-1492.
- Roth, W. M., & Lee, Y. J. (2007). "Vygotsky's neglected legacy": Cultural-historical activity theory. *Review of Educational Research*, 77(2), 186-186-232.
- TRUST. (u.å). *Faseoversigt proces ansvar skole*. Retrieved 10/05, 2017, from <http://bykmed-trust.dk/>
- Voxted, S. (2008). *Valg der skaber viden : Om samfundsvidenskabelige metoder*. Kbh.; [Haslev]: Academica ; [Eksp. NBC].
- Yin, R. K. (2014). *Case study research : Design and methods* (5th ed.). Thousand Oaks, Calif.; Los Angeles: Sage.