

Aalborg Universitet  
&  
MT Højgaard A/S



# Flow og organisering i byggebranchen

Kandidat speciale for civilingeniører på Institut for  
Produktion, International Teknologiledelse

Af Jacob Nicolai Olsen & Jakob Olsen

Hovedrapport 2010

## Abstract

This thesis argues that the traditional ways of organizing projects in the construction industry is economically regulated which is a hindrance to the sharing of knowledge and information, and thus is a hindrance for the creation of flow. The study also highlights the fact that the organisational structure creates a gap between responsibility expected and control with the assignment, which sub optimization as each part struggles to maintain control. Furthermore it is argued that the information perspective elaborated by Koskela (1999) is too narrow to explain the necessities of the construction process and is defined as an important research topic for further understanding.

An explorative study of the construction industry in Denmark was conducted in order to structure a cause and effect diagram relevant for the current situation in the industry where symptoms like low quality and exceeding time schedules and budgets still affects heavily on performance. Companies have sought to deal with this through the use of concepts like Lean Construction with its focus on minimizing waste and delivery time while increasing customer value. Empirical findings suggest that only a small number of companies are actually using the concept and the company most involved have only applied this to half their projects where bad performance still is an issue.

Why is this still a problem and how does Lean Construction actually affect the flow of work processes? This is the main issue addressed by this thesis and explanations are found in the theory about organizational structuring and knowledge sharing, which are applied on three embedded case studies and compared to organizational and environmental characteristics for the project organisation. The project group has participated in a construction project as observant and over six weeks participated in weekly group meetings and collected causes for unsuccessful work. In the end seven interviews was conducted with workers and leaders at the construction site on the basis of selected instances regarding work not done. Methodologically the thesis treats præmises, theory and empirical data in a hermeneutical circular interpretational structure of understanding and has supported the project group in getting from exploration to valid and reliable explanations to barriers in the flow of work processes.

The thesis concludes the analysis by cross referencing the embedded cases and sums up empirical and theoretical findings as barriers for the flow of work processes. The most important findings are: 1) a narrow and ineffectual definition of information and knowledge in Lean Construction refers to a lack of understanding of the preconditions necessary for completing assignments. Acknowledging this will close the gap between information and knowledge produced and what is really in demand. 2) Lean Construction presumes an organisational regulated incentive for the exchange of knowledge and information while the industry and the structure promoted by the project organisation presumes an economically regulated incentive. 3) The contradicting præmises create a gap between responsibility for and control with the assignments which gives rise to unnecessary conflicts and sub optimization and thus a bad flow of work processes. These findings are discussed and put in perspective of the case company in the end of the report and should be considered case specific considerations as well as a muse for further studies.

## Forord

Denne afhandling er udarbejdet på 10. Semester efterår 2010 ved International teknologiledelse (ITL) på Aalborg Universitet København (AAUK). Afhandlingen har til formål at afdække hvilken påvirkning informationsflowet har på produktionsflowet i byggesektoren. Derudover er det projektgruppens personlige mål at vise indsigt og forståelse for byggesektoren ud fra relevante teoretiske skoler, samt at vise forståelse for praktisk anvendelse af disse igennem analyse af en af Danmarks største entreprenørvirksomheder. Opgaven vil afslutningsvis konkludere hvilke barrierer, der findes indenfor udviklingen af produktionsflowet i byggesektoren.

Projektgruppen vil gerne rette en tak til følgende personer for deres hjælp og vejledning for at gøre dette projekt muligt:

Vejleder Anders Paarup Nielsen for god og konstruktiv kritik, råd og hjælp igennem tilblivelsen af opgaven.

Kirstine Ann Barnes og Thomas V. Andersen (v. MTH A/S) for muligheden til et relevant case studie.

Lektor Christian A. Olsen fra DTU for rådgivning og kritik på opgaven.

Opinionsdannere og korrekturlæsere for tid og lyst til at besvare spørgsmål, gennemlæse og diskutere, men en særlig tak skal rettes til familie og venner, som har investeret tid og tålmodighed under hele forløbet.

Afleveret: 05. januar 2011

Fortrolighed: Der er imellem case virksomheden og projektgruppen ikke indgået en aftale om fortrolighed, da dette ikke fandtes nødvendigt.

Jacob Nicolai Olsen  
Study no. 20061275

---

Jakob Olsen  
Study no. 20090127

---

## Indholdsfortegnelse

Abstract.....	2
Forord.....	3
Indholdsfortegnelse.....	4
Figurfortegnelse.....	7
Tabelfortegnelse.....	7
1. Indledning.....	8
1.1 Problemfelt.....	8
1.2 Problemformulering.....	14
1.3 Afgrænsning.....	15
1.3.1 Teoretiske afgrænsninger.....	15
1.3.2 Empiriske afgrænsninger.....	15
1.4 Begrebsforklaring.....	16
1.5 Læsevejledning.....	17
2. Metodologi for afhandling.....	17
2.1 Metodevalg (Case study).....	18
2.1.1 Embedded case.....	19
2.2 Litteratur og informationssøgning.....	20
2.3 Teoretisk forankring.....	21
2.3.1 Præmisforskelle.....	24
2.3.2 Videnskabelse.....	25
2.4 Empirisk dataindsamlingsmetode.....	27
2.4.1 Interview, Semistrukturerede og åbne.....	27
2.4.2 PPU skemaer.....	28
2.4.3 Dokumenter.....	29
2.4.4 Observationer.....	29
2.5 Undersøgelsesdesign fokus og begrænsninger.....	30
2.5.1 Analyse og tolkningsteknikker.....	30
2.5.2 Analysemodel.....	31
2.6 Afhandlingens struktur.....	32
2.7 Validitet og Reliabilitet.....	33
2.7.1 Validitet.....	33
2.7.2 Reliabilitet.....	34
2.8 Opsummerende bemærkninger.....	34
3 Teoretiske grundlag.....	36
3.1 Lean Construction.....	36
3.1.1 Typologi af Lean Construction.....	36

3.1.2	TFV teorien i byggeriet.....	37
3.1.4	Last Planner System.....	42
3.1.5	Byggesektorens karakteristika som scene for Lean Construction.....	45
3.1.6	Kritik af Lean Construction .....	46
3.1.7	Refleksion og opsummering på Lean Construction .....	46
3.2	Organisation.....	48
3.2.1	Strukturer .....	49
3.2.2	Afhængighed.....	51
3.2.3	Koordinering af information .....	52
3.2.4	Kritik af organisationsteori .....	52
3.2.5	Situationstilpasning af organisationsteori .....	53
3.2.6	Refleksion og opsummering på organisationsteori .....	55
3.3	Vidensdeling .....	56
3.3.1	Hvad er vidensdeling?.....	56
3.3.2	Data, information og viden .....	56
3.3.3	Videnstyper .....	57
3.3.4	Bytteforhold .....	58
3.3.5	Vidensdeling i en Lean Construction sammenhæng.....	59
3.3.6	Kritik af vidensdeling.....	60
3.3.7	Refleksion og opsummering på vidensdeling .....	60
3.4	Syntese af organisationsteori og vidensdeling .....	61
3.4.1	Organisationsstruktur og vidensdeling.....	62
3.4.2	Koordinering af videnstyper .....	63
3.4.3	Refleksion og opsummering af syntese.....	65
4	Analyse .....	66
4.1	Analyse af generelle karakteristika for styringsorganisationen .....	66
4.1.1	Styringsorganisationen.....	66
4.1.2	Totalentreprise i en partnering sammenhæng .....	69
4.1.3	Når partnering bliver til totalentreprise i en TrimByg sammenhæng .....	70
4.1.4	TrimByg på Dybenskærhave .....	73
4.1.5	Opsummering af projektets generelle karakteristika for styringsorganisationen .....	79
4.1.6	Valg af embedded cases .....	80
4.2	Embedded case 1: En historie om Tømrerens gipsarbejde .....	81
4.2.1	Organisationsstruktur .....	81

4.2.2 Afhængigheder.....	84
4.2.3 Koordinering.....	86
4.2.4 Videnstyper.....	89
4.2.5 Motiver for vidensdeling.....	90
4.3 Embedded case 2: En historie om tagdækning.....	92
4.3.1 Organisationsstruktur.....	93
4.3.2 Afhængigheder.....	95
4.3.3 Koordinering.....	97
4.3.4 Videnstyper.....	98
4.3.5 Motiver for vidensdeling.....	100
4.3.6 Opsummering motiver for vidensdeling.....	101
4.4 Embedded case 3: En historie om tegningerne.....	101
4.4.1 Organisationsstruktur.....	101
4.4.2 Afhængigheder.....	103
4.4.3 Koordinering.....	106
4.4.4 Videnstyper.....	106
4.4.5 Motiver for vidensdeling.....	107
4.5 Krydsreference af embedded cases og generelle karakteristika for styringsorganisationen.....	109
4.5.1 Organisationsstruktur som barriere for flow.....	109
4.5.2 Afhængigheder som barriere for flow.....	110
4.5.3 Koordinering som barriere for flow.....	111
4.5.4 Videnstyper som barriere for flow.....	112
4.5.5 Motiver for vidensdeling som barriere for flow.....	113
5 Diskussion og perspektivering af resultaterne.....	115
6 Konklusion.....	116
6.1 "Hvordan påvirker Lean Construction flowet af arbejdsprocesser?".....	116
6.2 "Hvilke organisationskarakteristika er byggeprojekter underlagt og hvordan påvirker det flowet af arbejdsprocesser?".....	116
6.3 "Hvordan deles information i byggeprojekter og hvordan påvirker det flowet af arbejdsprocesser?".....	117
7 Litteraturliste.....	119

## Figurfortegnelse

Figur 1 Problemtræ (egen tilvirkning) .....	11
Figur 2 Forhold imellem ambition og midler til at nå målet med afhandlingen (Arlbjørn & Halldorsson, 2002).....	26
Figur 3 Den hermeneutiske spiral (Føllesdal, 1999).....	30
Figur 4 Analysemodellen sammenhæng med problemformuleringen .....	31
Figur 5 Rapportmodel .....	33
Figur 6 Transformationskonceptet (Koskela 1992;2000) .....	38
Figur 7 Flow konceptet (Koskela 1992; 2000) .....	40
Figur 8 Syv forudsætninger for pålideligt flow (Koskela 1999, B. Jørgensen 2006) .....	41
Figur 9 Planlægning i flg. Last Planner Systemet, (Ballard 2000) .....	43
Figur 10 Fire typer af firma og intrafirma koordinering (Thomassen 2004) .....	49
Figur 11 Flowet af data, information og viden (Boisot 1998) .....	57
Figur 12 Stryingsorganisationen for MTH A/S totalentreprise Dybenskærshave Plejecenter, Hvidovre (Bilag 4 & 5) .....	68
Figur 13 Partnering model (Kilde: www.mth.dk).....	69
Figur 14 Model for TrimByg (E-Bilag 12.1) .....	71
Figur 15 Organisationsdiagram over tvisten med tømrerens gipsarbejde.....	85
Figur 16 PVC røret fastgjort til brønden har revet sig løs og vand løber ned i isoleringen. ....	94
Figur 17 En svejsning er ikke udført godt og vand løber ned i isoleringen .....	94
Figur 18 Styringsorganisationen for tvisten med tagdækkeren.....	96
Figur 19 Styringsorganisationen for tvisten med mangelfulde tegninger .....	105

## Tabelfortegnelse

Tabel 1 Primær teoretikere og deres bidrag .....	24
Tabel 2 Teoretiske perspektiver og præmisser (egen udvikling) .....	25
Tabel 3 Sandsynlighed for en aktivitets udførelse (Koskela 1992;2000).....	41
Tabel 4 Horisontal og vertikal jobspecialisering (egen tilvirkning & Mintzberg 1993).....	50
Tabel 5 Hierarki i data, information og viden (Boisot 1998, Christensen 2000).....	57
Tabel 6 Videnstyper (Christensen 2004) .....	58
Tabel 7 Motiver for bytte af information og viden (Christensen 2004).....	59
Tabel 8 Histogram over årsager til forhindringer (Kilde: Bilag 1) .....	79
Tabel 9 Data analyse af forhindringslisten (Kilde: Bilag 1) .....	79

## 1. Indledning

Det er svært at svare entydigt på hvordan virksomheder, offentlige som private, sikrer at deres ressourcer anvendes mest optimalt, men der er noget der peger i retning af, at der skal løbende forandringstiltag til for at sikre denne ressourceudnyttelse bedst muligt. Tiltag, som må antages at være unikke for hver virksomhed imens Lean begrebet er en fremblomstrende produktivitetforbedrings filosofi, der stadig får større og større indflydelse i Danmark. Der bliver talt meget om lean og om at trimme produktioner og processer både inden for banker, producerende virksomheder samt kommuner og hospitaler mv. Det store fokus på lean er udtrykt igennem stort kursus udbud, konsulenter der ”hjælper” virksomheder og et stigende udbud af litteratur omkring emnet. Begrebet savner dog generelt kritisk refleksion og fælles referenceramme (Arlbjørn et. al. 2008).

Hvis byggeri anskues som en produktion, vil der stadig være mange generelle situationskarakteristika der adskiller produktionen eller opførelsen af et unikt byggeri fra masseproduktionen af biler hos eksempelvis Toyota, hvor den grundlæggende filosofi for forståelsen af Lean Construction stammer fra. Lean i byggesektoren skal derimod overkomme forhold som stærke traditioner og specialiseret fagopdeling i projektorganisatoriske strukturer, baseret på kontrakter og økonomisk regulering. Dette er ikke en nem udfordring for mange virksomheder og det må siges at være et område, der kalder på større fokus i teorien og praksis byggesektoren. Flere steder spores konflikter blandt teoretikere indenfor feltet byggeledelse.

Dette indledende kapitel består af fem delafsnit, der hver tjener deres formål og overordnet set skal fange læserens interesse i afhandlingen. Det første afsnit er problemfeltet, som er projektgruppens indledende eksplorative studiearbejde med relevant teori og opinionsdanner empiri indsamlet igennem interviews med Svend Bertelsen ekstern lektor DTU, Willy Sørensen lektor AAU og Randi Muff Petersen Ph.D. fra AAU. Den indsamlede viden er projektgruppens motivation for tilblivelsen af afhandlingen og dens fokusområde i forhold til teori og analyse. På baggrund af den indsamlede viden følger naturligt problemformuleringen, der har gjort projektgruppen i stand til at stille brancherelevante spørgsmål, som bliver afprøvet og fortolket igennem afhandlingen. Det tredje afsnit henleder opmærksomheden på afhandlingens afgrænsninger, som har til opgave, at give læseren en forståelse af casen, der er genstanden for analysen. De to sidste afsnit består af en definition af de mest essentielle begreber, der ligger til grund for forståelse af afhandlingen, samt en læsevejledning for hele rapporten. Efter gennemlæsning af kapitel ét, er læseren sat ind i projektgruppens forudsætningsmæssige forståelsesramme og burde være i stand til at forstå og tage stilling til afhandlingens indhold og konklusioner.

### 1.1 Problemfelt

Problemfeltet er opstået på baggrund af projektgruppens indledende eksplorative studie med teori og empiri og har til hensigt at frembringe interessante spørgsmål til nærmere undersøgelse. Det bliver dermed projektgruppens umiddelbare formål at foretage en forundersøgelse, der har til opgave at opstille for branchen relevante antagelser og spørgsmål, som igennem afhandlingen vil blive genstand for afprøvning og fortolkning for at ende ud i en eventuel sandsynliggørelse (Andersen 2008).



Granskning af teorien præsenteres i afsnittet herunder og udgør hovedpunkterne i afhandlingens reflektive sekundære empiri, som uddyber og situationstilpasser den primære empiri i det teoretiske afsnit. I det indledende empiriske studie præsenteres relevante udsagn fra opinionsdannere, som sammen med de teoretiske udsagn ligger grund for afhandlingens problemformulering.

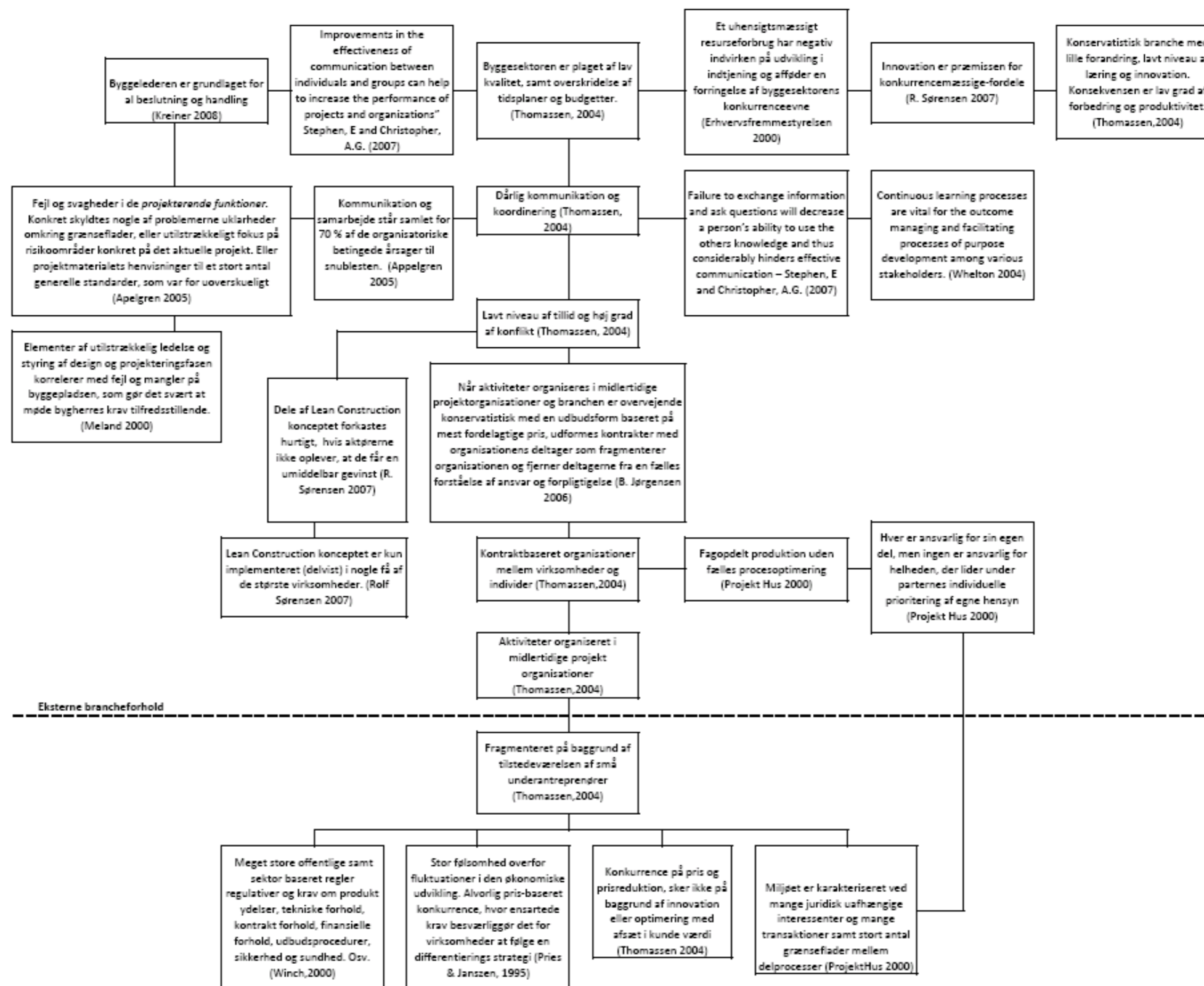
### *Indledende teoretisk studie*

Byggebranchen er en stærkt traditionsbunden branche der igennem århundreder har været præget af en meget streng fagopdeling. Status er, at branchen er plaget af lav kvalitet samt overskridelser af tidsplaner og budgetter (Thomassen 2004). Der er konsensus blandt flere teoretikere om, at produktivitetsudviklingen er stagneret og ikke er så god, som den kunne være samtidig med, at der er for mange fejl og skader i byggeriet. Dette fører til et u hensigtsmæssigt forbrug af ressourcer på udbudringer i forbindelse med opførelsen af det pågældende byggeri, men så sandelig også i de mange år, der følger efter endt byggeri. Det u hensigtsmæssige ressourceforbrug har negativ indvirkning på udvikling i indtjening og afføder en forringelse af byggesektorens konkurrenceevne (Erhvervsfremmestyrelsen, 2000). Det er en konservativ branche med en lille grad af forandring og et lavt niveau af læring og innovation. Konsekvensen er lav grad af forbedring og produktivitet (Thomassen 2004), hvor konkurrence på pris og prisreduktion ikke sker på baggrund af innovation og med afsæt i kundeværdi. Der spores derfor muligheden for en holdningsændring, hvor innovation bliver præmissen for konkurrencemæssige fordele (Simonsen 2007).

Ligesom i industrien har byggebranchen forsøgt at tage Lean principperne til sig i form af konceptet Lean Construction. Lean tilbyder fokus på værdier hos kunden, kvalitet, etablering af flow, minimering af spild og orden i processerne, hvilket er noget, der i høj grad kan bruges i byggeriet (Simonsen 2008). Der argumenteres for at byggeri er en meget mere unik produktion og at kontrollen er væsentlig mindre og usikkerheden større end ved eksempelvis masseproduktion af biler. Miljøet er karakteriseret ved mange juridisk selvstændige interessenter og mange transaktioner samt et stort antal grænseflader imellem interessenter (Projekt Hus 2000). Der er derfor god grund til, at gennemtænke og reflektere over Lean principperne inden de introduceres til byggeriet, da sektorens specielle karakteristika på nogle punkter afviger fra filosofiens udspring. Dette gab imellem koncept og virkelighed er motivationen for denne afhandling og vil løbende blive uddybet igennem rapporten.

At producere et givent produkt i byggebranchen er en engangsforestilling hvor kunden (bygherren) og leverandørerne (håndværkerne og rådgiverne) sjældent må siges at komme igen. Virksomhederne står derfor med den evige udfordring at finde nyt arbejde til sine ansatte indenfor et bestemt fagområde og geografisk område. Byggesektoren i Danmark er baseret på mange små og mellemstore virksomheder, som er underlagt strenge offentlige regler og regulativer, krav om produkt ydelser, tekniske forhold, kontrakt forhold, finansielle forhold, udbudsprocedurer, sikkerhed og sundhed (Winch 2000). Dette skaber høje administrationsomkostninger for den enkelte virksomhed og komplicerer markedet, som endvidere er meget følsomt overfor den økonomiske udvikling. Resultatet er en alvorlig pris-baseret konkurrence, hvor ensartede krav besværliggør det for virksomheder at følge en differentierings strategi, der kan forbedre performance og produktivitet igennem innovation og læring (Thomassen 2004).

Løsningen har indtil videre været kontraktbaseret struktur funderet i midlertidige projektorganisationer, med en streng funktionsopdeling motiveret af en akkordbaseret aflønning (Thomassen 2004). Kontrakter, streng funktionsopdeling og aflønning for udførelse, af det planlagte, skaber en splid på tværs af faggrænser fordi en fuldstændig detaljeret planlægning ikke er mulig at udføre fra starten. Byggeriet bliver derfor dynamisk og skaber kontinuerlige udfordringer for deltagerne i projektorganisationen, som skal finde motivationen for at kunne lære sammen. Kontraktlig regulering og en streng funktionsopdeling underbygger et lavt niveau af tillid og en høj grad af konflikter vedrørende de løbende udfordringer på tværs af organisationen (Thomassen 2004). Dette gør, at der ikke er nogen fælles mål og derved intet fælles ansvar for læringsprocesser (B. Jørgensen 2006), hvorfor koordinering og kommunikationen ikke kan udvikle sig. Nedenstående problemtræ illustrerer ovenstående sammenhæng imellem karakteristika og symptomer.



Figur 1 Problemtræ (egen tilvirkning)

Lean Construction er en ny ledelsesform indenfor de sidste år, som baserer sig på rullende planlægning og en større tværfaglighed, der skal sikre stabilt flow i arbejdsprocesserne, hvilket netop ikke fordres af de ovennævnte generelle karakteristika. Trods dette nye ledelsesparadigme har strukturen ikke ændret sig i nævneværdigt udover indførelsen af ugentlige byggemøder med alle udførende entrepriser. Partnering er det eneste forsøg på at opnå en struktur, der er konsistent med dette ledelsesparadigme hvor alle involverede (kunde, rådgivere, brugere og udførende) samles og skaber konsensus om opgaven. Udbredelsen er dog meget sparsom og efterlader byggeriet i samme situation som tidligere. Hvordan skal et nyt ledelsesparadigme kunne operationaliseres hvis ikke fundamentet for dette er i orden? Følgende empiriske case studie prøver at sætte dette i fokus igennem interviews med en række udvalgte opinionsdannere.

### *Indledende empirisk studie*

De indledende interviews har fokuseret på begrebet forståelse af Lean Construction konceptet, koordinering og struktur i byggesager samt informations og vidensdeling. Det har her været vigtigt for projektgruppen, at finde ind til hvad de centrale holdninger til begreberne og deres anvendelse er, blandt opinionsdannerne som anses for eksperter på området og alle har beskæftiget sig aktivt med begrebet i forhold til virkeligheden. På den måde leder empirien på området projektgruppen i retning af en situationstilpasset virkelighedsopfattelse, der har relevans for branchen.

**Randi Muff Petersen:** *”Kontinuerlig læring med udgangspunkt i virkeligheden. Inddragelse af de rette kompetencer til den rette tid igennem rullende planlægning. Stræben mod det perfekte. Positiv: bedre flow. Negativ: mere koordinering.”*

**Willy Sørensen:** *”Koskela, stor fokus flow, fokus på kunde. Bedre struktur, 7 strømme. Checke at aktiviteterne er sunde igennem systematik og Last Planner.”*

**Svend Bertelsen:** *”I trimmet byggeri benyttes pull j. Last Planner. Logistikfokus. Samarbejde på tværs af fag. Læring igennem f.eks. PPU. Det er en anderledes tænkning med fokus på flow i stedet for på operationer. Fokus på logistik (styring af flow) Positivt: Større arbejdsglæde, færre arbejdsulykker, færre sygedage, større indtjening, kortere byggetid, færre fejl. Negativt: Risiko for stress.”*

De to primære dimensioner i forståelsen af konceptet blandt opinionsdannerne indenfor Lean Construction, er flow og rullende planlægning/Last Planner System. Det er her, der ytres den største direkte enighed. Dog har det ikke været muligt, at kortlægge præcist hvad der menes med flow ud over deres stillingtagen til fokus på de syv strømme. Det essentielle er, at der er sporet et gab imellem flow i produktionsteorien og flow i Lean Construction, som derved stiller spørgsmålstejn til, om ledelsesparadigmet passer til virkeligheden.

Når det så er sagt, er der stor variation imellem deres holdninger til, hvad der ellers ligger i begrebet. Der nævnes positive drivkræfter til Lean Construction, som strækker sig lige fra de mere bløde og konstruktivistiske dimensioner som vidensdeling og kompetence inddragelse der i stor udstrækning læner sig op af refleksioner om medarbejder inddragelse og større fælles ejerskab for projektet. Imens

der, på den anden side, klart udtrykkes langt mere positivtisk orienterede dimensioner, som færre sygedage, større indtjening, kortere byggetid, færre fejl osv.

**Randi Muff Petersen:** *"Selvfølgelig ville en byggeleders hverdag bliver nemmere med flere ressourcer – men det er vel ikke det der er målet: målet er vel at få mere værdi? Men det er meget vigtig, at byggelederen bliver klædt rigtigt på, og at denne besidder de rigtig kompetencer for at kunne agere på en trimemt byggeplads.... PPU'er giver mulighed for at lære – hvis folk tager det for bogstaveligt, ser de sig blinde på data i stedet for på læring."*

**Willy Sørensen:** *"På procesniveau handler det om de syv strømme, hvor en strøm man bakser meget med er informationstrømmen. Rådgiverne skal ind i produktionsprocessen og det handler om, at have styr på sit bagland, altså projektets krav, ressourcerne i strømmene og information som en ressource og nødvendighed. Det handler om koordinering vedrørende kunden/bygherren samt om at bagudrette information til hjemme organisationen."*

**Svend Bertelsen:** *"Fokus på svigt i de syv strømme og udbedring af disse svigt. Læring mens det sker. Risiko for at PPU opfattes som en 'karakterbog.'"*

Alle respondenterne i det indledende eksplorative studie bekræfter koordinering som en væsentlig opgave for byggelederen og at informations- og vidensdeling er et ømt punkt i forhold til at få byggeprocessen til at flyde jævnt. Nogle mener, at byggelederen er overbebyrdet og skal have tilgang af flere ressourcer og kommer i den sammenhæng med succes eksempler fra byggerier i Tyskland med flere ressourcer til disponering indenfor byggeledelsen. Det bakkes op af tanker om uddelegering af ansvar og reduktion af byggelederens job ved tilføjelse af proceslederen, som personen der styrer de syv strømme på byggepladsen. PPU bliver derved et værktøj til at styre og følge op på deltagernes situationer, det opfattes og bruges dog ofte forkert. Randi Muff Petersen siger i den sammenhæng, at byggelederen ikke er overbebyrdet og at det handler om, at hans kompetencer ikke er tilstrækkelige. Dette er dog et udsagn respondenterne står alene med og tages ikke for givet i denne afhandling, som i stedet fokuserer på, om det i højere grad handler om en større forståelse af virkeligheden og hvordan den forsøges styret igennem begrebet og ledelsesparadigmet Lean Construction.

### *Opsummerende bemærkninger*

Der er nogle primære karakteristika og kontekstuelle påvirkninger, der er med til at gøre byggesektoren speciel. For de fleste byggerier oprettes midlertidige projektorganisationer, der har til opgave at opføre netop det ene byggeri. Denne fragmentation er medvirkende til at komplicere optimering af arbejdsflowet i udførelsesfasen og koordinering af information og viden for at skabe et godt samarbejde med fokus på fælles mål. Det kan være svært, at overbevise aktører i en projektorganisation om, at investere fælles når de ikke kan se det direkte afkast heraf. Dette kræver som oftest et lidt længere tidsperspektiv for at kunne høste frugten af et sådan forløb. På baggrund af dette bliver det derfor sværere, at få gevinsten af gentagelseeffekten også selvom det argumenteres, at der er en hvis mængde af naturlig gentagelse indenfor hvert enkelt byggeprojekt. På aktivets niveau opleves også mange ens aktiviteter, men sandsynligheden for at de bliver udført er dybt afhængig af de forudsætninger, der skal være til stede for at kunne udføre arbejdet (Koskela 1992; 2000). Last

Planner System er et planlægningsværktøj, der tager højde for, at der kun planlægges aktiviteter, hvor alle forudsætninger er opfyldt.

Der bliver blandt opinionsdannerne lagt vægt på, at der er forskellige organisatoriske forhold der gør sig gældende for udfaldet ved brug af Lean Construction. Det kan underbygges med udsagn fra det teoretiske studie: Når aktiviteter organiseres i midlertidige projektorganisationer og branchen er overvejende konservativ med en udbudsform baseret på økonomisk regulering, udformes kontrakter med organisationens deltager, som fragmenterer organisationen og fjerner deltagerne fra en fælles forståelse af ansvar og forpligtigelse (B. Jørgensen 2006). Derved opstår manglende tillid og konflikter, som søges reguleret igennem kontrakter med et klart økonomisk formål for øje.

Det argumenteres, at en dårlig koordinering netop er et produkt af spliden imellem deltagerne og at overskridelser og dårlig kvalitet bunder i et dårligt flow affødt af en dårlig koordinering. På baggrund af Koskelas (1992; 2000) arbejde og ovenstående research af branchen, findes det derfor interessant at lægge det primære fokus for undersøgelsen på flow konceptet af to årsager: For det første er transformations tankegangen allerede overrepræsenteret i det traditionelle byggeri og for det andet, at der er lavet forsøg med byggelogistik, der viser positive resultater i forhold til effektivitetsforbedringer (Bertelsen 1994, Clausen 1995). Projektgruppen argumenterer for, at Lean Construction kan nyde godt af, at blive set på i forhold til de konsekvenser projektorganisationen har på byggeriet, hvor TFV modellens niveau af konkretisering indenfor begreberne organisering og information ikke er helt skarpe. Der er derfor sporet en forskel imellem ledelsesparadigmet Lean Construction og virkeligheden på byggepladsen, hvilket giver anledning til formulering af problemet.

## 1.2 Problemformulering

På baggrund af problemfeltet og den opsamlede viden projektgruppen har tilegnet sig igennem det indledende eksplorative studie har det været muligt at formulere et problem, der søger at stille Lean Construction teorien i et kritisk lys med udgangspunkt i en overordnet teoretisk forståelsesramme indenfor feltet organisationsteorier. Organisationsteorien ses ud fra to forskellige perspektiver den strukturelle og vidensdeling, som løbende igennem afhandlingen fortolkes med henblik på ny forståelse og ny fortolkning. Problemformuleringen er et udtryk for projektgruppens ny fundne viden i problemfeltet og interesse for at studere, undersøge og analysere byggesektoren med fokus på at kortlægge barrierer, der er kritiske for flow i arbejdsprocesserne og dermed bliver kritiske for succes i udførelsesfasen i et byggeprojekt. Det vil derfor også have interesse for fremtidige studier, der har at gøre med designfasen og den efterfølgende brugsfase med beboere og administratorer. Dette leder til problemformuleringen:

**”Hvordan påvirker Lean Construction flowet af arbejdsprocesser?”**

(Spørgsmålet adresserer det ufravigelige paradigme i, at Lean Construction (LC) skaber bedre flow i arbejdsprocesserne. Der ligger en implicit kritisk stillingstagen i dette spørgsmål til, om det er LC, der forbedrer arbejdsflowet eller om det er situationen og omgivelserne, der bærer mulighederne. Derfor bliver omgivelserne for analysen vigtige at kortlægge og analysere, dog på et andet analyseniveau end de embedded cases, der også indgår i analysemodellen (figur 4).



## **”Hvilke organisationskarakteristika er byggeprojekter underlagt og hvordan påvirker det flowet af arbejdsprocesser?”**

(Lean Construction (LC) paradigmet og ovenstående problemfelt hentyder til, at der ikke eksisterer et passende fit imellem måden at strukturere organisationen på, koordinere samt forstå afhængigheder i et byggeprojekter, med det der ligger i LC paradigmet samt de værktøjer, der søger at skabe flowet af arbejdsprocesser).

## **”Hvordan deles information i byggeprojekter og hvordan påvirker det flowet af arbejdsprocesser?”**

(Lean Construction (LC) er fundet mangelfuld i forhold til at forholde sig til information og vidensdeling samt motiver for deling af viden i byggeprojekter. Begreberne skal underbygge analysen til at forstå flow af information og viden og hvordan det påvirker flowet af arbejdsprocesser.)

### **1.3 Afgrænsning**

Afsnittet er underopdelt i to dele og vedrører den teoretiske afgrænsning for studiet samt den empiriske afgrænsning for studiet.

#### **1.3.1 Teoretiske afgrænsninger**

Det har været nødvendigt at foretage nogle teoretiske fravalg i forhold til problemstillingen. Målet er, at finde forskellige typer af måder at strukturere sig på, når virksomheder og aktører skal koordinere informationsflowet i en relation imellem virksomheder, underlagt præmissen med et selvstændigt koordinerende niveau (byggeledelse) samt selvstændige produktionsenheder (underentreprenører) (Thomassen 2004). Dette søges ud fra en informationsbaseret proces og organisatorisk forståelse af problemstillingen. Endvidere stilles der spørgsmålstejn til begrebet flow indenfor Lean Construction (herefter benævnt LC), hvorfor det er valgt at afgrænse sig fra værdi diskussionen, da værdi kun er interessant, når flowet tilnærmelsesvis er stabilt, hvilket ikke er tilfældet i byggebranchen.

Det er valgt, at lægge fokus på de oprindelige tanker af Koskela (1992; 2000) vedrørende hans generiske produktionsmodel (TFV modellen) samt Ballard's (2000) Last Planner System (herefter benævnt LPS). Projektgruppen afgrænser sig derfor fra de mange artikler og papers, der er skrevet indenfor LC, fordi der er lokaliseret mange forskellige vinkler og præmisser (B. Jørgensen 2006) hvilket også er tilfældet med teorien indenfor byggeledelse (Hughes 1999).

#### **1.3.2 Empiriske afgrænsninger**

Studiet bliver udført som et single case studie af et enkelt byggeri i Hvidovre, Danmark med de be- og afgrænsninger det indebærer. Med hensyn til det fænomen som Yin (2009) kalder ”External validity of a case study” stiles efter at foretage en analytisk generalisering og dermed afgrænses fra at foretage en statistisk generalisering.

Projektgruppen har valgt at fokusere dataindsamling og empirisk undersøgelse specifikt på de ”Indvendige arbejder” og ”lukningsarbejdet” som begge fremgår af hovedtidsplanen udført af MTH A/S (bilag 10 og 11). Dette fokus giver nogle naturlige afgrænsninger i forhold til, alt hvad der hedder de indledende udvendige arbejder. Her kan eksempelvis nævnes jord & beton, kloakering, anlæg osv.

Dog er ”lukningsarbejdet”, som er casen med tagdækkeren, en udvendig aktivitet, men udført efter førnævnte udvendige arbejder. Afgrænsningen har vist sig at give god mening, da kortlægning af arbejders afhængighed; informationsflow, koordinering imellem de indvendige og de udvendige arbejder i forhold til nævnte entrepriser, ikke har vist sig som et problem i den periode projektgruppen har observeret på byggepladsen.

Projektgruppen har valgt at holde fokus på den operative del af planlægningen og styringen af projektet ude på byggepladsen og der tages udgangspunkt i forholdet imellem byggeledelsen og de udførende formænd og håndværkere, som selvstændige juridiske fraktioner. Der er på den måde afgrænset fra at inddrage analyse af relationer og interaktion med leverandører og rådgivere. Projektgruppen afviser ikke, at der ligger en klar interessant vinkel i de forhold og projektgruppen er bevidst om dét faktum, at analysen givet vis vil ende ud i årsagskæder, der fører tilbage til både rådgiver og leverandører. Derfor kan potentielle anbefalinger godt gå i denne retning, selvom det ikke afdækkes direkte.

## 1.4 Begrebsforklaring

Dette afsnit har til opgave at give en opsummering af definitionerne på de mest essentielle begreber der er benyttet i denne opgave.

**Lean Construction, Trimmet Byggeri, TrimByg:** Lean Construction forkortes til “LC” igennem resten af afhandlingen. LC er det oprindelige navn givet af det internationale forum for Lean Construction, for begrebet Lean i byggebranchen. Dette er oversat til dansk af Svend Bertelsen, som har medvirket til implementeringen af konceptet i virksomheden MTH A/S, som benævner det TrimByg. Begreberne bruges i deres respektive sammenhæng igennem afhandlingen og det væsentlige er, at det bunder i Koskela’s (1992; 2000) arbejde med produktionsteori i byggebranchen.

**Flow:** Flow er mange ting og kan tage mange former både materielt og immaterielt. Der fokuseres endvidere i denne opgave på informationsstrømmen, som den forudsætningsmæssige strøm der får de andre strømme til at fungere. Derfor bliver flow et produkt af koordinering af afhængigheder imellem transformationsopgaverne og forudsætningerne, hvor de syv strømme skaber flow i en sekventiel proces af transformativ og ikke transformativ aktiviteter.

**Organisationsstruktur:** Der er mange forskellige parametre, der har betydning for hvordan man kan vælge at organisere sig og dermed for hvordan man kan vælge at beskrive og forstå begrebet. Således er det valgt at se organisationsstruktur af byggesagen, som summen af en stabil samordning af opgaver og ressourcer/forudsætninger grupperet ud fra arbejdsdelingen i forhold til koordinering imellem de involverede parter.

**Afhængighed:** Benyttes i denne opgave som en forståelse for hvordan aktiviteternes nødvendige sammenhæng skal kortlægges for at kunne følge et jævnt kontinuerligt forløb. Afhængighed består af opgaven der skal udføres og forudsætningerne, der er nødvendige for at udføre opgaven.

**Koordinering:** Koordinering skal hjælpe organisationen med at nå den ønskværdige fremtidige tilstand, altså målet. Koordinering faciliterer flowet af immaterielle ting såvel som materielle ting, der



søger løsningen på afhængigheden opstået imellem transformationsopgaven og dens forudsætninger. *Koordinering* er handlingen *at koordinere*. *Koordination* er resultatet af handlingen.

**Vidensdeling**: I denne opgave handler begrebet vidensdeling mere om en virkelighedsnær opfattelse i en situationstilpasset form i forhold til byggebranchen. Der vil blive lagt vægt på videnstyper og bytteforholdet imellem aktørerne i den ovennævnte organisationsstruktur. Begrebet antager tre forskellige dimensioner: Social, organisatorisk og økonomisk som alle er faciliteret af forskellige karakteristika.

## 1.5 Læsevejledning

Dette afsnit indeholder rapportens læsevejledning, der har til formål at give læseren de nødvendige retningslinjer for læsning af rapporten i forhold til at få størst muligt udbytte af læsningen.

- I begyndelsen af rapporten findes indholdsfortegnelsen samt en figur, bilag og tabeloversigt. Disse har til formål at give læseren et overblik over rapporten og de brugte figurer og tabeller.
- Overskrifter er gennemgående nummererede, således er det nemmere for læseren at følge strukturen i rapporten, samt til at lave hurtigere opslag jf. indholdsfortegnelsen.
- Henvisninger til artikler, bøger, litteratur etc. er placeret i forlængelse af den konkrete sætning – f.eks. Koskela (2000) eller (Koskela 2000). Refereres til kilder som efterfølgende er blevet opdateret og udbygget adskilles disse med semikolon – som f.eks. Koskela (1992; 2000) eller (Jørgensen 2006; Thomassen 2004). Til sidst i rapporten findes litteraturliste med uddybende informationer om kilder.
- Henvisninger til internetkilder er placeret som fodnoter på den pågældende side, samt opsummeret i kildelisten.
- Bilag er placeret i en separat rapport. Dette er gjort for at øge læsevenligheden, da bilagsrapporten dermed bedre kan bruges som et aktivt opslagsværk. I denne rapport findes en samlet oversigt over bilagene forrest.
- E-bilag er lagt på vedlagte CD-ROM og en fortegnelse over E-bilag findes endvidere i bilagsrapporten.
- Alle citater er anført i citationstegn og skrevet i kursiv.

## 2. Metodologi for afhandling

Metodelære eller metodologi er læren om de forskellige fremgangsmåder, der overordnet set kan benyttes til at bringe projektgruppen fra problemformulering til konklusion. Det handler om hvilke værktøjer man kan betjene sig af i forbindelse med undersøgelsesaktiviteter (Andersen 2008) som derved skaber argumentet for at supplere eksisterende viden eller skabe ny viden. Metodologien vil blive beskrevet som et resultat af de metodiske overvejelser, der har været indledningsvis samt løbende under arbejdet med casen. Udgangspunktet findes i problemfelt, forskningsspørgsmål, undersøgelsesdesign og analysestrategi.

Afhandling vil på baggrund af teoretisk granskning udvikle en syntese imellem LC, organisationsteori og vidensdeling for at kunne opstille en analyseramme, der kan kaste lys over den daglige

koordinering og informationsdeling på byggepladsen. Konklusionen bygger på hvordan dette påvirker flowet af arbejdsprocesser og det er projektgruppens ambition, at dette vil skabe ny forståelse for begreberne LC, koordinering og information på byggepladsen.

## 2.1 Metodevalg (Case study)

De paradigmer, hvorunder man agerer eller opererer til dagligt, kan ofte være ekstremt svære at sætte sig udover. Med paradigmer menes den måde, hvorpå verden anskues og formår man ikke redegøre for dette, kan der opstå store problemer i en videns- og læringsproces, som denne afhandling er. Vigtigheden i at overveje den måde man anskuer problemområdet på og udfører den efterfølgende undersøgelse, er ekstrem stor. Heri ligger de metodiske udfordringer ved et studie af flowets påvirkning af arbejdsprocesser, som denne afhandling forholder sig til.

Til at gennemføre dette studie indenfor byggesektoren er casestudiet valgt som undersøgelsesmetode, fordi det er en særlig udbredt og anvendelig metode indenfor undersøgelse af sociale delsystemer, institutioner og organisationer. Case studiet er kendt og accepteret for at være en god metode til at gå i dybden og godt til at undersøge hele spektret af sociale fænomener indenfor et miljø (Harboe 2001). Projektgruppen argumenterer for metodens relevans i forhold til studiet, idet organisering og koordinering handler om social interaktion og kommunikation indlejret, i dette tilfælde, i projektorganisationer. Denne unikke måde at organisere sig på forsøger, at gøre op med byggeriets dynamiske og komplekse natur, hvor mange selvstændige juridiske enheder har individuelle mål og metoder (Projekt Hus 2000). Case studiet er derfor en fortræffelig metode til at afdække byggeriets komplekse sammenhænge bestående af en lang række af variable, der formodes at have en sammenhæng med det undersøgte fænomen eller effekt på dette (Andersen 2008).

Med afsæt i ovenstående argumentation er der valgt Yin (2009) som metode teoretikker for udvælgelsen af case studie som metode. Han beskriver tre faktorer, der danner grundlag for at vælge metode for et studie. Ved et casestudie er de som følger:

1. Problemformuleringens opbygning, hvilken type spørgsmål, hvordan & hvorfor spørgsmål.
2. Behovet for kontrol over fænomenet, Ja/Nej.
3. Fokus på samtidsfænomenet, Ja/Nej.

Dette studies problemformulering er generelt set bygget op omkring ”hvordan” spørgsmål, idet det søges at afdække hvordan koordinering påvirker flowet af arbejdsprocesser på byggepladsen. Problemformuleringen er udarbejdet med afsæt i et meget konkret og situationstilpasset indledende og eksplorativt studie, der har fungeret som en problemidentificerende undersøgelse for at fastslå branchespecifikke områder for interesse. Det eksplorative studies kortlægning af afhandlingens faglige art er blevet diskuteret efterfølgende med vejleder og virksomhed for endeligt at lægge sig fast på den formulering, der kunne tilfredsstillende flest mulige interessenter og drage mest værdi ud af samarbejdet imellem erhvervsliv og vidensskabelse.

Faktor to beskriver behovet for kontrol over fænomenet eller ej. I byggeriet tales der ofte om akkorder, fragmenterede projektorganisationer og force majeure hvilket er med til at skabe et dynamisk system som er svært at kontrollere. Muligheden for at opnå kontrol over dette studie er

derfor ikke til stede, da analysen blandt andet kommer til at afdække forskellige interessenters relationer, aktiviteter og dagsordner for at koordinere i en dagligdags sammenhæng, påvirket kontinuerligt af en kontekst, der ikke kan isoleres eller lukkes ude. Derudover er aktørerne i processen altid i potentiel stand til at fortolke processen og derved give et subjektiv billede af, hvad der er foregået. Dette kan være såvel bevidst som ubevidst og derfor bliver det nødvendigt, at følge processerne løbende for at komme tæt på de elementer, som indgår.

Studiet har sit afsæt i nutiden, da casen er projektorganisationen for opførelsen af et nyt plejecenter inklusive anlægsarbejder samt infrastruktur og parkområde. Fænomenet finder altså sted her og nu og en begrænset periode frem i tiden, hvorfor der er fokus på nutids- og samtidsfænomenet, som er den tredje faktor.

Case studiet er karakteriseret ved primært at være en kvalitativ metode, med et stærkt afgrænset undersøgelsesfelt og fokus på relevante aktører indenfor undersøgelsesfeltet (Harboe 2001). Udover alle de ovenstående argumenter, ligger der også nogle potentielle latente risici i case studiet. Det kan være ekstremt svært at trække grænserne op imellem genstanden for analysen, konteksten og sammenhængen, da den som oftest er kompleks og ikke indlysende. Projektgruppen har derfor valgt at illustrere de delsystemer, der er genstanden for analysen ved at tegne systemstrukturerne op med de involverede parter. Det vil være med til at underbygge årsags- og virknings-sammenhænge, som i nogle tilfælde kan føres tilbage til helheden.

*Genstanden for analysen (Casen):* Genstanden for analysen i denne afhandling kan argumenteres for at antage to niveauer eller indsatsområder. For det første vil der være en analyse af den formelle styringsorganisation og de forskellige interessenter, der indgår i denne dog med primær fokus på MTH A/S som værende den tone angivende interessent i forhold til TrimByg paradigmet og dets benyttelse. For det andet udvælges tre embedded cases, som er et lille område af virkeligheden for det nærmere studie. De embeddede cases i denne afhandling tager udgangspunkt i forholdet imellem byggeledelsen og underentreprenørerne, som forholdes tilbage til den formelle styringsorganisation og de interessenter, der er. Da byggeriet er funktionsopdelt med en høj grad af tværfunktionelt arbejde imellem aktørerne, vil analysen belyse interaktioner både imellem de udførende entreprenører og imellem de udførende og styringsorganisationen, som varetages af MTH A/S. Genstanden foregår indenfor rammerne af den selvstændige projektorganisation underlagt hovedorganisationen MTH A/S, som dikterer ledelseskonceptet TrimByg.

*Casens kontekst:* Igennem hele afhandlingen er der taget en række valg og dermed også fravalg. Alle valg er truffet for at skabe en rød tråd i projektet og for at kunne sige noget konkret om en ting, her casen, i stedet for at sige noget generelt på flere områder. Således er der foretaget en del afgrænsninger fra forskellige grænsefænomener. Konteksten i denne opgave er rådgivere, der skal levere tegninger, beskrivelser og deadlines. Leverandører der skal levere materialer, materiel, fjerne affald osv. Bygherre og brugere Se endvidere afgrænsning afsnit 1.3.

### 2. 1.1 Embedded case

”Embedded case study” er et case studie som indeholder flere subenheder af analysen. En af de fordele der kan nævnes er, at denne tilgang til et studie med identifikation af subenheder tillader et

mere detaljeret niveau af undersøgelse. En anden udtalt fordel ved et embedded case studie design, er at det har sin styrke i forhold til at analysere kvalitative egenskaber ved en proces empirisk i forhold til genstanden for analysen. En tredje fordel er metodens evne til at benytte multiple kilder af information til at give både bredde og dybde til data grundlaget for på den måde at bibringe robusthed til studiet igennem denne triangulering.

Det er muligt at generalisere ud fra både single og multiple case studier. Generaliseringen går her på analytisk generalisering i modsætning til statisk generalisering (Yin 2009, Flyvbjerg 2006, Andersen 2008). Det betyder at casestudiet er velegnet til at udføre dybdegående udforskning for at fremme forståelsen af fænomenet og udvikle nye hypoteser og teorier. Det gøres ved først og fremmest at få udført en meget præcis og fyldestgørende beskrivelse af sit casestudie, der ikke udgør en "sample", men hvis mål bliver at danne grundlag for at slutte sig frem til generel viden ved analytisk generalisering. Dette uddybes i afsnit 2.3.2 Videnskabelse

Det er derfor valgt at udføre tre embedded case studier, som vil analysere problemstillinger udvalgt på baggrund af projektgruppens løbende deltagelse i møder og observationer under den ugers indsamling af data.

## 2. 2 Litteratur og informationssøgning

Andersen (2008) siger, at det er af uvurderlig betydning at foretage et grundigt litteraturstudium, idet der ligger mange værdifulde informationer i eksisterende teori samt andres erfaringer og undersøgelser (jf. afsnit 1.1 Problemfelt ). Forestående afsnit vil have til formål, at afdække og redegøre for den valgte metode benyttet til afsøgning og indsamling af netop den litteratur og information, der er vigtig for dette studie. Det skal pointeres, at det er lige så vigtigt og nødvendigt at fortsætte litteratursøgningen og granskning af teori indenfor området efter de indledende faser med problemformuleringen.

Litteratur til studiet er indsamlet fra videnskabelige artikler samt papers og journaler. Der vil være få steder igennem afhandlingen, hvor der vil figurere elementer af citationer og udsagn fra relevante teoribøger, men det vil på ingen måde udgøre primær litteratur. Herudover vil der være suppleret med brancherapporter og virksomhedsspecifikke dokumenter og informationer indhentet fra relevante organer. Hensigten med det meget brede indsamlingsgrundlag har været at skabe et så robust teoretisk grundlag som udgangspunkt for at underbygge og styrke validiteten i afhandlingen.

Litteratur og informationssøgningen til denne rapport er hovedsagligt udført på.

- Copenhagen Business Schools Bibliotek
- Danmark Tekniske Universitets Bibliotek
- Aalborg Universitets Bibliotek
- Videnskabelige databaser
- MT-Højgårds hjemmeside ([www.mth.dk](http://www.mth.dk))
- Lean Construction Institute ([www.Leanconstruction.org](http://www.Leanconstruction.org))
- International group for Lean Construction ([www.IGLC.net](http://www.IGLC.net))
- Internettet generelt

Litteratursøgningen til afhandlingen har foregået systematisk inden for de relevante teoretiske områder, der dels er fremkommet som en naturlig konsekvens af og i forlængelse af arbejdet med problemtræet og dels på baggrund af personlig interesse for området. Litteraturen er derfor udvalgt uden ensidig præference for enkelte teorier og forfattere for derved at stille forfatterne i en mere objektiv situation i forhold til at kunne bevare en kritisk tilgang til teorier og udsagn. Udvælgelse af indsamlet teori og information sker på baggrund af en systematisk vurdering, der følger denne generelle struktur: Gennemlæsning af abstrakt for artikler, resumé af bøger og journaler, diskussion af potentialet i plenum i Projektgruppen for at endeligt afklare brugbarheden af litteraturen med vejleder. Der argumenteres klart for, at de til denne afhandling benyttede kilder er valide, da hovedvægten ligger på videnskabelige artikler, papers, og Ph.d-afhandlinger men også uddrag fra relevante lærebøger da det er set nødvendigt i nogle sammenhænge.

Indledningsvis er der blevet søgt meget bredt indenfor feltet byggesektoren med fokus på udførelsesfasen som det ofte benævnes inden for byggeri. I teorien refereres ofte til produktionen, der er et produktionsteknologisk term, hvor oplandet til meget af teorien kan spores tilbage til. Følgende søgeord er benyttet.

- Konstruktions produktionsledelse.
- Økonomisk administrativ ledelse af byggeri.
- Procesorienteret fokus på byggeproduktion.
- Innovation indenfor byggeledelse.
- Integration af information systemer i byggesektoren.
- Integration og proces orientering for forbedret koordinering af info.
- Sjak integration, multisjak initiativer.
- Inter organisatorisk integration for styrkelse af samarbejdet.
- LC vs Trim Byg.

Projekgruppen har primært mødt tre udfordringer i informationssøgningsprocessen. Den første er, ved et procesorienteret perspektiv, som dette argumenteres for at være, bliver emnet multidisiplinært med primære centrale emner som ”organisation”, ”ledelse”, ”byggeri/produktion”. Derfor vil der være teori, der ikke er direkte baseret på byggeri og vil derfor kræve en væsentlig situationstilpasning. Det vil primært dreje sig om LC og organisationsteori. Afhandlingens emne falder ind under det meget brede felt ”construction management” eller ”byggeledelse”, hvilket er meget svært at definere, da det er influeret og påvirket af et stort antal af mange diversificerede teoretiske perspektiver (Hughes 1999). Den tredje af de helt store udfordringer med litteratur og informationssøgningen har imidlertid været at feltet LC, eller i det hele taget bare ledelse inden for byggebranchen, er et meget fragmenteret felt der stadig er i sin spæde opstart. Ting tager tid og ting tager endnu længere tid i en meget gammeldags og konservatistisk orienteret branche, der til stadighed i dag er meget håndværkspræget og knap så industrialiseret, som man måtte kunne ønske sig.

## 2. 3 Teoretisk forankring

*”Hvordan tilpasses teorien til virkeligheden?”*

Den teoretiske forankring har til formål at skabe et overblik over centrale teorier og modeller, der er relevante for løsningen af en bedre organisering og koordinering af viden på byggepladsen. Projektgruppen indledte derfor opgaven med at udføre et indledende eksplorativt studie for der igennem at specificere de relevante teoretiske områder. Følgende afsnit vil indeholde en præsentation af de valgte teorigræne, deres præmisser og projektgruppens ståsted i forhold til begrebernes operationalisering og deres indbyrdes forhold til at svare på problemformuleringen.

Case virksomheden bruger ledelsesbegrebet LC sammen med LPS, der handler om planlægning og kontrol af aktiviteter i udførelsesfasen (Ballard 2000). Det er overfor dette ufravigelige paradigme at projektgruppen tager stilling til. Forankringen og konkretiseringen af de tre teorigræne LC, organisationsteori og vidensdeling har været af afgørende betydning for gruppen i forhold til at udvikle en begrebsramme, der danner grundlag for hvordan viden tilegnes i dette studie. Nedenstående tabel 1 giver et overblik over de centrale teoretikere og deres bidrag, som eleberes efterfølgende.

### *Lean Construction*

LC er helt overordnet det teoretiske udgangspunkt for opgaven. Dette udgangspunkt tager afsæt i en Tayloristisk produktionsteori, som er et positivistisk inspireret videnskabsfilosofisk paradigme. Der argumenteres for, at teoribasen er løs grundet, at LC er et relativt nyt fænomen under stadig udvikling blandt forskellige forskere (Jørgensen 2006). Teorien er udledt af generel Lean teori for produktion, som stammer fra JIT og TQM og heri ligger argumentet for positivismen. LC mangler et velkendt og konsensusdrevet deskriptivt begrebsunivers, og derfor mangler begrebet forankring og gennemtestning. Det videre arbejde med LC teorien førte til TFV-modellen, Koskela (1992; 2000) generiske produktionsmodel, der argumenteres for at være gældende indenfor byggesektoren. Her er fokus flyttet fra i høj grad at handle om transformationer, som har været primært i byggebranchen tidligere, til nu også at fokusere på værdiskabelse og flow. I videre forlængelse af Lauri Koskela er teorien omkring Last Planner Systemet gransket (Ballard 2000). LPS er en metode til kontrol af transformationer og flow baseret på ”pull” tankegangen. Metoden har et større fokus på logistik end traditionelle planlægningsværktøjer benyttet i byggebranchen. Ballards argumenterer for, at man med den ugentlige planlægning og kontrol kan være på forkant med usikkerheden forbundet med projektet og dermed skabe et stabilt flow.

Der argumenteres for, at der i højere grad skal være fokus på flowstyring i byggeprocessen, med afsæt i Koskela’s (1992; 2000) og Ballard’s(2000) argumenter. På den måde bruges teorien som argument for den primære uafhængige variabel, flow. TFV modellen argumenteres for at have en lav grad af operationalisering grundet dens generiske karakter, som er uhensigtsmæssig at applicere i virkeligheden. Under operationaliseringen blev det fundet, at modellen kommer for kort til at afdække informationsbegrebet og projektgruppen mener, at TFV modellen og LPS vil kunne forbedres igennem organisationsteorien og vidensdeling.

### *Organisationsteori*

Organisationsteorien er modsat LC et konstruktivistisk paradigme, der søger den komplekse adfærd i organiseringen, men er vidt beskrevet. Flere forskellige teoretikere giver deres bud på denne kompleksitet og en oversigt over organisationsteori og dets diversifikation fremlægges af Morgan



(1998), hvor de forskellige teoretiske bidrag diskuteres som metaforer for at anskue organisationer. Dette afviger dog fra teoretikernes oprindelige termer og for at holde begrebsforvirringen på et minimum, har projektgruppen her valgt et par eksempler: Contingency teori (Cyert & March 1963), organisatorisk udvikling blandt individerne (Greiner 1976), sociale delsystemer (Thompson 1967) og strategi som facilitator for statiske strukturer (Mintzberg 1993) er eksempler på denne diversitet og teorifeltet har derfor ikke et samlet begrebsunivers, hvilket gør det til en løs teori. Mintzberg baserer sig på Thompson (1967) og Greiner (1976) og et videre studie af koordinering er udført af Crowston (1991). I denne afhandling er organisationer funderet i strukturer, som søger at understøtte en afhængighed imellem individer, grupper og byggeriet, der skal udføres (Mintzberg 1993). Det bliver derfor essentielt at forstå den indbyrdes afhængighed og koordinering (Thompson 1967). Det er forståelsen af afhængigheden, der gør studiet konstruktivistisk, fordi den søger at forbedre interaktioner og kommunikation imellem individer, grupper og organisationen. Mintzberg's (1993) strategiske fokus kommer til sin ret ved, at TrimByg er et strategisk tiltag, som projektorganisationen er underlagt, hvorfor hans perspektiv vil være givende i forhold til at skabe en sammenhæng imellem strategien og organisationen.

### *Vidensdeling*

Vidensdeling er ligesom organisationsteori et løst baseret teorifelt, som består af mange forskellige teoretikere med forskellig baggrund. Der søges ikke at danne et overblik over hele denne teorigren, men nøjes med at læne sig op af et nyligt studie af Peter Holdt Christensen, adjunkt fra Copenhagen Business School, som har diskuteret vidensdeling med fokus på strukturer, afhængighed, magt, kultur og netværk. Christensen (2004) bruger blandt andet Thompson (1967) til at underbygge, hvordan grupper og individer er afhængige af hinanden og hvilken koordinering dette medfører. Han udleder bla. en række forskellige typer af viden, som her bruges til at udvide forståelsen af koordinering af information, der endvidere uddybes af Boisot (1998), som bidrager til at forstå hvordan data, information og viden hænger sammen og skaber hinanden. Det mest centrale punkt Christensen (2004) kommer frem til er tre motiver, som viser forskellige incitament for at dele viden. Dette føres, i denne afhandling, tilbage til valget af organisationsstruktur og de uhensigtsmæssigheder disse medfører for at skabe tværfaglighed og konsistent forhold til målet om at skabe kvalitet og levere til tiden uden spild.

Projektgruppen har arbejdet med flere forskellige teoretikere. I nedenstående tabel er der skabt et overblik over primære teoretikere. Klassifikationen legitimeres, fordi projektgruppen ikke arbejder ud fra et fast teoretisk paradigme og derfor vil mange forskellige teoretikere have deres relevans i at understøtte og uddybe primær teoretikernes udsagn for på den måde at situationstilpasse teorien. Primære teoretikere henfører sig til de teoretiske perspektiver LC, organisationsteori og vidensdeling. De sekundære teoretikere vil understøtte de primære med kritik og resultater fra byggebranchen i Danmark, hvorigennem situationstilpasningen forankres. Sekundær teori vil dog ikke fremgå af nedenstående tabel 1 men læseren henvises til litteraturlisten.

Kilde	Forfatter (år)	Bidrag
Primær	Lauri Koskela (1992;2000)	Lean Construction - Produktionsmodel for byggeri: transformationer, flow, værdi

Primær	Glenn Ballard (2000)	Lean Construction - Last Planner System (LPS): planlægning, kontrol
Primær	Henry Mintzberg (1993)	Organisationsteori: strukturer, koordinering, grupper, specialisering
Primær	James D. Thompson (1967)	Organisationsteori: afhængigheder og koordinering
Primær	Kevin Ghen Crowston (1991)	Systemteori: afhængigheder, koordinering
Primær	Peter Holdt Christensen (2004)	Vidensdeling: afhængigheder, koordinering, videnstyper, motiver for vidensdeling
Primær	Steen Hildebrandt (2000)	Vidensdeling: Information
Primær	Boisot (1998)	Vidensdeling: data, information, viden

Tabel 1 Primær teoretikere og deres bidrag

### 2.3.1 Præmisforskelle

Nedenstående tabel 2 viser teoretiske præmisser centrale for dette studie. Efterfølgende vil disse blive sat i forhold til branchens karakteristika fremlagt i problemfeltet. Målet med dette afsnit er, at sikre at der tages højde for de teoretiske præmisser i situationstilpasningen af teorien.

<i>Perspektiv</i> <i>Præmisser</i>	Lean Construction	Organisationsteori	Vidensdeling
Oprindelse	Tayloristisk produktionsteori, aktivitetsanalyse (Gilbreth & Gilbreth)	Psykologi og adfærd i organisationer (March & Simon 1958) Systemteori, sociologi (Thompson 1967) Strategi og strukturer (Mintzberg 1993)	Psykologi, Strategi (Christensen 2004)
Paradigmer	Positivistisk – aktiviteter og arbejder kan måles og vejes.	Konstruktivistisk adfærd i komplekse organisationer	Konstruktivistisk motivation i komplekse organisationer
Analyseenhed	Transformationer og flows	Afhængighed imellem individer, grupper og organisationsstrukturer	Interaktion imellem grupper og individer som et bytteforhold
Antagelser	Aktører har et fælles mål Output er et produkt af transformationer og strømme som er under kontrol.	Systemet regulerer kontinuerligt ligevægt og uligevægt.	Forventning om compensation for at dele/bytte viden
Principper	At maksimere værdi ved at minimere spild og ressourcer.	At håndtere usikkerhed i systemet fra omverdenen.	At forstå og dele viden igennem motivation



Hovedvariable	Flow	Organisationsstrukturer	Videnstyper
	Transformationer	Afhængigheder	Økonomisk –
	Værdi	Koordineringsmekanismer	Organisatorisk og Socialt
	Planlægning		bytteforhol.
	Kontrol		
Konsitens	Løs teoribase	Løs teoribase	Løs teoribase

**Tabel 2 Teoretiske perspektiver og præmisser (egen udvikling)**

Oprindelsen til de valgte teoretiske perspektiver er vidt forskellig. LC baserer sig på Taylor og Gilbreths positivistiske analyser om aktiviteter og arbejdsdeling. Thompson (1967) er sociolog og har lavet et multidisciplinært studie af kompleksitet i organisationers adfærd, som føres tilbage til forfædrene for organisationsteorien March and Simon (1958). Christensen (2004) er strateg og bruger motivation og incitamenter til at definere vidensdeling i virksomheder.

Positivismen i LC antager, at alt kan måles og vejes, hvorimod konstruktivismen går bagom den adfærd, man kan observere og forsøger at forklare de bagvedliggende årsager og kausaliteten. Positivismen antages i LC ved, at kontrol med aktiviteterne er muligt og variationen kan isoleres, analyseres og formindskes i forhold til målet jf. LC: Et kundeorienteret produkt, leveret hurtigt og uden spild. Kendes målet ikke eller har enhederne forskellige mål opstår kompleksitet, som gør at kontrol ikke er mulig. Så, uanset hvilke gode ting LC bidrager med, vil der være store udfordringer i en projektorganisation, hvor grupper og individer ikke har samme mål. Den konstruktivistiske tilgang til analysen af komplekse organisationer vil derfor bidrage med forståelse for, hvordan systemet hænger sammen og hvordan strukturer dikterer en given sammenhæng imellem individer, grupper og andre organisationer affødt af strategiske tiltag. Adfærden bestemmes af hvorvidt opgaverne, der skal udføres, eksisterer i et stabilt eller ustabil miljø og vil derfor pege i retning af en hensigtsmæssig organisering i forhold til målet med at dele information og viden. Da projektorganisationen er underlagt og medvirker til et komplekst og dynamisk miljø, peger organisationsteorien i retning af sociale interaktioner, men kommer for kort til at forstå disse i dybden. Vidensdelingen søger netop at analysere interaktionen imellem grupper og individer og gør dette med afsæt i, at deling af information og viden er et bytteforhold reguleret af økonomiske, organisatoriske og/eller sociale incitamenter. Afhandlingen søger derfor at bruge teoriernes principper til at forstå og dele viden igennem den rette motivation for derved at håndtere usikkerheden i systemet fra omverdenen ved at opstille en hensigtsmæssig struktur, som medvirker til et kundeorienteret produkt, leveret hurtigt og uden spild.

### 2.3.2 Videnskabelse

Projektgruppens teoretiske ståsted er løst baseret teori med en ambition om at teste afhandlingens teoretiske syntese, som derfor hælder over mod teori udvikling af nye koncepter. Dette medfører at afhandlingens videnskabelse ikke nødvendigvis kan indplaceres i det paradigme Arlbjörn & Halldorson (2002) har opstillet jf. figur 2.

		AMBITION	
		Theory test	Theory development
M E A N S	Loose theory base	I Storytelling and/or quantitative test of known concepts	II Generating new concepts
	Solid theory base	III Refining the existing knowledge base	IV Expanding the knowledge base

Figur 2 Forhold imellem ambition og midler til at nå målet med afhandlingen (Arlbjørn & Halldorsson, 2002)

Det er i den sammenhæng vigtig at gøre opmærksom på, at denne afhandling ikke bygger på et predefineret sammenhængende teoretisk paradigme. I stedet er det kontinuerligt søgt inspiration i litteraturen for at udvide den underliggende forståelsesramme. Det handler om, at sikre den teoretiske redegørelse og at analysen inddrager den rette type af teori i forhold til målsætningen.

Det har derfor været af stor nødvendighed at afklare projektgruppens ståsted i forhold til den generelle teori, som er udgangspunktet for afhandlingen for at kunne besvare problemformuleringen konkret og entydigt. Den generelle teori, der danner grundlag for afhandlingen, er LC og som nævnt i indledningen, eksisterer der en vifte af mere eller mindre forskellige definitioner af LC (Jørgensen 2006).

Generaliseringen af ny viden går i dette studie på analytisk generalisering i modsætning til statistisk generalisering (Yin 2009, Flyvbjerg 2006, Andersen 2008) Dvs. det er vigtig at finde frem til, hvad der er specifikt for genstanden for analysen og hvad der er generelt. Endnu mere interessant er det, at finde ud af hvor valid den viden er, man har fundet frem til og det er her, man kan argumentere for, at der ligger en hvis robusthed i et studie med multiple analyse enheder, som dette studie læner sig op ad. Udfordringen med analysemodellen, der ansues for at være midlet til videnskabelsesprocessen, vil derfor være at tage aktivt stilling til netop denne videnskabelse og dermed finde valide argumenter for: Hvornår viden er generel nok til at kunne udvide og tilføje nye argumenter til eksisterende viden. Hvornår det er bekræftende ny viden af eksisterende teoretiske udsagn og til sidst hvornår man rent faktisk helt konkret kan afkræfte eksisterende teoretiske udsagn, hvis det er findes muligt. Dvs. at resultatet af anlysen vil blive kategoriseret i forhold til denne tre dling:

1. Udvidende viden (Nye empiriske argumenter, der tilføjer og udvider eksisterende teoribase)
2. Bekræftende viden (Nye empiriske argumenter, der supplerer den eksisterende teoribase)
3. Afkræftende viden (Nye empiriske argumenter, der afkræfter eksisterende teoribase)

Endvidere er det vigtigt, at anerkende at fundne hypoteser med fordel kan undersøges yderligere med andre forskningsstrategier (Robson 2002), da robustheden vil højnes på denne måde i forhold til generaliseringer.

## 2. 4 Empirisk dataindsamlingsmetode

”Hvordan åbnes den ”sorte boks” af viden, der er til stede på byggepladsen?”

Forestående afsnit har til formål at komme med en redegørelse for de forskellige teknikker, der er blevet benyttet til at indsamle data og hvilke respondenter, der er udvalgt og ud fra hvilke kriterier. Det empiriske grundlag til denne afhandling kommer til at bestå af en bred vifte af forskellige informationskilder for at kunne skabe valide argumenter, der er trianguleret i så stor udstrækning som muligt. Den empiriske indsamling er primært baseret på kvalitative metoder og vil danne grundlag for en deduktiv teoridannelse, forstået på den måde, at problemformuleringen angiver en sammenhæng imellem LC, organisering, deling af viden og flowet af arbejdsprocesser. Dette vil drage slutninger om enkelthændelser i form af afhandlingens embedded cases.

### 2.4.1 Interview, Semistrukturerede og åbne.

Interview i denne opgave er udført af flere omgange. Indledningsvis er afholdt semistrukturerede interviews med et udvalg af forskellige opinionsdannere, som en eksplorativ tilgang til at diagnosticere og præcisere branchens overordnede symptomer igennem brug af en induktiv analysetilgang. Det har således medvirket til at være en forundersøgelse til den endelige problemformulering og været med til at forme konceptforståelse af byggesektoren, sammenholdt med læste journaler og brancherapporter. Udvælgelsen af disse opinionsdannerer er sket ud fra en overvejelse om hvordan en objektiv og korrekt mængde data vil kunne indsamles.

Opinionsdanner	Navn, titel, stilling	Status
1	Randi Muff Petersen, Civilingeniør & Ph.D, projektleder FBE	Udført
2	Willy Olsen, Lektor Aalborg Universitet	Udført
3	Sven Berthelsen, Ekstern Lektor DTU, konsulent	Udført

Derudover har respondenternes villighed til medvirken været en væsentlig faktor i antallet af eksplorative semistrukturerede interviews. Forud for de første interviews diskuterede gruppen, hvilket interesseområder der var i forhold til denne undersøgelse. På baggrund af denne diskussion blev fremsat Spørgsmål indenfor de tre områder nævnt herunder.

1. Koncept forståelse. Hvad er LC?
2. Koordinering & struktur. Hvordan koordineres arbejdsprocesser i byggesager? Og hvilken en struktur er gældende på byggepladsen?
3. Informations & vidensdeling. Hvordan sikres en god og givtig vidensdeling på tværs af grænseflader?

Den anden indsats i forhold til dataindsamling igennem interviews er foretaget som opfølgning og uddybning af de indsamlede observationer og informationer i form af deltagelse på formandsmøder og intentioner omkring PPU-Skemaer. Det vil derfor sige, at der i denne ombæring er blevet interviewet projekteringschefen, projektchefen, byggeleder, og formænd/håndværkere på den pågældende byggeplads.

Benyttelsen af kvalitative interview kan lide under manglen af objektivitet, som er meget fundamentalt i et ethvert studie. Kilderne og interviewene er valide, idet der er benyttet en interviewguide, som er appliceret på alle interviews for at afdække og belyse de samme vidensområder og variable. Hvis eksempelvis den samme type svar findes gentaget i flere uafhængige interviews, vurderes informationen og udsagnet mere validt, end hvis det kun nævnes én gang. Det er også blevet opfattet som positivt, at der var en personlig kontakt til respondenten, at der ikke fandt noget gruppepres sted og der derved var mulighed for at komme med egne og personlige holdninger. Alle interviews er blevet refereret, idet denne metode er valgt, primært fordi det gør dem mere overskuelige og læsevenlige og skundært fordi, der blev ytret ting, som blev tydeliggjort ikke måtte citeres.

Løbende igennem processen, fra de første interviews til de sidste, er projektgruppens viden blevet større og validiteten af argumenter og konklusioner er blevet højnet, mens den nye viden er blevet brugt undervejs til at udarbejde de efterfølgende interviews. Alle informanter betragtes som eksperter på deres respektive områder og sidestiller dem derfor med nøgleinformanter, eksperter eller elite (Kvale 2000, Yin 2009). Interviewguiden er udviklet indledningsvis på baggrund af teorigransking og udvælgelse af relevante teoretiske variable indenfor områderne LC, organisationsteori og vidensdeling. Formålet med at lave en semistruktureret interviewguide er at give mulighed for, på baggrund af en allerede tilstedeværende teoretisk og praktisk viden, at studere et fænomen og sikre at få belyst al den ønskede viden, uden at være afvisende overfor nye synsvinkler (Andersen 2008)

Interviewguiden bruges i dette tilfælde også til at holde fokus på den røde tråd. Spørgsmålene i guiden leder til en kæde af beviser, som underbygger de endelige konklusioner, der således afslutningsvis svarer på problemformuleringen. Kæden af argumenter ses som problemformuleringens tre spørgsmål, der er indbyrdes afhængige til at svare på hinanden.

#### **2.4.2 PPU skemaer**

Udgangspunktet for empirien er, at der er udført et PPU-skema (procent, planlagt, udført - arbejde), som er præsenteret for teamet af formænd og byggeleder. Dette er projektgruppens værktøj til, at give en indikation af hvilke episoder, der forårsager eventuelle forringelser i arbejdsflowet. Skemaerne blev taget godt imod og der var generelt en god opbakning til initiativet fra både formænd og byggeleders side. Udfordringerne med, at skulle bestemme om en aktivitet var udført eller ikke udført i forhold til planen, blev dog besværliggjort af at planen kontinuerligt ændrede sig og indholdet i de enkelte arbejder ændrede sig også. Den sekventielle afhængighed i aktiviteterne gjorde, at en forsinkelse kunne betyde, at de andre aktiviteter skulle flyttes rundt, hvorfor en procentsats ikke ville give et retmæssigt billede af performance for det enkelte sjak. Projektgruppen brugte derfor dette som en mulighed for at sætte sig ned med byggelederen hver fredag og gennemgå alle ugens aktiviteter for årsager og konsekvenser. Ved at følge op på udvalgte aktiviteter igennem interviews med formændene skabtes dermed et indblik i forskellige opfattelser af samme hændelser fra forskellige steder i projektorganisationen. Dette øger trianguleringen af udsagnene og højner validiteten i konklusionerne.

Fremgangsmåden med at deltage på alle formandsmøder og efterfølgende diskuterer med byggelederen viste sig at være en god og velkommen metode til at komme omkring hændelserne. Derudover viste det sig som fantastisk lærerigt og interessant at sidde med og observerer på formandsmøderne samtidig med, at projektgruppen kunne mærke at tilstedeværelsen blev afmystificeret, som tiden gik. I takt med denne afmystificering steg accepten, hvilket gjorde arbejdet med registrering og observationer ude på byggepladsen nemt og bekvemt og højnede tilliden under de udførte interviews.

### 2.4.3 Dokumenter

I mange tilfælde kan det være nødvendigt at vurdere relevansen og validiteten af dokumenter, da det i mange tilfælde ikke er empiri der er direkte designet til det studie man er ved at udføre. På samme tid kan det også være en fordel, da informationer man finder her, ikke er biased af case studiet. En anden fordel er, at det er et meget informationstungt medie. I dette tilfælde vil mange af de indsamlede dokumenter være meget specifikke udformede til casen da det vil dreje sig om tidsplaner i form af procesplaner, periodeplaner og ugeplaner. Herudover er det tegninger i form af byggepladsplaner, tidsplaner og arbejdsbeskrivelser imellem entreprenør og underentreprenører. Således bliver det ikke så meget, at vurdere validiteten af dokumenterne, da de er designet til casen, men i større grad at vurdere deres relevans i sammenhængen. Dette blev gjort ved, at spørge ind til indholdet under interviews samt at have en ekspert til at lave en kritisk granskning af indholdet.

### 2.4.4 Observationer

Projektgruppen er i den heldige situation at have lov til og mulighed for at opholde sig på byggepladsen igennem længere tid, helt præcis seks uger. På den måde observeres dagligdagen på byggepladsen, hvilket giver uvurderlige indsigter i vaner, arbejdsgange, koordinering og informationsdeling. Denne afdækning af ”dagligdagen” på byggepladsen bruges til at udvikle spørgerammen til indsamling af empiri. Der foretages løbende observationer på byggepladsen som registreres og dokumenteres med fotos. Observationer af arbejdsgange medvidere registreres og nedskrives.

Udover at fungere som en kilde til kontinuerlig information og viden udvikling for projekgruppens forståelse af byggeriet og den midlertidige projektorganisation er observationerne også en uvurderlig informationskilde i forhold til hvilke problemstillinger en byggesag bokser med på dagligbasis. Hvordan en lille ting kan påvirke meget store del af arbejdsprocessen hvis ikke den forløber rettidigt. Der kan nævnes dårlig og mangelfuld midlertidig afvanding af tagkonstruktion, der afføder store mængder vand i hulmursisolering efter nedbør. Isoleringen falder sammen, mister sin virkning, kan ikke udbedres uden skalmuren rives ned, isolering reetableres og murværket genopføres. Sådant en sag vil forsinke og fordyre hele processen og det er ekstremt svært at placere ansvaret.

Observationerne er også nyttige til at kortlægge forhold som sikkerhed og ryddelighed. Er der ordentlige adgangsveje, er stilladserne sikre, bruges hjelm og sikkerhedssko på pladsen, hvordan er deres rundsave sikret osv. Det er alt sammen med til at fortælle noget om hvordan koordineringen af viden omkring vigtigheden af disse ting samt hvordan engagementet til at ville tage ansvar for alle aspekter af arbejdet er. På samme måde har eksempelvis ryddelighed været med til at give et billede af hvordan miljøet er på pladsen, hvordan man søger at løfte opgaven i flok med fokus på et fælles

mål eller om man bare løser sin egen opgave på et givent sted i huset, for så at fordufte uden at rydde op, fordi man er selv er færdig der og ikke skal tilbage til det sted.

## 2.5 Undersøgellesdesign fokus og begrænsninger

Det følgende afsnit indeholder et overblik over opgavens undersøgelses design, som er et udtryk for den logiske plan projektgruppen vælger at bruge til at udforske fænomenet, der er genstanden for analysen, og dermed for hvordan problemformuleringen søges besvaret. Mere nøjagtigt kan man sige, at undersøgelsesdesignet udgør en kombination af fremgangsmåder, der benyttes ved dataindsamling samt ved analyse og tolkning af disse data. Dvs. typer og kombinationen af data, der ønskes benyttet, er med til at bestemme designet (Andersen 2008). I dette studie arbejdes med at benytte flere informationskilder til at belyse de samme hændelser. For det første for at imødekomme de udfordringer der ligger i at evt. være biased i forhold til den indsamlede data og for det andet fordi denne triangulering sikrer større data pålidelighed, der er essentiel for tilliden til de fundne resultater (Yin 2009).

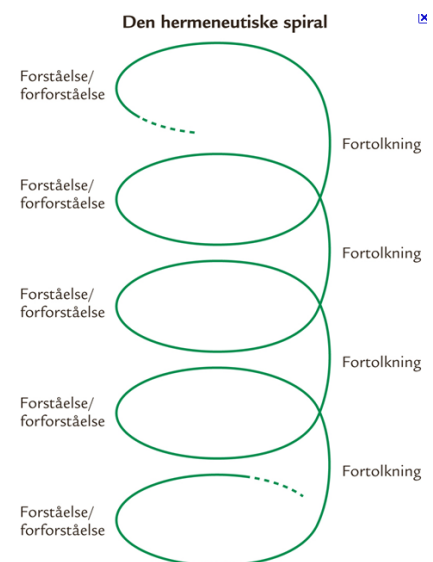
### 2.5.1 Analyse og tolkningsteknikker

*”Hvordan analyseres og tolkes på den indsamlede empiri?”*

Dette afsnit klarlægger hvilken analysestrategi, der er benyttet til tolkning af empirien. Analysen betragtes som en adskillelse af enkeltdele fra helheden. Dette gøres for at kunne forenkle og skabe overskuelighed. Der analyseres på de enkelte deles relationer til hinanden og der igennem drages en forståelse tilbage til helheden (Andersen 2008). Det er valgt at benytte casestudiet, der primært er en kvalitativ metode, som stemmer overens med datagrundlag og problemformulering.

Afhandlingen og den valgte kvalitative metode søger en forståelse af casen. Sagt på en anden måde søges igennem det kvalitative forskningsideal at beskrive dét, der befinder sig indeni den ”sorte kasse” (gendstanden for analysen) ved at sige noget om, hvad der sker imellem casen og omgivelserne. Flow begrebet er af en positivistisk oprindelse igennem Taylorismen og handler om koordinering af ressourcer og opgaver. Da ressourcer i høj grad består af menneskelige individer, der koordineres indbyrdes med andre elementer vil analyseniveauet bestå af den dialog og interaktion, der gør sig gældende imellem disse. Det er i denne dialog og interaktion at viden dannes. En af udfordringerne ved dette valg af forskningsideal er, at afhandlingens resultater ikke er kendetegnet ved at være objektive i den positivistiske forstand, derfor er det vigtigt hele tiden at redegøre for synsvinkler, synspunkter og værdier, som præger analysen. Der argumenteres for, at denne subjektive prægning af resultaterne er fordelagtig, da der hele tiden arbejdes åbent og erkendes værdier, som findes undervejs igennem dialog med medarbejdere.

Med afsæt i denne opsummering argumenteres for at benytte den Hermeneutiske spiral som værktøj i tolkningsprocessen, der kommer til at forløbe som en fremadskridende dialog. Her ændrer deltagerne deres gensidige forståelse af hinandens verdener gradvist, ved at eliminere fordomme og korrigere



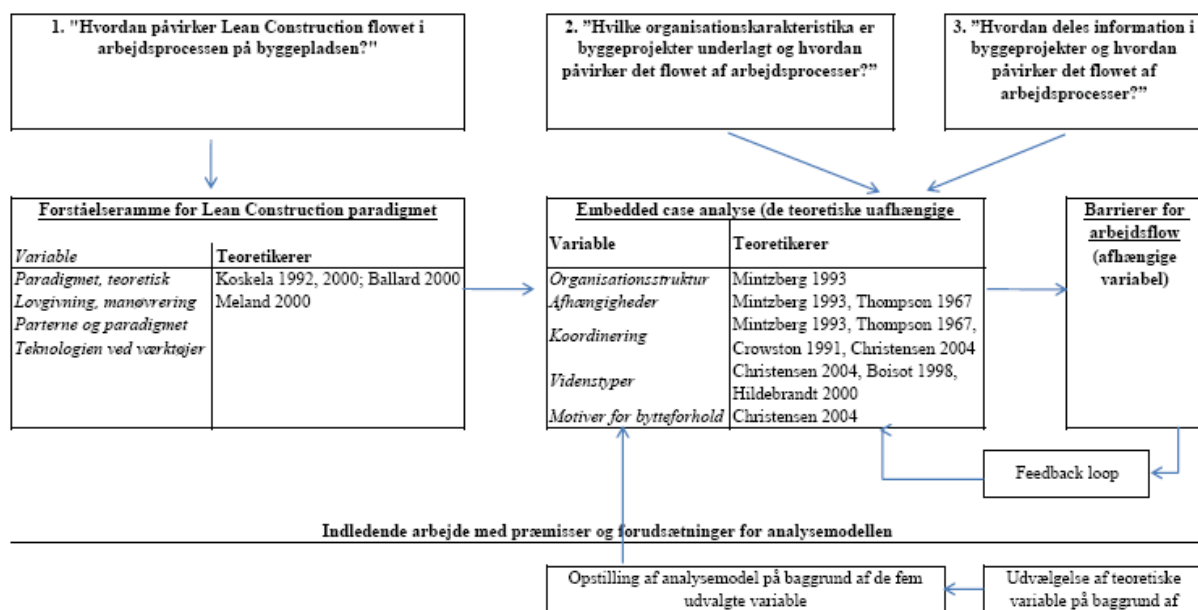
Figur 3 Den hermeneutiske spiral (Føllesdal, 1999)



deres forståelser (Andersen 2008). Hermeneutikken tager udgangspunkt i princippet om at forståelsen af meningsfulde ting sker inden for en cirkulær struktur. Der argumenteres for, at det giver mening i forhold til at projektgruppen søger at forstå helheden, arbejdsflowet, ud fra enkeltdelene LC, organisering og vidensdeling for at gå i dialog med medarbejderne, lave en ny fortolkning, skabe en ny forståelsesramme og så fremdeles.

## 2.5.2 Analysemodel

Analysemodellen er, som det fremgår af figur 4 nederste midterste del, fremkommet på baggrund af den teoretiske granskning. De tre teorigræne LC, organisationsteori og vidensdelingsteori har hver især bidraget med relevante variable til at udforske, *hvordan LC paradigmet påvirker flowet i arbejdsprocessen på byggepladsen*. Analysemodellen er udgangspunktet for indsamling af empiri og et billede af hvordan der søges at bygge argumenter op for at svare på problemformuleringen.



Figur 4 Analysemodellen sammenhæng med problemformuleringen

Den første kasse i modellen placeret længst til venstre, der hedder generelle karakteristika for styringsorganisationen som forståelsesramme for LC paradigmet, refererer til det første forudsætningsmæssige niveau af analysen. Denne stiller skarpt på de interessenter, der indgår i projektorganisationen dog med primær fokus på MTH A/S og er indledningen til analysen, som vil give et indblik i MTHs formulering af paradigmet, dets påvirkninger fra omgivelserne i form af bl.a. lovgivning, parterne samt teknologi. Endvidere fremføres de værktøjer, der operationaliseres på byggepladsen og om de værktøjer rent faktisk bruges efter hensigten. Motivationen for dette afsnit er opstået ved, at projektgruppen har oplevet en meget forskelligartet opfattelse af TrimByg og dets vægtning af bl.a. fællesmøderne: Formandsmøder og procesmøder, imellem det formulerede paradigme fra hovedorganisationens side i MTH A/S og hvad der er byggelederens virkelighed og håndværkernes virkelighed. Det er projektgruppens antagelse, at der stadig er et stykke vej fra dét man vil gøre, til dét der sker i virkeligheden.

Den midterste kasse der hedder embedded cases tjener det formål at sætte empirisk fokus på netop dette gab imellem paradigme og virkelighed, som skaber et negativt arbejdsflow og søges påvist

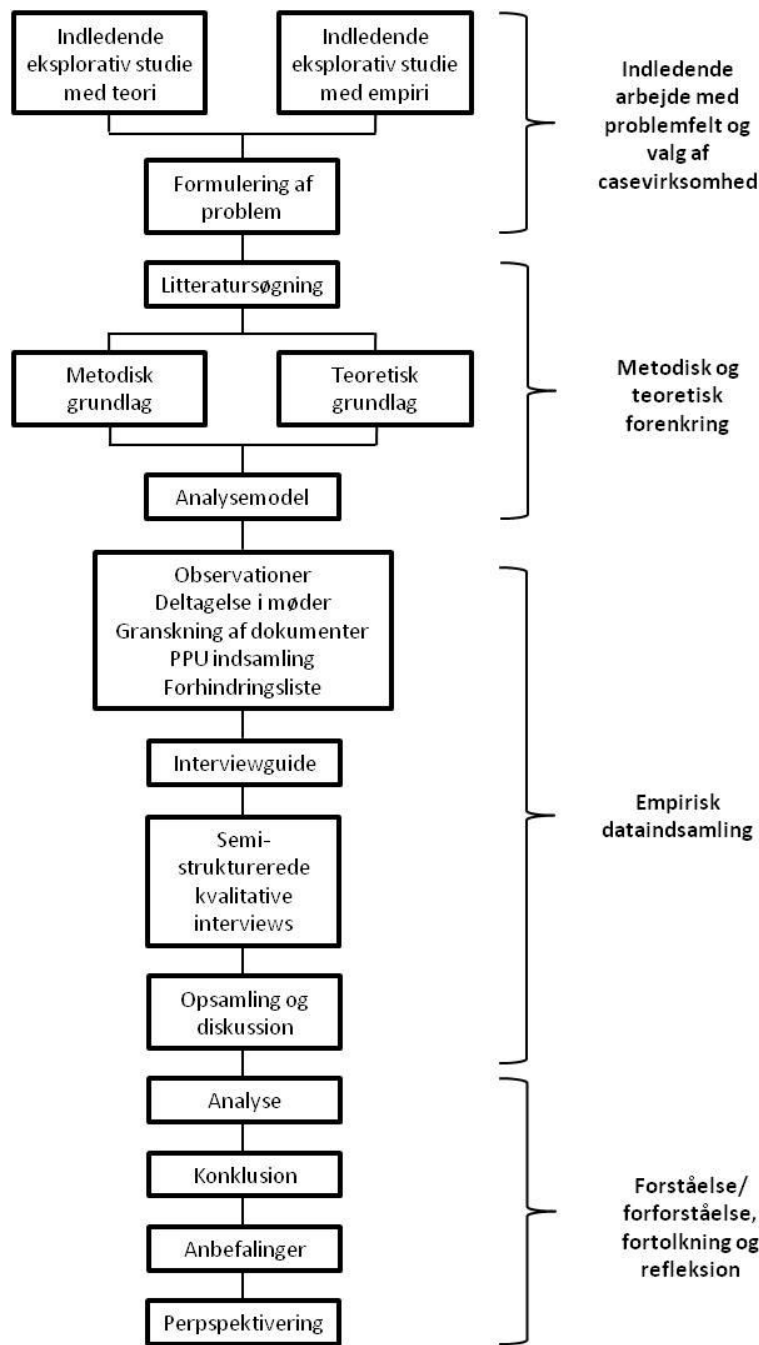
igennem forståelsesrammen: organisationsstruktur, afhængighed, koordinering, videnstyper og motiv for bytteforhold. Der udvælges tre embedded cases i denne afhandling, som alle er placeret fysisk på Dybenskærhave Plejecenter og som tager udgangspunkt i forholdet imellem byggeledelsen og underentreprenørerne, der igen forholdes tilbage til den formelle styringsorganisation og dens interessente. Ved at illustrere årsags og virknings diagrammer for hver embedded case, skabes argumenter for påstande om de teoretiske variable, som vil give et nyt indblik i byggeriet og ligge til grund for analysens output som en række barrierer for flowet af arbejdsprocesser.

Den sidste kasse, der er placeret længst til højre og er tom på nuværende tidspunkt, skal illustrere outputtet af analysen. Det angivne feedback loop er med henblik på videre studier og refleksion over de fundne resultater, da tid og ressourcer ikke sætter projektgruppen i stand til at foretage feedback indenfor afhandlingens givne rammer. Udfordringen med analysearbejdet og helt konkret outputtet har på et overordnet plan været, at finde frem til hvad der er case specifikke karakteristika, samt hvad der er af mere general natur og dermed medvirkende til den analytiske generaliserbarhed. Det interessante er, at finde robustheden og validiteten af den opnåede viden hvorved den subjektive fortolkning af de kvalitative data begrænses og objektiviteten bevares. Det har projektgruppen valgt at løfte ved, som tidligere redegjort for under afsnit om videnskabelse (2.3.2), at benytte det indledende eksplorativt studie samt teoriafsnittet til at være retningsvisende for hvor argumenter passer ind i tredelingen af videnskabelsesprocessen. Et, udvidende viden (Nye empiriske argumenter, der tilføjer og udvider eksisterende teoribase). To, bekræftende viden (Nye empiriske argumenter, der supplerer den eksisterende teoribase). Tre, afkræftende viden (Nye empiriske argumenter, der afkræfter eksisterende teoribase)

## **2. 6 Afhandlingens struktur**

Udgangspunktet for dette studie har været arbejdet med problemfeltet, som består henholdsvis af et indledende teoretisk og empirisk eksplorativt studie. Dette har ledt frem til formuleringen af afhandlingens forskningsspørgsmål og været med til at validere valget af MTH A/S som en casevirksomhed, der arbejder med begrebet TrimByg, men ikke altid har den nødvendige succes med det. Herfra startede granskningen af litteraturen indenfor organisationsteori og vidensdeling, som har lagt grundlaget for analysemodellen og den efterfølgende indsamling og fortolkning af empiri, som er grundlaget for konklusionen og en række anbefalinger til case virksomheden, som perspektiveres i afhandlingens sidste afsnit. Nedenstående figur 5 illustrerer rapportmodellen.





Figur 5 Rapportmodel

## 2.7 Validitet og Reliabilitet

Foreliggende afhandling er udført ud fra et konstruktivistisk paradigme, der danner basis for rapportens optik. Derudover argumenteres for et single case studie med embedded cases som metode, jf. Yin (2009) og Andersen (2008), da det argumenteres for at frembringe konklusioner indenfor et komplekst samtidsfænomen. Case studiet er blevet kritiseret for ikke at være en valid metode (Yin 2009, Näslund, 2002). Denne problematik bliver derfor behandlet i forhold til opgaven herunder.

### 2.7.1 Validitet

Validitet er bestående af to begreber gyldighed og relevans: Gyldigheden siger noget om den generelle og overordnede overensstemmelse imellem opgavens teoretiske og empiriske fundament.

Relevansen har så til opgave at sige noget om, hvor relevant det empiriske variabeludvalg er for at kunne finde svar på problemformuleringen (Andersen 2008).

### *Dataindsamling*

Interviews blev gennemført ud fra standardiserede spørgerammer både i den indledende eksplorative fase med opinionsdannere og i den senere uddybende fase med nøgleinformanter. Grunden til dette var at højne sammenligningsgrundlaget imellem respondenterne samt for at kunne holde dialogen indenfor de ønskede rammer. Nøgleinformanterne fik efter hvert interview lov til at læse referat igennem for at komme med evt. rettelser til meningsforvridninger. Interviewene er blevet trianguleret med oplysninger og information og referater fra formandsmøder samt PPU-skemaer og relevante dokumenter i form af tegninger, tidsplaner og kontrakter. Trianguleringen har til formål at validere ensartetheden af data, samt at forårsage en fuldstændig udfyldning af eventuelle huller ved integration af flere perspektiver på samme sag. På den måde at reduceres bias.

### *Teori*

De teoretiske kilder anvendt i afhandlingen er almenyldig og anerkendte teorier. Det skal dog siges, at teorierne er benyttet med det forbehold. De teoretiske kilder vurderes og argumenteres for at være valide, da de kommer fra videnskabelige artikler eller uddrag heraf. Det har været vigtigt for projektgruppen, hele vejen igennem opgaven, ikke at blive forblændet af og tvunget ind i teoriens idealbillede. Igennem hele afhandlingen har der været et samspil imellem en forankring af teorirammen igennem en operationalisering ved empiriindsamling, som har ført til ny forståelse, der igen har revurderet det oprindelige ståsted.

#### **2.7.2 Reliabilitet**

Reliabilitet eller pålidelighed, er et begreb der har til formål at angive hvor præcist og sikkert der måles på det, som man faktisk ønsker at måle på. Dvs. i hvor høj grad resultaterne fra en måling eller målemetode bliver påvirket af tilfældigheder. Det er ekstremt vigtigt, at alle målinger så vidt muligt er fri for unøjagtigheder (Andersen 2008, Kvale 2000).

En anden side af reliabilitet handler om dokumentation af hele forskningsprocessen, for at sikre hvorvidt studiet og dataindsamlingen kan udføres igen af en anden person og til sidst komme frem til de samme konklusioner. Det er vigtigt at benytte sig af en taktik, der er kendt internt i gruppen og følges. Det er valgt at benytte et elektronisk arkiv, hvor der er lavet en standard for benævnelse af dokumenter, alle informanter, oplysninger om sted og tidspunkter for udførte interviews. Interviews dokumenteres i referater, som ligeledes arkiveres i det elektroniske arkiv, for at retfærdiggøre en eventuel audit af dataindsamlingsprocessen. Dataindsamlingen bliver således systematisk og kan dokumenteres med et udskrift af arkivet. Herudover er reliabiliteten i denne opgave sikret ved en kontinuerlig stræben efter at minimere fejl og bias i dataindsamlingsprocessen. Dette er gjort ved kontinuerligt at stille tre spørgsmål igennem hele arbejdet: Vil de fundne data være de samme hvis registreret ved anden lejlighed? Vil de samme observationer være fundet, hvis en anden fortog observationen? Er der gennemsigtighed i datagrundlaget? (Esterby - Smith 2002).

## **2. 8 Opsummerende bemærkninger**

Projektgruppen har nu argumenteret for paradigmevalg og værktøjer, der benyttes i denne afhandling.

Der argumenteres for at viden er afhængig af individer og helheden forstås via aktørens måde at opfatte ting på (Abnor & Bjerke 1997), hvor enkeltdelene skal forstås ud fra helheden. Det er derfor valgt at benytte en blandet deduktiv og induktiv fremgangsmåde til at skabe en solid forståelse af fænomenet og stille de rette spørgsmål for derved at udvikle analysemodellen, som afspejler gensidigheden i problemformuleringens spørgsmål til at svare på hinanden. Projektgruppen er endvidere induktiv i måden, der lokaliseres og udvælges cases på. Ved brug af observationer og indsamling af årsager til ikke udført arbejde skabes grundlaget for at vælge de rette cases, hvor én vil ligge fokus på TrimByg konceptet og de resterende tre vil fokusere på tre konkrete byggetekniske udfordringer, som analyseres ud fra de valgte teoretiske variable: Organisationsstruktur, afhængigheder, koordinering, videnstyper og motiver for bytteforhold af information og viden. Det er derfor vigtigt, at analysere på et niveau der tager højde for flere forskellige meninger og holdninger, hvilket understøtter at genstanden for analyse er forholdet imellem byggeledelse og udførende samt imellem de udførende, som vil analysere helheden, flowet af arbejdsprocesser.

Det anerkendes at de skabte resultater skabes primært igennem dialog og interaktionsproces imellem undersøger og det undersøgte. Videnskabelse sker som en sammensmeltning imellem en eller flere individers eller organisationers subjektive viden. Ny viden skabes som et afkast af denne interaktion (Guba 1990), men skal ses i forhold til midlerne til stede for at nå målet (Arlbjørn og Halldorsson 2002). Det har derfor været vigtigt, at anskue præmisserne for de valgte teoretiske perspektiver, som klassificeres som løse teoribaser, hvilket begrænser ambitionerne med at skabe ny viden eller forbedre eksisterende viden. Projektgruppen argumenterer dog for, at analysemodellen og den valgte fortolkningsteknik vil sætte projektgruppen i stand til at skabe ny viden ud fra kategorisering jf. tredelingen, ny viden som supplernde udvidende og afkræftende. Generaliseringen følger en analytisk generalisering i forhold til det indledende teoretiske eksplorativ studie og den teoretiske granskning. Der eksisterer derfor en række primære teoretikere, som er grundlaget i analysemodellen, samt en række sekundære teoretikere som vil underbygge og situationstilpasse analysemodellen til byggebranchen og bidrage med kritiske input.

### 3 Teoretiske grundlag

Formålet med det teoretiske grundlag er at opstille en forståelsesramme for studiet flow som en syntese af strukturel organisationsteori og deling af information. Flow stammer, i denne opgave, fra teorien omkring LC, som benyttes af case virksomheden. Koordinering er et begreb fra organisationsteorien og er et produkt af, hvordan virksomheden vælger at organisere sine ressourcer til at løse opgaverne, hvor information og viden er en af ressourcerne.

En kort præsentation af teorien omkring Lean Construction afdækker produktionen i et byggeri med fokus på flow. For at komme fra begrebet til virkeligheden tages udgangspunkt i teorien omkring Last Planner Systemet (LPS), som aktivt bruges i case virksomheden til at planlægge og kontrollere arbejdet, hvorigennem flow formidles. Projektgruppen tager efterfølgende en kritisk diskussion af LC, som udmunder i spørgsmålet om, at bedre koordinering af information skaber et bedre flow. Da LC paradigmet ikke afdækker dette, argumenteres for relevansen af problemformuleringen, som søges analyseret igennem organisationsteori og vidensdeling. Ved at holde disse to perspektiver op imod hinanden stilles spørgsmålstejn ved måden hvorpå byggeprojekter organiseres med det formål at dele information på en mere hensigtsmæssig måde for at forbedre koordineringen og delingen af information og derigennem flowet.

#### 3.1 Lean Construction

Lean blev fortolket til byggesektoren af Lauri Koskela i hans Ph.d afhandling ”Application of the New Production Philosophy to Construction” fra 1992. Hermed fødtes begrebet LC, som oversat til dansk hedder trimmet byggeri. Koskela (1992) tager sit udgangspunkt i Shingo’s (1988) tanker omkring ”Non Stop Production” som revolutionerede produktionsapparatet i bilindustrien med sit fokus på flow i så små serier som muligt. I de efterfølgende år samledes en gruppe af mennesker, som skulle blive forgangsmændene for de fleste skrivelser om tilpasning af lean til byggesektoren. I et samlet forum kalder de sig for The International Group for Lean Construction som startede i 1993, for at skabe forbindelsen imellem teori og praksis. Denne består primært af Koskela, Howell, Ballard og Bertelsen, som repræsentant for dansk byggeri.

Først præsenteres en typologi for LC udledt af Green og May (2005), som vil lægge grundlaget for forståelse af LC og de efterfølgende afsnit om TFV modellen ved Koskela (1992; 2000), forudsætningerne for pålideligt flow og Last Planner Systemet ved Ballard (2000). Derefter fremlægges byggesektorens karakteristika som scene for LC, som leder op til en kritik af LC og vil afslutte med en opsummering og hvad der tages med videre til forståelse af fænomenet.

##### 3.1.1 Typologi af Lean Construction

Hvis man skal følge Green og May (2005) findes der tre forskellige diskurser overordnet set på baggrund af generaliseringer inden for forskellige teoretikers opfattelser og fremstilling af LC. Deres undersøgelse er baseret på 25 interviews med britiske opinionsdannere.

###### *Type 1: Eliminere spild*

Denne type rummer den meget instrumentelle og metodeorienterede tilgang, som eksempelvis Ballard & Howell og Lean Construction institut repræsenterer. Der er et stærkt teknisk og operationelt fokus på reduktion af spild. LC bliver en applikation til eksisterende praksis (Inkrementel innovation). I

denne type tænkning er der meget lidt fokus på menneskelige aspekter af arbejdet med LC (Simonsen 2007)

### *Type 2: Partnering og samarbejde*

Denne type er langt hen ad vejen den mest udbredte opfattelse af LC i DK. Der kan nævnes referencer som DR-modellen, der er båndet op på partnering konceptet. Den udvikling byggeriet har været igennem i DK, har bevirket, at der er fokus på samarbejdsprocesserne. Der arbejdes med bedre relationer og større integration imellem aktører hvilket giver gode resultater samt færre konflikter. Vidensdeling og læring værdsættes hvor en blødere tilgang til byggeprocessen også regnes for at være en applikation (Simonsen 2007).

### *Type 3: Strukturering af konteksten*

Denne type knytter sig primært til tanker omkring strategisk udvikling i virksomheder og derfor ses denne udgave sjældent ”offentligt”. Der er fokus på længerevarende strategisk udvikling af best practice for projekt gennemførelse. Innovation er præmissen for konkurrencemæssige fordele (Simonsen 2007)

Flow begrebet i byggesektoren skal ifølge problemfeltet operationaliseres inden for rammerne af projekt organisationen, som indeholder medlemmerne fra en fragmenteret branche, der er indbyrdes afhængige af andre byggeprojekter i nærområdet. Der er fokus på pris og ikke synergi hvorfor planlægningsarbejdet ofte underlægges suboptimering. Det afføder en midlertidig organisation bestående af flere forskellige strukturer med forskellige ledelsesmønstre og derved forskellige måder at gøre tingene på. Indenfor LC er der til dato mest fokus på hvordan arbejdet planlægges og struktureres samt ”Last Planner System of Production Control” (B. Jørgensen 2006). På baggrund af Green og Mays (2005) typologier og Simonsens (2007) udsagn om, at den mest udbredte opfattelse og benyttelse af Lean indenfor byggeri i DK, er type 2 partnering og samarbejde. Sammenholdt med B. Jørgensen (2006) udsagn om, at det forskningsområde der er dedikeret mest tid og flest ressourcer på, er den praktiske tilgang til metoder for nedbringelse af spild igennem reduktion af variation og usikkerhed specielt ved benyttelse af LPS. Der argumenteres for, at der bliver italesat mål omkring bedre samarbejdsrelationer, men der benyttes klare positivistiske type 1 metoder for at udøve dette. Det er derfor essentielt, at komme mere i dybden med disse værktøjer for den vej igennem at føre bevis for påvirkningen på flowet af arbejdsprocesser. Disse uddybes i de tre næste afsnit.

### **3.1.2 TFV teorien i byggeriet**

Det er først og fremmest den finske forsker Koskela (1992; 2000), der har skabt det teoretiske grundlag for at forstå byggeri som en produktion. Han argumenterer for, ud fra et systemteoretisk udgangspunkt, at operationsanalysen har udviklet sig i tre retninger, hvor arbejdsprocesser diskuteres som enten:

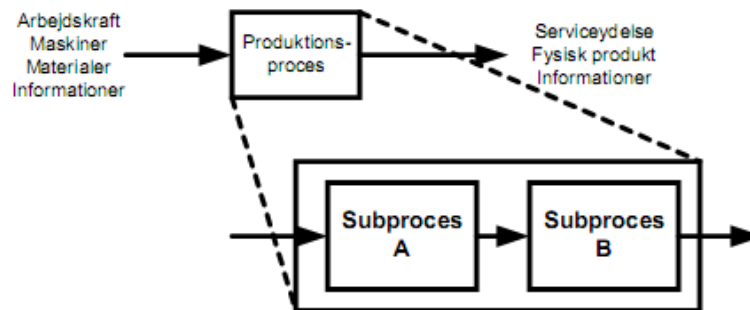
- Produktion som Transformationer af input til et ønsket output
- Produktion som et Flow af forskellige ressourcer
- Produktion som middel til at skabe Værdi for kunden

Lauri Koskela argumenterer for at situationen i byggeriet kan sammenfattes i at transformationskonceptet danner grundlag for styring af byggeprocessen og at de produktivitetsforbedringstiltag, der gøres i forhold til styring, strider imod principperne i både flow og værdikonceptet. Han runder af med, at det har væsentlige implikationer i forhold til spild og dermed i sidste ende værditab i byggeriet (Koskela 1992; 2000).

Det er dog vigtig at holde sig for øje at formålet med Koskela's afhandling var, at fastslå om der kan formuleres en general teori for produktion og hvis det er muligt, kan den så overføres til byggesektoren og øge forståelsen og effektiviteten. Koskela konkluderer, at det er muligt at formulere en generel teori. Det han kommer frem til er, at der skal tages højde for alle tre ovennævnte principper simultant og at det handler om en nøje afbalanceret afvejning. Lauri Koskela argumenterer yderligere for, at byggeriet traditionelt fokuserer på transformationer indenfor de enkelte arbejdsprocesser. Koskela's teori regnes i LC miljøet for en af hjørnestenene i tænkningen.

### *Transformations Konceptet*

Transformation handler meget simplificeret om bearbejdning af materialer. Det vil sige de skifter form og øges i værdi igennem hele byggeprocessen. Transformation er en kæde af sekventielle bearbejdnings af materialer, der øger deres værdi, indtil bygherre står med et færdigt byggeri, som lever op til forventningerne, der er formuleret igennem hans kravspecifikationer og kontrakter med entreprenører og rådgivere.



**Figur 6 Transformationskonceptet (Koskela 1992;2000)**

Der er nogle klare forudsætningsmæssige antagelser indlejret i transformationskonceptet, som har været dominerende igennem det 20. århundrede inden for produktionskonceptet, både hvad angår praksis og hvad angår produktionsvidenskab (Koskela 2000)

- Transformationskonceptet antager at produktionen kan nedbrydes i sub processer.
- Effektivisering af eksempelvis omkostninger ses som, at der er en direkte sammenhæng imellem omkostningsminimering på produktionsniveau og subprocesniveau
- Usikkerheder kan man (med fordel) undgå ved anvendelse af buffere.

Koskela (2000) argumenterer for, at et stort fokus på transformationskonceptet er blevet til en af hovedårsagerne til, at byggeriet mangler evnen til, at effektivisere og højne produktiviteten, fordi der mangler fokus på både flow og værdi. Koskela (2000) fortsætter med at argumentere for transformationskonceptets succes ud fra to faktorer: Et, at konceptet har været tilstrækkeligt

omfattende til at kunne modellere virkeligheden i en sådan grad, at det ikke er blevet synderlig udfordret. To, at de fleste af de værktøjer, der er blevet udviklet til industrien, er baseret paradigmatisk på transformationskonceptet, hvis formål har været at understøtte en analytisk tilgang til produktion, ledelse og styring.

I transformationskonceptet, som nævnt ovenfor, har der tidligere været en antagelse om, at forbedringer af produktionens totale effektivitet kan ske igennem suboptimering af transformationerne. Denne antagelse afføder en præmis, der bygger på at alle de enkelte transformationer, der tilsammen udgør en hel produktions proces, kan betragtes som uafhængige. Det medfører, ved dette ensidige fokus på aktiviteter, en kontinuerlig generering af spild på baggrund af utilregnelige inputs til en subprocess, der resulterer i et utilregneligt output osv. Derfor argumenteres for, at enkelte subprocesser skal betragtes som afhængige (Howell 1999). Denne argument række understøttes af Goldratt (1984) med, at en produktionsproces er at betragte og karakteriseret ved en kæde af afhængige aktiviteter. Kæden er ikke stærkere end det svageste led, hvorfor suboptimering kan medføre ujævn produktion og flow, som skaber flaskehalse, der i sidste ende forøger igennemløbstiden (Koskela 2000).

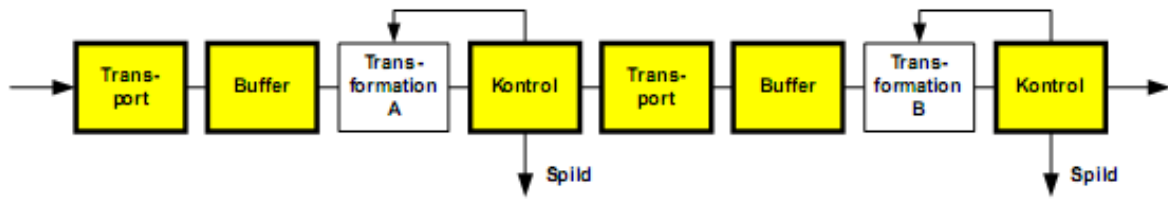
### *Flow konceptet*

Flow er en meget central del af hele Lean teorien og er af Koskelas fortolket igennem Shingos (1988) procesankegang. Flow og transformationskonceptet er at betragte som to komplementerende tilgange til produktionsforståelse og optimering med hver deres fokus. Flow konceptet fokuserer på, at reducere ikke-værdiskabende aktiviteter og dermed skabe forudsætningerne for en værdiskabende produktion. Mens transformationskonceptet fokuserer på, at udføre aktiviteter så værdiskabende som muligt (Koskela 2000).

Der er to primære måder at anskue flow på: Den ene dimension betegner produktets flow, der refererer til aktiviteter, der ikke indeholder en egentlig transformation. Dvs. produktets forløb betragtes som en gradvis forvandling af en given mængde råmaterialer, der trin for trin flyder, til det slutteligt ender som færdigvarer. De aktiviteter der ikke indeholder en egentlig transformation, er udeladt fra produktionsovervejelserne. Denne tilgang medfører en situation, hvor der mangler fokus på forbedring af ikke-transformativt aktiviteter, der medfører suboptimering og forudsætter buffere, således at produktionsapparatet opnår stor udnyttelsesgrad (Koskela 2000). Den anden dimension beskriver forløbet af de enkelte håndværkeres forarbejdning. Herunder både det fysiske men også det tidsmæssige flow. Det ligger implicit i denne tilgang en antagelse om, at alle aktiviteter ansues som transformationer i en eller forstand, dvs. også dem der ikke er værdiskabende. Det medfører at investeringer i optimering af systemet analogt optimerer på både transformativt såvel som ikke transformativt aktiviteter som buffere, transport, inspektion osv. (Koskela 2000).

Der argumenteres for to primære pointer i flow konceptet fra Koskelas (2000) side. Den ene er tid, hvilket skal opfattes som er ressource og input til produktionen. Den anden er tid, hvilket forbruges af to forskellige typer af aktiviteter; transformativt aktiviteter (værdiskabende) og ikke transformativt aktiviteter (spild/ikke-værdiskabende).





Figur 7 Flow konceptet (Koskela 1992; 2000)

Flow handler om sammenhængen i produktionsprocessen og ved at kortlægge denne sammenhæng kan det konstateres, at der imellem transformationerne er en række operationer der er mere eller mindre værdiskabende. Hvis det antages, at det kun er den egentlige transformation, der er værdiskabende bør de øvrige operationer reduceres. Figuren viser produktionen som en flowproces, hvor der skelnes imellem værdiskabende og ikke værdiskabende aktiviteter.

På baggrund af sit arbejde identificerer Koskela (2000) seks forskellige principper der er relateret til flow konceptet og produktionssystemets design, kontrol og forbedring. Principperne kan yderligere opdeles i tre kategorier. Det første princip er direkte taget ud af og kan henføres til teorien:

- Reducér andelen af ikke værdiskabende aktiviteter.

Den anden kategori af principper kan udledes af teorien. Og fra forskellige produktionsteorier generelt.

- Reducér gennemløbstiden.
- Reducér variationer (nedbring udsving i flowet)

Den tredje og sidste kategori af principper kan ikke endnu direkte henføres til teorien. Den bygger på empirisk observerede principper, der har vist sig at være gavnlige.

- Produktionen simplificeres ved at minimerer antal procestrin og sammenkoblinger.
- Forøg fleksibiliteten.
- Forøg flowets gennemsigthed for medarbejderne.

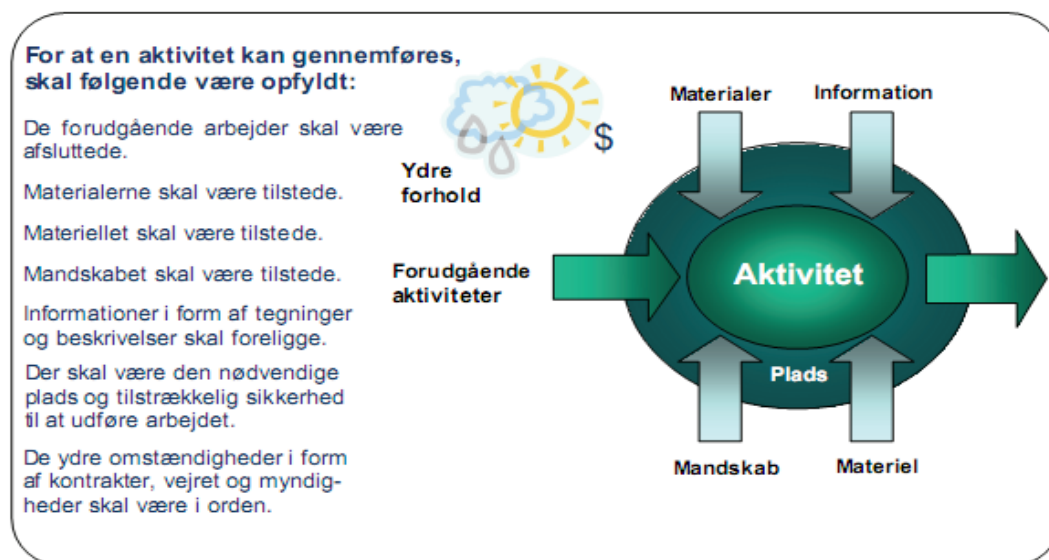
Koskela (2000) identificerer umiddelbart tre flows i byggeproduktion på baggrund af ovenstående generiske principper. Dette skal ses med reference til byggeprocessen og dermed ikke at forveksle med de syv strømme.

- Materiale flow. Dette flow handler generelt om følgende fokus områder. Fokus på helheden reducerer omkostninger, gennemløbstider og lagre.
- Flow af indbygningsteder. Dette flow har til opgave at sætte fokus på håndværkernes bevægelse igennem byggeriet og det knytter sig til de enkelte transformationer. I den sammenhæng bringer Lauri Koskela opfyldelse af de syv strømme i spil som gennemgås her under i næste afsnit.
- Bygningsflow. Her handler det om at forøge hastigheden på de enkelte opgaver. Reducere tidsbufferer imellem opgavers afslutning og nye opgavers opstart, det anses som gjort igennem reduktion af fluktationer i de syv strømme. Reducer antallet af opgaver, dette skal ske igennem en større industrialisering af opgaverne, standardisering og præfabrikation.



### Forudsætninger for pålidelige flow (De syv strømme)

At et stykke arbejde bliver udført og derved tilført værdi, forudsætter at en række behov er opfyldt. Disse tager sig form af enten materielle eller immaterielle behov f.eks. iform af byggematerialer, information om transformationen og arbejdere, der skal bygge. På IGLCs konference i 1999 påpeger Koskela for første gang de syv input flows som skaber forudsætningerne for hvorvidt at transformationsprocessen kan forekomme og derved skabe værdi som output. Disse er konstruktionsdesign, komponenter og materialer, arbejdere, materiel, plads, forudgående arbejde og eksterne forhold. Er alle syv forudsætninger tilstede for afviklingen af en given arbejdsopgave betegnes opgaven som sund, og den kan dermed gennemføres. Der findes her igen et argument for, at man ikke kan optimere og effektivisere byggeprocessen ved at kigge ensidigt på sub optimering af enkelte transformationer som har været en hidtil udøvet praksis.



Figur 8 Syv forudsætninger for pålideligt flow (Koskela 1999, B. Jørgensen 2006)

Da de alle skal være til stede samtidigt kræver det kun simpel sandsynlighedsregning at forudse en høj risiko (sandsynligheden for at aktiviteten bliver udført opløftet i antallet forudsætninger – her syv) for at aktiviteten ikke bliver udført, og derved vil påvirke de efterfølgende aktiviteter. Et eksempel på sandsynligheden for at en aktivitet udføres med 5% risiko på alle forudsætninger, er illustreret i nedenstående tabel 3.

Trans-formation	Forudgående arbejde	Materialer	Mandskab	Materiel	Infor-mation	Plads	Eksterne forhold	Sand-synlighed
1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	<b>0,70</b>
2	0,70	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	<b>0,51</b>
3	0,51	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	<b>0,38</b>
4	0,38	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	<b>0,28</b>
5	0,28	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	<b>0,20</b>

Tabel 3 Sandsynlighed for en aktivitetes udførelse (Koskela 1992;2000)

Koskela (1992; 2000) argumenterer for følgende pointer hvor byggeriet adskiller sig fra den traditionelle fremstillingsindustri, som er med til at komplicere byggeriet i forhold til netop denne traditionelle fremstillingsindustri. Det skal dog på ingen måde opfattes som en undskyldning i forhold til byggeriets parter, men mere som en hjælp i forhold til forståelse for specielle branchekarakteristika. De generelle principper for styring af strømmene gælder for såvel fremstillingsindustrien som byggeriet. Byggeriet løser unikke og komplekse projekter under uforudsigelige forhold og i varierende samarbejder under stort tidspres.

Howell (1999) argumenterer for, at arbejdet i byggeprocessen skal struktureres igennem hele byggeprocessen på baggrund af kundeværdi og reduktion af spild i udførelsesfasen. Han er ligeledes enig med de ovennævnte antagelser om, at et mere samlet og helhedsorienteret fokus på byggeprocessen vil afhjælpe de udfordringer, der er med styring. Det er ikke muligt, at reducere de samlede omkostninger ved at fokusere ensidigt på reduktion af omkostninger og tidsforbrug af enklede transaktioner. Det er vigtigt, at der sker en større integration imellem projekteringsfase og udførelsesfasen, da der er store mængder af viden, der går tabt i overleveringen. Den reelle styring skal redefineres i forhold til byggeledelsens funktion, som består i stor overvågning. De skal i højere grad gå aktivt ind og få tingene til at ske, bla. ved at skabe forudsætninger for, at produktionen kan pågå.

Projektgruppens definition af flow bygger ikke på Koskelas (2000) overordnede tre flows af to årsager: Det ene er, at det er en meget positivistisk betragtning, der antager at alle aktiviteter er nedbrudt til mindste subproces med faste start-, slut- og buffertider, der kan henføres til en booleansk beregning af dagligt arbejde for det enkelte sjak. Den anden årsag er, at der ikke arbejdes med en konkret definition af flow i casevirksomheden, og den nærmeste teori som TrimByg baserer sig på, Trimmets Byggeri (Bertelsen 2009), tager heller ikke stilling til disse, men fokuserer på de syv strømme, som det der skaber flow i en sekventiel proces af transformative og ikke transformative aktiviteter.

### *Værditilførsels konceptet*

Værditilførsel handler i al sin enkelthed om, at det ikke giver mening at fremstille et produkt der ingen værdi har, uanset hvor effektivt man kan gøre det. I forlængelse af dette udsagn giver det mening, at nævne kunderne der i byggebranchen kan skæres ind til en Bygherre, der er selvfølgelig en simplificering idet der er mange interessenter, der vil have interesse i den værdi, der skabes. Det kan være, det er en professionel bygherre, som skal tilgodese både brugere, offentlige instanser samt arkitektoniske visioner, der er her primært tale om designprocessens værdiparametre. Når man kommer ud på byggepladsen, vil det være nogle ganske andre værdiparametre, der er i spild. Byggeprocessen rummer eksempelvis: Sikkerhed og arbejdsmiljø, rettidighed og fleksibilitet m.fl.

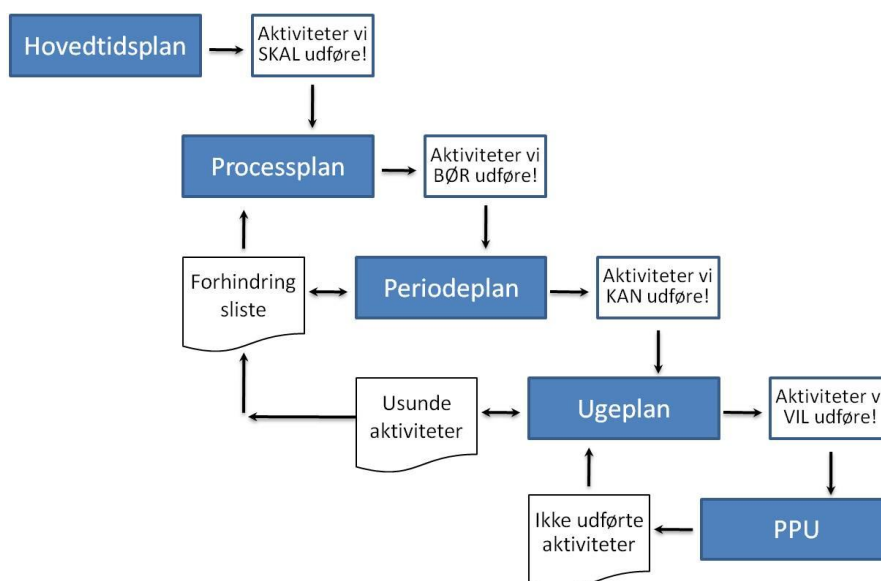
### **3.1.4 Last Planner System**

Et andet element i LC er produktionsstyringsværktøjet Last Planner System of Production Control (Ballard 2000). Det er udviklet og dokumenteret i Glenn Ballards PhD afhandling af samme navn. Det er et system, der bygger på principper, som er en blanding af Toyota Production System, erfaringer og best practice.

Der er ikke fundet en passende dansk oversættelse af Last Planner System, og derfor vil begrebet ved det engelske navn, dog forkortet LPS, anvendes. Der er dog fundet eksempler på, at der sommertider benyttes navnet UPP (ugeplan – periodeplan – procesplan) dog overvejende af Sven Bertelsen. LPS er et registreret trademark hos LC Insitute, hvilket hævdes at være et forsøg fra Ballard og Howell på at holde konceptet samlet og undgå at det misrygtes af dårlige konsulenter (Simonsen 2006).

Der er en overordnet præmis eller et udgangspunkt for systemet, at arbejdet på byggepladsen er komplekst og derfor næsten umuligt at planlægge (Ballard 2000). Grundlæggende for systemet er, at det baserer sig på planlægning og kontrol i sidste mulige øjeblik, og tilrettelæggelsen sker så tæt på udførelsesstedet som muligt (Simonsen 2006). Hidtil anvendte tidsplaner søgte at favne alle aktiviteter og formål, men viste sig umulige i praksis og LPS arbejder derfor med planer i fem niveauer, jf. nedenstående figur 9. En plan forstås i denne sammenhæng, som en aftale imellem parterne i projektet og anvendes derfor på alle niveauer og sørger for, at der tages ansvar for tidsplanerne. Fordelen ved at lave en aftale er involveringen af begge parter i at lave planen, men det handler om for entreprenørerne, ikke at sige ja til en overordnet plan, de ikke har ejerskab for eller rettere, vil tage ansvar for.

Planlægning forekommer derved på flere niveauer og flere steder fysisk i organisationen. Praktisk gøres det ved at lade planlægningen af arbejdet foregå i forskellige detaljeringsgrader på forskellige niveauer. På den måde afventer man med detaljeringsgraden indtil aktiviteterne ligger tidsmæssigt tæt på udførelsen, for at øge sandsynligheden for, at planen kan overholdes. LPS er et værktøj der introducerer ”pull” begrebet, som først initierer behov for f.eks. materialer når aktiviteten vil blive udført. Der er ofte en tendens til at skubbe aktiviteterne igennem, selvom de ikke vil leve op til kravene og dermed skal omarbejdes. Forudsætningerne for at arbejde kan ligges ind i planen er derfor, at forudgående arbejde er udført korrekt og at tegninger og mandskab er til stede. Disse kalder Ballard (2000) for ”sunde aktiviteter”. Ved brug af rullende planlægning på ugebasis og sikring for, at der kun planlægges med sunde aktiviteter, forbedres forudsigeligheden i planlægningen.



Figur 9 Planlægning i flg. Last Planner Systemet, (Ballard 2000)

## *LPS planer*

**Master plan/ hovedtidsplan** – leveranceteamets aftale med bygherre om hvornår projektet skal være færdigt. I sin enkelthed burde den ikke være detaljeret, men ofte er det visualiseret som et stavdiagram, hvor det egentligt bare burde indeholde en afleverings dato. Den burde indeholde det man som entreprenør skal gøre, og ikke hvordan man gør det. *Man bestemmer, hvad der skal laves!*

**Phase schedule/ procesplanen** – Personerne på byggesagen sætter sig sammen for at planlægge, hvordan byggeprocessen skal forløbe. Altså arbejdsflowet hvilken rækkefølge skal tingene udføres i. Det er en aftale imellem fagentrepreneurerne om hvordan man bedst muligt udfører arbejdet, rækkefølge og tidsforbrug, indenfor hovedtidsplanens rammer. Kritiske områder hvor flere entreprenører skal arbejde på samme område i samme tidsrum diskuteres nærmere. Planen favner hele udførelsen og kan faseopdeles (ex. til færdigt råhus). På basis af denne plan bestilles materialer og komponenter med en leveringstid på mere end hvad periodeplanen dækker som afstemmes med periodeplanen. Det er aftalen imellem fagene om, hvad man bør gøre. *Man bestemmer hvad der bør laves!*

**Periodeplan** – rullende tidsplan hver fem til otte uger (*lookahead plan*). Planen bruges til at kigge frem altså at være mere proaktiv i sin tilgang. Typisk er periode planen et fem til otte ugers udsnit af tidsplanen. Alle aktiviteter analyseres for forhindringer og der skal tages aktion på forhindringer for at skabe sunde aktiviteter man kan planlægge efter og bevare flowet. Alle aktiviteter planlægges i samråd med konduktører og formænd. Det er aftalen imellem entreprenørerne om, at sikre sunde aktiviteter og styre logistikken så arbejdet kan udføres, når det skal udføres i henhold til procesplanen. *Man bestemmer hvad der kan laves!*

**Ugeplan** – rullende tidsplan hver uge (Weekly Work Plan). Formændene på byggeprojektet aftaler på byggesjakenes vegne arbejdet for den kommende uge. De enkelte byggesjaks planer koordineres, så de ikke modarbejder eller går i vejen for hinanden. På den måde tilstræbes et kontinuerligt arbejdsflow. Ugeplanen er et udtryk for, hvad man vil gøre og forudsætter altså af natur, at det ikke er alt der bliver udført. *Man aftaler hvad man vil lave den kommende uge!*

**PPU** – procent planlagt udført (antal udførte aktiviteter / antallet af planlagte aktiviteter). Arbejde der ikke er blevet udført, fortæller om hvorvidt man er god til at planlægge ugeplanen, og dermed hvor god man er til at planlægge periodeplanen, og så fremdeles op igennem planlægningshierarkiet. Grundet de mange forudsætninger (minimum syv) af forskellig natur kan dette ikke bruges som et mål for effektiviteten af den enkelte entreprise, men derimod som et mål for pålideligheden af planlægningen og systemets varians. Der etableres derfor en feedback mekanisme, som initierer en undersøgelse af variansen og formidles igennem forhindringslister.

**Forhindringslister** – for hver af ovenstående rullende plan eksisterer en forhindringsliste som opsamler barrierer, for at aktiviteter i planen ikke kan udføres. Listerne indeholder beskrivelse af problemet, ansvarlig, løsning samt deadline. På denne måde føder listerne information op igennem systemet til forbedring af planlægningen.

LPS er derfor et initiativ, der skal sikre planlægning igennem de forskellige tidsplaner og opfølgende kontrol igennem PPU og indsamling af forhindringslister. Derved etableres en feedbackmekanisme

fra den praktiske udførelse tilbage til proces- og periodeplanen, som i teorien nedarver forbedringer tilbage til ugeplanen. I forhold til almindelig planlægning og projektledelse indenfor byggesektoren er systematikken i LPS kort fortalt: 1) at der er en større inddragelse af håndværkeren i planlægningen, skabelsen af stærkere bånd imellem sjakformændene på baggrund af løfter om, hvad der bliver lavet. 2) At der foregår en systematisk analyse af aktiviteter og fjernelse af forhindringer for arbejdsflowet.

### 3.1.5 Byggesektorens karakteristika som scene for Lean Construction

LC har i Danmark skullet konkurrere med sig selv, om man så må sige, fordi der er blevet introduceret navne som både Trimmet Byggeri og TrimByg. Sidst nævnte er dog virksomheds specifik og binder sig an til MTH A/S praksis og bruges oftest af folk, der har en reference til virksomheden. Trimmet byggeri og LC bruges nærmest i flæng om den danske variant af arbejdet med især Last Planner System og TFV-modellen. Der argumenteres for, at være flere begreber i omløb men at der ikke kan skelnes imellem, hvornår det ene begreb benyttes frem for det andet (Simonsen 2007).

Byggeriets forskellige koncepter adresserer som regel den kompleksitet i feltet imellem en fragmenteret sektor, mange aktører, et unikt produkt, projektororganisationen og en lokalproduktion adskilt fra virksomhederne. De forskellige koncepter, her kan nævnes LC – Partnering – og Det Digitale Byggeri fremkommer hver især med deres bud på, hvordan man leder byggeriet ud fra hver deres syn på produktivitetproblemet. Problemfeltet har endvidere vist, at byggesektoren er underlagt en høj priskonkurrence og fluktationer overfor den økonomiske udvikling bevirker en lav indtjeningsmargin, men om ikke andet er det ufravigelige forhold, som ikke kun kan tilskrives unikt for byggesektoren (Pries & Janszen 1995). Omfangsrige offentlige samt sektorbaserede regler, regulativer og krav om produktion, tekniske forhold, kontrakt forhold, finansielle forhold, udbudsprocedurer, sikkerhed og sundhed er alle eksterne forhold som byggesektoren er underlagt (Winch 2000). Meland (2000) argumenterer for elementer af utilstrækkelig ledelse og styring af design og projekteringsfasen, som korrelerer med fejl og mangler på byggepladsen og gør det svært at møde bygherres krav tilfredsstillende. Dette tegner en række forhold, som organisationen for udførelsen af et byggeri er underlagt, inden den overhovedet starter op. Eksempelvis magtbalancen i et byggeprojekt, arkitektens/rådgivernes indflydelse sammenlignet med entreprenørens. Den slags forskelligheder kan have stor indvirkning på afviklingen af et byggeprojekt (Jørgensen 2006; Winch 2000). Thomassen har fundet følgende karakteristika gældende for byggebranchen anno 2004:

- Aktiviteter organiseret i midlertidige projekt organisationer.
- Kontraktbaserede organisationer imellem virksomheder og individer.
- Arbejdskraft intensiv.
- Fragmenteret på baggrund af tilstedeværelsen af små underantreprenører.
- Adskillelse af design fasen og koordinering fra produktion / udførelsesfasen.
- Dårlig kommunikation og koordinering.
- Konservatistisk, lille forandring, lavt niveau af læring og innovation, konsekvensen lav grad af improvement og produktivitet.
- Konkurrence på pris og prisreduktion, sker ikke på baggrund af innovation eller optimering med afsæt i kunde værdi.

- Lavt niveau af tillid og højt niveau af konflikt.
- Byggesektoren er plaget af lav kvalitet, tidsplan overskridelser og budget overskridelser.

(Kilde: B. Jørgensen 2006; Thomassen 2004)

### 3.1.6 Kritik af Lean Construction

Dette afsnit har til opgave at fremstille en relevant og velargumenteret kritik af LC. Konceptet har i stor grad kunnet gå fri af kritik, primært fordi der opereres indenfor et stadig relativt afgrænset fællesskab i form af sammenslutningen for LC i Danmark og internationalt (Lean Construction Danmark og The International Group of Lean Construction).

En kritik fra B. Jørgensen (2006) ligger i, at begrebet er blevet en trend mere brugt i salgsøjemed end egentligt til at forbedre processerne. Det er samtidigt underlagt, at en integration af koncepterne foregår ud fra en implicit antagelse om, at en høj grad af integration imellem funktionerne er lige ønskværdigt blandt alle aktører. En generalisering, som B. Jørgensen (2006) ikke mener, er verificeret.

Om LC er revolutionerende eller en samling af allerede kendte praksiser og principper, er en ofte hørt kritik. Der er i hvert fald elementer, der ikke er ukendte, såsom ”look-ahead” tidsplan og formandsmøder mv. Der hersker en hvis manglende selvkritik i LC miljøet, som bliver båret frem af en lille kerne, der har bestemt sig for den danske variant og har derfor lukket af for flere ideer og værktøjer fra den internationale udvikling (B. Jørgensen 2006, Simonsen 2007). Green (1999) kritiserer også LC for den manglende selvkritik og den meget konsulentprægede tilgang, der baserer sig på populistiske slogans og argumenter om problemfri overførelse af konceptet, ud fra forudsætninger om alle i organisationen er enige om, at produktionsforbedringer er vejen frem.

Green (1999) argumenterer for, at Lean Production og Lean Construction er det samme ud fra, at det er et systemteoretisk fokus på effektivitet på bekostning af eksempelvis miljø og omkostninger for mennesker. Han argumenterer endvidere for, at der ikke er en situationstilpasning af japanske produktionskoncepter til den gældende kontekst i den vestlige verden.

Koskela & Ballard (2006) har angrebet traditionel projektledelse i byggesektoren med det formål at promovere deres egne tanker baseret på produktionsteori. Denne fremsatte kritik er blevet besvaret med et genmæle om, at LC langt hen af vejen er en neotayloristisk systemtænkning (Winch 2006), som fører til en længere offentlig diskussion og argumentførelse igennem videnskabelige artikler. Det væsentligste budskab der kommer ud af denne interne strid imellem teoretikerne er, at man for at forstå de projekter der skal ledes, bliver nødsaget til at inddrage aspekter som samfundsvidenskab og organisationsteori (Winch 2006).

### 3.1.7 Refleksion og opsummering på Lean Construction

Formuleringen af LC er for det første delt i tre retninger jf. Green og May (2005) som er fundamentalt forskellige i deres præmisser. Derudover kan der argumenteres for, at der er endnu en underopdeling, der går på den ”teoretiske” del båret af Koskela (1992; 2000) samt Koskela & Howell (2000). Samtidig med, at der løber en mere praktisk del med metoder og værktøjer i et parallel univers, der primært drives af Ballard (2000). Den sidste del er fokuseret på anvendelse og båret frem af

konsulentkulturen (Simonsen 2006). Projektgruppen argumenterer med fundament i ovenstående for, at LC teorien er bred og stjæler fra flere forskellige teoretiske retninger. Det har stillet projektgruppen i den situation, at være tvunget ud i et valg omkring ståsted i forhold til teorien og virkeligheden. Der argumenteres for, at relevansen af at kigge på byggeprocessen som en produktion igennem TFV-modellen med et primært fokus på flow.

Projektgruppen søger ikke at falsificere Koskela's generiske TFV-model eller Ballard's LPS-model og accepterer derfor, at begge kan være sande. Projektgruppen ser sig nødsaget til i høj grad, at underlægge sig LPS paradigmet i den empiriske undersøgelse, da casevirksomheden benytter dette paradigme. Der må dog findes andre barrierer til at skabe flow end variationen i de syv strømme og den ugentlige planlægning. En af de syv strømme defineres af Koskela (1999) som værende konstruktionsdesign, eller tegninger, men knytter ikke yderligere uddybning til begrebet information. Projektgruppen mener, at der må findes flere typer af information såsom viden om fejl og mangler og viden om de andre strømme, som skal overleveres til den rette person i rette tid og på rette sted.

LC er i al sin enkelhed ganske udemærket som en referenceramme for ledelse af byggeri overordnet set. Den del af teorien, studiet her beskæftiger sig med, sætter fokus på tre koncepter transformation, flow og værdiskabelse. Det er alle punkter, som man ikke kan være uenig i, men som de fleste andre generiske teorier kommer den til kort på niveau af konkretthed. Omtalt tidligere i dette afsnit kommer Koskela (1992; 2000) dog ikke frem til den egentlige vægtning af koncepterne, som ville have været yderst interessant til at fokusere videnskabelsen. Han fremfører dog et andet empirisk fund, der findes interessant, nemlig at der ligger en for stor vægtning af transformationskonceptet, når man taler om styring af byggeprocessen ude på byggepladsen. Denne overvægt af fokus på transformationer afføder uhensigtsmæssige styringsmetoder, der i værste fald modvirker produktivetsforbedringer, da de strider imod principperne i både flow og værdiskabelse. Konsekvensen heraf er et betydeligt spild (Erhvervsfremmestyrelsen 2000) og for at komme dette spild til gode har Ballard (2000) formuleret et pragmatisk koncept, LPS, som basalt set er et værktøj til kontrol af ugens løbende aktiviteter. Simonsen (2007) erfarer, at dette kan efterlade sjakene på byggepladsen med en overbevisning om, at så er alt velforvaret. Byggeri er derfor forbundet med omfattende planlægningsarbejde, som har den funktion at begrænse fejl, omarbejde, mangler og spildtid men det må samtidigt anderkendes at der bruges tid på kontrol, som i sig selv er en spildtype. For at kunne planlægge sig ud af disse forhindringer kræves der en omhyggelig koordinering af ressourcer i form af de syv forudsætninger på baggrund af de individuelle firmaer, rådgivere, håndværkere og leverandører.

LPS (Ballard 2000) bygger på en sekventiel planlægning, der søger at fjerne forhindringer for at skabe mere pålideligt arbejdsflow, inden for de tre ovennævnte flows. Det sker på baggrund af en analyse af de syv strømme. Planlægningsprocessen er kompliceret og tidskrævende, og ofte viser det sig sent i byggeperioden, hvis arbejdsflowet ikke er optimeret tilstrækkeligt.

Det projektgruppen kan tage med fra den teoretiske granskning er nogle områder som teorien har svært ved at svare på:

- Stadig aktivitets centreret fokus, lille opmærksomhed på den effekt arbejdsflowets variation har på performance.

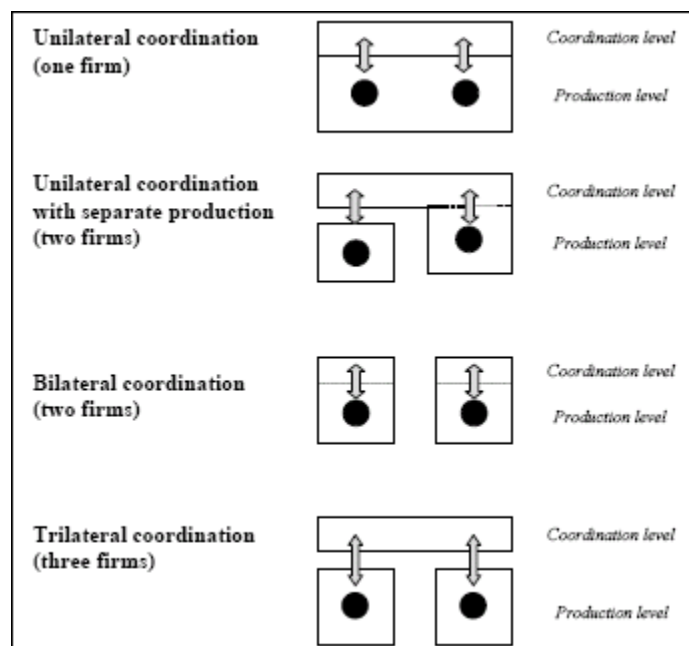


- Projektorganisationen består af mange aktører mere eller mindre ukendte for hinanden sammensat med det formål at udføre det ene byggeri, den ene gang. Der mangler derfor et fokus på at lære at opbygge gode samarbejdsforhold.
- Der er primært fokus på det operationelle down-stream arbejdsflow, hvormed målet bliver bygningsflowet, der skabes af transformationerne. Optimering sker ikke på projektniveauet men derimod på underentreprenør/udførende niveau.
- Formulering af en fælles målsætning på tværs af aktører afdækkes ikke af teorien men ses som en præmis for, at LC kan få effekt.

Projektgruppen argumenterer for, at det handler om koordinering af information omkring de syv strømme for at skabe et mere pålideligt arbejdsflow. På den måde flyttes fokus over på koordinering af information og dennes afhængighed til projektets fremdrift. Derudover fremkommer en mere nuanceret definition på informationsflow. Der argumenteres derfor for, at alle de syv strømme er informationskilder, der skal koordineres, så det ikke længere handler kun om tegninger og beskrivelser fra rådgiverne. Uanset definition af informationsflow, samt koordinering og afhængighed er det et område, der ikke kan findes svar på i LC teorien og derfor rettes blikket hen imod organisationsteorien for at finde flere svar.

### 3.2 Organisation

Præmisserne for at forstå fænomenet i forhold til organisationsteorien (metodeafsnit) bestemmer valget af organisatorisk perspektiv ud fra en lav kontrol med konteksten. Den udtrykte kompleksitet i byggeriet ved de mange forskellige interessenter og en kompleks sammenhæng i aktiviteterne leder til at forstå casen ud fra organisatorisk kompleksitet og aktiviteterernes kompleksitet. Det handler om samarbejde på tværs af fag og virksomheder i en funktionsopdelt projektorganisation styret af kontrakter (Jørgensen 2006; Thomassen 2004). Thomassen understøtter dette med, at organiseringen er konservativ med en lav grad forandring og lavt niveau af læring og innovation, derfor bliver nedenstående figur 10 interessant til at forstå case virksomheden på den ene side og byggeriets natur på den anden side. Figuren viser ifølge Thomassen (2004) fire typer af koordinering; firma og interfirma.



Figur 10 Fire typer af firma og intrafirma koordinering (Thomassen 2004)

Ifølge Thomassen (2004) er mange skriverier om byggebranchen baseret på unilateral og bilateral koordinering, hvilket også er relevant, når virksomhederne er markedsdrevne og kontraktstyrede. Branchen konservativ og laugopdelte fokus tænder i retning af, at dette er stadig det gældende paradigme for at løse udfordringerne. Byggebranchen indeholder dog også de to andre, hvor hovedentreprenøren udfører en funktion, samtidigt med at den også koordinerer alle fagene på foranledning af bygherre. Der argumenteres for, at der er større kompleksitet i aktiviteterens sammenhæng i koordineringsniveauet ("coordination level" fig.10) i den trilaterale og unilaterale med separat produktion. Det er derfor valgt, at benytte Mintzbergs (1993) statiske strukturer til at forklare den organisatoriske kompleksitet og Thomasons (1967) mere dynamiske koncepter om afhængigheder til at forklare aktiviteterens kompleksitet og deres afhængigheder til styringsorganisationen.

### 3.2.1 Strukturer

Alle menneskelige aktiviteter er underlagt to modstridende forudsætninger, opdeling af arbejdsopgaver og koordineringen imellem disse opgaver (Mintzberg 1993). Thomassen understøtter dette udsagn med en reference til Adam Smith's *Wealth of Nation*, som handler om et udvekslingsforhold af ydelser reguleret af fordelingen af arbejdskraft og specialisering. Mintzberg (1993) definerer strukturen i en organisation, som summen af måder hvorpå arbejde er inddelt i specifikke opgaver og koordineringen imellem disse opgaver. Dette er bestemt af en række situationelle faktorer: alder, størrelse, miljøets stabilitet og valget af teknologi, samt en række design parametre: gruppering i enheder, enhedens størrelse, job specialisering, adfærd, planlægnings- og kontrolsystemer samt vertikal og horisontal decentralisering. Dette udgør Mintzberg's (1993) empiriske studie baseret på en række større virksomheder i Nordamerika og det vil derfor være situationspecifikt for deres tid og sted, hvilket er medvirkende til at faktorer såsom alder og størrelse ikke er vægnet i denne afhandling.

## Specialisering

Jobs kan specialiseres i to retninger: bredde og dybde. Bredden refererer til forskelligheden i opgaverne og hvor brede eller snævre opgaver, der udføres, er. I den ene ekstrem veksler medarbejderen imellem flere forskellige opgaver indenfor forskellige kategorier, og i den anden ekstrem fokuserer medarbejderen på den samme højt specialiserede opgave repeteret flere gange om dagen, i timen eller i minuttet. Den anden dimension relaterer til dybden, hvorved menes kontrollen den enkelte medarbejder har med arbejdet. I den ene ekstrem udføres arbejdet uden tanke om hvorfor og hvordan og i den anden ende beherskes kontrol over alle aspekter med opgaven.

		Horisontal jobspecialisering (jobberigelse)	
		Høj	Lav
Vertikal jobspecialisering (jobberigelse)	Høj	Ufaglært arbejde (arbejdsdrenge)	Bestemte laveste ledelses jobs (formænd)
	Lav	Professionelt arbejde (håndværkere)	Alle andre ledelses jobs (Byggeledelse)

Tabel 4 Horisontal og vertikal jobspecialisering (egen tilvirkning & Mintzberg 1993)

Trods Mintzberg's (1993) ledelsesorienterede perspektiv (N.Sørensen 2000) kommer han med en indikation om dimensionerne i forhold til den enkelte medarbejders opfattelse og motivation med opgaven. Bredde dimensionen spænder fra horisontal jobsepcialisering til horisontal jobberigelse og lige så går dybden fra vertikal jobspecialisering til vertikal jobberigelse. Der ses derfor en sammenhæng imellem mængden af kontrol og tværfaglighed samt opgavens motiverende berigelse for medarbejderen. Endvidere skabes en forståelsesramme for forskelligartede funktioner, eller jobs, i organisationen. Dette fremgår af tabel 4 de indsatte arbejdstitler indsat i kursiv vil blive diskuteret i analysen, men det essentielle er forholdet imellem byggeleder og formænd, fordi der er meget høje forventninger til det ansvar formanden har modsat mængden af kontrol med opgaven.

## Gruppering

Gruppering af positioner og enheder kommer især til udtryk i organisationsdiagrammer, som er et billede af hvordan organisationen er sat sammen af grupper. Det er imellem disse grupper at koordinering finder sted, fordi hver gruppe har behov for at udføre jobbet, som de er ansat til. Grupper har fire vigtige effekter:

1. Gruppering etablere et fælles system af tilsyn og overvågning, baseret på ledere og ledes leder.
2. Gruppering muliggør delingen af ressourcer og positioner imellem sig.
3. Gruppering skaber typisk fælles målinger af performance.
4. Gruppering fordrer gensidig tilpasning blandt deltagerne i gruppen.

Grupperinger stimulerer altså direkte tilsyn og gensidig tilpasning samtidigt med, at det kan danne grundlag for standardisering ved at benytte fælles målinger for performance. Grupperinger kan forkomme på baggrund af viden og evner, arbejdsprocesser og funktioner, tidsrum, resultater, kunder

eller lokation. For at finde denne rette gruppering tages udgangspunkt i den afhængighed som positionen og enheden har til arbejdsflow, arbejdsprocessen, omfanget af arbejdet og de sociale relationer omkring arbejdet.

Målet med koordinering er derfor, at minimere vanskelighederne ved at administrere afhængighederne imellem individuelle aktiviteter og grupper. Forskellige kombinationer af koordineringsmekanismer sammen med forskellige grupperinger afføder forskellige organisationsstrukturer såsom funktionshieraki, produkthieraki og matrix organisationer. For eksempel kan alle produktionsaktiviteter samles for at skabe en stordriftsfordel eller alle aktiviteter vedrørende et produkt (produktion, marketing, salg) kan samles for at mindske vanskelighederne ved at lede dem hver for sig.

### 3.2.2 Afhængighed

For at forstå organisationsstruktur og processer må man først overveje, hvad der menes med indbyrdes afhængighed og med koordinering, og man må overveje forskellige typer af disse Thompson (1967). Strukturen i en organisation defineres derfor, som summen af måder hvorpå arbejde er inddelt i specifikke opgaver og koordineringen imellem disse opgaver. Thompson (1967) fremkommer selv med tre typer af afhængighed som bestemmes af om afhængigheden er aggregeret, sekventiel eller gensidig, som opbakkes af Mintzberg (1993). Crowston (2003) argumenterer for at aktiviteter og aktører er indbyrdes afhængige og at koordinering derfor kan defineres som ledelse af afhængigheder. Koordinering bliver dermed løsningen på problemer der opstår på grund af afhængigheder.

Aggregeret afhængighed handler om muligheden for at skabe ressourcepuljer der kan deles og på den måde opnås stordriftsfordele Mintzberg (1993). Dette kan ske fordi hver delproces foregår isoleret fra andre delprocesser, men bidrager sammen med de øvrige til det organisatoriske output. Dette kan forekomme i stabile og gentagne miljøer, som eksempelvis med produktionen af biler hos Toyota. Den sekventielle afhængighed er direkte og seriel, dvs. at den foregående aktivitet skal være udført før den næste kan begynde. Sådan er det i et byggeri i forhold til de sekventielle flows der forbindes med materiale flowet, bygningsflowet og indbygningsflowet. Der hvor det bliver interessant, er når der argumenteres for, at der er en anden side af byggeriet og dets afhængigheder der kræver en helt anden håndtering. Det er afklaring af det immaterielle flow vedrørende problemløsning på formandsmøderne, som skaber den forudsætningsmæssige præmis for at kunne håndtere den sekventielle afhængighed og planlægge tidsplanen. Dette immaterielle flow har, som output, dels indflydelse på den næste aktivitet, men denne aktivitet har igen indflydelse på den foregående aktivitet. Sagt på en anden måde problemløsningen på formandsmødet imellem entrepriserne og imellem entrepriserne og byggeledelsen, foregår på dialogbasis, som en interaktion imellem parter der indgår i en social proces. Det er at betegne som en reciprok eller gensidig afhængighed og forekommer i meget dynamiske og uforudsigelige miljøer (Thompson 1967, Christensen 2004).

Alle organisationer har aggregeret afhængighed, mere komplicerede organisationer har både aggregeret og sekventiel afhængighed og de mest komplekse organisationer har alle tre. Eksisterer gensidig afhængighed i organisationen, eksisterer de to andre også, men ikke omvendt. De tre typer af afhængighed former derved et hierarki med stigende kompleksitet i koordineringen, fordi hver afhængighed består af en højere grad af indflydelse på efterfølgende aktiviteter eller ressourcer. Med

højere kompleksitet opstår konflikter, som skaber mere formel, kontrollerende og centraliseret koordinering (McCann & Galbraith 1981).

### 3.2.3 Koordinering af information

Crowston og Malone (1994) argumenterer for at relationen imellem afhængighed og koordinering består af sammenhængen imellem opgaver (målet der ønskes opnået og aktiviteterne, der søger at opnå dette mål) og ressourcer (alt der bruges til at udføre en aktivitet og/eller er en effekt af aktiviteten). Disse kan organiseres på forskellige måder, bare tænk på produktionsteorien hvor man kan have funktions og celle layout. Endvidere kan en opgave producere en ressource, en opgave kan bruge en ressource eller begge dele kan forekomme. Samtidigt kan der tilføjes multiple ressourcer og opgaver, der videre komplicerer dette.

Thompson (1967) har isoleret tre koordineringsmekanismer, der refererer respektivt til ovenstående afhængigheder. Regler, rutiner og standardisering benyttes mest effektivt, når der er aggregeret afhængighed. Planlægning løser udfordringerne ved sekventiel afhængighed og gensidig tilpasning benyttes, når afhængigheden er reciprok. Van de Ven et al. (1976) har identificeret tre typer af koordinerende arbejde – upersonligt (planer og regler), personlig (vertikal overvågning og horisontale kontakter) samt gruppe (formelle og uformelle møder). De efterprøvede Thompson's (1967) afhængigheder og fremkommer med en fjerde type, teambaseret afhængighed, hvor aktiviteter udføres samtidigt og sammen med de andre i gruppen (i modsætning til at aktiviteter passerer frem og tilbage imellem aktørerne). Van de Ven et al. (1976) hypotetiserer, at en stigning i afhængigheden i arbejdsflowet fra uafhængig over sekventiel til reciprok og teambaseret sammenstilles med stigning i brugen af gruppeorienterede koordineringsmekanismer. Crowston (2003) ligestiller disse respektivt med koordineringsmekanismerne beskrevet af Mintzberg (1979): standardisering af arbejde, af resultater, af evner og af normer, direkte tilsyn og gensidig tilpasning.

Standardisering involverer etableringen af rutiner eller regler som styrer positioners aktioner konsistent med de aktioner, der tages i det afhængige system, March and Simon (1958). Det kræver dog et stabilt og gentagende miljø for at fungere. Koordinering igennem planlægning involverer etableringen af skemalægning af de afhængige grupper, hvorved deres aktioner styres. Denne styringsmetode er god når et dynamisk miljø påvirker opgaverne/positionerne, og der kan derved omplanlægges, når der er behov for det. Koordinering igennem gensidig afhængighed kaldes af March og Simon (1958) koordinering ved feedback. Det handler om transmissionen af ny information under aktionsprocessen og kommer til ret, jo mere variabel og uforudsigelig situationen er. Der ses derfor en relation imellem metoden for afgivelsen af information og graden af afhængighed, eller sagt på en anden måde der er en sammenhæng imellem afhængighed og koordinering.

### 3.2.4 Kritik af organisationsteori

Thompson's afhængigheder er en af de mest omtalte variable indenfor organisationsteori men spores tilbage til March og Simon (1958), som er nogle af forgangsmændene til organisationsteorien. Thompson (1967) er derfor brugt som kilde i eksempelvis de mere strukturelle organisationsteorier såsom Mintzberg (1993), men også indenfor 1970'ernes contingency skole af Lorsch and Lawrence (1970) og Galbraith (1973). Ovenstående teoretiske afsnit har formået at opstille en forståelsesramme, der både tilgodeser den statiske struktur oplevet i en konservativ, laugopdelt og rigid branche

samtidigt med, at der åbnes op for forståelse af byggeriets dynamiske miljø ved at betragte aktiviteterne afhængighed. Der skabes derved en sammenhæng imellem flowet af arbejdsprocesser og organisationsstrukturen som præmisser for samarbejdet på byggepladsen. Dette er især anvendeligt, fordi den strukturelle designskole ofte vil anskue organisationer som et middel til at sætte ledelsens vilje igennem (N. Sørensen 2000) hvilket er vigtigt, når man har med en konservatistisk og stor og rigid casevirksomhed at gøre. Det understreger også, at det essentielle for denne afhandling er at følge og observere udviklingen i processen og strukturen af disse afhængigheder og hvordan aktørerne søger at løse de udfordringer, der opstår. Iflg Mintzberg (1993) skal strukturvariable passe med situationsvariable dvs. omgivelserne og konteksten, som igen skal være konsistente med det overordnede mønster eller strategien, hvilket i sig selv retfærdiggør en ændring af strategien i byggebranchen.

### 3.2.5 Situationstilpasning af organisationsteori

Byggeprojekter består af mange forskellige organisationer (Jørgensen 2006). Den høje funktionsopdeling i projektorganisationen er skabt på grund af en stadig laug opdelt branche og aktørerne samles derfor igennem kontrakter imellem virksomheder og individer, som fordrer en høj grad af mistillid og konflikter (Jørgensen 2006; Thomassen 2004). Dette skaber et behov for kontrol hos byggeledelsen, der har det samlede ansvar. Ansvar er derfor centraliseret og den mest benyttede koordineringsmekanisme er direkte tilsyn, fordi byggelæderen er grundlaget for al beslutning og handling, som videreføres til at organisationsstrukturen gør, at lederne er blevet gjort uundværlige i den daglige drift og derfor ikke kan frigøres til mere værdiskabende formål (Kreiner 2008).

Indledningsvis kan man argumentere for, ud fra Mintzbergs (1993) arketyper for organisationsstrukturer, at der er nogle forhold i byggesektoren, der peger i retning af en måde at organisere sig på og hvordan denne form hænger sammen med konteksten. Organisationsstrukturen skal specificere den mest hensigtsmæssige måde at fordele og koordinere arbejde på, så det ikke bliver mere kompliceret end hvad godt er, hvilket anses som stor udfordring, når situationen i byggebranchen er, at der sker mange fejl og mangler (Apelgren 2005, K. Jørgensen 2009). Dette bliver ofte tilskrevet manglende kontrol med processer og aktører, som motiverer og legitimerer lederne forsøg på at skaffe sig og fastholde kontrol. Centralisering vil give lederen en følelse af at have kontrol (Kreiner 2008), hvor lederen bliver omdrejningspunkt for arbejdsprocessen og sikrer ham kontrollen over processerne og aktørerne, mens aktørerne mister kontrollen med situationen og processerne. Sammenholdes dette med LPS, hvor formålet er at de udførende skal tage ejerskab og ansvar for de planlagte aktiviteter, må det anderkendes, at der er et gab imellem ansvar og kontrol, som ikke motiverer de udførende. Meget peger i retning af, at der benyttes direkte overvågning som koordineringsmekanisme i byggebranchen og at der er en klar centralisering af magt og initiativ. Derfor, når byggelederen forlader pladsen, forsvinder al den viden, information og autoritet, som muliggør funktionerne og uden byggelederen falder organisationen sammen, da beslutningsmandatet ligger her (Kreiner 2008). Det betyder, at byggelederen går hen og bliver flaskehals for flowet på byggepladsen, da han er grundlaget for al beslutning og handling. Ses dette fra formandens side er det tydeligt at byggeledelsen har kontrol med formandens opgaver i form af information og viden til at tage de rette beslutninger.

Struktur og situationsvariable for projektorganisationen i denne afhandling peger i retning af Mintzbergs (1993) simple struktur, hvor en funktionalistisk og topstyret ledelse tager form igennem totalentreprise, som jf. figur 10 består af trilaterale afhængigheder og unilaterale afhængigheder, med produktion. De karakteristika der er forudsætninger for, at den simple struktur er et fornuftigt valg, er dynamiske og enkle omgivelser (Mintzberg 1993). Byggebranchen kan projektgruppen tilkende sig værende dynamisk men enkel bliver det svært, for ikke at sige umuligt, at argumentere for. Byggeriet er komplekst, altting hænger sammen og interagerer på en måde, der kan være meget svær at forudsige, hvilket henfører til adhokratiet som den mest anvendelige struktur. Grunden til denne splid imellem teori og virkelighed handler om virksomhedens måde at opfatte byggeprojektet på (Kreiner 2008):

1. Man kan antage, at projektet er et igennemførelsesprojekt med lav grad af usikkerhed og uklarhed – og så satse på at håndtere de afvigelser og problemer der må opstå undervejs; eller:
2. Man kan antage, at projektet er et udviklingsprojekt med en høj grad af usikkerhed og uklarhed – og så være på udkig efter steder og situationer, hvor man har mulighed for at genbruge tidligere løsninger, anvende etablerede rutiner etc.

Projektgruppen er af det sidste synspunkt, men antager for resten af afhandlingen fokus på, at den simple struktur er en uhensigtsmæssig måde at organisere sig på. Den bliver primitiv i forhold til et byggeprojekt, men alt andet lige er det den gældne opfattelse. Dette vil definere byggeledelsens opgaver som meget kontrollerende og reaktive i stedet for at antage en mere proaktiv rolle, som gør dem undværlige i den daglige drift ved at fralægge sig kontrol og ansvar. Der ses derfor en sammenhæng imellem det første synspunkt og brugen af LPS systemet, som netop søger centralisering af kontrol. At systemet fordrer ansvarsfralæggelse med sit syn på, at tidsplanen er en aftale imellem parterne (Ballard 2000), modvirker at ansvar og kontrol sammen gerne skulle være berigende for det individuelle job. Dette efterlader konklusionen, at LPS er et system der uhensigtsmæssigt regulerer ansvar og kontrol i forhold til omverdenen og dermed muligheden for at gå over i adhokratiet (Mintzberg 1993, Kreiner 2008).

Apelgren et al (2005) udtrykker en klar indikation af at brist i kommunikation eller samarbejde spiller en væsentlig og udbredt rolle, som medvirkende årsag til at udførelsesfasen i et byggeprojekt fejler. Dette kan bekræftes af Thomassen (2004), der siger at byggeprojekter lider under en dårlig kommunikation og koordinering. Det argumenteres derfor, at byggeprocessen i højgrad er en kommunikativ proces baseret på koordinering af information imellem bygherre, rådgivere og brugere på den ene side og projekteringsteam, entreprenører, håndværkere samt egne medarbejdere på den anden side. Men virkeligheden er mere grå tonet end som så, og det er bla. fordi, der også forekommer koordinering imellem entreprenører og håndværkere på pladsen i udførelsesfasen samtidig med, at der koordineres down stream i informationskæden. Dvs. der er en bagudrettet afhængighed af kontinuerlig informationskoordinering med rådgivere, bygherre og brugere. Koordineringen på byggepladsen imellem aktører vil være karakteriseret ved følgende parametre i en kompleks projektbaseret form (Apelgren et al. 2005):

- Entrepriseform
- Samarbejdsform



- Samarbejdspartnere
- Projektets størrelse
- Byggeperioden
- Den geografiske placering og lokalitet

Koordineringen af information og placeringen af ansvar, i forhold til hvem har hvilken viden og hvem gør hvad og hvornår, bliver derfor vigtig i en hver analyse af flowet i byggeriet og understøtter argumentet for at byggeprocessen foregår i et komplekst miljø. Disse variable er dog ikke repræsenteret i organisationsteorien, hvorfor den ikke kan forklare den komplekse interaktion imellem adskilte enheder og hvordan information tager sig ud både vertikalt og horisontalt i organisationen. Rammen til at studere disse afhængigheder og koordineringsmekanismer, brugt af Crowston og Malone (1994), omfatter ressourcer og opgaven, der søger at opnå et mål. Nedbrydes dette defineres opgaven, af målet den søger at opfylde og dertil skal så vælges de rette ressourcer, der kan understøtte og udføre opgaven. I denne opgave søges ikke at stille spørgsmålstejn til transformationsopgaven, der skal udføres, men nærmere de ressourcer eller forudsætninger, der skal være til stede for at udføre opgaven. Koskelas (1999) definition af information i form af tegninger og arbejdsbeskrivelser er for snæver til at beskrive information, når det både løber vertikalt og horisontalt i et dynamisk miljø med mange forskellige og adskilte funktioner, der hver bidrager med sit for at udføre projektet.

### 3.2.6 Refleksion og opsummering på organisationsteori

Afsnittet om organisationsteori har beskrevet indvirkningen på flowet og indenfor organisationsformer og afhængigheder. Herunder findes projektorganisationen, som er den altid gældende præmis for organisationensstrukturen i et byggeprojekt og er tæt forbundet med koordinering af information omkring de syv strømme, der betragtes som ressource, som tilgår fra mange forskellige steder f.eks. bygherre, rådgivere, projekteringssteam, entreprenører, leverandører osv.

Barriererne for udvikling af et bedre flow hjælper organisationsteorien med til at undersøge. LC teorien handler meget om kontrol af transformationerne og minimering af spild med henblik på de syv strømme, mens der underliggende er nogle afhængigheder imellem transformationerne og forudsætningerne. De afhængigheder bliver koordineret igennem planlægning, reguleret ud fra et økonomisk tankesæt og styres ved en centraliseret kontrol funktion med delt ansvar nedad i hierakiet.

Organisationsteorien giver et anderledes perspektiv på, hvordan de forskellige karakteristika, som LC benytter som virkemidler, påvirker aktørerne i organisationen samt deres vilje til at arbejde efter et fælles mål: Lean idealet - Kundeorienteret produkt, leveret hurtigt, uden spild. Det der medtages fra organisationsteorien er:

- At der ligger en opgave i at forstå afhængighederne i arbejdsflowet indledningsvis, ud fra begreberne aggregeret, sekventiel og gensidig afhængighed. På baggrund af de afhængigheder der findes, skal den mest hensigtsmæssige koordinering anvendes for at optimere arbejdsflowet.
- Projektorganisationens karakteristika i byggeriet afdækkes ikke i organisationsteorien, men det antages at måtte komplicere miljøet.

- At i dynamiske og komplekse miljøer, der er sekventielt afhængige, vil det være mest hensigtsmæssigt at benytte mere gruppeorienterede koordineringsmekanismer og gensidig tilpasning. Dvs. en klar afvisning af den meget fag og funktionsomdelte strukturering der til stadighed er den gældende på de fleste byggepladser.
- Et klart opgør med direkte tilsyn og den centrale magtstruktur som koordineringsmekanisme og ledelsesmæssig indstilling. Revurdering af ansvars og kontrolsystemer i forhold til miljøet.
- Information løber både vertikalt og horisontalt i organisationen.
- Den fagopdelte og økonomisk aftaleregulerende struktur i byggesektoren giver dårlige incitamenter for åbne og tværfaglige samarbejdsformer, hvor koordinering af information og viden er forudsætninger for at optimere arbejdsflowet.
- Koordinering har en procesmæssig, social og økonomisk agenda, hvorfor der må eksistere forskellige incitamenter til at koordinere information, som ikke afdækkes i organisationsteorien.

Organisationsteorien peger i retning af behovet for mere åbne og tværfaglige samarbejdsformer i hele byggeriet, hvis der skal skabes et mere effektivt arbejdsflow. Hvis det skal lykkes er det en forudsætning, at der kommer et større medansvar for dagligdagens opgaver blandt de enkelte medarbejdere. Gabet imellem kontrol og ansvar samt en juridisk adskillelse imellem de udførende har en række bivirkninger i form af motivation for at dele information, men afdækkes ikke specifikt indenfor organisationsteorien. Der ses derfor en stor mulighed i at forbedre LC og organisationsteorien med vidensdeling.

### 3.3 Vidensdeling

Følgende afsnit har til formål at understøtte organisationsteorien med vidensdeling i form af forskellige typer af viden og forskellige incitamenter til deling af viden og information.

#### 3.3.1 Hvad er vidensdeling?

Vidensdeling har sin relevans indenfor byggesektoren grundet den dynamiske og komplekse proces, som byggepladsen søger at styre. Projektorganisationen, som er en typisk konstellation for et byggeri, består af en række vidt forskellige fagspecifikke grupper, der hver især bidrager til helheden af byggeriet. For at opnå denne helhed er koordinering på tværs af grupperne akilleshælen for en effektiv udførelse. Koordinering er en aktivitet, der søger at flette forskellige videnstyper sammen for at producere et output, en aktivitet. I denne opgave fokuseres på koordineringen af de transformerende aktiviteter, dvs. det daglige arbejde blandt faggrupperne på byggepladsen.

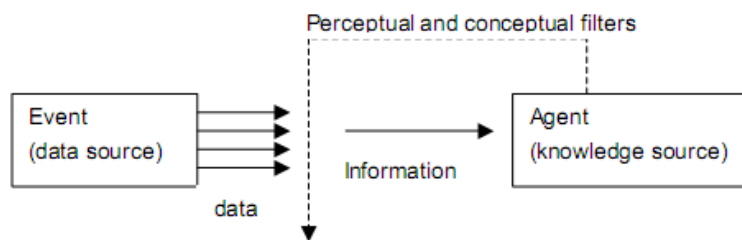
*”Vidensdeling handler om at identificere allerede eksisterende og tilgængelig viden, for derefter at overføre og anvende – og eventuelt lagre – denne viden til at løse konkrete aktiviteter hurtigere, bedre og mere sikkert, end de ellers ville være blevet løst” (Christensen 2004)*

#### 3.3.2 Data, information og viden

Indenfor vidensdeling teori bruges begreberne data, information og viden. Begreberne er, at betragte som hierarkisk afhængige på den måde at i mellem hvert begreb, sker der en bearbejdning og transformation. Data er grundlaget for information og information er grundlaget for viden.

Begreb	Beskrivelse
Data	Data er rå ubearbejdet materiale som repræsenteres i form af f.eks. tekst eller billeder, der kan arkiveres gen findes og bearbejdes.
Information	Hvis der sker systematisk bearbejdning og udvælgelse af data i en given kontekst bliver det til information. Information er den undergruppe af data som en part handler på, efter det er filtreret igennem personens perceptions eller konceptionsfilter (Boisot, 1998)
Viden	Sker der så en erkendelse af informationens værdi bliver informationen omsat til viden i individet. Dvs. erkendelse og aktiv stillings tagen er dermed det same som ny viden. På baggrund af erkendt viden kan der gøres erfaring over tid, som bliver til en viden om det der virker og det der ikke virker, som individet kan bruge i fremtiden (Peter Holdt Christensen, 2000)

Tabel 5 Hierarki i data, information og viden (Boisot 1998, Christensen 2000)



Figur 11 Flowet af data, information og viden (Boisot 1998)

Figuren viser hvorledes flowet imellem data, information og viden går igennem systemet og personernes perceptions og konceptionsfilter (Boisot 1998)

### 3.3.3 Videnstyper

Nedenstående tabel 6 viser en oversigt over fire typer af viden baseret på Christensen (2004). Typerne tager form af en faglig, koordinerende, objektbaseret og relationsbaseret viden.

Typer af viden	Karakteristika
Faglige viden	Erhvervet igennem uddannelse, oplæring og praksis. Det er primært håndværkerne, der benytter denne viden i deres daglige arbejde på pladsen. Denne videns type er ofte svær at håndtere og få til at flyde. Den viden er kompleks at afkode men det er essentiel for udførelsen af en opgave.
Koordinerende viden	Sikrer at faglig viden bidrager til en samlet indsats. Den beskriver hvordan og hvornår den enkeltes viden indgår i processen. Sat på spidsen kan man sige, at det er primært inden for den koordinerende viden at byggelederen ude på pladsen vil agere.
Objektbaseret viden	Beskriver anvendelsen af faglig og koordinerende viden på et projekt dvs. denne viden bliver unik ift. genstanden for den pågældende viden. En procesleder vil primært skulle håndtere den objektbaserede viden, da deres opgaver er at sikre processens fremdrift så godt som muligt. Ved

Relationsbaseret viden	kontinuerligt at forstå anvendelsen af faglig og koordinerende viden, for at kunne fremkomme med forbedringsløsninger.
	Beskriver viden om hvem eller hvad, der besidder relevant viden. Opstår på baggrund af de andre typer – og bidrager for så vidt også til dem.

Tabel 6 Videntyper (Christensen 2004)

Informationsdeling handler i større udstrækning om et økonomisk-, organisatorisk-, eller socialt baseret bytteforhold, end der lægges op til med ordet deling. Helt banalt kan man sige at delingen eller bytteforholdet, som argumenteres for er mere korrekt, består af en strøm af informationer fra afsender til modtager. Dette efterfølges af en eller anden form for modydelse eller kompensation, der går fra modtager til afsender. Det interessante her er, at bytteforholdet uanset hvad forudsætter behovet for at aktører og relationer imellem aktørerne udveksler information samt nogle organisatoriske strukturer hvor relationerne kan indfries, vedligeholdes og udvikles i.

### 3.3.4 Bytteforhold

Nedenstående tabel 7 viser tre forskellige motiver for bytteforhold af information og viden, som indikerer incitamenterne for at dele viden. Disse tager sig form af et økonomisk, organisatorisk og et socialt incitament til at indgå i bytteforholdet.

Bytteforhold	Formål	Regulering	Udbytte
<b>Økonomisk:</b> Er underlagt det frie marked og vidensdeling sker på frivillig basis.	Maksimering af udbyttet når der byttes viden imellem udbyder og efterspørger.	<i>Markedskræfter:</i> Udbyder og efterspørger mødes på en markedspladslignende forudsætning, som føres argument for at være en ineffektiv mekanisme til at bytte viden. Dette fordi at viden er meget svær at prissætte sammenlignet med materielle ting. Det tager derfor lang tid at blive enig om prisen, samtidig med at kvaliteten først kan bedømmes, når den er købt og anvendt (Davenport & Prusak, 1998).	Ekstern fordel
<b>Organisatorisk:</b> Er ikke frivillig og følger organisationens kotyme.	Koordinering sikrer den mest effektive udnyttelse af virksomhedens ressourcer, igennem regler rutiner og normer (McMillan 2002)	<i>Legitimerende magt:</i> Direkte eller indirekte magtanvendelse. Individet kompenseres for at lade sin adfærd påvirke mod organisatoriske mål.	Effektivitet, formel anerkendelse, tilhørsforhold.
<b>Socialt:</b> Deltagelsen er frivillig men	Hjælpsomhed	<i>Gensidighed:</i> Bytteforhold imellem kammerater i en social kontekst er i nogen grad selvregulerende, der er dog	Intern fordel, social forpligtelse,

forpligtende.	behov for rammer for praktisering af denne selvregulering.	uformel anerkendelse
---------------	--	----------------------

Tabel 7 Motiver for bytte af information og viden (Christensen 2004)

Jf. ovenstående tabel 7 fremgår det, at præmisserne for byttehandlen er meget forskellige. Der argumenteres af Christensen (2004) for, at kompensationen for byttehandlen som oftest reguleres ud fra forventningen om en økonomisk snarere end en social belønning. Hans pointe er, at man skal være bevidst omkring de forskellige potentielle motiver og benytte det i situationen mest fordelagtige, ellers er der stor risiko for at vidensdelingen reguleres ihjel.

### 3.3.5 Vidensdeling i en Lean Construction sammenhæng

Vi befinder os i en revolution, der radikalt vil ændre vores mening om og muligheder for information i organisationer og virksomheder. Man bevæger sig væk fra et primært fokus på teknologi, maskiner, hastigheder og software osv. og i retning af et større fokus på begrebers mening og anvendelse. Problemet er, at der siden IT-bølgen er blevet fokuseret meget på dataindsamling, lagring og præsentation. Det er alt sammen meget i tråd med det førnævnte fokus på teknologi og software generering af enorme mængder af data, der kan lagres. Det efterlader samtidig et stort akkumuleret behov for at komme fra data til information, der er en forudsætning for at komme videre fra information til viden. Fordi det kun er med viden, at man kan opbygge de rette kompetencer til at udføre arbejdet og blive konkurrencedygtige. Man kan derfor sige, at der er en overproduktion af data generelt set, hvor data tit og ofte bliver betegnet og betragtet som information, uden dog at være det, hvis man betragter information som data, der er forædlet til anvendelse i beslutningssammenhæng (Hildebrandt 2000)

Viden er derfor i dag et af de største aktiver for alle virksomheder og er i den grad, det der skal udgøre konkurrencefordelen i forhold til at positionere sig på markedet. Man kan sige, at det er blevet en ekstra dimension, der skal integreres med de traditionelle produktionsfaktorer som arbejdskraft, kapital og materialer. Der er mange udfordringer for organisationer og virksomheder i forhold til at håndtere den forandring, der ligger i at kortlægge, strukturere og kanalisere organisationens viden og kompetencer til et sted, hvor der genereres bedre løsninger kontinuerligt.

For organisationer og virksomheder gælder det om at give medarbejderne mulighed for at sætte deres viden i spil. Det industrialiserede samfunds succeskriterier blev i høj grad målt på evnen og kompetencerne til at skabe teknologisk udvikling. Hvor der i dag er tale om en større grad af kompetencer til at skabe sociale udvikling. Det placerer medarbejderen i centrum for alle overvejelser i virksomheden mens relationerne imellem virksomheden og de ansatte, kunderne, leverandørerne og andre interessenter bliver det afgørende (Hildebrandt 2000). Som virksomhed skal man derfor nøje overveje og tage stilling til, hvad det er for nogle rammer for vidensdeling medarbejderne gives igennem organisationsstruktur og ledelsesfilosofi og hvordan rammerne opfattes blandt medarbejderne. Andre barrierer kan være imellem medarbejderne forårsaget af forskellige individuelle forhold, der gør at følelsen af fællesskab udebliver, hvilket er regulerende præmis for den organisatoriske og sociale struktur.

Virksomhedernes evne i byggebranchen til at klare sig og blive konkurrencedygtige i den stigende internationale konkurrence er tæt forbundet med evnen til at udnytte viden. Det kan kun gøres ved, at den rette viden er til stede hos den rette person på det rette tidspunkt. Et af hovedproblemerne i byggebranchen er netop, at disse kompetencer ikke er til stede og ikke anvendes på rette tidspunkt. Byggebranchen har arbejdet med at opbygge metode og systemer til effektiv vidensdeling, både indenfor virksomheder og imellem projekter. Problemerne opstår som følge af uegnede systemer og manglende fastlæggelse af fælles anerkendte strukturer for informationshåndtering imellem virksomheder. Virksomheder udvikler egne faste strukturer, som vanskeliggør udveksling med andre virksomheder. En anden barriere er, at systemerne er utilstrækkelige og kræver for stor grad af formalisering af informationer. Ses dette i lyset af, at strukturen og systemerne forvaltes igennem kontrakter og hierarkiske kontrolmetoder, der fjerner deltagerne fra en fælles forståelse af ansvar og forpligtigelse (B. Jørgensen 2006).

### **3.3.6 Kritik af vidensdeling**

Teorien omkring vidensdeling er problematisk i forhold til, at den ikke giver nogle komplette løsninger da arbejdet er baseret på konceptuelt teoretisering over effekten af informationer i virksomheder. Der er ikke tale om en teori, der kan læses og læres for at blive anvendt direkte som løsningsorienteret fænomen på komplekse problemstillinger.

På trods af at der beskrives et motiv for vidensdeling, der hedder social, undgår han at diskutere mere indgående den sociale proces, der omgærder denne vidensdeling. Ny dansk forskning viser i den sammenhæng, at gruppen tager bedre beslutninger end det klogeste individ i gruppen alene, hvis alle har adgang til den samme information (Bahrami et al. 2010). Der lokaliseres derfor et område for udforskning, om hvordan viden deles i en social sammenhæng, når alle bidrager med hver sin type viden.

### **3.3.7 Refleksion og opsummering på vidensdeling**

Indtil videre er der blevet diskuteret og gransket to teorigræne LC og organisationsteori med henblik på at finde ind til nogle af de drivere, der er med til at påvirke arbejdsflowet på byggepladsen.

En interessant refleksion er således at informationer formidles imellem personer. Erkendelsen af informationer bliver til viden i personer, når den sættes i sammenhæng med anden information og viden. Dermed bliver data og informationsdeling et spørgsmål om logistik, mens vidensdeling kræver menneskelig bearbejdning og bliver et spørgsmål om at få en social proces til at fungere. Det bliver igen interessant i forhold til, hvordan man vælger at strukturere og regulere sin organisation. Fordrer man denne sociale proces igennem organisationen eller modarbejder man den ved en streng økonomisering, der får folk til at gemme på informationer, der potentielt kan stille dem i en mere magtfuld position.

Der, hvor vidensdelingsteorien kommer til sin ret, er i forhold til at sætte fokus på, at der er forskellige videnstyper knyttet an til de i organisationsteorien allerede konkretiserede uhensigtsmæssige fagopdelte strukturer. Dvs. fagspecialiseringen indenfor eksempelvis tømrerentreprisen bygger på en type faglig viden, som danner rammerne for de ressourcer og tendenser de benytter til at udvikle en fælles identitet. Dette på grund af den fælles tilgang og

holdning de har til den information og viden de besidder og modtager. Sagt på en anden måde, tømmerne har et internt fællesskab, der givetvis som oftest er produktivt. De arbejder godt sammen, løser de samme problemstillinger og kan derfor identificere sig med hinanden. Det interne forhold tager form af et arbejdsmæssigt forhold, der er socialt motiveret og information og viden kan flyde uhindret igennem gensidig regulering.

Problemet opstår, når man ser arbejdsflowet i et lidt større perspektiv. Netop med afsæt i organisationsteorien, hvor der er fundet argumenter for vigtigheden i, at se på forhold som afhængighed struktur og koordinering. Virkeligheden i et byggeprojekt følger en projektorganisatorisk struktur med mange juridisk selvstændige aktører (her entreprenørerne) som alle følger fagspecialiseringen og den interne deling af faglig viden i et socialt motiv. Ofte er den viden, de besidder, meget specialiseret og svær at afkode og kan ikke forstås af resten af organisationens aktører.

Hvad sker der så, når man argumenterer for at alle de faglige fællesskaber er sekventielt afhængige af hinanden, og der ikke længere er et socialt incitament for at bytte relevant viden omkring det overordnede fælles mål imellem aktørerne? I det tilfælde påkræves der et skift i struktur og benyttelse af både koordinerende og objektbaseret viden fra byggeledelsens side, da der vil være en skiftende sammenkobling og koordinering af forskellige entrepriser og deres respektive faglige viden, for hele tiden at sikre arbejdsflowet. Det er her, projektgruppen finder argument for at tilstedeværelsen af de mange forskellige videnstyper sammenholdt med den organisatoriske sekventielle afhængighed af opgaverne, som skaber problemer for sig selv i forhold til den måde byggeriet er struktureret i fag/funktionsopdelthieraki og koordineret igennem kontrol og planlægning samt direkte overvågning ud fra en økonomisk motiveret regulering.

Det der medtages fra teorien om vidensdeling er:

- Udvikling af kompetencer for at kunne udnytte et fælles værdisæt, som vil afføde en bedre vidensdeling i organisationen.
- Forhindringer for vidensdeling, udtrykt i form af flere forskellige eksisterende strukturer, normer, regler og kotyper, som må erkendes og reduceres for at vidensdelingen kan fremmes.
- Større forståelse for og bedre evne til at vurdere betydningen af de fire videnstyper: faglig, koordinerende, objekt- og relationsbaseret viden.
- Der ligger en situationsbestemt afhængighed imellem aktivitet og videnstype, der bliver styrende for vidensdelingen.
- Forståelse for fælles målsætning som skal afklare vilkårene for samarbejdet og tage dem alvorligt. Skab en god kemi imellem alle projektdeltagere.

### **3.4 Syntese af organisationsteori og vidensdeling**

Ovenstående to perspektiver indenfor organisationsteori og vidensdeling vil i følgende afsnit blive syntetiseret i en forståelsesramme for at kunne analysere på fænomenet.



### 3.4.1 Organisationsstruktur og vidensdeling

Viden er en åbenbar essentiel og vigtig organisatorisk ressource og derfor må og skal alle organisationer, for at kunne bevare sin konkurrencestatus ikke kun i byggebranchen men generisk set, sikre skabelsen, fastholdelsen og udnyttelsen af viden. Vidensdeling handler om at blive bedre til at udnytte den viden, der allerede eksisterer. Selvom dette kan lyde banalt og lige til og ikke mindst rigtigt, så har byggebranchen store problemer med lige netop vidensdeling. Overordnet set er det problematiske ved vidensdeling, at individer ikke ønsker at dele, ikke har mulighed for at dele eller ikke ved at de besidder en værdifuld viden, der er nødvendig at dele.

Med strukturer argumenteres for, at det er interessant at se på de fysiske rammer organisationen befinder sig i, dvs. karakteristika som bestemte forhold som love, normer og regler m.fl. Hvordan er denne sammenhæng med til at facilitere vidensdeling, således at individer har mulighed for, både at finde ud af hvem der ved hvad og samtidigt har mulighed for at få fat i denne viden. Hvilken viden er det egentlig, som skal deles og hvordan samt hvor identificeres denne viden? I forbindelse med vidensdeling tales der ofte om "best practices" som den viden, der for alt i verden skal deles. Men vidensdeling handler også om at dele viden om igangværende aktiviteter. (Christensen 2004).

Hvis den simple strukturs karakteristika sammenholdes med vidensdeling, fremkommer en struktur, der skaber forhindringer for sig selv til at dele viden. Miljøet er, som nævnt, ustabil men ikke enkelt, som den simple struktur antager. Dog, vil man umiddelbart falde over uformel kommunikation hvor Mintzberg (1993) argumenterer for, at informationsflowet flyder let imellem topleder og aktører. Dette er også meget muligt, men når omgivelsesbetingelserne er dynamiske og komplekse går ledere fra at være omdrejningspunkt til at blive flaskehals for arbejdet. Mens centraliseringen sikrede ham eller hende kontrollen over medarbejderne, mister de nu alle sammen kontrollen over situationen og processen (Kreiner 2008).

Ser man på hvad motivationen er for at lade informationen flyde, er det et mere nuanceret billede der opstår. Christensen (2004) har argumenteret for tre motiver: Økonomisk, organisatorisk og et socialt motiv for deling af viden. For det første er byggeproduktion speciel på den måde, at nok ligner strukturen den simple struktur jf. Mintzberg (1993), men det er også en projektorganisation midlertidigt oprettet til det ene byggeri. Det vil sige, at der hele tiden er nye konstellationer af mange juridisk uafhængige aktører, der håndteres igennem et stramt defineret rollemønster, hvor hver aktør påtager sig en funktionsopdelt rolle, der definerer opgaverum og grænseflader. Dette koordineres igennem kontrakter, baseret på udbud og licitationer, dvs. en klar markedsrelation (Arlbjørn et al. 2008). Projektgruppen argumenterer derfor for, at der er en klar sammenhæng imellem det økonomiske motiv for at dele viden og den traditionelle organisationsform i byggebranchen. Samtidigt bygger LC sine principper på den organisatoriske regulering, hvilket måske kan give anledning til at overveje en anden organisationsform i byggeriet hvor en anden indstilling til kontrol, ansvar, jobberigelse og ikke mindst informations- og vidensbegrebet vil skabe grundlag for at komme den situationsbestemte afhængighed til livs.

Information og viden findes nemlig på flere forskellige niveauer i projektorganisationen, som er fragmenteret og funktionsopdelt. Medarbejderne besidder en høj grad af faglig viden, som har behov for koordinerende viden i form af eksempelvis arbejdsbeskrivelser og tegninger for at kunne skabe

den objektorienterede viden, der er nødvendig for at udføre transformationen på bygningen. Der er langt fra rådgiveren til sjakket, hvilket betyder, at den koordinerende viden, som standardiseres af rådgiveren i form af arbejdsbeskrivelser og tegninger, har langt til sjakket, der efterfølgende skal udføre transformationen på baggrund af den objektbaserede viden. Er standarden ikke i orden, har sjakket tilbage at bruge sin egen faglige viden til at udføre arbejdet. Skal denne aktivitet udføres flere gange, såsom at sætte gips op rundt om flere døråbninger, bliver den hurtigt til en standard for byggeprojektet. Termet ”håndværksmæssig korrekt” er meget ukonkret omend ofte mødt i byggeriet og fordrer netop denne splid i den koordinerende viden. Dette skaber behovet for en tværfaglig koordinerende viden, fordi beslutningerne der tages, har konsekvens for de efterfølgende aktiviteter. Da denne tværfaglige koordinerende viden ligger hos byggelederen, bliver det hans opgave at bruge sin faglige og koordinerende viden til at skabe en ny objektorienteret viden. Sagt på en anden måde han skal tage en kompleks beslutning involveret forskellige videnstyper. Kan han ikke det selv, skal han først rådføre sig, hvilket kan foregå på de ugentlige formandsmøder, konduktørmøder eller ved at tage kontakt til rådgivere eller hovedorganisationen. Derved bliver opgaverne på byggepladsen tidsmæssigt afhængige af tilgængeligheden og strukturen for delingen af information og viden, hvilket teoretisk besvarer spørgsmålet om, at organisering og koordinering af information påvirker flowet af arbejdsprocesser. Endvidere belyser det muligheden for at forstå viden som en sekventiel struktur tilknyttet bestemte personer i organisationen, hvilket kan give en mere samordnet forståelse af gensidig tilpasning og reciprokke afhængigheder og på den måde kaste lys over en mere hensigtsmæssig måde at koordinere på.

### 3.4.2 Koordinering af videnstyper

Behovet for vidensdeling er afledt af problemer i organisationens måde at koordinere og anvende viden på. Det kan være problemer i forhold til at gennemføre de daglige aktiviteter og arbejdsprocesser. Det kan også være problemer i forhold til kontinuerligt at dele viden om, hvordan man bliver bedre til at gennemføre de daglige aktiviteter (Christensen 2004). Selvom begge problemstillinger argumenteres for at have sin relevans indenfor byggebranchen, vil det være problemer i forhold til at besidde den fornødne viden påkrævet for at kunne gennemføre de daglige aktiviteter og arbejdsprocesser, der vil være i fokus.

De primære kilder til problemer i dagligdagen berører især den koordinerende og den objektbaserede viden. Hvis ikke der er en god vidensdelingproces, manifesterer det sig ved enten, at arbejdsproces flowet stopper eller ved, at arbejdsprocessen i sidste ende er behæftet med u hensigtsmæssigt mange fejl og mangler. Kort sagt vil begge situationer give sig udslag i ”brandslukning” som ikke havde været nødvendig, hvis der havde været en tilstrækkelig vidensdeling tilstede (Christensen 2004).

Situationen i byggebranchen falder tilbage på, at det er en erhvervssektor hvor gamle konservative laugstrukturer dikterer hvorledes produktionen udføres. Arbejdsprocesserne tilrettelægges og planlægges efter fag dvs. der er en klar funktionsopdeling mere end en logisk opdeling af procesenhederne. For den enkelte medarbejder handler denne opdeling om, det Mintzberg (1993) kalder job specialisering, som kan bestemmes ud fra to dimensioner: (Tvær)faglighed og kontrol med og ansvar for opgaven, der kan ses som horisontal på tværs af funktioner, og vertikalt ned igennem hierakiets beslutningsrække. Jo mere tværfaglighed, jo flere forskellige opgaver. Jo mere kontrol, jo

mere ansvar og selvstyring for opgaven. Funktionsopdelingen i byggebranchen kan derfor beskrives, som værende baseret på faglig viden.

Der kan argumenteres for, at byggeprocessen og dermed informationsflowet er sekventielt afhængig, fordi hver delproces afhænger af en forudgående delproces i et yderst dynamisk miljø. Miljøet er karakteriseret ved mange juridisk uafhængige interessenter og mange transaktioner samt stort antal grænseflader imellem delprocesser (Projekt Hus 2000). Jf. Christensen (2004) bliver de primære koordineringsmekanismer for viden i sekventielt afhængige miljøer *Planlægning før handling og Kontrakter*, der yderligere er karakteriseret ved, at delprocesserne foregår samme sted men på forskellig tid. Hvad nyt er der så ved det? Måske ikke det store når man bare ser på ordlyden, men der er langt fra ord til handling og effektiviteten i byggesektoren vidner helt klart om problemer. Meland (2000) argumenterer for at kommunikation, informations byttehandel, og proaktiv planlægning er de operationelle metoder, der er centrale for at undgå projekt fejl.

Koordinerende viden, handler i denne sammenhæng om, at byggelederen opstiller nogle fælles regler, der gælder på tværs af funktionerne dvs. på tværs af underentreprenørernes grænseflader og arbejdsprocesser samt er forudsætningsgrundlag for hinandens aktiviteter. Det skal ske ved medarbejderinddragelse, hvilket kan sidestilles med det Ballard (2000) kalder for uge-møder. Arbejdsprocesserne planlægges en uge frem i tiden ved benyttelse af den koordinerende viden imellem formændene. Koordineringen sker ud fra den faglige viden omkring praksis vedrørende projektet, og den uddannelsesmæssige forudsætning, der ligger til grund for at kunne løseopgaven håndværksmæssig korrekt. Ligeledes bliver den objektbaserede viden unikt tilknyttet transformationen og bliver dermed kortvarig, da den ændres analogt med at transformationerne pågår. Situationstilpasningen tager derfor form til det dynamisk og kompleks miljø igennem den objektbaserede viden.

Teorien vedrørende informationsflow i LC, om end sparsomt elaboreret, kan spores til Ballard (2000), der baserer LPS på nogle af forudsætningerne fra TFV-modellen, nemlig de syv strømme. Kigger man nærmere på netop de syv strømme, vil man finde ud af, at informationsflowet er nævnt som den ene ud af syv. Det er præcis her, det går hen og bliver interessant, fordi definitionen findes meget snæver og igennem teorien om vidensdeling er det vist, at der er meget mere til denne strøm end tegninger og arbejdsbeskrivelser. Det handler dels om viden omkring de andre strømme, men også om forståelsen af information og viden som et system bestående af afhængigheder imellem en række funktioner, som alle bidrager til det samlede produkt. Derfor må det antages at den nødvendige viden for at udføre en aktivitet er at finde spredt ud over en projektorganisation, hvor der er langt imellem de udførende og rådgiverne.

Der er formuleret indsatsområder, der gør sig til genstand for eliminering af fejl og mangler. Den formulering kan man argumentere for ikke er specielt godt uddybet hverken af Ballard (2000) eller Koskela (1992; 2000) da der ikke er formuleret en handlingsplan for hvordan man skal arbejde med informationsflowet og teorierne efterlader spørgsmål, som hvilke videnstyper er nødvendige for udførelsen af arbejde? Informationsflowet som en byttehandel af viden der går begge veje? Hvad er præmissen for byttehandlen? Sammenholdes svaghederne i den etablerede teoriskabelse med Simonsens (2007) undersøgelse af LC i dansk byggeri, argumenteres for, at konceptet kun er delvist

implementeret og de steder hvor de arbejder med det, arbejdes der hårdt for at få det til at give mening. Kan man ikke få det til umiddelbart at give mening, og hermed menes, at det skal give gevinst på den korte bane, bliver koncepterne hurtigt forkastet (Simonsen 2007).

### 3.4.3 Refleksion og opsummering af syntese

Projektgruppen argumenterer på baggrund af ovenstående for, at der eksisterer en sekventiel afhængighed på byggepladsen og at den ikke står til at ændre. Denne forudsætning ses ikke som et problem i sig selv, det kræver dog en større indbyrdes samordning og vidensdeling, end den der er traditionelt benyttet. Dette søges ud fra et organisatorisk bytteforhold med både kort og langsigtet fokus, forudsætningsbaseret på regler i stedet for kontrakter.

Følgende opsummerer syntesen imellem organisationsteori og vidensdeling:

- Aktørerne skal ændre deres syn på sig selv fra at være købmænd til at være kollegaer og man skal fordre en organisationskultur, hvor der er tilhørsforhold og opbakning for formel anerkendelse i modsætning til en økonomisk kompensation opgjort på baggrund af funktionsopdelte arbejdsprocesser. Dette skal skabes igennem en organisatorisk struktur, der sikrer øget samarbejde og integration imellem aktørerne.
- Projektorganisationen er ikke at sammenligne med Mintzberg's simple struktur da miljøet ikke er enkelt og der bruges planlægning, standarder og kontrakter som koordineringsmekanisme fordi strukturen er økonomisk reguleret. Hvilket fordrer et minimum af direkte og uformel kontakt nødvendig for afsøgelsen af information i koplekse og dynamiske miljøer. Der anvendes direkte tilsyn fra byggeledelsen, hvilket bliver uhensigtsmæssigt, hvis der ikke er en balanceret deling af risiko og ansvar til de udførende.
- Den lange vej fra rådgiver til udførende er forstyrrende for flowet af information og viden, der er spredt udover en individuel juridisk opdelt organisation. IT systemer er ikke løsningen i et sekventielt forløb med mange grænseflader og delprocesser, hvorfor en fladere organisation med kortere vej til viden og information foreslås f.eks. igennem en større tværfaglighed og jobberigelse af ansvar og kontrol.
- Videnstyper findes på mange forskellige niveauer og i mange forskellige grupper fordi projektorganisationen er opdelt i funktioner. I en sekventiel proces skal der derfor være planlagt tid til at afsøge og afkode forskellige typer af viden og producere ny viden. Gøres dette på stående fod under pres, må det forventes, at ikke alle beslutninger er gennemovervejet, hvilket vil have konsekvenser for flowet af arbejdsprocesser enten i form af stop i flowet eller en høj behæftelse af fejl og mangler. Muligheden ses dog i at anskue vidensdelingen som en sekventiel process, der følger byggeprocessen.

## 4 Analyse

Analysen indeholder først en analyse af generelle karakteristika for styringsorganisationen som forståelsesramme for LC paradigmet, hvori der ligger tre embedded cases, som efterfølgende udvælges og analyseres. Analysen af de generelle karakteristika for styringsorganisationen (afsnit 4.1) er i denne sammenhæng fundet relevant og nødvendigt at afdække, for at kunne validere de årsag-virknings argumenter, der fremkommer fra de embeddede case analyser (afsnit 4.2 – 4.4). I slutningen af hver case analyse opsummeres de centrale punkter, der krydsrefereres og ligger grundlaget for de fundne barrierer for flowet af arbejdsprocesser (afsnit 4.5). Konklusionen på analysen er en præsentation af de mest interessante fund i form af afkræftende viden (afsnit 4.6).

### 4.1 Analyse af generelle karakteristika for styringsorganisationen

Dette afsnit refererer til det første forudsætningsmæssige niveau af analysen, der indledningsvis stiller skarpt på de interessenter, der indgår i projektorganisationen og styringsorganisationen med fokus på MTH A/S. Det vil tage udgangspunkt i kilder såsom virksomhedens hjemmeside, virksomhedens egne dokumenter, faglitteratur samt afholdte interviews og observerede hændelser. Efter kortlægning af karakteristika for styringsorganisationen vil der følge en kort introduktion til påvirkninger fra omgivelser i form af bla. lovgivning, parterne samt teknologi. Dette henleder til at se på forholdet imellem hovedorganisationen MTH A/S, værktøjerne og omgivelser, for afslutningsvis at se på hvordan værktøjerne operationaliseres på byggepladsen og om de rent faktisk bruges efter hensigten.

#### 4.1.1 Styringsorganisationen

Følgende er en beskrivelse af den formelle struktur, som er blevet nedsat for at styre projektet. Nedenstående organisationsdiagram viser projektorganisationen og vil blive brugt til at vise de enkelte afhængigheder, der er imellem de involverede parter i byggesagen.

I toppen står kunden som har bestilt projektet og i dette tilfælde er det Hvidovre Kommune. Bygherre og driftsherre er boligforeningen AAB, som har udbudt projektet til licitation og har derfor stået for kontraheringen og budgetlægning og vil stå for drift og vedligeholdelse, når projektet er færdigt og afleveret. Tilknyttet bygherre er også en bygherrerådgiver og procesleder fra virksomheden Bascon A/S samt en juridisk afdeling fra AAB, der løbende vil rådgive og udbedre eventuelle tvister der måtte opstå.

MTH A/S er totalentreprenør med et decentraliseret totalansvar hos divisionslederen, der til dagligt sidder på hovedkontoret og kontrollerer primært projektchefen på byggesagen. Projektchefen er øverste instans på byggepladsen. Han har ansvar for alt internt på byggepladsen samt koordinering eksternt, koordinering til rådgivere går igennem projekteringslederen, som sidder fysisk i hovedorganisationen, der endvidere også er IT ansvarlig. Rådgiverne er arkitektfirmaet Mangor og Nagel, som ud over tegningen også inkluderer plan- og landskabsarkitektur, og rådgivende ingeniør virksomhed Carl Bro A/S.

Byggeledelsen består af en projektchef, som kontrollerer de tre styringsfunktioner: sikkerhed, økonomi og produktionen, under ham er der en produktionsleder som er bistået af en intern proceskonsulent, der hjælper til med planlægningen. Selv samme produktionsleder er også ansvarlig for den daglige kvalitetsstyring, og har den direkte kontakt med de udførende sjak formænd med den primære opgave

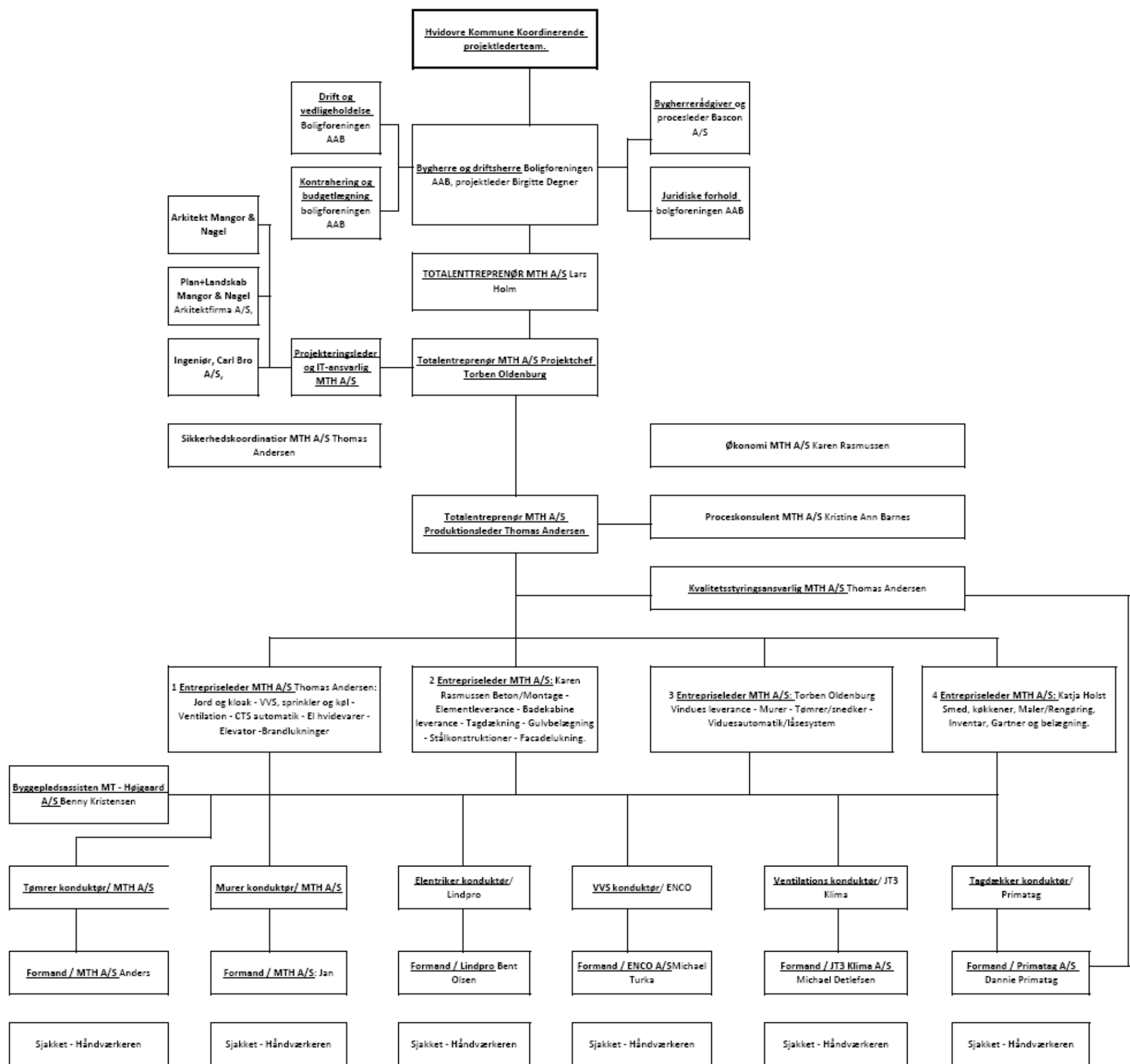
at sikre et planlagt grundlag for ”sunde ” aktiviteter. Det er her alt koordinering af byggepladsplaner og placeringsplaner foregår samt planlægning og koordinering af tidsplanen (proces-, periode- og ugeplaner). Endvidere er det også her opgaver med PPU og forhindringslister fremgår, men det skal nævnes at disse to opgaver er projektgruppens og derfor ikke er en formel del af organisationen.

Under produktionslederen fremgår de enkelte entreprisedere, som er ansatte i MTH A/S og hver har ansvaret for en eller flere entrepriser. De entrepriser, som her er medtaget, er dem som har relevans for denne afhandling. Der eksisterer altså flere entrepriser såsom anlægs- og betonentrepriserne, som ikke er relevante for det igangværende arbejde, fordi de var på i en tidligere fase af projektet, som projektgruppen ikke har fulgt. Forskellen imellem entreprisederne og proceslederen er, at der er fokus på det byggetekniske og ikke planlægningsarbejdet. Der styres og koordineres ud fra kontrakter imellem entreprisederen og konduktøren fra den enkelte underentreprise med fokus på de byggetekniske konflikter. Imellem entreprisederne og konduktørerne er nedsat en stabsfunktion i form af en byggepladsassistent, eller blæksprutte, som bistår byggeledelsen med ad hoc opgaver, såsom registrering af byggetekniske fejl og mangler.

Hver underentreprise består altså af en konduktør, hvis primære opgave er produktionsforberedelse ved leveranceplanlægning og tidsplanlægningen igennem fem ugers periodeplanen. Under ham figurerer formanden for sjakket hvis opgaver, udover konstruktion, er den daglige planlægning af sjakket igennem ugeplanen og derfor også indeholder leverancestyring og modtagelse af materialer. Nedenstående er en præsentation af de enkelte underentrepriser som er visualiseret i figur 12.

- Tømrerentreprise: MTH A/S ved egenproduktion.
- Murerentreprisen: MTH A/S ved egenproduktion
- Elektrikker entreprisen: Lindpro A/S
- VVS entreprisen: ENCO A/S
- Klima entreprisen: JT3 Klima A/S
- Tagdækker entreprisen: Primatag A/S

Figur 12 viser endvidere at flere personer har flere forskellige roller og funktioner i styringsorganisationen. Projektchefen er også entrepriseder. Det gælder også for den økonomisansvarlige, mens produktionslederen er entrepriseder, sikkerhedskoordinator og kvalitetsstyringsansvarlig.



Figur 12 Stryingsorganisationen for MTH A/S totalentreprisen Dybenskærshave Plejecenter, Hvidovre (Bilag 4 & 5)



#### 4.1.2 Totalentreprise i en partnering sammenhæng

Det konkrete projekt, Dybenskærhave Plejecenter, er startet som en partnering sag med Hvidovre kommune og AAB som bygherre, MTH A/S som totalentreprenør mens rådgiver rollen er fordelt imellem arkitekt firmaet Mangor og Nagel PAR<sup>1</sup> og rådgivende ingeniør Carl Bro FRI<sup>2</sup>. Dvs. det er en offentlig bygherre, og det betyder at projektet skal i licitation indenfor gældende rammer og det har selvfølgelig en indvirkning på organisationsstrukturen og de parter den bliver sammensat af. Som nævnt er der valgt partnering som konceptet for denne byggesag og det tegner forholdet imellem bygherre, rådgivere og entreprenører. Det er ikke et begreb, der er behandlet som sådan, da det ligger udenfor opgavens omfang, men kort fortalt kan man læse i Bygherrevejledning 2003 fra Erhvervs- og Byggestyrelsen, at:

*"Et partneringprojekt er et bygge- eller anlægsarbejde, der udføres under en fælles målsætning, formuleret ved fælles aktiviteter og baseret på fælles økonomiske interesser."*

For MTH A/S baseres partneringaftalen på dialog, tillid og åbenhed. Grundlæggende handler det om værdier. Det handler om, at turde ville et åbent og tillidsfuldt samarbejde. Partnering ved totalentrepriser er forskellig fra den traditionelle totalentreprise, idet rådgiverne inddrages direkte i samarbejdet på lige fod med totalentreprenøren. MTH A/S har udviklet en tre fase model for et partneringforløb.

##### Fase 0: Salg

- Teamet udvælges på baggrund af tæt dialog.
- Udformning af partneringaftale, der fastlægger rammerne for det videre forløb i samarbejde imellem alle partnerne.

##### Fase 1: Konkretisering

- Projektet vurderes, og omfanget af projektet gennemgås i forhold til kvalitet, tid og økonomi
- Der opbygges et gensidigt tillidsforhold imellem alle deltagerne, og vigtige fokusområder prioriteres i tæt samarbejde med øvrige interessenter. Når der kommer nye folk til, som skal styre byggepladsen og udføre det forestående projekt, er det vigtigt at den store viden, der er i gruppen, leveres videre. De nyankomne skal derfor have en kyndig vejledning og inddrages i projektet.
- Konkretiseringsfasen rundes af med at underskrive en bindende entrepriseaftale. På baggrund af et passende detaljeringsniveau hvor pris og juridiske rammer er velkendte for alle.



<sup>1</sup> Praktiserende Arkitekters Råd

<sup>2</sup> Foreningen af Rådgivende Ingeniører

Figur 13 Partnering model (Kilde: [www.mth.dk](http://www.mth.dk))

## *Fase 2: Udførelse*

- Samarbejdet evalueres, og nye deltagere i teamet bliver informeret om særlige fokusområder i projektet
- Herefter går i gang med selve udførelsen af opgaven.
- Forløbet afsluttes med en evaluering, hvor de involverede sikrer sig, at alle er tilfredse med forløbet og resultatet.

Projektet er indledt ved en prækvalifikation med henblik på udvælgelse af deltagere i en begrænset konkurrence. Det er sket på grundlag af byggeprogram, bygherres beskrivelse af projektspecifikationer, krav og værdi, samt lokalplan og offentlige instansers nedfældede regler mm. Der er valgt et team af rådgivere og entreprenører efter økonomisk mest fordelagtige bud. Det betyder at prisen indgår som et, stadig meget væsentligt, af flere tildelingskriterier. Økonomisk mest fordelagtige bud vælges, hvis der er videre rammer for tilbudsgivningen og der ønskes en mere kvalitativ bedømmelse af tilbuddet. Del kriterierne der vurderes på kan være: Æstetik, kundeservice, leveringstid, teknisk bistand osv.

Bygherre, Hvidovre kommune, og AAB indgår samarbejdsaftale med totalentreprenør MTH A/S, herunder rådgivere Mangor og Nagel, arkitekt, og Carl Bro, ingeniør. På baggrund af denne tidligere samarbejdsaftale fortsætter projekteringen og pristilpasningen med en fælles deltagelse af rådgivere, bygherre og totalentreprenør. Samarbejdet i projekteringsfase søger at overholde omfang, økonomi og kvalitet og munder ud i en totalentreprisaftale baseret på ABT-93, Almindelige Betingelser for Totalentreprise udfærdiget af Boligministeriet den 22. december 1993.

Strategien for udvikling af bygherrens værdier, Hvidovre Kommune og AAB, samt udvikling af en handlingsplan for hvordan rådgivere, Arkitekt Mangor & Nagel og Ingeniør Carl Bro, og entreprenør MTH A/S imødekommer værdier baseret på feedback og læring, skal være baseret på et medlemskab. Parterne skal medvirke til at sikre, at alle de nødvendige kompetencer er udviklet og til rådighed. Det kræver, at alle parterne har en følelse af retfærdighed af, at de belønnes med fair priser på baggrund af deres indsats. Integration og udvikling af samarbejdsformer imellem involverede parter, skal ske på baggrund af gensidig respekt og tillid. For denne afhandling forstås dette mere som en forståelse for hinandens situationer end direkte respekt og tillid, der tager udgangspunkt i delingen af kontrol og ansvar.

### **4.1.3 Når partnering bliver til totalentreprise i en TrimByg sammenhæng**

Projektet som indledningsvis er startet som en partnering sag er senere gået over i en totalentreprise, der kører som en TrimByg sag på byggepladsen. Trimbyg er MTH A/S version af LC og målet med TrimByg er at skabe den mest effektive byggeproces muligt.

Når der er etableret en god dialog imellem parterne i partnering processen i projekteringsfasen imellem de tre primære interessenter bygherre, rådgivere og entreprenøren, er det helt naturligt at bibeholde denne gode kommunikation og samarbejde og føre den med ud på byggepladsen. Hvordan overfører man det så bedst til byggepladsen, hvordan spreder man denne gode stemning helt ud til

håndværkerne, hvordan opnår man deres motivering og hvordan bliver deres forhold bedre på byggepladsen?

Overførelsen af partnering konceptet til byggeprocessen sker ved at indføre TrimByg i forhold til at styre tids og logistikplanlægningen. MTH A/S er nogle af dem, der er nået længst med TrimByg/LC i DK, men de er langt fra færdige med implementeringen og konceptet benyttes stadig kun konceptet på ca 50% af deres byggesager (Kristine Ann Barnes, Proceskonsulent MTH A/S). MTH A/S fremhæver selv, at TrimByg giver mere værdi for kunden, som afføder øget kundetilfredshed i kraft af: En mere effektiv og smidig byggeproces, aflevering til tiden (ofte kortere byggetid), bedre kvalitet og færre eller ingen mangler ved afleveringen, fokus på løsninger frem for på skyld, større sikkerhed på arbejdspladsen, bedre resultater for alle involverede parter og øget værdi for de samme penge.

Der bliver sat fokus på at trimme byggeriets foranderlige og komplicerede processer ved at operere med en rullende planlægning, ud fra en holdning til at byggeri er en stor logistikopgave, som alle skal tage ansvar for. Der er en koncentreret indsats rettet mod at se på sammenhængen imellem aktiviteterne og den enkelte aktivitet, for at opnå et mere jævnt arbejdsflow. Det betyder blandt andet, at man ved at uddelegere ansvar og beføjelser til formænd og håndværkerne på pladsen, som er dem der deltager i den daglige produktion, øger motivationen, forankringen samt ejerskabet i projektet og dermed produktiviteten. Virksomheden gør selv opmærksom på vigtigheden i, at sætte mennesker og kommunikation samt deling af viden i centrum for byggeprocessen, for at kunne få det overblik, der er vigtigt i et byggeprojekt. MTH A/S har udviklet en model, der skal understøtte denne kommunikation imellem de involverede parter i byggeprocessen. Modellen består af fem temaer, der danner ring i en gensidig afhængighed omkring fem variable, om hvilke der skal deles information, for at sikre at bygherrens forventninger opfyldes.



Figur 14 Model for TrimByg (E-Bilag 12.1)

### *Organisering – der fordrer samarbejde*

Vi definerer rollefordelingen på byggepladsen tidligt i processen og sikrer en klar ansvars- og opgavefordeling imellem de centrale aktører. Og så indfører vi en central procesledelse.

### *Planlægning – der sætter fokus på forudsætningerne*

Vi sætter fokus på forudsætningerne og forbereder aktiviteterne grundigt ved byggesagens start. På byggepladsen arbejder vi efterfølgende med en kort planlægningshorisont for at øge forudsigeligheden og sikre sunde aktiviteter.

### *Koordinering – sikrer bedst mulige arbejdsbetingelser*

Procesledelsen understøtter samarbejdet på tværs af byggepladsens aktører og sikrer en løbende tværgående koordinering af de enkelte aktiviteter. Herved skaber vi et jævnt arbejdsflow på byggepladsen og sikrer det optimale resultat for projektet.

### *Opfølgning – så vi ikke gentager fejl*

Vi registrerer løbende om byggeriet følger planerne, så vi kan optimere processen. Hvis vi identificerer, at noget går galt, finder vi frem til årsagen, evaluerer hændelsen og sikrer, at fejlen ikke opstår igen.

### *Evaluering – med fokus på vidensdeling*

Imellem projekterne evaluerer vi samarbejdet, byggeprocessen og erfaringerne fra det enkelte projekt. Dermed sikrer vi, at de gode erfaringer bringes med videre, så vi ikke gentager de samme fejl i næste projekt.

(TrimByg hos MTH A/S. Kilde:E-Bilag 12.1)

Virksomheden har et stort fokus på arbejdsmiljø og kvalitet, hvor processerne er ensrettede i kvalitetstyringen fra start til slut. Alle ledere bliver derfor uddannet på interne projektlederuddannelser, som sikrer ensrettede procedurer og kvalitetsstyring. Alle projekter starter med en projektplan, der sikrer konsistens og opmærksomhed på at identificere de væsentligste risici i projektet. Projektplanen stiller krav om at nedsætte en styringsorganisation, som løbende følger kvaliteten i et byggeri. Det gælder både i forhold til underentreprenører og egenproduktion. Styringsorganisationen bliver vejledt i kvalitetsstyringen af MTH's egen arbejdsmiljø & kvalitets-afdeling, så projektet følger de krav, der stilles på området både til egne medarbejdere, underentreprenører og leverandører. Der udføres samme niveau af kvalitetsstyring på alle byggerier, uanset bygherre. Endvidere afholdes interne audits, som skal sikre, at procedurer og udførelsesmetoder følges og at kvalitetsstyringsværktøjer fortsat udvikles.

Der er etableret en vidensbank med vidensdeling på tekniske, konstruktions- og udførelsesmæssige løsninger, som alle medarbejdere har adgang til. Visionen for koncernen er, at ville overgå forventninger med innovation og stærke kompetencer – sammen med kunderne. Værdierne er respekt, samarbejde og professionalisme.

MTH A/S er en af landets største entreprenørvirksomhed. Forventningerne til 2010 er blevet en smule nedskrevet fra 9 mia. kr. til 8,5 mia. kr., da den mindre omsætning i første halvår ikke forventes

indhentet. Forventningen til resultatgraden er derfor ligeledes blevet nedskrevet fra 3%-4% til 1%-2%. Der er ca. 5.000 medarbejdere i organisationen. Virksomhedens kompetencer er meget brede indenfor byggesektoren og tæller anlæg, boligbyggeri, betonrenovering, byggemateriel, erhvervsbyggeri, forsyning, håndværk, institutioner, kultur, idræt, projektering, projektudvikling og renovering. Koncernen er af Højgaard Holding A/S med en aktiemajoritet på 54% samt af Monberg Thorsen A/S, med en aktieandel på 46%.

#### 4.1.4 TrimByg på Dybenskærhave

Hvordan virker TrimByg så for håndværkerne ude på byggepladsen? Det er ikke alle formændene der er lige optimistiske i forhold til benyttelsen af konceptet. De retter selv opmærksomheden på at en bedre introduktion til TrimByg, vil være fordelagtigt. Formændene har svært ved at leve sig ind i det og relaterer til konceptet, hvilket afføder et misforhold mellem målet og formålet.

**Tømrerformand (om Trim Byg):** *"Intet. Aldrig blevet introduceret for det på denne sag og heller ikke på andre sager. Fundet selv ud af det på byggemøder....Det handler om sedler på en tavle!"*

**Tagdækkeren (om Trim Byg):** *"Det er ikke min opfattelse af at der er ændret noget over de 25år jeg har arbejdet på byggepladser..... Vi har haft et TrimByg møde.....Selvom vi har formandsmøder så kan byggelederen gå ind og lave om på det."*

**Elektrikerformanden (om TrimByg):** *"Det er et dagsprogram, som de har kørt et par gange deroppe. Formandsmøder, det er det trim handler om. Det har ikke noget med virkeligheden at gøre. Byggeledelsen burde selv kunne se de afhængigheder der er og ligge en plan men det er ligesom om, at det bliver lagt ud til os og så er det vores ansvar og os der holdes op på det. De tager ikke ejerskab for det men bruger det imod os."*

**VVS formanden (om TrimByg):** *"Det burde være noget med at organisationen er i orden og folk er med. Fint i teorien men ikke i virkeligheden..... Det er sekventielt, så det skal hænge sammen, så man kan få et godt flow i det, hvilket er hvad trim handler om."*

Det indikeres at det er problemematisk, at der ikke har været en god nok indførelse i konceptet fra ledelsen ud til underentreprenørerne og håndværkerne. Det er vigtigt med ledelsens opbakning i et hvert projekt, der har at gøre med forandring og implementering af nye arbejdsgange, nye processer og generelt nye tiltag. På trods af at det faktisk er proklameret fra ledelsens side, at dette er en TrimByg sag, med alt hvad det indebærer og at dem der står for TrimByg konceptet, rent faktisk er en af de virksomheder i landet, der er nået længst med det. Møder man misforståelse mellem ledelsen og underentreprenørerne, omkring konceptet og forventninger. Det er interessant at se, hvis ikke der bliver taget stilling til, hvordan man vil operationalisere konceptet og gøre det i fælles plenum med alle involverede parter dvs. også formænd opstår der hurtigt barrierer for succes. Man risikerer det bliver snak på direktionsgangen, med fokus på de fine eksempler, der udmønter sig i "Best Practice", som så igen ender med at blive udlagt som nogle værktøjer, der skal benyttes. Ideen om den stadige stræben efter at maksimere værdien for kunden og minimere spildet ud fra en systematisk tankegang og benyttelse af standarder, bliver svært at forholde sig til som håndværker. De oplever et procesmøde, der ligger inde i byggeforløbet, efter man har været på pladsen i et stykke tid.

**Projektchef:** ”Trimmet byggeri er planlægning og det handler om, at det er byggeledelsen der styre tingene, så det ikke er tilfældighederne der afgør det ude på pladsen. Det er et fantastisk værktøj, hvis det bliver brugt. Det er bare ikke alle der bruger det....Der er et trimbyg kursus, som de alle sammen har været på. TrimByggerne kigger meget på byggeriet som et produktionsapparat og det er det ikke. Det er en proces med mennesker... Vi leverer kvaliteten, prisen og tiden.”

**Produktionsleder:**” TrimByg det handler om samarbejde det er det vigtigste. Der er intern uddannelse i MTH A/S og den har jeg været på og det er derfor jeg ved så meget om det.....Vi har hovedtidsplan som vi laver kontrakter ud fra. Så har vi produktionstidsplanen der bliver lavet sammen med entreprenørerne og til sidst laver vi ugeplaner med formændene.....Det handler om økonomien i det at vi får koordineret arbejdsopgaverne og informationen så de ikke laver noget der er et problem for en anden.”

**Projekteringsleder:** ”Trimmet byggeri fungerer bedst når vi har håndværkerne inde, de kan have svært ved at se det, når de kommer men efterfølgende siger de at de godt kan se at det var en god idé, at de skulle være der til tiden og sætte sedler på en tavle.....Vi er gode til at lave opstartsmøder således at projektet bliver overleveret til entreprenørerne. Det er et stort arbejde og det skal bare gøres og nogle gange har de glemt, at læse på lektien og så må vi fortælle dem, hvordan de skal gøre tingene.

Det er forskellige nuancer, i funktionærernes opfattelse af konceptet TrimByg og det er på trods af deres fælles fundament i den samme hovedorganisation MTH A/S, hvor de har deltaget i et ens TrimByg uddannelsesforløb.

Det er tankevækkende, at projektchefen siger det vigtigste er planlægning og byggeledelsens centrale styring af processerne, imens produktionslederen indleder med at fremhæve samarbejde som det vigtigste fokus for så hurtigt at begynde at snakke om tidsplaner og hvordan tidsplanerne danner grundlag for styring, som videre danner det kontraktuelle grundlag, der manifesterer sig i en økonomisk regulering af systemet. Dette er der bred enighed om blandt funktionærerne og der er endvidere enighed om, at TrimByg er vejen frem og at det bidrager positivt til gennemførelsen af en byggeproces. Projekteringslederen fortæller endvidere, at de holder opstartsmøder, for at overlevere projektet til entreprenørerne, men han siger samtidigt, at det er en opgave, der skal overstås og at han ikke mener, han kan lære noget i den sammenhæng. Der tegner sig et billede af der er en afstand både fysisk og mentalt mellem projekterende og udførende som er en opgave der stadig skal fokuseres på for at blive endnu bedre til TrimByg. Projektchefen har dog den opfattelse, at det er en proces med mennesker, hvilket projektgruppen argumenterer for er første skridt på vejen, til definitionen af samarbejde som en social proces, der står og falder på interaktion og vidensdeling.

### *Formandsmøder*

**Tømmerformanden (om Formandsmøder):** ”Mangler tillid fra byggelødsen. Formandsmøder kun for at holde snor i os.....Man føler hele tiden som håndværker, at man ikke er en skid. Manglende respekt.....Vi blev sat ned i løn med en 10'er men funktionærerne blev ikke skåret. Det er os, der tjener deres løn. Når det går godt, så er det samme løn. Når det går dårligt, så går vi ned i løn.”



**Tagdækkeren (om Formandsmøder):** *Vi prøvede men det endte med at være det daglige samarbejde der løste det.....Samarbejdet i dagligdagen imellem sjak kører fint.*

**Elektrikerformanden (om Formandsmøder):** *”Handler kun om leverancer. Det er ikke et formandsmøde. Et formandsmøde for mig er at få løst tingene. Koordiner tingene så vi får løst tingene og arbejder bliver færdiggjort. Det virker ikke som om, de er løsningsorienterede.....Forhindringerne løses ikke. Det virker som om det er information til dem selv.”*

**VVS formanden (om Formandsmøder):** *”Det gode er, at man burde være sikker på at vide hvad de andre faggrupper laver. Vi får ikke helt løst de ting vi skal. På mødet løses problemerne men bagefter i praksis er det ikke altid løst.....Nogle informationer deles ikke nedad til sjakket. ....Fin dialog/samarbejde.*

Planlægningen på formandsmøderne sker i højere grad nedefra med centrale personer i form af formænd. Formålet med samarbejdet og ikke mindst delingen af information indenfor hver af de specialiserede faggrupper, er at løse den sekventielle afhængighed, der omgiver deres daglige arbejde på byggepladsen. Formændene mener, at der ikke er den store tillid fra byggeledelsens side til de forskellige fag. De har dagligt udfordringer med at udføre deres arbejde i en meget dynamisk kompleks og hårdt tids- og økonomisk presset sammenhæng. Håndværkerne har en opfattelse af, at man forsøger at skubbe ansvaret for planlægningen og koordinering af det daglige arbejde over på dem, men at man samtidig beholder kontrollen med alle forudsætningerne samt veto retten hos byggeledelsen, til at kunne træffe beslutninger der har indflydelse på deres arbejde. På den måde forbliver byggeledelsen en flaskehals for arbejdets flow og der skabes ikke denne tilsigtede konsensusdrevne organisationsstruktur, hvor alle føler sig som medlem af det samme team, der har et fælles mål. Om byggeledelsen ikke har den fornødne tillid og respekt er en hård og unuanceret bedømmelse, som projektgruppen argumenterer for ikke kan empirisk bevises i dette studie. Det handler mere om interessekonflikter, forskellige KPI'er og manglende forventnings afstemning.

Formændene har svært ved at relaterer til mødernes anvendelighed de opfatter det som en ekstra kontrol funktion fra byggeledelsens. Byggeledelsen antager formændene er glade for ansvaret der følger med den planlægning der sker på mødet. Møderne giver et billede af parternes forskellige opfattelse af hvad formålet er med mødet. Ansvar er en tung byrde i en branche hvor alting føres tilbage til ansvarshaver for så at ”sende en faktura” til pågældende person. Møderne løser langt fra alle koordineringens opgaver af den nødvendige viden for at udføre arbejdsprocesserne. Der foregår en del koordinering på vej ud af mødet imellem håndværkerne, og uden byggeledelsens indblanding. I løbet af ugen sker der også en del koordinering, når udfordringerne opstår. Vi argumenterer for, at der er to sider af denne sag. Den ene er, at formændene ikke altid kan overskue hændelser for kommende uges forløb og derfor ikke kan tage dem op på mødet og koordinere dem. Den anden side af sagen er de situationer, hvor formænd tilbageholder informationer for bevidst at fremme deres eget arbejde eller bare fordi besiddelse af viden i visse tilfælde er lig med magt og en bedre position i systemet. Der argumenteres stadig for at formandsmøderne er et godt tiltag, men der skal være en større integration imellem byggeledelsen og formændene. Møderne sikrer endvidere, at formændene har en time hver uge sammen, til at skabe forståelse for hinandens arbejder, men det må anerkendes, at



løsningerne langt hen ad vejen forekommer i dagligdagen ude på byggepladsen. Årsagen til dette findes i, at det er en social proces bestående af en fragmenteret organisation med mange forskellige individuelle parter, der kontinuerligt skal interagere for at løse problemer i en dynamisk baseret hverdag. De funktionsopdelte fag skal arbejde videre på hinandens arbejde i en tilstræbt forudsigelig sekventiel proces, der løbende forandres. Derfor er netop overleveringerne og den efterfølgende gensidige tilpasning, som definerer samarbejde og en reciprok vidensdeling i dagligdagen.

**Projekchef:** *"Turde tage ansvar og tage nogle beslutninger og stå ved dem også selv om de måske er forkerte. Det er blevet en sådan kultur at man skal hjem og spørge hele tiden og det er dræbende. Man lærer af sine fejl og hvis vi har en kultur, hvor man ikke tør gøre noget, så begår man ikke nogle fejl og så lærer man ikke noget. Formændene er dem der er fagligbredest funderet, hvis man kan skabe den gode stemning på formandsmøderne er det alfa omega."*

**Produktionsleder:** *"Vi holder fællesmøder på internemøder i byggeledelsen. Så har vi møder med entreprenørerne/konduktører, hvor der afklares hvilke materialer der skal bestilles osv. Og til sidst har vi formandsmøderne men det er lidt svært at få dem til at koordinere arbejdet."*

Projektchefen mener, at det vigtigste på formandsmøderne er at skabe en god stemning og at formændenes primære kompetence er deres faglighed. Han siger også de skal turde tage ansvar og stå ved deres beslutninger også selv om de måske er forkerte. Det skal ses i forhold til TrimByg og projektorganisationen, som prøver at skabe et organisatorisk bytteforhold af viden der tjener det fællesmål. Her spores et misforhold i mellem målet og midlet. Koordinering og ansvar på byggepladsen er langt hen ad vejen underlagt et økonomisk bytteforhold reguleret af økonomiske markeds kræfter igennem kontrakter og lovgivning. Projektgruppen argumenterer for, at der i større grad skal redefineres fokus fra de meget specialiserede faglige kompetencer på alle niveauerne i organisationen til at koncentrere sig om koordinerende og samarbejdsorienterede kompetencer sammenholdt med et incitamentskabende organisatorisk bytteforhold. Der vil stadig være behov for fagligheden, vægtning af forholdet imellem samarbejdskompetencer og faglige kompetencer skal revurderes. Når der diskuteres samarbejdskompetencer, er det vigtigt, at der her fokuseres på horisontalt såvel som vertikalt, hvilket fordrer en jobberigelse, der øger motivationen og villigheden til at dele den nødvendige information.

### *PPU*

PPU bliver derved et værktøj til at styre og følge op på deltagernes situationer, men det viser sig at være kompliceret at benytte i dagligdagen, og det opfattes og bruges forkert i flere situationer. Dette bekræftes endvidere af projektgruppens arbejde med indførelse af PPU skemaer, som viste sig uhensigtsmæssigt til formålet, fordi aktiviteter hele tiden blev udskudt, indholdet ændrede sig og tidsplanen ofte ikke blev revideret til tiden, hvilket gjorde det svært at følge op på, hvad der var planlagt.

**Produktionsleder:** *(Kommentar på projektgruppens arbejde med PPU skemaer) "Det er super, så kan vi bruge det til at følge op på og slå entreprenørerne oven i hovedet."*

I forhold til TrimByg og dets fokus på samarbejde og fælles ansvar, må man sige at det grundlag for procesforbedring er faldet til jorden når kontrolelementet bliver økonomisk motiveret, som det tolkes i dette tilfælde. Der ses derfor muligheder i at ændre indstillingen til brugen af værktøjer såsom PPU skemaer, hvis det skal bruges i et organisatorisk bytteforhold med accept og forståelse af den legitimerende magt.

### *Forhindringslister*

Produktionslederen har fokus på, at sikre sunde aktiviteter og forhindringslisterne videre formidling til rette part i hierakiet. Dét der er observeret er, at der bliver genereret substantielle mængder af information. Det indikeres at listerne og informationerne ikke i alle tilfælde bliver behandlet rettidigt i forhold til at understøtte byggeprocessen på pladsen. Eksempler fra formandsmøderne peger på, at de samme forhold fra formændene til byggeledelsen går igen, uden at der bliver taget hånd om det. Det kan være manglende information i form af tegninger og beskrivelser der ikke er blevet rettet eller ikke er blevet udført i første omgang.

**Tagdækkeren:** *"Jeg ved der ligger tegninger, som jeg venter på men de er ikke kommet. Hvor det ligger henne ved jeg ikke. Jeg ved at de eksisterer og har spurgt mange steder men ingen ved hvor de er.....Tror den er strandet hos arkitekten. Tog fat i det på første møde men der er ikke sket noget i over tre uger.....For mig er beslutningen nem men ikke andre steder i systemet*

**Elektrikerformanden :***"Forhindringslisten har stået på det samme i flere måneder. Der sker ikke noget. Det er kun penge, de skal have dækningsbidraget ind, så er de glade. De er flinke mennesker deroppe men det kan vi ikke bruge til så meget i sidste ende. Det virker som om, de skal spare hele tiden."*

**VVS formanden:** *"Jeg synes, der er mangelfulde arbejdsbeskrivelser og arbejdstegninger. Der er for mange oplysninger, man skal søge for at finde ud af det.....Ingeniøren bruger ikke mere tid, fordi det er et partnerskab. De har brugt de penge, de har fået for det. Thomas (entrepriselederen red.) sidder nu og tegner det jeg mangler sammen med min overmontør."*

Tingene skrider og der sker en klar usystematisk prioritering af ressourcer og opgaver. Eksempelvis er tømreren i gang mange steder uden rigtig at være færdig nogle steder. Det skaber ujævnt flow og det giver store problemer for de andre entrepriser grundet deres indbyrdes sekventielle afhængighed. En ting der kommer i kølvandet på, at tidsplanen skrider, er at der sker en uansvarlig overbelastning af de folk der skal udføre arbejdet, som vil føre til nedslidning. Der bliver nemlig ikke ændret på slutdatoen, når noget skrider og så bliver hele forløbet bare mere komprimeret og underentreprenørerne tvinges til at forcere ved at mande op og arbejde over.

Der er et klart skel i imellem, hvad der forventes fra håndværkernes side, at rådgivernes skal producere og hvad der rent faktisk bliver produceret. Der argumenteres for, at der ikke er forståelse for håndværkernes arbejde fra rådgivernes og bygherres side. Det handler om, at der stadig er et stort skel imellem de udførende og de projekterende. Det vidner netop om en manglende forståelse for, at viden skal flyde begge veje i systemet og det gør det bedst ved dialog og på et fundament af gensidig

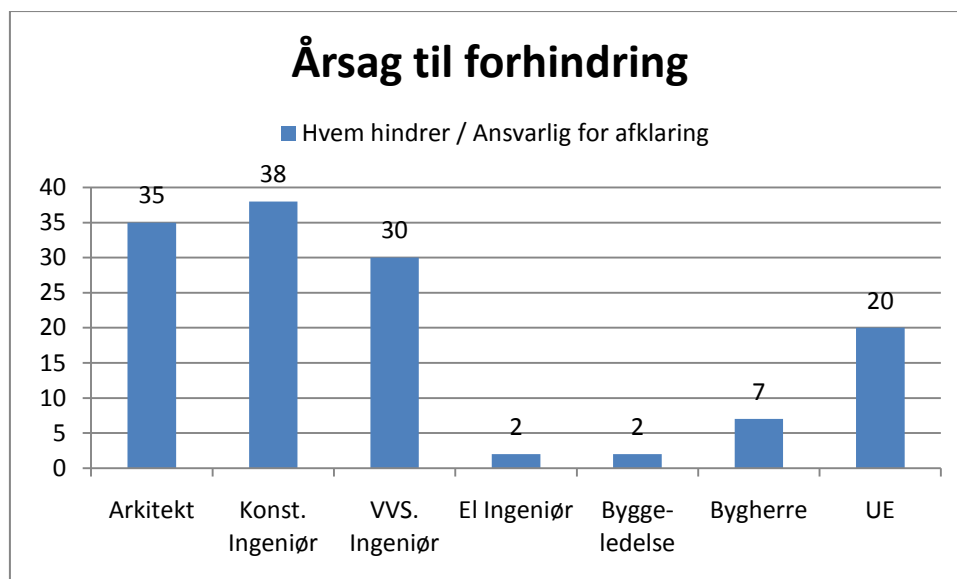
forhåbninger om at kunne løse udfordringerne sammen. Forenkling og standardisering af fremgangsmåder vil gøre det nemmere for alle parter også byggeledelsen og rådgiverne.

**Projektchef:** *"Jeg forsøger, at give store beføjelser til mine medarbejdere og jeg har stor tiltro til mine medarbejdere og der er ikke nogle rigtige og forkerte beslutninger. Man må bakke op omkring de beslutninger, der bliver taget, også selvom det viser sig at være noget møg. ....Forhindringslister er en vigtig vigtig ting i TrimByg, det er dér uklarhederne står og hvis ikke det er beskrevet dér, bliver det ikke taget op."*

**Produktionsleder:** *"Det vigtigste er forhindringslisten, det er det vigtigste styringsredskab og den bliver opdateret hver uge, hvor den samme aktivitet kan stå der, men vil bevæge sig rundt imellem rådgivere og entreprenører"*.

**Projekteringsleder:** *"Der har ikke været det store i dette projekt. Vi er ret gode til vores arbejde. Der vil altid være småfejl men det kan ikke undgås i byggeprojekter, fordi de er komplekse og fordi det er en udvikling af noget nyt, der pågår hver gang man går i gang. Næsten som udviklingsbyggeri. De småfejl der måtte være, dem retter man jo bare til hen ad vejen. ....Der udover så fortsætter jeg hver mandag ude på byggepladsen. Det primære formål her er, at sørge for der ikke bliver lavet nogle dumme ændringer eller nogle ændringer, der er forkerte. Der bliver stillet mange dumme spørgsmål selv om man kan sige, der er ikke nogle dumme spørgsmål. Det er så min opgave, at fortælle dem hvorfor tingene skal laves, som vi har projekteret dem. Der er mange ting man ikke bare kan lave om på.....Når der er blevet lavet ændringer, forstår jeg jo godt, at så skal der lige laves en tegning og den skal godkendes og man skal koordinere den imellem arkitekt og ingeniør og det kan godt tage 4-5 arbejdsdage. Det forstår de ikke ude på byggepladsen. De tror jo de skal have tegningen 5 minutter efter de har spurgt på den."*

Projektchefen søger, at være den tolerante leder der accepterer fejl og mangler fra sine ansatte i byggeledelsen og mener, at også de skal tage mere ansvar for deres beslutninger. Man skal acceptere, at man ikke kan tage de rette beslutninger hele tiden, men at man skal prøve. Byggeledelsen er heller ikke underlagt en personlig økonomisk regulering igennem aktiviteternes daglige udførelse på byggepladsen, ligesom det ses med underentreprenørernes akkordaflønninger. Der er derfor forskellig motivation til at erkende og arbejde videre med fejl og uheldige beslutninger. Projekteringslederen mener ikke, at der er mange fejl på projektet, men anskues de 119 afklaringspunkter på forhindringslisten (bilag 1), må man erkende, at dette bare ikke kan være sandheden.



**Tabel 8 Histogram over årsager til forhindringer (Kilde: Bilag 1)**

Ovenstående tabel 8 viser histogrammet over årsager til forhindringer indsamlet på byggepladsen fra start af udførelsesfasen. Forhindringslisten tæller 119 forhindringer i alt, hvor enkelte årsager har to årsagskilder hvorfor histogrammet tæller 144 tilfælde. 113 af dem er tilbageført til rådgiverne hvilket er grundlaget for at projektgruppen stiller sig kritisk overfor projekteringslederens udtalelser. Endvidere viser en statistisk analyse af forskellen mellem forhindringernes registreringsdato og deres reelle afklaringsdato (tabel 9) en standardafvigelse på 38,47 dage, hvilket betyder, at der er stor forskel på hvornår en forhindring afklares. Med et middeltal på 16,45 dage og en median på 10 dage pr. forhindring betyder at de fire til fem dages behandlingstid, som projekteringslederen lover de udførerne, stort set ikke er blevet overholdt.

Analyse	Resultat
Middeltal	16,45
Standardafvigelse	38,47
Median	10

**Tabel 9 Data analyse af forhindringslisten (Kilde: Bilag 1)**

Forhindringslisten er klart et vigtigt værktøj, der skaber feedback fra byggepladsen og sikrer opfølgning og ansvar for manglerne. Det er et styringsredskab for byggeledelsen og det kræver derfor en helt klar udmelding om formålet med redskabet, fordi det hurtigt kan gå hen og blive et værktøj til at slå folk oven i hovedet med. Dette sammenholdes med formændenes opfattelse senere i analysen.

#### 4.1.5 Opsummering af projektets generelle karakteristika for styringsorganisationen

1. Projektorganisationen er meget fragmenteret med mange forskellige selvstændige enheder involveret.
2. Generel forskellig opfattelse af Trim Byg i byggeledelsen vidner om en dårlig implementering af konceptet – det handler om værktøjer og planlægning, som er klart funderet i meget positivistiske paradigmer med aner tilbage til taylorismen. Hvordan er det foreneligt med samarbejdsparadigmer, fællesmål og medarbejderinddragelse? MTH A/S er

den førende virksomhed i Danmark i brugen af LC, men de ser ikke vigtigheden i at uddanne formænd i TrimByg, da det koster penge. Dette afføder en uhensigtsmæssig brug af kontrolsystemer, som bruges imod de udførende i stedet for mod processen og den samlede forbedring af systemet.

3. Ansvarsfralæggelse fra byggeledelse til de udførende, mens kontrollen bibeholdes. Formændene får ikke noget ud af det direkte, men får alligevel noget gensidig forståelse for hinandens arbejde. Byggeledelsen er overbevist om, at de gerne vil have mere ansvar, men ikke vil give dem mere kontrol. Der er et gab i parternes gensidige forståelse af hinandens situationer og det ytres som mistillid og manglende respekt for formænd, men bygger på manglende forståelse for kontrol og ansvar samt økonomiske og kontrakt baseret struktur med lille incitament skabelse for fælleskabsfølelse.
4. Byggeprocessen er en social proces med mange overleveringer imellem fagene, der gør gensidig tilpasning nødvendigt, fordi vidensdelingen og dermed opgaveløsningen er reciprok.
5. Jobberigelse og motivation igennem en lavere grad af vertikal specialisering og dermed en større grad af kontrol.
6. Usystematisk prioritering af ressourcer og opgaver, hvor forløbet bliver mere komprimeret, når tidsplanen skrider. Resultatet er forcering og overarbejde for de udførende og dermed en uhensigtsmæssig nedslidning. Forenkling og standardisering af fremgangsmåder vil gøre det nemmere for alle parter også byggeledelsen og rådgiverne at planlægge, styre og udføre arbejdet ud fra et mere jævnt flow.

#### 4.1.6 Valg af embedded cases

Dette afsnit refererer til den midterste kasse i analyse modellen, der hedder embedded cases, som har til opgave at sætte fokus på netop det gab, der er argumenteret for, eksisterer imellem paradigme og virkelighed i ovenstående afsnit, som refererer til den første kasse i analysemodellen benævnt: Analyse af generelle karakteristika for styringsorganisationen som forståelsesramme for LC paradigmet. Gabet eller det manglende fit imellem de to skaber et negativt arbejdsflow og søges påvist igennem forståelsesrammen: Organisationsstruktur, afhængighed, koordinering, videnstyper og motiv for vidensdeling. De tre embedded cases, der udvælges i denne afhandling, er:

- Embedded case 1: En historie om Tømrerens gipsarbejde.
- Embedded case 2: En historie om Tagdækkeren.
- Embedded case 3: En historie om tegningerne.

Casene er valgt på baggrund af den forståelse projektgruppen har tilegnet sig igennem det første niveau af analyse. De tre cases kommer i dybden med de udfordringer byggeledelsen og underentreprenørerne har i forhold til at skabe et godt arbejdsflow på byggepladsen. Casene har alle forskellige aktører og interesser involveret i forskellige afhængigheder og problemerne er i udgangspunktet meget forskellige. Den første case handler om en faglig forkert løsning på byggepladsen. Case 2 handler om beslutningskompetence og kontrol placering samt uddeling af ansvar. Case 3 handler meget specifikt om tegningernes kvalitet og hvad det er, der går galt i forhold til den manglende fælles forventningsafstemmelse om tegningernes beskaffenhed. Det, der er interessant, er, at problemerne og udgangspunkterne er forskellige, men opsummeringerne kan i høj

grad syntetiseres og fortolkes til nogle ensartede, bagvedliggende barrierer for arbejdsflow (afsnit 4.5). Konklusionerne er meget de samme, hvilket viser og underbygger argumenterne i konklusionerne. Der argumenteres derfor for robusthed i konklusionerne i og med, at de samme bagvedliggende årsager findes udfra rivaliserende forklaringer og præsenteres som afkræftende viden i afsnit 4.6.

## 4.2 Embedded case 1: En historie om Tømrerens gipsarbejde

Montage af regler og gips ved nichelofter er ikke udført korrekt, og der skal ske et omarbejde af denne aktivitet, som starter i uge 42 og derfor direkte påvirker aktiviteterne i uge 42. Der vil også være påvirkning fremadrettet i den næste uge, da fejlen er så stor og omfangsrig, at den ikke kan samles op på én uge, samtidig med at de planlagte arbejder for uge 42 også udføres. Fejlen er først blevet opdaget meget sent i perioden, eller sagt på en anden måde, tømreren har nået at udføre en hel etage med samme fejl.

Fejlen er af teknisk konstruktionsmæssig karakter og har at gøre med blottede gipspladeender i et lige forløb af hele gipsplader. Fejlen har direkte betydning for maleren, fordi det er hans spartel arbejde, der er den sekventielt efterfølgende arbejdsgang som følge af tømrerens arbejde. Det har samtidig den konsekvens, at installationsfagene, primært Enco og JT3 Klima, ikke kan udføre dele af deres arbejde, da tømreren ikke kan udbedre fejlen. Derudover vil tømreren skulle bruge folk til at udbedre fejlen, som vil have en konsekvens for nogle af de andre arbejder, han skulle have startet op. Blandt andet færdiggørelse af tagfod med brædder og udfræsning, der igen vil forsinke blikkenslagerens montage af rendejern, som igen forsinker tagdækkeren, da taget ikke kan lukkes ud til tagfoden.

Tømreren har et sjak mere gående, der koncentrerer sig om vinduesmontage. Denne opgave er afhængig af leverancen af vinduer, som skal monteres direkte fra lodsning af lastbil. Endvidere er aktiviteten afhængig af det rette materiel i form af en maskine, der hjælper med at løfte og transportere vindueselementerne til indbygningsstederne. Materiellet er ankommet rettidigt, men ved montagen opdages, at maskinens indføringsarm ikke er lang nok. Nyt materiel bestilles og aktiviteten udskydes til ugen efter. Da det korrekte materiel til montagen af vinduerne ankommer, sætter formanden alle sejl ind for at indhente det tabte. Dette forsinker yderligere gips arbejdet i gangarealerne og derved også klima arbejdet og VVS arbejdet, men arbejdet med vinduerne er nu foran planen. *(Bilag 7.1 red.)*

### 4.2.1 Organisationsstruktur

Løsning af tvisten handler for tømrerentreprisen om kontrol og ansvar med opgaven. Kommandovejen er fra formanden til konduktøren og fra konduktøren til byggelederen og videre til rådgiveren igennem MTH's egen projekteringsleder, men som det også ses her, er der direkte kommunikation imellem formænd og byggeledelse samt imellem formænd. Tømrerformandens ansvar går på arbejdsfordeling og formidling af information fra konduktør og byggeledelse ned til sjakket.

**Tømrerformand:** *"(Fordeling af tid på arbejde, planlægning og brandslukning red.) Arbejde er nok 10%... det er irriterende fordi mine kollegaer ikke helt forstår det. Jeg er ikke med i nogen akkorder, da det ville gå ud over sjakket. Min primære opgave er arbejdsfordeling, information og at please de*

*andre. Det skal ikke være første prioritet, at jeg skal lave tømrerarbejde, men at de andre kan udføre deres. Planlægning er nok 60% og brandslukning 30%.”*

**VVS formand:** *”15% af min tid går med planlægning: modtagelse og bestilling af materialer og svar man selv skal søge. 10% med brandslukning og 75% med udførelse.”*

Ansvar og kontrollen i sjakkets perspektiv handler om at udføre tingene ”håndværksmæssigt

korrekt” (E-bilag 12.4 Tøm. Arb.) ud fra, hvad der er udstukket af formanden, som baserer dette på arbejdsbeskrivelser, tegninger og leverandørens anvisninger. Sjakkets ansvar er begrænset til kvaliteten af den direkte transformation og arbejdet er derfor højt specialiseret vedrørende fokus på det rene tømrerarbejde omkring gipsarbejdet. Men samtidigt er det ikke de samme opgaver, de udfører dag ud og dag ind, fordi der er flere forskellige tømreropgaver i et byggeprojekt såsom montage af vinduer. Endvidere ses der en underopdeling af arbejdet med gipsen, hvor én monterer stålregler, én monterer isolering og én tredje sætter gips op. Kontrollen med opgaven for sjakket er ikke eksisterende, da de direkte får at vide, hvad de skal og hvad de ikke skal, imens kontrollen for formanden er bundet op på arbejdsbeskrivelsen. Eksempelvis siger tømrerformanden i interviewet, at hans egne folk helst ikke skal bruge tid på at svare på andre spørgsmål end hans. Dette ses ikke som et forsøg på at styre sine håndværkere med direkte tilsyn men tværtimod, at det er bedst for deres akkord og motivation, hvis de får produceret det de skal, fordi ”en glad håndværker er en god håndværker”.

Formandens arbejde er derimod anderledes end sjakkets, fordi det omhandler en mere administrativ rolle, der skal sørge for, at sjakket kan udføre deres arbejde. Indholdet i formandens arbejde er mærket af, om de er med i akkorden eller ej. Tømrerformanden er ikke med i akkorden og beskriver sin hverdag som bestående af 10% transformationer, 60% planlægning og 30% brandslukning. Er formanden med i akkorden kan fordelingen se ud som følgende, som det er eksemplet med VVS’eren: 75% udførelse, 15% planlægning og 10% brandslukning. Hertil er det vigtigt at huske på, at tømreren har to sjak med ca. 10 personer hvorimod VVS’eren har tre folk gående og derfor er der en forskel i planlægningsarbejdet. Brandslukning må antages at være individuelt i forhold til de udfordringer, der opleves med fejl og mangler og det interessante må siges at være skellet i fokus på transformationerne, som synes at være økonomisk reguleret af aflønningsstrukturen.

**Tømrerformand:** *”Generelt er det de ting, man skal bruge meget af, som jeg står for: F.eks. gipsplader, stål og vinduesplader. Er det mere specielt/arkitektonisk, så er det konduktøren, der står for det.”*

I forhold til sjakket er formandens arbejdsopgaver mindre specialiserede, fordi det kræver en større tværgående forståelse at deltage i formandsmøderne og koordinere på tværs af fagene med andre formænd, som i høj grad søger at skabe et organisatorisk reguleret bytteforhold med produktionslederen som den legitimerende magt. Dog er formandens ansvar begrænset til de mere gentagende aktiviteter, hvor han kun bestiller materialer hjem, der skal bruges meget af. Er det mere specielt og arkitektonisk, så er det konduktøren, der aftaler det sammen med byggeledelsen. Kontrollen kommer oppefra, hvor formanden kontrollerer sjakkets arbejde, konduktøren kontrollerer formanden og byggeledelsen kontrollerer konduktøren. Samtidigt lægger formandsmøderne op til, at



de skal kontrollere hinanden igennem fælles beslutningstagning, der altså er underlagt førnævnte bureaukrati og i øvrigt skal tage ansvar for det der besluttes.

**Tømrerformand:** *"Gipsfejlen blev opdaget af konstruktøren. Jeg gik sammen med ham og vi besluttede, at det skulle laves om. Jeg vidste det ikke på forhånd. Vi skal helst udbedre dem (fejlen red.) inden de opdager dem. Vil kun gå til byggeledelsen, hvis de har haft noget med det at gøre.... Torben (projektchefen red.) ringede til konstruktøren og skælder ham ud i stedet for at gå direkte til mig. Konstruktøren ved intet og så bliver der dårlig stemning imellem mig og Torben."*

I tilfældet med gipsarbejdet var det konstruktøren, der opdagede fejlen og besluttede, at det skulle laves om, fordi de ikke ville gå direkte til byggeledelsen med det for så, at få dem til at tage en beslutning. Det ville have forsinket arbejdet endnu mere og sammen bestemte de derfor, hvordan det skulle laves om. Spørgsmålet om hvornår, blev lagt op til produktionslederen, som skulle koordinere det ind i tidsplanen. Den lange kommandovej ses som en barriere for at dele information på en hensigtsmæssig måde, fordi konstruktøren skal kontrollere og følge op på områder, som han ikke har direkte kontrol med. Han må derfor støtte sig op ad tredjemands forklaringer, som han så går videre med til sit eget personel eller byggeledelsen i stedet for at klare det selv. Overleveringer som disse er netop u hensigtsmæssige, fordi konstruktøren kun har funktion som budbringer.

**Tømrerformanden:** *"Mange ting loves på formandsmødet, men det sker bare ikke, fordi der er mange årsager til, at det ikke vil forekomme..... jeg tror kun det (formandsmødet red.) afholdes, for at byggeledelsen har hold i tingene".*

Kontrollen synes at være styret oppefra og nedad dels ved, at de kontrollerer hinandens arbejde, men også ved at konstruktørerne havde ønsket at bruge en anden type gipsplader end dem der var foreskrevet. Da disse ikke blev godkendt af arbejdsmiljø og kvalitetsafdelingen blev arbejdet forsinket, da der kræves en speciel maskine til at løfte dem. Dette vil sige, at tømreren har en lav kontrol med et specialiseret arbejde og en høj grad af ansvar for at opgaven løses korrekt ud fra forudsætningerne, som ikke altid er lige tydelige og endvidere underlagt andres arbejde. Samtidigt erfarede projektgruppen på hvert formandsmøde en grad af manglende forståelse imellem byggeledelsen og formændene. Udsagnet fra tømrerformanden om kun, at ville gå til byggeledelsen med fejl, hvis de har noget med det at gøre, bakkes op af, at tømreren gik til byggeledelsen med vinduerne, fordi de havde bestilt dem. Manglen på gipsen blev derimod fortiet, fordi fejlen faldt på et dårligt stykke udført arbejde fra to personer i sjakket. Selvom byggeledelsen vil finde ud af det, da omarbejdet skal ind i tidsplanen, vælger de selv at finde en løsning. Derved bibeholder de en grad af kontrol for opgaven, men var det blevet meddelt byggeledelsen, var byggeledelsen gået ind og bestemt løsningen, hvilket igen ville have taget tid. Begge parter søger at skubbe ansvaret rundt og den manglende forståelse for hinanden viser sig netop ved denne ansvars barrierer. Der spores derfor, en sammenhæng imellem ansvaret for opgaven og villigheden til at meddele fejlen til byggeledelsen, samt ønsket om at beholde kontrollen, da det fordrer en hurtigere løsning, end hvis det skal igennem byggeledelsen. Formandsmødet kan i denne sammenhæng betragtes som et ønske om kontrol fra byggeledelsens side samtidigt med, at møderne skal facilitere fællesskabsfølelsen for TrimByg konceptet og byggesagens helhed.

### *Opsummering af organisationsstruktur*

1. Den høje specialisering fremmer fokus på transformationerne fordi akkordaflønningen koncentrerer sig omkring af få dagens arbejde udført. Dette hæmmer deling af information på tværs af fagene, fordi der ikke er incitament til, at gøre opmærksom på uhensigtsmæssigheder imellem sjakkene. Det er ikke givende at bruge tid på andres arbejde, når det handler om at sikre sin egen akkord.
2. Den lange kommandovej fra byggeledelsen til formanden betyder, at der sker uhensigtsmæssigt mange overleveringer fra personer, som ikke har en daglig tilknytning til projektet. Den formelle struktur opfattes som en måde at undgå visse konfrontationer i stedet for at indgå i en dialog omkring problemerne med de involverede parter og finde en balance imellem ansvar og kontrol.
3. Byggeledelsen har et klart ønske om kontrol, men kampen om hvor ansvaret ligger er en daglig udfordring, der bevirker, at hver part vil have så meget kontrol som muligt, så de kan tage beslutninger, de kan stå inde for. Der ses derfor en klar mangel på forventningsafstemning af kontrol og ansvar på en daglig basis.

#### **4.2.2 Afhængigheder**

Ovenstående konflikter og afhængigheder er illustreret i nedenstående diagram, som er udviklet på baggrund af organisationsdiagrammet for projektorganisationen. Det viser afhængighederne og konflikterne blandt de udførende og hvordan informationsdelingen foregår bagudrettet og fremad.



Figur 15 Organisationsdiagram over tvisten med tømrerens gipsarbejde

Der er en direkte afhængighed imellem maleren og tømreren, manifesteret i en faglig viden omkring montagen af gipsplader. Tvisten søges løst ved at gå tilbage i kæden, hvor byggelederen og projekteringslederen sammen finder en projektafklaring ved, at gennemgå arbejdsbeskrivelser og tegninger for tømrerentreprisen. Afgørelsen hænger på, om informationen har været til stede eller om projekt materialet har været mangelfuldt, som så vil afføde en konsekvens i form af en ekstraregning for enten tømrerentreprisen eller rådgiverne. De forkert udførte gipsskørter står for tømrerens regning trods en meget tvivlsom beskrivelse og tegning af opgaven men fordi, at opgaven er meget simpel og enhver tømrerlærling ved hvordan den type gipsarbejde skal udføres. De to svende der lavede fejlen er afgået fra pladsen på formandens opfordring.

Den direkte afhængighed imellem tømreren og maleren kommer også direkte til udtryk længere nede i kæden af funktioner, hvor formanden for VVS, formanden for klimasjakket og formanden for tagdækker sjakket skal koordinere med byggelederen omkring ændringen i tidsplanen. Tømreren forsinker arbejdet for VVS og klima i en sådan grad, at de bliver nød til at mande ned. Det vil sige, at formændene skal afklare med byggelederen og deres respektive konduktører, at der skal mandes ned og hvornår de skal tilgå igen. For den enkelte entreprise betyder dette, at materialer og materiel ikke længere kan planlægges ud fra den oprindelige plan og derfor bliver denne planlægning afhængig af den direkte feedback fra byggepladsen. Dette skaber en koordineringsopgave i forhold til sjakket om, hvem der skal sendes hjem og hvilken ændring dette har på leverancer af materialer. Formanden for klima sjakket står i samme situation og tilsammen får de til opgave, at skulle koordinere deres arbejde, fordi der ikke er taget højde for krydsningen af VVS og klima rørdrløb til lejlighederne i gangarealerne.

Det handler om for byggelederen at holde folk i gang og der fokuseres derfor på andre aktiviteter og opgaver, som kan fungere som buffer for at udjævne arbejdsflowet. Dette efterlader formanden for klimainstallationerne og formanden for VVS, at skulle koordinere arbejdet indbyrdes sammen med byggelederen, men i sidste ende må de mande ned.

### *Opsummering på afhængigheder*

1. Reciprokke afhængigheder imellem entrepriser og byggeledelse, der eksisterer i et dynamisk miljø og varetages igennem sekventiel planlægning. Der er mange bagvedliggende afhængigheder, som opdages og koordineres både løbende i dagligdagen og over længere tid.
2. Ansvar bestemmes ikke ud fra tegninger og beskrivelser, men ud fra forventninger om kvaliteten af arbejdet.

### **4.2.3 Koordinering**

Grunden til at koordinering er interessant, er fordi det handler om arbejdsdeling og specialisering. Man kan sige, at hvis ikke det var for arbejdsdelingen, ville der ikke være behov for koordinering imellem individer og som resultat af dét, ville der heller ikke være den store specialisering i og omkring virksomheder og organisationer. Diskussionen tager implicit udgangspunkt i nogle diskussioner omkring hvordan aktiviteter skal organiseres og koordineres ud fra antagelser om, at organisatorisk design handler om at finde en balance imellem forskellige formål.

Den ene, der er tale om på et meget overordnet plan, er det trade-off der ligger imellem koordineringsomkostninger og produktionsomkostninger. Det kan ses, at der er en stor arbejdsdeling og specialisering indenfor organisationsstrukturen på byggepladsen med mange forskellige entreprenører. Det taler teoretisk for en forøgelse af koordineringsomkostninger affødt af intensiveret koordineringsarbejde og allokering af ressourcer til at forestå denne koordinering. Det er tydeligt, at byggelederen benytter sig af Gantt-diagrammet som sin primære formelle koordinering af aktiviteter. Det beskriver, hvornår en aktivitet skal udføres og hvem der skal udføre den, hvilket er besluttet på formandsmødet af autoriteterne dvs. imellem formand og byggeleder. Det er sådan, at det er primært de samme håndværkere, der går i gipssjakket for tømreren og igen er dét sjak delt op i nogle speciale kompetencer. Der er nogle der stiller stålregler op, nogle der isolerer mens et tredje hold skruer gipsplader på, men nu er det sådan, at tømrerne ikke bare kan buldre der ud af og lave deres vægge færdige, fordi der er aktiviteter vedrørende andre håndværkere, der skal koordineres ind i tømrerens arbejde. På den måde bliver der igen en allokering af tømrerne til andre opgaver på ugentlig basis for at udnytte arbejdskraften bedst muligt. De blev overført til vinduesmontage, arbejde med tagfoden osv. Det gode ved denne arbejdsdeling er ledelsens mulighed for at genplacere arbejdskraft for at undgå perioder med "arbejdløshed". Der er ingen tvivl om, at denne konstellation løser en udfordring i forhold til optimering af ressourcer i en situation, hvor der er en høj tidsafhængighed, men på den anden side kræver det og stiller store krav til konstant koordinering fra byggelederens side. Dette understreger også vigtigheden i byggelederens arbejde, fordi mange beslutninger tages på baggrund af byggelederens overblik. Delingen af information bliver hans primære opgave og den rettidige deling må siges, at være alfa omega for at beslutningerne kan tages på det rette tidspunkt. Således erfarer projektgruppen flere gange at tidsplaner og tegninger ikke var til stede under formandsmøderne. Årsagerne var, at de ikke var færdig reviderede og at tegninger blev uddelt til konduktørerne, mens formændene ikke havde set dem eller ingen vidste hvor tegningerne var henne.

**Tømrerformand:** "Hvis der er tvivl om hvordan tingene skal laves korrekt, så bruges ens uddannelse men står man overfor noget man ikke har lavet før, så ringer man til leverandøren. Vi har et ret begrænset brug af arbejdsbeskrivelser men benytter meget vejledninger fra leverandøren såsom: Gyproc håndbog og Danogips håndbog."

Tømreren bruger arbejdsbeskrivelsen meget begrænset, fordi den ikke er specielt præcis. Derimod bruges ofte vejledninger fra leverandørens side, hvor arbejdet med gipsen blev udført ud fra Gyproc's håndbog. Eksterne autoriteter, som er repræsenteret ved rådgiverne, har til formål at koordinere: *hvilke materialer der skal bruges, hvordan arbejdet skal udføres og i henhold til hvilken en standard.* Disse instruktioner er stort set altid givet igennem tegninger og beskrivelser, da rådgiverne meget sjældent kommer ud på byggepladsen selv, faktisk ved håndværkerne knap nok hvem rådgiverne er eller hvordan de ser ud. Så hvordan sikres det, at instruktionerne fra rådgiverne følges? Det handler om projektledelse og det bliver dermed produktionslederens opgave, men da han ikke kan være overalt på pladsen hele tiden, hersker der heldigvis også en anden mere uformel kontrol funktion. Det er de andre entreprenører og hvis der er sket afvigelser fra projektet up-stream i værdikæden, som er negativt afsmittende på deres arbejde, vil de have et økonomisk incitament til at gå til byggeledelse med denne afvigelse, da de ellers risikerer, at blive påvirket på deres

egen indtjening. Dette efterlader dog de andre fejl og mangler, som opdages, men ikke formidles videre til byggeledelsen, fordi:

**Tømrerformand:** *"Byggeledelsen generelt set ikke er meget for at formændene kommer rendende hele tiden, men det er jo nødvendigt en gang imellem."*

Det handler om ansvar vedrørende manglen, hvor tømreren endvidere udtaler, at han kun vil gå til byggeledelsen med en opdaget mangel, hvis de har haft en finger med i spillet og kan stilles til ansvar for manglen. Dette var eksemplet med vinduerne, som var fejldimensionerede og det var byggeledelsen som havde bestilt dem. Man kan sige på den ene side skaber denne spredte og fragmenterede produktion af enkelte entreprenører på den ene side en større koordinering, men på den anden side løser man måske nogle associerede monitorerings opgaver på denne måde.

De materialer som håndværkerne skal bruge ude på pladsen bliver fremskaffet af konstruktørerne på baggrund af de samme beskrivelser fra rådgiverne, som håndværkerne skal udføre arbejdet efter. Selv med en rimelig begrænset mængde materialer skal håndværkeren bruge tegningerne og sin faglige viden for at vide præcis hvordan og hvilke materialer, der skal bruges på et givent sted. Mange af materialerne har en generel anvendelighed til flere delopgaver og således er der kun en meget begrænset koordinering af ind flowet af materialers anvendelsessted.

Det fører videre til det næste koordinerings formål, hvilket noget værktøj der skal bruges og ikke mindst hvordan arbejdet skal udføres. Det er to ting, der i meget begrænset omfang er specificeret i formelle beskrivelser såvel som produkt brugsvejledninger. Der bliver i høj grad sat sin lid til at håndværkerne selv, på baggrund af deres erfaring og dermed en tavs viden, der ikke er tilgængelig for nye på pladsen, kan vælge det mest hensigtsmæssige værktøj til opgaven og løse arbejdsprocessen.

**Tømrerformanden:** *"Nogen gange gør vi tingene forskelligt. Eks.: nogle vil hellere bruge en slags leverandør, nogle andre. Maskinerne er de samme!"*

Nogle gange foretrækker håndværkerne internt i sjakket forskellige leverandører til opgaven, men maskinerne, der skal bruges, er de samme, og derfor bliver metoden den samme. Der vil derfor indledningsvis af en ny opgave ske en team diskussion af hvordan man gør det smartest, men i sidste ende tages der individuelle beslutninger uden den store kommunikation om, hvordan hver især gør deres job.

### *Opsummering koordinering*

1. Stor distance fra rådgiver til håndværker, der gør at information skal overleveres uhensigtsmæssigt mange gange, der er store koordineringsomkostninger og risiko for misforhold imellem det efterspurgt og det der bliver leveret.
2. Alt regnes efter tidsplanen som sjældent holder, fordi processen er dynamisk og foranderlig og fordi afhængighederne ikke kun opstår imellem fag men også til rådgivere og byggeledelse igennem koordinering af information på rette sted til rette tid.
3. Byggelederen er flaskehals for deling af information og mangelfulde tegninger og arbejdsbeskrivelser afføder at meget tid skal bruges på at finde en løsning.

4. Højt brug af leverandørernes arbejdsbeskrivelser og anbefalinger til materialer og materiel.
5. Ordet ansvar skal afmystificeres, da der er en stor afstandstagen fra begrebet, idet alle parter forbinder ordet direkte med økonomisk afstraffelse og dermed potentielt set noget dårlig. Det er derfor heller ikke med til at skabe den hensigtsmæssige feedback og informationsdeling, imellem byggeledelse og håndværkere.

#### 4.2.4 Videnstyper

##### *Faglig viden*

Uddannelsen til håndværker består af en portion teoretisk viden fra uddannelse og en portion praktisk viden opnået igennem arbejdet, som lærling på konkrete byggesager alt i alt oparbejdet igennem ca. 3 år og 8 mdr. Kva sin uddannelse ved tømreren, hvordan gips skal sættes op og hvordan vinduer skal monteres og fuges samt hvilke værktøjer han skal bruge for at udføre det. Han ved, at der skal sættes stålregler op, så isolering kan monteres, hvorefter han kan sætte gips op på stålreglerne, der så udgør en væg. Endvidere ved han, hvordan gipspladerne skal monteres korrekt og hensigtsmæssigt i forhold til de efterfølgende aktiviteter. Maleren kender sine overflader, hvilke der kan males og hvilke der skal behandles inden de kan males. For at kunne male på en væg bestående af gipsplader skal overgangene spartles. Dette kræver en korrekt lukning og overlap imellem gipsplader (tvisten fremført), da spartel arbejdet ellers ikke vil kunne udføres efter malerens kvalitetsparametre.

##### *Koordinerende viden*

Den koordinerende viden kommer især til udtryk, når en aktivitet ikke er udført og der opstår et behov for koordinering af materiel, mandskab og materialer. Når gipsen ikke kan sættes op skal VVS og klima finde andre opgaver, som ikke skaber konflikt med andet arbejde på pladsen. Når tømreren skal udbedre fejl og mangler, skal det passe ind med tidsplanen og beslutninger om forcering af enkelte sjak afgår fra den koordinerende viden, da byggelederen koordinerer og beslutter på baggrund af tidsplanen, input fra formændene og tekniske data fra tegningerne. Det er altså på baggrund af den faglige viden, at byggelederen sikrer en samlet indsats, der beskriver hvor og hvornår enkelte vidensyper indgår i processen. Især tidsplanen tager sig af det koordinerende element, men også arbejdsbeskrivelser og vejledninger fra materialeleverandøren angiver, hvilket værktøj der skal bruges til hvilke arbejdsopgaver.

##### *Objektorienterede viden*

På byggesagen i Hvidovre er der en række bestemmelser og tegninger, som tømreren skal forholde sig til for at kunne bruge sin faglige viden. At gips skal sættes op på en bestemt måde ved, at bruge specielt materiel eller at gipsen skal monteres, så det ikke påvirker malerens arbejde, tegner eksempler på den objektorienterede viden. Den påvirkes både af en faglig viden om, hvordan man sætter gips op, men også hvordan det gøres korrekt i forhold til genstanden. Dvs. igennem eksempelvis arbejdsbeskrivelser og tegninger. Derfor bliver den objektorienterede viden også et produkt af den koordinerende viden da tømreren skal kende den seneste revision af tegningen og have læst arbejdsbeskrivelsen. Han skal kende til gipspladernes størrelse og hvad dette har af betydning for et sikkert arbejdsmiljø, som er udstykket af arbejdsmiljø og kvalitetsafdelingen i MTH A/S hovedorganisation.



Når det så antages, at tegninger og arbejdsbeskrivelser ikke altid er fyldesgørende eller tilstede, når beslutninger skal tages, hæmmes opbyggelsen af den nødvendige viden for, at tage beslutningen og derved udføre opgaven korrekt.

### *Opsummering videnstyper*

1. Den faglige viden som rådgiverne bruger i beskrivelser og tegninger er af en anden karakter end den faglige viden, som håndværkerne besidder for rent faktisk at udføre det samme stykke arbejde. Der eksisterer derfor forskellige typer af faglig viden, som knytter sig til den samme proces, men den er opdelt og hæmmet af organisationsstrukturen.
2. Lav grad af faglig viden hos byggeledelsen gør, at deres informationsopsamling og overlevering til rådgiverne bliver mangelfuld. Her argumenteres for, at der ligger et skel imellem forventningen fra håndværkernes side om, hvad der skal produceres og hvad der bliver produceret. Byggeledelsen har en høj grad af koordinerende viden, der samles på baggrund af faglig viden og som skal sikre den samlede indsats.
3. Den objektorienterede viden er mangelfuld grundet manglende tegninger og arbejdsbeskrivelser, som afføder forkerte beslutninger og derefter en kamp om ansvarspådragelse, hvilket påvirker den nye koordinerende viden, som skabes efterfølgende. Håndtering og besiddelse af korrekt objektorienteret viden er derfor kritisk for byggeledelsen.

### **4.2.5 Motiver for vidensdeling**

Tømrerformanden har lavet den samme fejl på en hel etage og han går på byggepladsen hver dag. Han har ikke opdaget fejlen, da hans arbejde i høj grad er præget af brandslukning og planlægningen af sine to sjaks. I arbejdsbeskrivelsen for tømrerentreprisen (E-bilag 12.4) er de tekniske krav vedrørende gipsarbejdets lukning ved døre ikke beskrevet og der henvises derfor til ”håndværksmæssig korrekt udført” og producentens anvisninger.

**Elektrikker formand:** *”Arbejdsbeskrivelserne er fine nok men de bærer præg af at være kopieret. Det er nemt for rådgiveren at tage det fra en anden sag. Det lugter af venstrehåndsarbejde. Der kan ikke være sat mange penge af til rådgivning.”*

**Projektchef:** *”CarlBro (rådgivende ingeniør red.) er presset. Arkitekten er ok, de har det fint me, de er gået ind med et lille dækningsbidrag, fordi de ville med på sagen.”*

Termet ” håndværksmæssig korrekt udført” og producentens anvisninger er det nærmeste, der betegner tømrerens standard for at udføre sit arbejde. Termet må argumenteres for, at være for vagt og upræcist i forhold til at kunne kalde det for en standard og endda endnu længere fra at kunne være en beskrivelse af arbejdet. Producentens håndbog er mere udførlig og det er ikke unormalt, at det er denne viden, der bliver den relevante på byggepladsen. Årsagen til den udetaljerede beskrivelse er af økonomisk karakter, da flere af arbejdsbeskrivelserne har samme udtryk. Sagt på en anden måde så er det nemmere og billigere, at skrive ”håndværksmæssigt korrekt udført” og producentens anvisninger end det er at udføre en detaljeret beskrivelse. Dette er en effekt af at rådgiverne også vælges på laveste pris og deres incitament til at gå i detaljer ikke er så højt, hvilket i den grad må siges at være en barriere for bytteforholdet. Den manglende

økonomiske motivation for bytteforholdet tager endvidere form ved, at rådgiverne ikke har tegnet alle tegninger til tiden (tabel 9 & bilag 1). F.eks. sidder konstruktøren fra VVS firmaet med produktionslederen og projekterer på VVS projektet, fordi rådgiveren har fejlprojekteret en krydsningen af VVS rør og klima rørindføringer i lejlighederne.

Alle menige håndværkere på projektet er akkord aflønnede på nær enkelte formænd, der enten belønnes med en bestemt sum penge for deres administrative arbejde eller sættes på timeløn og derved ikke er en del af akkorden. Akkord aflønning baserer sig på direkte udført arbejde for en bestemt sum penge, så alt afhængig af tiden der bruges på opgaven, kan en timeløn regnes ud. Dette fordrer naturligt en forcering af sit eget arbejde og tid til at gøre det hurtigere, på grund af følelsen af at skulle arbejde mindre for flere penge. Til spørgsmålet om hvorvidt akkord aflønning motiverer samarbejde, svarede en af formændene, at det er det ikke:

**Tømrerformand:** *"En entreprise vil udnytte det (akkorden red.) i forhold til andre entrepriser. Det er godt for pengepungen, man kan tjene en halvtredser mere. Normallønnen er kr. 170 i timen, her kan vi gå til kr. 230 i timen og hovedårsagen er, at vi kan tjene flere penge".* Endvidere siger han: *"Det (akkorden red.) kan være rodden til alt ondt. Man kan hurtigt blive uvenner, hvis ikke alle i teamet laver det samme, fordi nogle kan krydre røv på andres regning."*

**Projekteringsleder:** *"Håndværkerne stiller mange dumme spørgsmål og er besværlige at arbejde med, fordi de ikke har åbnet en bog."*

Dette tyder på at håndværkerne er meget økonomiske orienterede og at deres indsats styres af den måde de aflønnes på. Tømrerentreprisen fik endvidere at vide hjemmefra, at de alle sammen skulle gå 10 kr. ned i løn, hvilket må antages ikke at fordre motivationen for at løfte i fællesskab. Projektgruppen argumenterer for at der kan spores en misforståelse mellem de forskellige faglige profiler og niveauer i styringsorganisationen. Disse misforståelser blev også mødt længere oppe i hierakiet, hvor projekteringslederen udmeldte, at håndværkerne er svære at arbejde med. Projektgruppen har bekræftet dette igennem observationer og andre interviews. Gamle paradigmer er besværlige at komme af med og især i en meget konservativtisk branche hvor arkitekter anser sig selv som byggeriets kunstnere, der for alt i verden skal beskyttes, og ingeniørerne kan tegne og dimensionere alt, fordi de kan regne og stille ligninger op. Virkeligheden er dog, at byggeriet er blevet mere komplekst med tiden. Flere rør, flere ledninger, mere elektronik og avancerede klimasystemer gør at byggeriet er mere komplekst end nogensinde før. Dette bekræftes af både håndværkere, byggeledelse og projekteringsleder som føler det på hver sin måde, men ikke sammenstiller og sammenligner, så man kan lære af det. Byggeledelsen kæmper med lange svar tider fra ingeniørerne og arkitekter, som har svært ved at overskue kompleksiteten i projekterne. Håndværkeren får ufuldendte tegninger og må gætte sig til resten, hvorfor aktiviteterne skubbes men deadlines fastholdes, fordi der er afgivet en fast afleveringsdato. Det virker som om, der er forståelse og accept blandt rådgivere og byggeledelse for den stigende kompleksitet, men når arbejdet skal udføres og håndværkerne prøver at skabe forståelse, bliver det fjøjet af bordet og håndværkeren forceres, som det er tilfældet med tømreren i denne case.

### Opsummering motiver for vidensdeling

1. Akkord aflønning hæmmer samarbejdet på tværs af fagene, fordi fokus ligger på transformationerne og ikke på et fælles ansvar for udførelsen af byggeriet. Spørger man mureren slæber han sten nærmere end, at han bygger et hus.
2. Regulering af håndværkernes løn sker efter byggesagens konjunktur, dvs. hvis det går godt, får de, hvad der er aftalt, men går det dårligt, uanset om de er ansvarshavende for situationen, så går de ned i løn, imens funktionærerne ikke påvirkes. Der er en ubalance imellem ansvar og incitamenter, som er anderledes end fra industrien, hvor lederen har hele ansvaret for produktionen. Reguleres medarbejderne igennem markedskræfterne men skal tage ansvar motiveret af en legitimerende magt opstår defensive barrierer for deling af information og viden i et organisatorisk bytteforhold.
3. Rådgiverne har ikke penge til løbende at lave ændringer og det påvirker derfor igennemløbstiden for informationen i form af reviderede tegninger og beskrivelser.
4. Manglende forståelse for håndværkernes situation skaber et dårligt miljø for vidensdeling, fordi de involverede parter bliver beskyttende overfor sin egen situation og derved ikke er åben for deling og belønning på andre måder end sin akkord.

### 4.3 Embedded case 2: En historie om tagdækning

Der er gjort klar til at tagdækkeren fra Primatag kommer og starter op i denne uge med at udføre opbygning af tagkonstruktionen ovenpå betonelementerne, der er den afsluttende bærende konstruktion i husets statisk/konstruktive sammenhæng. Der er dog opstået et stort problem med den midlertidige afvanding fra taget, fordi det har regnet kraftigt og længe, hvorfor der nu virkelig er kommet fokus på denne problematik. Efter betonanhuggerne har monteret alle betonelementerne, er der blevet monteret et tagpap som underpap direkte på betonen. Derfra er der blevet lavet en midlertidig afvanding af taget indtil den endelige tagopbygning pågår. Endelig tagopbygning består af en dobbelt lag polystyren med under- og over tagpap påsvejet. Mureren kommer med en bemærkning omkring at den midlertidige afvanding af taget, viser sig at påvirke kvaliteten af byggeriet, da der er opdaget vand i stuen. Tømreren er enig med mureren, at det handler om dårlig afvanding fra taget, som løber ind i isoleringen. Grundet dårlige svejsninger i tjærepappet og hovedløs montering af afløb, som gør, at vand trænger ned i væggene og ødelægger isoleringen. Mødet opbrydes og der tages et kig på taget.

Tagdækkeren regner med, at taget på øst er lukket mandag, og tirsdag forsættes på det skrå tag på samme fløj. Han undrer sig over løsningen med at bruge én flanche, for at undgå regn ikke løber ind under tagdækningen. Der er altid kun én, men han skal bruge to for at løse det. Formanden for VVS siger, at det er en standard, når man bestiller og ledelsen må beslutte, hvordan det skal lukkes. Byggelederen siger, at det er fordi, det er billigst og at løsningen bliver at bruge to flancher. Tagdækkeren vil endvidere gerne have rør o.a. op igennem taget, inden der isoleres. Mellembygningen er den sidste de laver og VVS beder om at blive ringet op når de når dertil, så faldstammen kan installeres inden.

Et sidste punkt der kommer op tilfældigt er afvandingen, som har været et stort problem siden projektgruppen indfandt sig på byggepladsen. Afvandingen fra taget mener byggelederen er god nok, men mureren er uenig, da det løber ned ad væggene. Endvidere siger byggelederen, at der er vand i kælderen,

hvor han skal opmure en lille væg, fordi der er bagfald mod bygningen. Dette tørres op til mureren skal på. Tagdækkeren ønsker i en anden sammenhæng, at alle svanehalse med rør og og el skal gennemføres i taget på vestfløjen inden, de går i gang. (Bilag 7.2-7.3-7.4 red.)

#### 4.3.1 Organisationsstruktur

**Forklaring:** Tagdækkeren har et sjak på tre personer der har til ansvar at ligge tag og isolere. Sjakket laver de samme opgaver hver dag, da det er et stort areal der skal afdækkes. De deles om opgaven, ved at nogle lægger tagpap og andre svejser tagpappet sammen, nogle skærer isolering og andre lægger isolering og fastgør den til tagpappet.

Arbejdet med tagdækningen har ifølge ovenstående forklaring en høj grad af specialisering, hvor de samme arbejdsopgaver udføres flere gange dagligt. Der spores også en grad af variation i de enkelte delopgaver, hvilket øger motivationen for den enkelte medarbejder.

**Tagdækkeren:** "I starten da jeg kom herud, så skulle vi lukke to huller i taget. Jeg spurgte entreprisederen men efter en tid kom der stadig intet svar. Min konduktør fik heller ikke besked. Vi endte med at lave en løsning for byggeledelsen. Dog ville de ikke betale for alle materialerne til denne løsning, så det blev vores regning."

"Afvanding midlertidigt var en aftale jeg lavede med vores entrepriseder. Vi prøvede at stoppe det med nogle afvandinger bestående af nogle midlertidige brønde, hvor der skulle poser på. I stedet for poser brugte de PVC rør, som vejer så meget, at de har trukket brøndene i stykker. Havde hun (entreprisederen red.) sagt det fra starten, havde vi brugt en anden brønd. Aftalen var, at der skulle poser på men fordi entreprisederen ikke er faglig kompetent, har hun godkendt at bruge PVC rør, som har ødelagt brøndene."

"Mange gange vælges der materialer med formål at spare på penge men hvis det ikke holder, vil jeg ikke lave det. Jeg vil stå inde for det jeg laver."

Den midlertidige løsning, der refereres til øverst, blev ikke gennemført jf. aftalen. Byggeledelsen gik ind og ændrede i præmissen henover hovedet på tagdækkeren, som skal udføre løsningen. I stedet for at montere poser på de midlertidige afvandingsbrønde, blev der sat store tunge pvc rør på, som ødelagde brøndene og derfor kommer der vand ind i bygningen. Plus, som det også er dokumenteret på billedet, har man valgt at føre afvandringsrøret op over stilladset. Vand har normalt svært ved at løbe op ad af sig selv!



Figur 16 PVC røret fastgjort til brønden har revet sig løs og vand løber ned i isoleringen.



Figur 17 En svejsning er ikke udført godt og vand løber ned i isoleringen

Årsagen til den dårlige afvanding findes i argumentet fra både formanden for klima og produktionslederen, som begge siger, at det handler om materialernes økonomi. De billigste materialer vælges, så der kan spares i budgettet, fordi det er en uforudset omkostning.

**Tagdækkeren:** ”Selvom vi har formandsmøder, så kan byggelederen gå ind og lave om på det. Jeg er glad for formandsmødet, hvor vi taler sammen og skaber en fremskridende proces, der glider, men så kommer byggeledelsen og sætter en kæp i hjulet.”

Tagdækkeren vil gerne have kontrollen med afvandingen, da det påvirker hans arbejde og hans integritet som håndværker, hvis der bruges materialer eller laves løsninger, som ikke er fagligt korrekte. Ansvar og kontrollen med afvandingen ligger hos entreprisederen, men reflekterer på tagdækkeren, fordi der ikke har været forståelse for ansvaret af den aftale, som de blev enige om. Det er tydeligt, at selvom der aftales en ting, kan byggeledelsen godt finde på at lave om på aftalen og endda uden at informere de involverede. Havde kontrollen og ansvaret ligget hos tagdækkeren, argumenteres for, at det ikke var sket fra starten, fordi tagdækkerens specialisering gør ham til ekspert og derved den bedste til at tage den rette beslutning og gennemføre den.

### Opsummering organisationsstruktur

1. Specialisering og skarpe faggrænser forudsætter stor koordinering af information samt en incitaments skabende regulering af vidensdelingen.
2. Manglende direkte koordinering imellem involverede parter gør, at der sker et klart tab af viden i de mange overleveringer, der er imellem parterne, hvilket gør at der træffes uhensigtsmæssige beslutninger, fordi der ikke er den rette viden tilstede på det rette sted for at kunne beslutningen.
3. Afstand imellem beslutningstager og udførende er for stor fysisk, men også fagligt.

#### 4.3.2 Afhængigheder

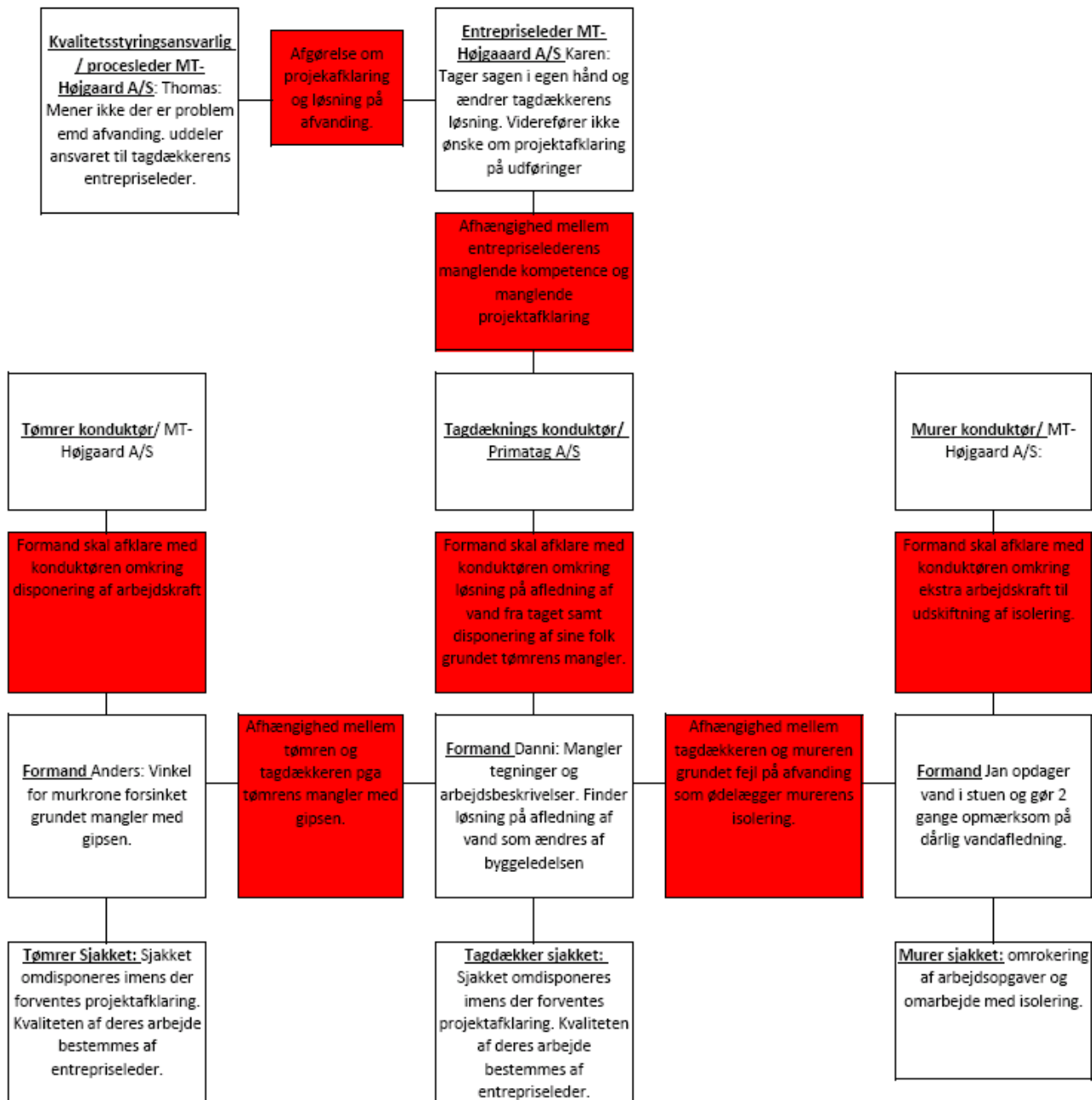
**Formandsmøde uge 42:** ”Klima og VVS udfører begge gennemføringer i taget, men begge mangler afklaring fra tagdækkeren, der er planlagt til at starte mandag ugen efter.”

Ifølge tidsplanen er tagdækkerens arbejde afhængig af alle gennemføringer i taget, som omfatter Klima, VVS og Elektricitetsgennemføringer. Blikkenslageren skal endvidere have monteret rendejern til montage af tagrenden, der skal aflede vandet fra det færdige tag, som er afhængig af tømrerens montage af brædder på vinkel for murkronen (Bilag 11 Tidsplan). I ovenstående udsagn ligger der en uforudset afhængighed imellem tagdækkeren, klima og VVS sjakkets arbejde, som skal bestemmes, inden de kan udføre deres arbejde og dermed inden tagdækkeren pågår. Denne afhængighed handler netop om ovennævnte udføringer og hvor de skal placeres.

**Tagdækkeren:** ”Jeg ved der ligger tegninger, som jeg venter på men de er ikke kommet. Hvor det ligger henne, ved jeg ikke. Jeg ved, at de eksisterer og har spurgt mange steder men ingen ved, hvor de er. F.eks. placeringen af svanehal, ingen ved hvor den skal være, hvor den skal stå eller hvor stor den skal være. Det samme med fødder til elevator etc, er ikke tegnet på mine tegninger. Tror den er strandet hos arkitekten. Tog fat i det på første møde, men der er ikke sket noget over 3 uger”

Det er tydeligt, at tagdækkerens arbejde er afhængig af korrekte tegninger og arbejdsbeskrivelser og det interessante er, at det ikke fremgår af forhindringslisten (Bilag 1). Dette er netop værktøjet, til at føde information op igennem hierakiet, via en projektafklaring, så rådgiveren kan tage aktion på sine mangler. Hvorfor den ikke fremgår på forhindringslisten, er der desværre ikke fundet argument for, men det tyder på en løs holdning til de udførendes hverdag, der i stedet må finde andre aktiviteter at tage sig til og den sekventielle planlægning må ændres.

Fra historien om gips arbejdet fremgår en yderligere afhængighed, men da den allerede er afdækket ses det ikke nødvendigt at gå mere i dybden med det her. Afhængigheden med tømren er dog medtaget i nedenstående årsag-virkningsdiagram, som opsummerer ovenstående.



Figur 18 Styringsorganisationen for tvisten med tagdækkeren

### Opsummering afhængigheder:

1. Der er en klar indikation af, at Gantt-digrammet ikke rummer alle afhængigheder forbundet med koordinering af de forstående opgaver, der tilsammen skal bidrage til det endelige produkt. Det åbner op for nødvendigheden af en accept af, at systemet ikke kan løse alle udfordringer og dermed, at der skal tænkes i andre baner. Det er ikke længere nok bare at forsøge at få alting til at passe ind i et systemværktøj, der er baseret på traditionelle produktionsfaktorer som tid, kapacitet og økonomi. Der skal være en større aktiv stillingstagen og anerkendelse af en mere demokratisk medarbejder inddragelse som motivationsfaktor for koordinering af afhængighederne.



2. Det er klart et problem, når ikke alle forhindringer bliver taget med på forhindringslisten. Der akkumuleres ekstremt hurtigt en u hensigtsmæssig mængde af arbejdsprocesser, der ikke kan løses, da de er afhængige sekventielt og dermed skal afvente den forudgående opgaves færdiggørelse. Der ses lidt en laissez-faire tilgang fra byggeledelsens side, hvor de forventer, at formændene kommer til dem med forhindringerne og at de kommer med dem i god tid, så byggeledelsen kan afklare dem. I nogle tilfælde kommer forhindringer ikke med på listen, selvom der er gjort opmærksom på dem.

### 4.3.3 Koordinering

Kigges på ovenstående styringsorganisation (figur 18) er der lang vej fra rådgiver til formand, på grund af organisationens fragmenterede natur. Dette er dog ikke den eneste udfordring:

**Tagdækkeren:** *"Informationen skal jeg have fra min konduktør (arbejdsbeskrivelser, tegninger). Jeg ved, der ligger tegninger, som jeg venter på men de er ikke kommet. Hvor det ligger henne ved jeg ikke. Jeg ved de eksisterer og har spurgt mange steder men ingen ved, hvor de er."*

*"Der er ikke så mange problemer med afklaring og derfor er det ikke så kompliceret, at få rådgiverne til at lave deres arbejde, idet det er totalentrepriser, så vi sidder selv som projekteringsledelse."*

Der opleves en lang behandlingstid af behov hos formanden, som skal opfyldes af byggeledelse og rådgivere. Det handler om information og hvor den befinder sig og hvordan den kommer frem til de rette personer i rette tid. I den sammenhæng har konduktøren og formanden ventet længe på en afklaring omkring tegninger og arbejdsbeskrivelser af gennemføringer i tagkonstruktionen. Nødvendigheden af denne information påvirker både klima sjakket og VVS sjakket, da de skal have afklaret deres gennemføringer i taget ud fra tagdækkerens viden, som igen skal have afklaret de nøjagtige gennemføringer fra rådgiverne. Der opstår derfor et behov for koordinering af tagdækkerens information, som afhænger af byggeledelsen, da de har kontakten til rådgiverne og inden den når formanden, skal den igennem hans konduktør. Dette skaber endnu større kompleksitet og en længere behandlingstid, fordi konduktøren ikke hele tiden er på pladsen og derfor ikke kan tage aktion, når informationen endelig kommer.

På alle formandsmøderne var det klart, at produktionslederen havde udfordringer både med opdatering af tidsplanen, men også med at fremskaffe de nødvendige tegninger og beskrivelser til rette tid. Rådgivernes mulighed for at løse problemer på det teoretiske plan på tegnestuen stemmer ikke med de forventninger der bliver udtrykt på byggepladsen. Samtidigt spores der problemer hos byggeledelsen i forhold til at koordinere den fornødne viden.

**Produktionsleder:** *"... i morgen skal jeg f.eks. have et projektgranskingsmøde med installationsrådgiveren fordi der er en del mangler på installationsprojektet og det skal vi løse."*

**Elektrikerformand:** *"Tegninger? Det er jeg træt af. Har ventet på tegninger i lang tid. Det virker som om de samler rettelser ind og laver dem alle på en gang. Når tegningerne ikke er der må man bruge sin erfaring og så bliver det sådan."*

Fire uger efter at installations fagene har bedt om en afklaring på deres gennemføringer, sker der endeligt noget imellem byggeledelse og rådgivere. Den lange behandlingstid har skubbet alles arbejde og de har været nødt til at finde alternative arbejder rundt om på pladsen. Det har samtidigt betydet at formændene føler, at de må tage sagen i egen hånd, fordi de bliver frustreret over ikke at kunne lave noget og må sende folk af pladsen, som det er tilfældet med elektrikerer og VVS'eren. Frustrationen ligger i, at akkorden skal overholdes ellers får de ingen penge. I flere interviews med formændene blev denne utilfredshed med byggeledelsen da også udtrykt og en af formændene gik endda så vidt, til at sige de kunne bygge projektet uden byggeledelsen. Det anses ikke for muligt men det er interessant fordi det er et udtryk for et frustrations niveau samt for nogle stærke barrierer og manglende forståelse imellem de to grupper.

Det kom frem i flere interviews, at byggeprojekter er blevet meget mere komplekse med årene, men at dette projekt ikke er specielt komplekst. Det er netop denne kompleksitet, som byggeledelsen skal have styr på og hvis dette ikke antages fra starten, selvom det er det, så vil projektgruppen vove at påstå, at man allerede har skudt sig selv i foden. Dette fordi det automatisk vil ligge ansvaret ud til de udførene, når tegningsmateriale og arbejdsbeskrivelse ikke er igennem arbejdede.

**Tagdækkeren:** ”Jeg er ikke meget til tidsplaner, men de er gode til at have noget at holde fast i og styre de andre.”

Tidsplaner er der dog en meget ambivalent holdning til, fordi de er et godt planlægningsredskab. Når de ikke er der, eller ikke er blevet reviderede, får de den modsatte effekt, fordi man ikke kan regne med dem.

#### *Opsummering koordinering:*

1. Det er ekstremt svært at søge viden i en projektorganisation, hvis der ikke er en helt klar formulering og udredning af hvem i organisationen, der besidder den rette viden i de forventede situationer, der kan opstå.
2. Der er en klar indikation af, at byggeledelsen bruger for meget uhensigtsmæssig tid på ad-hoc løsninger og for lidt tid på proaktiv koordinering af forhindringer. Det bliver hurtigt en ond cirkel, som består i ønsket om central kontrol, hvilket giver byggeledelsen en substantiel arbejdsbyrde, som efterlader den proaktive planlægning i et tomrum af manglende tid og nedprioritering.
3. Det er svært for byggeledelsen, at få koordineret alt relevant viden blandt formændene, da der foregår meget kommunikation og koordinering uden om byggeledelsen blandt faggrupperne. Spørgsmålet er, om ikke netop det er denne koordinering og selvstyring blandt de udførende, der kan frigøre ressourcer hos byggeledelsen til at være mere fremsigtede og fokuserede på løsning af forhindringer.

#### **4.3.4 Videnstyper**

##### *Faglig viden*

Tagdækkeren har 25 års erfaring med sig og er dygtig til sit arbejde. Han er specialist på sit område og bruger sin faglige viden og erfaring til at løse udfordringerne i hverdagen. Entreprisederen har ikke den nødvendige faglige viden til at forstå konsekvenserne af de ændringer der bliver lavet på tagdækkerens løsning, hvilket resulterer i at afvandingen ikke holder og der løber vand ind i isoleringen.

Med henblik på alle gennemførelserne af installationsfagernes taghætter kan tagdækkeren, elektrikerens og VVS'eren godt finde en løsning indbyrdes, men den endelige afgørelse ligger stadig hos byggeledelsen og rådgiverne, fordi håndværkerne ikke vil tage ansvaret for det, hvis der sker en fejl.

### *Koordinerende viden*

I casen er der indikationer af problemer med den koordinerende viden fra byggeledelsens side. Formændene har over længere tid søgt en afklaring med afvandingen, da det forårsager vand i bygningen, som mureren oplevede det. Produktionslederen siger han ikke vidste det var et problem mere. Derfor er det svært at koordinere og være på forkant med problematikken.

Byggeledelsen kan ikke fremskaffe den nødvendige koordinerende viden til udførelserne i taget, og det bevirker at formænd og byggeledelse må skabe en ny koordinerende viden, der kan holde de udførende i gang. Der ses her en klar mangel på koordinerende viden fra rådgiverne, som ville kunne tage en beslutning og udføre tegningerne, der kan få byggeprocessen til at glide. Den meget spredte behandlingstid af forhindringer (tabel 9) og den store fysiske distance til rådgiverne er derfor en essentiel barriere for skabelsen af flow.

### *Objektorienteret viden*

Entrepriselederen mener, at ændringen på tagdækkerens løsning ikke vil have en negativ effekt på arbejdsflowet, men bliver gjort bekendt med, at det ikke holder, fordi mureren opdager vand i stuen og selv fører årsagen tilbage til afvandingen fra taget. I teorien vil PVC rør da også virke, men fordi tagdækkeren har brugt sin objektorienterede viden korrekt og svejset tagpappet til at kunne holde til aftrækket fra poser, gør PVC rørene mere skade end gavn. Der ses derfor en mangel på objektorienteret viden hos entrepriselederen og kvalitetsstyringslederen, der skal holde styr på, om det udførte arbejde opfylder behovet og derved skal have den faglige og objektorienterede viden til at kontrollere de udførendes arbejder. Da dette ikke er tilfældet, påvirkes flowet negativt.

### *Relationsbaseret viden*

Manglen på relationsbaseret viden fremgår i udsagnet om de manglende tegninger og arbejdsbeskrivelser, som der ikke er nogen, der ved hvor er. Det er entrepriselederens ansvar at vide, hvem der ligger inde med informationen og hvem der skal bruge den. Det fremgår derfor, at der ikke er styr på koordinering af den nødvendige information.

### *Opsummering videnstyper:*

1. Den faglige viden hos håndværkerne er dybt specialiseret og på et højt niveau. Oparbejdet igennem uddannelse og erfaring blandt håndværkerne. Den faglige viden hos håndværkerne er væsentlig anderledes, end den faglige viden rådgiverne bruger og beskriver som grundlag for, at håndværkerne kan udføre deres arbejde.
2. Manglende fokus på håndværkernes koordinerende viden, fordi der er for stort fokus på deres faglighed. Fagligheden er en forudsætning for at have et arbejde og problemløsningen, som er en del af den dynamiske daglige proces på byggepladsen, er stærkt afhængig af medarbejderens faglige viden. I høj grad er det også deres evne til at koordinere den i form af et input til processen, der

består af komplekse relationer imellem andre internt, men så sandelig også eksternt i form af leverandører osv.

3. Byggeledelsen er ikke altid lydhør overfor den objektbaserede viden, der overleveres til dem fra formændene. Her argumenteres for, at der ud fra et instrumentelt perspektiv er bevidste teknologiske tiltag, der forsøger at lagre og organisere information. Dvs. teknologien sørger for informationen er tilgængelig igennem mødereferater, forhindringslister etc men hvis ikke systemet virker effektivt, er det svært at få overblik over alle de indsamlede informationer og få den benyttet i den rigtige sammenhæng.
4. Den koordinerende viden skal tages mere alvorlig både fra byggeledelsen og formændene. Der er en klar indikation af, at hvis ikke der sker en koordinering af viden rettidigt, mangler der opdateret og præcis information til de håndværkere, der skal udføre arbejdet. Koordineringen skal være nemmere, hurtigere og mere overskuelig.

#### 4.3.5 Motiver for vidensdeling

Ovenstående afhængigheder afføder en række behov for koordinering imellem rådgivere, byggeledelse, konduktører, formænd og sjakket, som søger at løse formålet; et jævnt flow på byggepladsen, men der kan også være andre agendaer.

**Tagdækkeren:** *"Selvom vi har formandsmøder, så kan byggelderen gå ind og lave om på det. Jeg er glad for formandsmødet, hvor vi taler sammen og skaber en fremskridende proces, der glider men så kommer byggeledelsen og sætter en kæp i hjulet... Vi prøver at få arbejdet til at glide, så vi kan køre vores rytme."*

**Produktionslederen:** *"Det handler om økonomien i det, at vi får koordineret arbejdsopgaverne og informationen, så de ikke laver noget der er et problem for en anden. Alle skal helst have noget ud af det økonomisk."*

Formandsmødet er for tagdækkeren en god ting og det handler om at få arbejdsprocessen til at glide, men det er også tydeligt, at tagdækkeren foretrækker en vis rytme at arbejde i. For produktionslederen handler det mere om økonomi, og selvom et jævnt flow er godt for økonomien, så oplever formændene, at den fremskridende proces ikke opretholdes. Det er netop dér, kæden hopper af. Hvad er vigtigst flow på den lange bane eller økonomi på kort sigt? Det handler naturligvis om økonomi, og lige meget hvordan man vender og drejer den, vil det altid være formålet for enhver virksomhed. Gabet opstår når, der kun tænkes økonomi for den enkelte virksomhed, som det er tilfældet her. Når der spares på projektet på denne måde, sker der en sub optimering, som ikke varetager de udførendes interesser og økonomi. Formanden siger at flow er godt for sjakkets rytme, fordi de har et tempo, som er bedst for dem arbejdsmæssigt.

**Tagdækkeren:** *"Vi har et tempo, som vi har gjort i mange år, hvilket akkorden ikke kan ændre på. Mester mener, vi kan tjene flere penge på det... men vi har oplevet at to er gået fra virksomheden, fordi de med akkord gik for kr. 86 i timen."*

**Projektchef:** *"Akkorden er et stort problem, der bliver diskuteret økonomi hele tiden. Håndværkerne skal have penge for det ene og for det andet. Måske en løsning med at akkorden betales, når projektet afleveres, så ville håndværkerne skabe kvalitet."*

Der er ingen tvivl om, at akkorden handler om økonomi for de udførende og for byggeledelsen, men ud fra forskellige præmisser. For de udførende handler det om at arbejde i et jævnt flow, der gør at de hele tiden tjener penge. For byggeledelsen handler det om, at fejl og mangler ikke indregnes i akkorden og derfor vil en udskydelse og en senere afregning være et incitament for, at håndværkerne udfører deres arbejde korrekt og til den ønskede kvalitet. Altså, at byggeledelsen får det de betaler for. Når der så sker forhindringer i arbejdsflowet og der er stilstand, vil de udførende se deres timeløn falde. Byggeledelsen har ikke den samme følelse, da de er funktionærlønnede på månedsbasis. Dvs. de udførende bruger mere tid for samme penge, fordi deadlines skal overholdes, og løsningen bliver at håndværkerne forceres.

Formålet med TrimByg følger en organisatorisk regulering af bytteforholdet, hvor alle har samme mål og belønnes efter et jævnt flow. Ud fra ovenstående er det klart, at alle har hver deres økonomiske mål for øje. Det fordrer ikke formålet med at skabe flow i byggeprocessen, som jo i sidste ende skulle skabe bedre økonomi for alle parter.

#### 4.3.6 Opsummering motiver for vidensdeling

1. Akkordaflønningen anses ikke som noget, der fordrer samarbejdsstrukturen på tværs af fagene. Den giver endvidere anledning til flere problemer: Reduceret arbejds kvalitet da der primært reguleres på tid og penge afmålt i forhold til transformationen udført. Det afføder, at håndværkerne er motiveret af at få tingene gjort hurtigt frem for at gøre et meningsfuldt stykke arbejde, hvorfor der sker en dårlig udnyttelse af materialerne og processerne ikke bliver optimeret i det store perspektiv.
2. Det økonomisk motiverede bytteforhold fordrer suboptimering af delprocesser og modarbejder dermed TrimByg paradigmet, der bygger på samarbejde og vidensdeling for at nå et fælles mål.
3. Manglende gensidig forståelse for hinandens arbejdsopgaver og funktioner skaber et dårligt miljø for vidensdeling.

### 4.4 Embedded case 3: En historie om tegningerne

Tømreren har modtaget det korrekte løftemateriel til at montere vinduer, men der er problemer med udsparring i betonen til nogle af vinduerne i øst fløjen. Vindues hullerne i betonelementerne er for små eller vinduerne er for store. Det korte af det lange er, at de to ting ikke passer sammen, hvilket har medført at murværket også er forkert udført og skal laves om idet murværket "bare" følger betonelementerne. Der er afsendt en projektafklaring på det og det viser sig, at ansvaret ligger hos den rådgivende ingeniør, der har tegnet og beskrevet forkerte dimensioner på udsparringsplanerne til betonelementleverandøren. Fejlen ligger hos ingeniøren, fordi han er blevet gjort bekendt med de reviderede arkitekttegninger, som han bruger til dimensionering af vindueshuller, idet det har med arkitektens visuelle og æstetiske udtryk at gøre. Det besluttes at udføre udskæring i betonen og nedrivning af murværk til det passer til vinduerne, som allerede er købt, betalt og leveret på pladsen. Alt omarbejde i forbindelse med beton og murværk sker for rådgivers regning. Det har dog den betydning, at der skal bruges to ekstra murere, som skal koordineres ind i planen. Plus, at der vil være brug for et dimantskære sjak. (*Bilag 7.2 red.*)

#### 4.4.1 Organisationsstruktur

Strukturen kommer til udtryk i denne case hvor rådgiveren har udført et mangelfuldt tegningsmateriale, hvori ingeniøren ikke har taget hensyn til arkitektens dimensionering af vindueshuller. Ansvaret ligger hos

ingeniøren, men det må erkendes, at hvis der var lavet en ordentlig granskning af tegninger og arbejdsbeskrivelser inden, der blev bestilt vinduer, ville fejlen være blevet opdaget og korrigeret.

**Projektchef:** *”Projektlederen er den øverste ansvarlig for sagen og jeg er projektleder og projekchef fordi jeg har personale ansvar. Jeg styrer økonomien og kvaliteten og tiden. Det er totalentreprise og derfor styrer jeg også rådgiverne og det har jeg Henning Bartz til. Han har været projekteringsleder i et år og så bliver det overdraget til os og det er et svagt led, fordi de er videre til nye projekter og vi skal stadig have den videre præcision, der er nødvendigt for produktionen. Det er alle de komplicerede detaljer, der mangler og derfor bliver der et spil. De tegner ikke alle detaljer fra starten, da man ikke vil tegne noget, der ikke er nødvendigt.”*

**Produktionsleder:** *”Mit ansvar at få dem til at holde planen jeg skal informerer de andre entreprenere, hvis deres entrepriser skrider. Men jeg tager ikke kontakt til underentreprenørerne, det gør entreprenere.”*

Det formelle ansvar for byggesagen og dermed udførelsen ligger hos projektchefen, som også har ansvaret op til rådgiverne, hvor en vigtig opgave er at koordinere manglende tegningsmateriale og arbejdsbeskrivelser til entreprenere, som fører dem videre til de udførende. Det er også op til rådgiverne, at bestemme hvilken information der er nødvendig, og fordi det anerkendes så åbenlyst af projektchefen, argumenterer projektgruppen for, at det gør dem til en flaskehals fra starten, da tegninger og arbejdsbeskrivelser generelt er mangelfulde. Produktionslederen har til ansvar at følge de udførende og få dem til at overholde tidsplanen, som planlægges på formandsmøderne på baggrund af tvivlsom information.

**Projektchef :** *”Formændene skal turde tage ansvar og tage nogle beslutninger og stå ved dem. Også selv om de måske er forkerte.”*

**Produktionsleder:** *”De (formændene red.) skal have spids kompetencerne. De skal have høje faglige kompetencer og i fremtiden skal underentreprenørerne begynde at projektere mere og det vil sige rådgiverne skal lave mindre. De skal bare være specialister, formanden skal styre sine folk ude på pladsen og man skal kunne stole på dem. Projektforhold, det er konduktøren. Resten er alt det udførende.”*

**Projekteringsleder:** *”Underentreprenørernes rolle er defineret ved deres faglige ansvar, dvs. de skal udføre arbejdet og det skal de gøre håndværksmæssigt korrekt og det er det!”*

Byggeledelsen har til opgave at kunne sætte sig ind i flere forskellige fag og styre og kontrollere deres afhængigheder. Især granskningen af tegninger og arbejdsbeskrivelser skal passe til den individuelle situation i forhold til det indeværende byggeprojekt og den faglige opgave, der skal løses. Formændene skal turde tage mere ansvar og have høje faglige kompetencer. Dette giver mening, da de er specialister, men ansvaret bliver problematisk, fordi beslutningsgrundlaget for ansvaret foregår på baggrund af information, som næsten forventes at være mangelfuld og situationen er derfor uden for deres kontrol.

Montagen af vinduer forstås af et af de to tømrersjak underlagt samme entreprise. Montagen kan opdeles i selve monteringen af vindueselementet i indbygningshullet, fugning af vinduet og lodsning af elementet fra

lastbilen, som har forestået leveringen. Det er en specialiseret opgave, som går igen flere gange på en dag og hvis der ikke havde været problemer med de andre aktiviteter, som tømreren skal udføre, ville det have været nemmere at finde andet arbejde til dem. Der blev derfor fundet andre mindre mangler og fejl, der kunne udbedres og resten blev sendt af pladsen, indtil der forelå afklaring.

**Tømrerformanden:** ”Det er svært at holde sig til instrukserne pga. af løbende ændringer, som ikke opdateres og deles til tiden. Andre gange handler det om at rådgiveren tegner noget, som han igen ændrer efter det er blevet bygget. Vi bygger altså nogen gange rigtigt men finder ud af, det ikke er rigtigt, fordi rådgiveren ikke har tegnet rigtigt fra starten.....Vil kun gå til byggeledelse med mangler vedrørende vinduer fordi det er dem, der har bestilt dem. Andre fejl vil jeg ikke gå til dem med. Vi skal helst udbedre dem inden de opdager dem. Vil kun gå til byggeledelse hvis de har haft noget med det at gøre”

For denne opgave er det klart, at tømreren hverken har kontrol eller ansvar med opgaven. Vinduerne er bestemt af byggeledelsen og rådgiverne har tegnet tegningerne. De skal reelt set bare møde op og sætte vinduer i og alligevel bliver de indvolveret i en kompleks koordineringsproces, hvor de skal tage ansvar for sjakket og opgaven, selvom de på ingen måde har kontrol med det. Det er klart for tømreren, at det er byggeledelsens fejl og derfor er han tryk ved at pointere det. Dette skaber et behov for formanden, der skal vide, hvad der sker højere oppe i hierakiet. Ved han ikke det, vil han ikke dele sin information om byggeriets tilstand, hvilket også kan forklares med, at det ikke er motiverende at lave det samme arbejde om igen.

#### *Opsummering organisationsstruktur*

1. Organisatorisk opsplittet struktur, ikke tradition for samarbejde og fælles forståelse af målet.
2. Store faggrænser og specialisering hos rådgivere taler for større koordinering og integration imellem dem.
3. Informationsdelingen sker igennem en uhensigtsmæssig koordinering med for mange berøringsflader.
4. Større udvikling af tæt samarbejde ikke med kun kunder i form af bygherre, men også leverandører, underentreprenører og producenter.

#### **4.4.2 Afhængigheder**

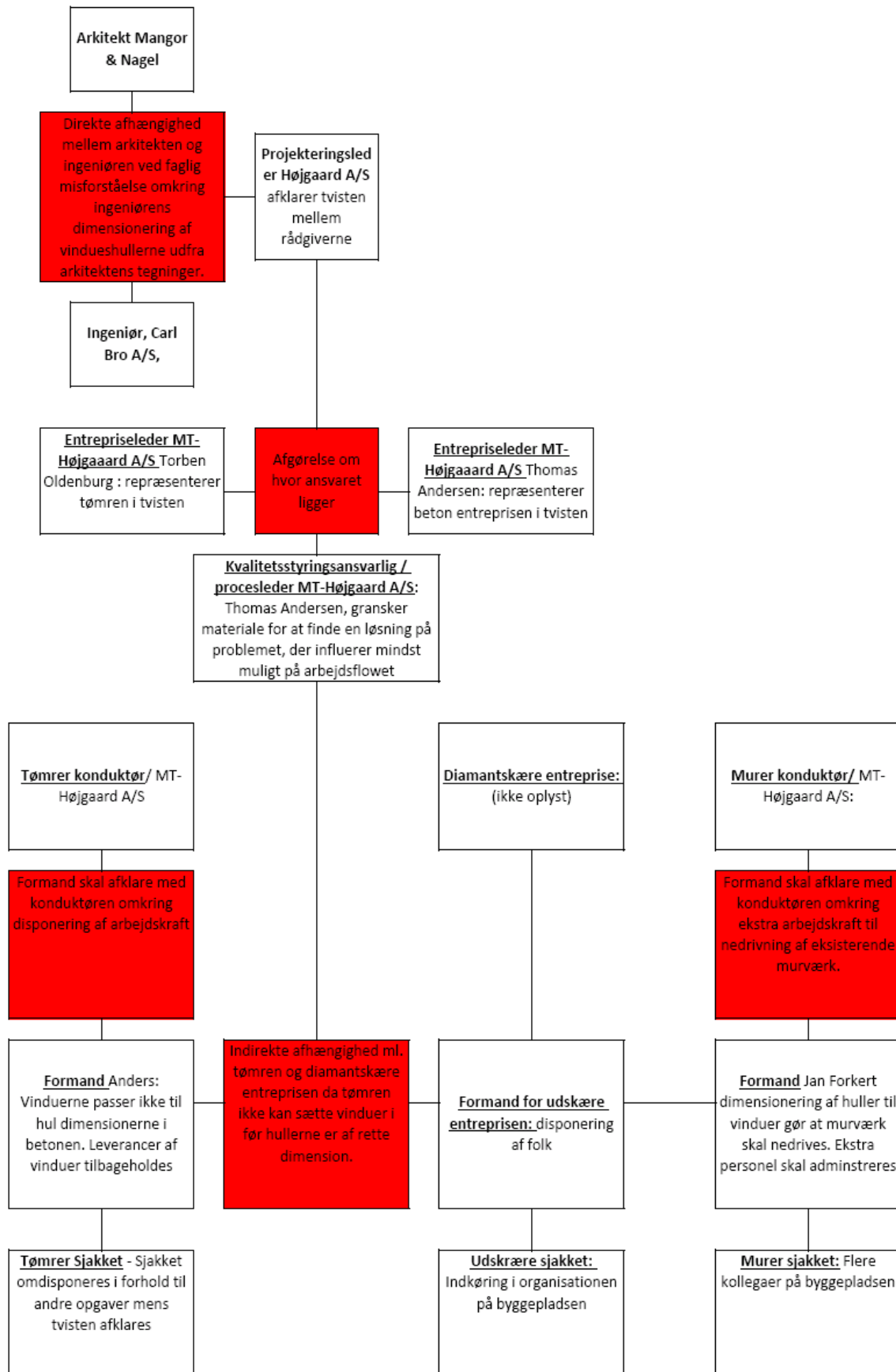
Den forkerte dimensionering af hullerne blev opdaget af formanden for tømrersjakket, på dagen hvor vinduesleverancen ankommer på byggepladsen. Det formidles til byggeledelsen og det er nu op til byggeledelsen at afgøre tvisten, om hvor ansvaret ligger. Den kvalitetsstyringsansvarlige har derfor til opgave, sammen med entrepriselederen for betonarbejdet, entrepriselederen for tømrersjakket og projekteringslederen fra MTH A/S, at granske projekteringsmaterialet for at finde en løsning, der influerer mindst muligt på arbejdsflowet. Ved gennemgangen findes det, at den direkte afhængighed imellem arkitekten og ingeniøren beror på en faglig misforståelse omkring ingeniørens dimensionering af vindueshullerne ud fra arkitektens tegninger. Det er derfor op til projekteringslederen, at få ingeniøren tilbage på opgaven, som nu må stå til ansvar for de ekstra regninger, der måtte indløbe for at udbedre manglen. Dette forholder sig til det ekstra tegnings arbejde, som aktiviteten er afhængig af er tilstede, for at kunne blive rettet. Det besluttes at gøre hullet større, da alternativet ville være at bestille nye vinduer, der dels kan være i restordre og dels have en leveringstid, der yderligere vil forsinke arbejdet. Den ekstra



udskæring betyder inddragelsen af et diamantskæresjak, som forøger kompleksiteten ved, at der kommer flere håndværkere på pladsen, som skal koordineres ind i den sekventielle planlægning. Dette har en afhængighed til mureren, fordi hans murværk er i vejen for den ekstra udskæring og der må tilgå ekstra personel for at nedrive det eksisterende murværk og efterfølgende bygge det op igen.

Den sekventielle planlægning er derfor meget afhængig af, at tegningsmaterialet og arbejdsbeskrivelserne er i orden og at der er foregået en nøjsom granskning af projekteringsmaterialet inden aktiviteterne godkendes som sunde og indføres i tidsplanen. Endvidere er der en umiddelbar afhængighed til den viden, der administreres af rådgiverne, som hurtigt ville kunne have løst tvisten og tegnet nye tegninger, hvis rådgiveren havde været på byggepladsen.

Nedenstående styringsorganisation viser ovenstående afhængigheder:



Figur 19 Styringsorganisationen for tvisten med mangelfulde tegninger

### *Opsummering afhængigheder*

1. Udførelsesplanlægningen bygger på en sekventiel instrumentel programmering af et detail forløb med mange parter involveret og en kapacitets udnyttelsesfaktor på 100% af produktionsapparatet.

#### **4.4.3 Koordinering**

I det at MTH er totalentreprenør på sagen, har de ansvaret for detail projekteringen af projektmateriale i hovedprojektet. Derudover har de ligeledes det overordnede ansvar for at koordinere tegningsmateriale imellem rådgivere. På ingeniør og arkitekt siden for at sikre den mest optimale overensstemmelse i materialet. Dette sætter krav til totalentreprenøren om at besidde den rette viden, som skal sammenholde tegninger og forudse afhængigheder og eventuelle mangler.

Det er ens for alle sjak formænd, at de ikke har adgang til de mest reviderede tegninger på sagen og at de skal gætte sig frem til, om tegningerne er de mest opdaterede, fordi der heller ikke foreligger en revideret og opdateret tegningsliste fra byggeledelsens side. Den måde de finder ud af det på, er ved selv at sidde og sammenligne tegninger på eksempelvis køkken med placering af håndvask og installationsprojektets projektering af faldstamme. Alternativt opstår problematikken først når arbejdet er i gang med at blive udført, som ovenstående eksempel viser og derfor er det ikke muligt at koordinere dette igennem planlægning på forhånd. Opgaveløsningen bliver dermed underlagt gensidig forståelse af, at materialerne er købt og leveret, men dimensionerne er forkerte. Hvis det skal udføres efter tegningerne, skulle der bestilles nye vinduer, hvilket ville blive dyrt i og med, at vinduerne skulle hentes og leveres på ny. En ny udskæring har derimod den effekt, at det kræver ekstra mandskab eller forcering af det allerede eksisterende mandskab. Dette betyder, at den faglige og koordinerende viden imellem rådgiverne har en bagvedliggende effekt på den objektorienterede viden på byggepladsen. Løsningen bliver op til de udførende, men bestemmes af bygherren i sidste ende, mens regningen ender på rådgiverens bord. Effekten af denne mangel i tegningsmateriale vil derfor manifestere sig i yderligere omkostninger og omarbejde, som skal koordineres ind i planen.

### *Opsummering koordinering*

1. Koordinering af den relevante viden afhænger af en tættere interaktion mellem de involverede parter. Der sker fejl ved overlevering fordi den viden der koordineres ikke bliver gransket igennem.

#### **4.4.4 Videnstyper**

##### *Faglige viden*

Det er tømrerens faglige viden, der opdager manglen under montagen af vinduer. Tømreren ved at vinduer og huldimensioner skal passe sammen og da det ikke er ham, der har bestilt vinduerne, er det næsten umuligt for ham at forudse, udover det slet ikke er lagt ud som værende hans ansvar. Derimod er det ingeniørens faglige viden, der kommer for kort til at sammensætte arkitektens tegninger med ingeniørens egen dimensionering og må derfor betegnes som et dårligt stykke udført tegningsarbejde.

##### *Koordinerende viden*

Arkitekten har skabt en koordinerende viden igennem sine tegninger, som ingeniøren skal fortolke og på baggrund af dette skabe en ny faglig viden, der bliver til en ny koordinerende viden igennem de tekniske

ingeniør tegninger. Det er på baggrund af disse, at de udførende skal arbejde, men det er også disse tegninger, som byggeledelsen skal granske for at skabe deres egen koordinerende viden ved den sekventielle tidsplanlægningen. Det er derfor evident, at der er en direkte afhængighed imellem den koordinerende viden, der skabes hos rådgiverne, den koordinerende viden der skabes hos byggeledelsen og dermed den koordinerende viden, som skabes af de udførende formænd i form af koordinering af arbejdskraft, materiel og materialer.

### *Objektbaseret viden*

Den objektorienterede viden i denne case tager form efter de ovenstående videnstyper, som spores helt tilbage til rådgiverne, der ligger langt oppe i hierakiet. De mange overleveringer indeholder en risiko med behæftelse af misforståelser og fejl, som stiger med antallet af overleveringer.

**Tømrerformand:** *"Jeg forstår ikke, at alt ikke er 100% afklaret inden, men sådan er det. Folk ved skrivebordene kan ikke forudsige alt igennem en tegning. De har svært ved at forestille sig virkeligheden."*

**Produktionsleder:** *"Der findes ikke længere madopskrifter til hvordan man laver tingene, fordi det er nyt og komplekst og man kan ikke tegne det igennem, fordi rådgiverne ikke kan overskue processerne og de har ikke prøvet alle de nye materialer og processer."*

**Projekteringsleder:** *"En tredje grund er, at der er afsat kun 10% af entreprisensummen til at projektere projektet igennem. Hvis man skulle gennemarbejde projektet så meget, skulle man have 25% for at projektere."*

Granskningen af projekt materialet er essentiel for at undgå misforståelser og der ses derfor et større behov for at inddrage underentreprenørerne i projektgranskningen, hvilket alt andet lige må forøge chancen for at komme fejl og mangler til livs, inden det begynder at koste penge på byggepladsen. Dette koster dog også penge og i sidste ende må det derfor bero på en økonomisk beregning af, hvad der kan betale sig og hvad risikoen er for omkostninger med fejl og mangler under udførelsen. Endvidere er der behov for, at dem der sidder og gransker materialerne har en større objektbaseret viden for at kunne relatere den faglige og koordinerende viden til det aktuelle byggeprojekt.

### *Opsummering videnstyper*

1. Den nyeste viden i form af reviderede tegninger bliver ikke koordineret på en hensigtsmæssig måde, så den kan komme frem til den pågældende person, som reelt set skal agere på den.
2. Informationsdelingen imellem ingeniør og arkitekt er på et tidspunkt glippet, men det bliver først opdaget, når arbejdet skal udføres fysisk. Årsagen er at den objektbaserede viden er blevet fejlfortolket.

### **4.4.5 Motiver for vidensdeling**

I indeværende byggesag har underentreprenørerne ikke været med under projekteringen, selvom den er startet som en partnerning sag, som omfatter inddragelse af alle relevante parter funderet i gensidig forståelse for hinanden.

**Projekteringsleder:** ”Der bliver fra rådgivernes side udført både interprojekt granskning hos de respektive rådgivere – projektgranskning og fælles granskning på tværs af rådgiverne men der er ikke inddragelse af underentreprenørerne.”

”Der er ikke nogen underentreprenører med i fasen omkring projektudviklingen og projekteringen. De kommer først med senere hen i forløbet. Man kan sige, at rådgiverne godt kan benytte forskellige leverandører af f.eks. betonelementer til at hjælpe med at prissætte og også til at løse detaljer i projekteringen med det lille” men”, at man så vil bruge dem i den endelige udførelse, så vidt det er muligt men det afhænger af pris og leveringsbetingelser i sidste ende.”

”For det meste vælger man bare ud fra dem, der har den geografiske tilknytning til nær området der skal bygges i, der kan dog også vælges ud fra tidligere gode samarbejdspartnere fra andre projekter.”

”Underentreprenørernes rolle er defineret ved deres faglige ansvar det vil sige de skal udføre arbejdet og det skal de gøre håndværksmæssigt korrekt og det er det.”

”På denne sag har alt været projekteret færdigt inden udførelsen startede.”

Årsagen til denne udeblivelse af underentreprenørerne spores i den måde leverandørerne udvælges på. Den lave grad af villighed til at binde sig til sine leverandører spores tilbage til, at valget afhænger af pris og leveringsbetingelser, som de overvejende beslutningsparametre. Den geografiske tilknytning til byggesagen er en anden faktor, da projekteringen ofte kan foregå et andet sted end udførelsen, hvorfor det er mere omfattende og fordyrende for leverandørerne at deltage i det indledende arbejde med projektet. Derudover er det projekteringslederens holdning, at de projekterende og de udførende skal føres tættere sammen og at underentreprenørerne kun har et fagligt ansvar, hvilket de bare skal holdes op på ud fra en overbevisning, at alt kan gennemføres ”håndværksmæssigt korrekt”. Det er derfor også interessant, at han siger, alt er projekteret færdigt, inden udførelsen startede. Ovennævnte case, bekræfter, at det på ingen måde har været sådan og histogrammet over årsager til forhindringer (tabel 8) viser endvidere at størstedelen af fejl og forhindringer kan føres tilbage til rådgiverne.

**Projekteringsleder:** ”Nej vi blander os ikke i hvordan rådgiverne bruger deres penge, det kan de sagtens selv styre. Men der er penge nok i projektet til rådgiverne piver i hvert fald ikke så det må vel være i orden. Eller skulle jeg nok have hørt det.”

**Projektchef:** ”CarlBro er presset - Arkitekten er ok de har det fint men de er gået ind med en lille dækningsbidrag fordi de ville med på sagen.”

**Elektrikerformanden:** ”Arbejdsbeskrivelserne er fine nok men den bærer præg af at være kopieret. Det er nemt for rådgiveren at tage det fra en anden sag. Det lugter af venstrehåndsarbejde. Der kan ikke være sat mange penge af til rådgivning.”

De forskellige udsagn viser den bagvedliggende årsag til, at tegninger og arbejdsbeskrivelser er mangelfulde. Projekteringslederen, som selv er arkitekt, prøver at beskytte sine leverandører, fordi hans hverdag er nemmere med et godt forhold til dem. Sådan vil det altid være, men der er ingen grund til at stikke sig blår i

øjet, når alle andre udsagn peger på, at rådgiverne er pressede økonomisk. Dette viser sig især på byggepladsen, hvor den meget erfarne elektriker hurtigt kan se, at arbejdsbeskrivelserne er kopieret fra en byggesag til en anden, hvorved hele den objektorienterede viden forsvinder og det bliver igen op til de udførende på pladsen, at finde den relevante viden.

Casen om tegningerne vidner om et økonomisk reguleret bytteforhold af information og viden iform af tegninger og arbejdsbeskrivelser, hvor problemerne ender på byggepladsen med ansvaret lagt på de udførende, som udover at skulle koordinere en masse viden også skal stå til ansvar for sit sjaks arbejdsflow, der sikrer dem dagens indtjening.

#### *Opsummering motiver for vidensdeling*

1. Fagopdelingen og brug af økonomisk regulerende markedsmekanismer i projektorganisationen i byggeriet er ikke incitament skabende for informationsdeling.
2. Nye kontraktformer skal kunne håndtere en større modularisering / standardisering af arbejdet, igennem funktions opdeling til forskel fra fagopdeling.

### **4.5 Krydsreference af embedded cases og generelle karakteristika for styringsorganisationen**

Dette afsnit referer til den sidste kasse i analysemodellen (figur 4), der er placeret længst til højre. Afsnittet indeholder en krydsreference af de embeddede cases og de generelle karakteristika på baggrund af bilag 3.1 (opsummeringer af embedded cases og generelle karakteristika for styringsorganisationen). Det leder frem til en opsummering af barrierer for flow af arbejdsprocesser i projektorganisationen med afsæt i en tre deling af videnskabelsesprocessen: 1. Udvidende viden (Nye empiriske argumenter, der tilføjer og udvider eksisterende teoribase). 2. Bekræftende viden (Nye empiriske argumenter, der supplerer den eksisterende teoribase). 3. Afkræftende viden (Nye empiriske argumenter, der afkræfter eksisterende teoribase).

#### **4.5.1 Organisationsstruktur som barriere for flow**

Organisationsstrukturen handler her om en uhensigtsmæssig organisering i forhold til formålet med at skabe flow i arbejdsprocesserne. Der er fundet en høj specialisering og skarpe faggrænser på tværs af alle tre cases, hvilket øger behovet for koordinering af information. Dette udmønter sig i en manglende fælles forståelse (case 3) og en stor fysisk samt faglig afstand (case 2) hvilket gør kommunikationsvejen længere fra rådgiver over byggeledelse til de udførende (case 1, 2 og 3). Koordineringen med for mange berøringsflader bevirker at fejl og mangler nemt kan opstå, hvorved forudsætningerne for at kunne udføre arbejdet ikke er i orden og flowet påvirkes derfor negativt.

Akkord aflønningen skaber et incitament for ”kun” at udføre den direkte opgave, da det handler om at sikre sin egen akkord (case 1). Ansvaret for at udføre et stykke arbejde ligger hos den enkelte håndværker, mens kontrollen med alle forudsætninger for at udføre arbejdet ligger hos byggeledelsen (case 1). Der spores derfor en unfair fordeling af kontrol og ansvar, der fordrer unødvendige konflikter, fordi håndværkerne hænges op på beslutninger, som de egentligt ikke har kontrol med på det forudsætningsmæssige grundlag, og derfor søger at undvige dem. Dette er en klar mangel på forventningsafstemmelse imellem rådgivere,

byggeledelse og de udførende (case 1) som påvirker flowet af arbejdsprocesser, fordi aktiviteter planlægges ind i tidsplanen på baggrund af uhensigtsmæssige beslutninger.

#### *Bekræftende viden (Nye empiriske argumenter, der supplerer den eksisterende teoribase)*

**Fragmenteret og opsplittet organisation øger antallet af berøringsflader og overleveringer af informationer, som ender med at være mangelfuld. Sagt på en anden måde - der er et gab mellem den forventede information og den information der bliver leveret, som gør det uanvendelig som forudsætning for arbejdets udførelse.** Denne barriere supplerer argumenterne af Thomassen (2004) og Projekt Hus (2000) i det eksplorative studie om, at branchen er fragmenteret på baggrund af tilstedeværelsen af små underentreprenører og at projektorganisationen er fagopdelt produktion uden fælles procesoptimering (jf. problemtræet figur 1).

#### *Udvidende viden (Nye empiriske argumenter, der tilføjer og udvider eksisterende teoribase)*

**Manglende forventningsafstemmelse skaber en unfair balance mellem ansvar og kontrol, hvorved der tages uhensigtsmæssige beslutninger, som planlægges ind i tidsplanen.** Ovenstående barriere argumenteres for at være udvidende viden, idet der sættes fokus på kontrol, der skal forstås som, at kontrol med forudsætningerne i større grad skal følge den, der har ansvar med arbejdsopgaven. I LC paradigmet ligger en antagelse om, at håndværkerne ønsker større ansvar. Det er dog ikke tilfældet i nogle af casene, men det er interessant, at det er affødt af strukturen, hvilket gør at det er utænkeligt at kontrollen følger ansvarshaveren.

#### **4.5.2 Afhængigheder som barriere for flow**

Flere bagvedliggende afhængigheder (case 1 og 2) medtages ikke i den sekventielle planlægning (case 1, 2 og 3) og sammen med de mange parter der er involveret (case 3), gør dette miljøet dynamisk (case 1) og uforudsigeligt. Med en kapacitetsudnyttelse på 100 % (case 2 og 3) er der argument for en produktionsteknisk overbelægning af systemet, der ikke vil kunne tage højde for de uforudsigelige afhængigheder og spredningen i antal dage for afklaring af forhindringer. Et uhensigtsmæssigt fokus på tid og omkostninger gør derfor, at Gantt-diagrammet ikke kan løse udfordringerne (case 2) og der findes derfor ikke bevis for at én uge er et lille nok ”vindue med stabilitet”, der kan forudsige og planlægge ugens aktiviteter. Flowet af arbejdsprocesser påvirkes derfor negativt af en uhensigtsmæssig brug af værktøjer.

Det blev fundet, at der er en lang behandlingstid af forhindringer (case 2), hvilket bevirker at informationen ikke er rettidigt på byggepladsen. Løses forhindringerne ikke som forventet og til forventet tid, vil aktiviteter kontinuerligt blive udskudt og i sidste ende påvirke flowet negativt, fordi aktiviteter i et byggeprojekt er sekventielt afhængige af hinanden.

#### *Udvidende viden (Nye empiriske argumenter, der tilføjer og udvider eksisterende teoribase)*

**Uhensigtsmæssig brug af værktøjer, hvor én uges planlægning ikke er nok til at skabe forudsigelighed i flowet af arbejdsprocesser, da den dynamiske og komplekse sammenhæng afkræver en daglig koordinering af viden, der understøtter forventningerne til de udførelses ansvar.** Værktøjerne i sig selv er ikke uhensigtsmæssige. Men i forhold til de generelle karakteristika i byggebranchen, der blandt andet er økonomisk, kontraktbaseret samt projektorganisatorisk struktureret imellem parter, forekommer der et misforhold. Hertil kommer værktøjerne for kort i forhold til at kunne administrere de fundne afhængigheder i



casene. Barrieren ses derfor som case-specifik, men det er en bagvedliggende årsag, der er spændende at undersøge nærmere.

### *Bekræftende viden (Nye empiriske argumenter, der supplerer den eksisterende teoribase)*

**Lang behandlingstid af forhindringer gør at tidsplanen hele tiden udskydes og at forsinkelser derved akkumuleres uden der kommer tidsfrist forlængelser, hvilket medfører overbelastning af de udførende, som afføder nedslidning.** Den lange behandlingstid af forhindringer er interessant, fordi det handler om, at der er for stor afstand fysisk og videnskabsmæssigt imellem de udførende og projekterende. Dette fører til manglende dialog, hvilket understøttes af Rolf Simonsen(2008) der taler om bedre samarbejde og større integration imellem parterne. Endvidere er det interessant i forhold til, at der er en tredje part (bygherre), som skaber en økonomisk demotivation for, hvor meget information der skal tilvejebringes til byggepladsen igennem meget ufleksible kontrakter.

#### **4.5.3 Koordinering som barriere for flow**

En stor distance fra rådgiver til udførende skaber mange overleveringer, som i en uklar organisationsstruktur med mange ugennemsigtige grænseflader skaber et større behov for koordinering. Dette gør, at der ikke altid er sammenhæng imellem det der produceres og det der efterspørges (case 1 + 3) og er argumentet for debatten om standardisering i byggebranchen. Denne diskussion går dog meget på standardisering af produkter, men i forhold til information og viden handler det mere om standardisering af metoder til at koordinere og dele på. Gabet, imellem hvad der efterspørges og hvad der produceres af viden, er en barriere for flowet af arbejdsprocesser, fordi det handler om, at den rette viden skal være til stede for at tage de rette beslutninger.

I case 1 blev det fundet, at mangelfulde tegninger og arbejdsbeskrivelser bevirker, at byggeledelsen er flaskehals for deling af information. I case 2 blev det fundet meget svært at søge viden, fordi det ikke er klart, hvem der besidder den relevante viden til at løse problematikken og case 3 viser at den eksisterende viden ikke udnyttes godt nok, fordi det er svært at finde frem til og sortere i relevant viden. Sammenhængen i argumenterne er, at mangelfuld information og en ugennemsigtig struktur af viden skaber en dårlig koordinering af information, som påvirker planlægningen af flowet af arbejdsprocesser.

Case 1 fandt at tidsplanen sjældent holder på grund af mange uforventede afhængigheder imellem håndværkere og rådgivere. Dette er tidsrøvende for byggeledelsen, som bruger u hensigtsmæssigt meget tid på ad-hoc løsninger og for lidt på proaktiv koordinering af forhindringer (case 2). Dette underbygger udsagnet i case 1 om, at byggeledelsen er flaskehals for information og at case 3 finder en mangelfuld koordinering og målretning af indsatsen. Samtidig underbygger det, at der ikke altid er sammenhæng imellem, det der produceres og det der efterspørges, fordi det efterlader for lidt tid til eftertanke og gennemarbejdning af projektafklaringer. Byggeledelsen som flaskehals bliver derfor en barriere for flow.

Ansvarsmæssig barriere for at gå til byggeledelsen med feedback findes (case 1), fordi byggeledelsen er overbevist om, at de udførende vil have mere ansvar samtidigt med at kontrollen bibeholdes centralt. Formændene siger derfor ikke, at de får noget direkte ud af formandsmøderne, fordi det alligevel ender med, at de selv koordinerer indbyrdes for at bevare kontrollen (casens generelle karakteristika). Dette gab er u hensigtsmæssigt for samarbejdet og dermed en barriere for LC og TrimByg.

#### *Udvidende viden (Nye empiriske argumenter, der tilføjer og udvider eksisterende teoribase)*

**Gab imellem kontrol og ansvar forhindrer et godt samarbejde.** Gabet imellem kontrol og ansvar skal ses i samråd med den økonomiske og kontraktregulerede struktur, som er udvidende viden.

#### *Bekræftende viden (Nye empiriske argumenter, der supplerer den eksisterende teoribase)*

**Byggeledelsen er flaskehals for koordinering af information.** Barrieren understøtter argumentet om, at byggeledelsen er grundlaget for al beslutning og handling (Kreiner 2008) og anses derfor som bekræftende viden.

#### *Afkræftende viden (Nye empiriske argumenter, der afkræfter eksisterende teoribase)*

**Gab imellem den viden og information der efterspørges og den viden og information der produceres og bruges på byggepladsen.** Der argumenteres for, at der igennem dette studie føres et argumentet for, at de syv strømme har en klar mangel i forhold til den aktive stillingstagen til informations- og vidensbegrebet. Endvidere ligger der, for det første en meget uberørt definition af hvad information er og i hvilket omfang den skal benyttes. For det andet, måske det mest interessante, ligger der et indlejret forudsætningsvis argument fra Koskela om, at information og tegninger i udgangspunktet er rigtige eller fyldestgørende i det øjeblik de forlader de projekterende og er tilvejebragt på byggepladsen. Det er absolut ikke tilfældet, at de altid er rigtige og da han ikke erkender dette, underkender han vigtigheden af den interaktion og dermed informationsstrømmen, der burde være imellem de udførende og de projekterende. Dette vil skabe de rette forudsætninger for, at de projekterende indledningsvis besidder den rette koordinerende viden, omkring hvordan projektet rent praktisk skal udføres. Hvis dette blev taget mere alvorligt, ville der i større udstrækning være et match imellem hvad håndværkerne efterspørger af information og hvad der rent faktisk bliver produceret af information fra de projekterendes side. Dvs. projektgruppen argumenterer for, at informationsstrømmen er den primære strøm, der er det forudsætningsmæssige grundlag for overhovedet at tale om koordinering af eksempelvis materialer og maskiner. I samme argument ligger der, at informationsstrømmen skal ses i et meget mere nuanceret lys, end hvad der oprindeligt er lagt op til fra Koskelas side. Barrieren understøtter det efterfølgende argument om mangefuld information og anses som afkræftende viden, fordi den sætter spørgsmålstegn ved Koskela's definition af information. Dette uddybes i efterfølgende afsnit som reflekterer dette.

**Mangelfuld information og en ugenomsigtig struktur af viden.** Denne barriere er med til at understøtte ovenstående barrierer.

#### **4.5.4 Videnstyper som barriere for flow**

I case 2 findes, at den faglige viden er dybt specialiseret igennem uddannelse og erfaring, fordi byggeledelsen ikke selv er uddannede håndværkere, spores der en lavere grad af faglig viden (case 1), som er hæmmende for flowet, fordi beslutninger tages over hovedet på håndværkerne, som er specialisterne.

I case 2 blev det fundet, at byggeledelsen ikke altid er lydhør overfor den objektbaserede viden fra formændene, hvilket er nødvendigt, når den koordinerende viden skabt fra rådgiverne ofte er mangelfuld (case 1 og 3). Dette understreger behovet for systemer, der kan lagre og dele information, men samtidigt

sætter det også det krav, at systemet skal være opdateret, så det kan give et samlet overblik over informationen og skabe den rette kvalitet, der gør at det kan benyttes i den rigtige sammenhæng (case 2).

Manglende faglig viden (case 1) og manglende rettidig koordinerende viden (case 2), er begge fundamentet for generering af den objektorienterede viden, som er fundet mangelfuld i case 1 og case 3. Dvs. i den perfekte verden er der en sekventiel afhængighed i videnstyperne for at nå frem til den objektorienterede viden, der er essentiel for at sikre en fælles overensstemmelse og dermed kvaliteten af transformationen. Er kvaliteten ikke i orden, skal arbejdet laves om og flowet påvirkes derfor med omarbejde, som anses som spild. På formandsmøderne blev det endvidere fundet, at grundet de mange overleveringer imellem fagene skabes et dynamisk miljø med mange uforudsigeligheder og en reciprok opgaveløsning. Dette gør gensidig tilpasning imellem formændene nødvendig og gør byggeprocessen til en mere social proces (casens generelle karakteristika).

Forskellige videnstyper findes på forskellige niveauer i organisationen og betyder, at viden er forskellig afhængig af funktion, som er spredt i hele organisationen (case 1, 2 og 3). Dette gør det svært at lokalisere den nødvendige viden, som er nødvendig for at tage de rette beslutninger og undgå spild såsom at omarbejde.

#### *Udvidende viden (Nye empiriske argumenter, der tilføjer og udvider eksisterende teoribase)*

**Lav grad af faglig viden hos byggeledelsen og beslutninger der tages hen over hovedet på de udførende.** Barrieren er specifik for casen, da den ikke bekræftes fra andre teoretikere.

**Byggeledelsen er ikke altid lydhør overfor formændenes objektorienterede viden.** Barrieren er specifik for casen, da den ikke bekræftes fra andre teoretikere.

**Manglende fokus på den sekventielle afhængighed i videnstyper, som skaber den objektorienterede viden og sikrer kvaliteten i transformationerne.** Barrieren er specifik for casen, da den ikke bekræftes fra andre teoretikere.

**Viden og information er spredt ud over hele organisationen.** Barrieren er specifik for casen, da den ikke bekræftes fra andre teoretikere.

#### **4.5.5 Motiver for vidensdeling som barriere for flow**

I case 1 og 2 findes, at akkord aflønningen og den markedsorienterede regulering af underentreprenørerne hæmmer samarbejdet på tværs i projektorganisationen fordi den fordrer et rent transformationsorienteret fokus og bygger ikke på incitamenter til fælles ansvar, bedre gennemsigtighed og øget fleksibilitet. Dette skaber incitament for suboptimering af delprocesser (case 2) og ikke incitament for informationsdeling (case 3), hvilket modarbejder TrimByg og Lean Construction koncepterne, hvori flow er idealet for at øge kundetilfredsheden, aflevere til tiden og skabe bedre kvalitet (casens generelle karakteristika).

Reguleringen af håndværkerne på tid op imod penge (case 1 og 2) er et udtryk for en manglende forståelse af håndværkernes situation (case 1), hvor fagopdeling og en aftaleregulerende struktur ikke fordrer den informationsdeling, som byggeledelsen efterspørger (case 3). Håndværkernes løn er endvidere reguleret af byggesagens og nationaløkonomiens konjunkturer modsat byggeledelsen, som er funktionærlønnede. Går det godt, får håndværkerne hvad der er aftalt, men går det dårligt drages håndværkerne uretmæssigt til ansvar

ved, at tvinge dem ned i løn. Der findes derfor, forskellige økonomiske incitamer blandt byggeledelse og håndværkere og en ubalance mellem ansvar og incitamer, som er anderledes end fra industrien, hvor en leder har hele ansvaret for produktionen med dertilhørende organisatorisk belønning og afstraffelse.

#### *Udvidende viden (Nye empiriske argumenter, der tilføjer og udvider eksisterende teoribase)*

**Forskellige incitamer for deling af information mellem byggeledelse og håndværkere.** Barrieren er specifik for casen, da den ikke bekræftes fra andre teoretikere.

#### *Afkræftende viden (Nye empiriske argumenter, der afkræfter eksisterende teoribase)*

**Byggeprojekter, som økonomiske og kontraktbaserede, fordrer et økonomisk bytteforhold der er modstridende med paradigmet Lean Construction og TrimByg.** Der argumenteres for, på baggrund af empirien og fortolkning af indsamlet data, at der kan laves en udbygning af forståelsen af barrierer for det ujævne flow, der omgiver arbejdsprocessen på byggepladsen. Projektgruppen argumenterer for, at den opsplittede struktur og den uhensigtsmæssige distance imellem ansvarshaver for en opgave og kontrol med forudsætningerne for arbejdets udførelse kan spores tilbage til en bagvedliggende årsag, der bunder i et bytteforhold af viden som er økonomisk motiveret igennem en juridisk opdeling i meget fagspecialiserede funktionsgrupper. Den organisatoriske struktur og det økonomiske bytteforhold fordrer de individuelle grupperes interesse i, at udføre det arbejde de skal, indenfor den givne tid der er afsat, men ikke en god og fornuftig koordinering af information og arbejdsopgaver imellem grupperne. Derudover bliver bytteforholdet imellem ansvarshaver og kontrolfunktionen gjort til genstand for et redskab til økonomisering på individuelle opgaver, altså sub optimering, for både ansvarshaver men også kontrolfunktionen. Outputtet for begge parter er empirisk fundet som ansvarsfralæggelse, hvor hver part søger at finde argumenter for, hvorfor der er sub optimeret og derfor ikke skaber en gensidig forståelse, fælles ansvar, bedre gennemsigtighed og øget fleksibilitet, som er essensen i TrimByg, og derved modarbejder flowet af arbejdsprocesser. Barrieren anses som afkræftende viden, fordi den modsiger forestillingen om, at LC og TrimByg kan skabe et bedre samarbejde på byggepladsen indenfor de rammer projektorganisationen fremlægger i form af en kontraktbaseret organisationsstruktur med direkte indflydelse fra markedsmekanismen. Det er dette gab, som modarbejder anvendelsen af koncepterne LC og TrimByg.

## 5 Diskussion og perspektivering af resultaterne

Dette afsnit tager form på baggrund af projektgruppens kvalitative diskussioner igennem det sidste halve år i forhold til afhandlingens resultater. Denne afhandling har ud fra et flow/spild perspektiv i lean filosofien identificeret flere mere eller mindre vigtige temaer for flowet af arbejdsprocesser på byggepladsen under udførelsesfasen. Der er overlap imellem de forskellige empiriske fund i forhold til klassificeringerne med hensyn til gruppering af de fem variable, der er fundet interessant og indlagt i analysemodellen. De overlap der her tales om peger meget interessant i retning af et større fokus på generelle forhold indenfor projektledelse, som skal styres bedre og mere effektivt.

Det er vigtigt at etablere og italesætte målet med byggeprojektet og de værktøjer man søger at implementere igennem TrimByg konceptet. Man skal sikre sig, at TrimByg konceptet stemmer overens med de incitamentsstrukturer, der dikteres af de generelle karakteristika for branchen. Samtidig er det essentielt at sikre sig at alle projektdeltagere forstår dette budskab. Udover det, er det vigtigt at alle projektdeltagere har den fornødne støtte til at kunne udføre deres arbejde stabilt for på den måde effektivt at medvirke til at løfte produktiviteten i projektorganisationen set ud fra et helhedsperspektiv.

Det handler samtidig meget om at få kortlagt de forskellige magtforhold der ligger skjult imellem alle de forskellige interessenter: bygherre, rådgivere, hovedorganisationen hos totalentreprenøren, projektchefen, underentreprenøren, konduktøren, formændene og håndværkerne. Det er en væsentlig faktor, som ikke har været primær fokus i denne opgave men som igennem afhandlingen er blevet mere og mere tydeliggjort. Det leder igen tilbage til projektlederen og hans opfattelse af sin egen rolle, hans tolkning af LC-filosofien og hans måde at håndtere formænd og håndværkeres potentielle modstand mod konceptet i en stærkt konservativ og traditionsbunden branche. En dybdegående analyse af dette ville forudsætte et andet teoretisk perspektiv med større fokus på psykologi, sociologi og individet end hvad organisationsteorien kan bidrage med.

Der er igennem afhandlingen argumenteret for koordinering af information som et vigtigt fokuspunkt. Det er imidlertid ikke uvæsentligt at inddrage en afvejning af omkostninger forbundet med koordinering af information overfor produktionsomkostningerne. Dette vil sætte resultater og metode i et nyt lys, fordi virksomheders erhvervsøkonomiske paradigme ofte vil indeholde en omkostning-fordels analyse, som beslutningsgrundlag for initiativer med koordinering af information og viden. Det handler om, at få et afkast ud af sine investeringer, hvilket afføder spørgsmål om, hvornår der kan forventes et positivt afkast på baggrund af en bedre informations- og vidensdeling. En undersøgelse af dette meget relevante område vil igen tage udgangspunkt i et helt andet teoretisk grundlag med en klart større erhvervsøkonomisk vægt på generering af indtjening og afvejning af tidsperspektivet i forhold til at sætte et sådan initiativ i gang og hvornår der forventeligt vil komme et afkast der kan retfærdiggøre initiativet. Simonsen (2007) har dog fundet en meget vigtig barriere i denne sammenhæng. Han argumenterer for, at nye koncepter og tiltag forkastes hurtigt i byggebranchen, hvis aktørerne ikke oplever en umiddelbar gevinst.

## 6 Konklusion

Konklusionen følger naturligt problemformuleringen og søger entydigt at svare på spørgsmålene stillet ud fra erfaringer igennem tilblivelsen af afhandlingen.

### 6.1 "Hvordan påvirker Lean Construction flowet af arbejdsprocesser?"

Overordnet set har projektgruppen fundet en forskel i præmisserne for LC og byggeriets selviscenesatte situation, hvor en positivistisk tilgang ikke giver de forventede forbedringer, som Lean Construction skulle medføre. Produktionsprocessen har en stor prægning af traditionel håndværksmæssig fagopdeling og juridiske virksomhedsgrænser, som er fundet en barriere for vidensdeling. Faglig organisering og specielt akkordsystemer bremser fornyelsen og udvikling i projektorganisationen og udgør afhandlingens væsentligste barriere for flowet af arbejdsprocesser. Da de to karakteristika modarbejder det centrale parameter der i talesættes gennem TrimByg konceptet, som handler om samarbejde på tværs af fag. Undersøgelsens resultater kan ikke direkte sige os om flowet er blevet bedre, dårligere eller er uændret primært fordi, at teorien henviste til måleværktøjer, der ikke var hensigtsmæssige i praksis. Det er netop her, den store forskel i LC paradigmet og den virkelighed som omgiver et byggeprojekt kan mærkes, hvor et skiftende samarbejde og varierende opgaver fra byggeri til byggeri undergraver gentagelseeffekten og dermed ressourceudnyttelsen på tværs af virksomhederne. Samarbejde bliver hurtigt et lidt udvandet begreb. Der spores ikke initiativ og engagement til at forstå hinandens situation og hvordan man sammen kan få det bedste ud af de sparsomme budgetter, som stadig optimeres på sub niveau. Det er et højt kontraktstyret forum, men der ses samtidigt en manglende afstemning imellem kontrol og ansvar for opgaverne, der i sidste ende skal udføres på byggepladsen. Dette leder til konflikter i projektorganisationen, som bevirker at der ikke er følelsen af det fælles organsatoriske mål, der er fundet som en underlæggende præmis for forbedring af flow igennem LC principperne.

### 6.2 "Hvilke organisationskarakteristika er byggeprojekter underlagt og hvordan påvirker det flowet af arbejdsprocesser?"

Analysen viser en klart fragmenteret og opsplittet organisation, som øger antallet af berøringsflader og overleveringer af information kritisk for udførelsen af arbejdsprocesserne. Informationen ender ofte med at være mangelfuld og der tages derfor uhensigtsmæssige beslutninger, der enten har direkte konsekvenser for de indbyrdes afhængigheder imellem fagene på byggepladsen eller upstream til rådgiverne, hvor der yderligere spores en lang behandlingstid. I planlægningsprocessen bliver det alligevel forventet, at de udførende skal tage ansvar for en situation, som de ikke selv har kontrol med og som de endvidere skal kunne forudse en uge frem i tiden. Med kontinuerlige udskydelser, et kontrolsystem der presser processen og de involverede og en byggeledelse, der ender med at være flaskehals for al koordinering, forhindres flowet af arbejdsprocesserne. Dette gør afhængigheden blandt de udførende til genstand for evnen til løbende at tilpasse sig hinanden gensidigt men efterlader gabet imellem kontrol og ansvar, hvilket anskueliggør en række forbedringsmuligheder, ved at tilstræbe en fladere og mere tværgående organisationsstruktur. De enkelte medarbejdere skal have større ansvar og kontrol, hvor der skal være fokus på håndværkernes faglighed og de skal have bedre forudsætninger og kompetencer til at planlægge, koordinere og samarbejde med øje for helheden. Det handler om at højne loyalitet imellem parterne, og der skal gøres op med den meget konservative og markedsorienterede forestilling om, at de udførende kan fyres den ene dag og



ansættes på en ny byggeplads den anden dag. Dette vil i høj grad skabe bedre grundlag for den gensidige tilpasning, der er fundamentet for koordinering i byggeprocessen, som derfor henledes til at være en social proces bestående af mange forskellige individuelle personer med forskellig viden, der sammen skal tage de mest hensigtsmæssige beslutninger og udvide deres fælles vidensgrundlag, hvilket er en primær forudsætning for at skabe flow.

### *6.3 "Hvordan deles information i byggeprojekter og hvordan påvirker det flowet af arbejdsprocesser?"*

Viden og information er fundet spredt ud over hele projektorganisationen. Den er ugenomsigtig og hierarkisk opdelt efter funktionstype. Dette er en direkte barrierer fundet for delingen af information og viden fordi en fragmenteret og opsplittet organisation øger antallet af berøringsflader og overleveringer og lukker grupperne af for hinanden, hvilket taler imod den gensidige og reciproke proces der er fundet i planlægningsarbejdet. Der spores derfor et manglende fokus på den sekventielle afhængighed i videnstyper, som med fordel kan anskues efter deres funktionelle karakter: Faglig viden, som findes endnu opdelt indenfor hvert fag. Koordinerende viden, som ligger implicit i alle funktioner i styringsorganisationen. Relationsorienteret viden, som er essentiel for at lokalisere den rette viden til at tage de rette beslutninger løbende. Disse tre videnstyper skaber den objektorienterede viden, som skal sikre kvaliteten i transformationerne og er derved underlagt høje krav om rettidighed og lokation. Dette spores derfor tilbage til forudsætningen i de syv strømme i LC, hvor information er tegninger og arbejdsbeskrivelser, som skal være til stede når transformationen udføres og sikrer flowet i arbejdsprocessen. Dette er i høj grad ikke tilfældet og forklaringen findes netop i ovenstående, hvorfor Lauri Koskelas definition af informationsstrømmen er for snæver. Det efterlader byggelederen i den situation, at han skal tage beslutningen om en byggeteknisk løsning, hvilket er u hensigtsmæssigt når byggeledelsen i forvejen har en begrænset faglig viden i forhold til de udførende. Effekten af samtidigt at være flaskehals, bevirker at byggeledelsen tager beslutninger hen over hovedet på de udførende og senere ser dette påvirke deres arbejde og deres akkord.

Den bagvedliggende årsag til, at information og viden ikke deles efter hensigten i Lean Construction paradigmet er, at akkord aflønningen og den markedsorienterede regulering af underentreprenørerne hæmmer samarbejdet på tværs i projektorganisationen. Dette fordrer et rent transformationsorienteret fokus og skaber suboptimering af delprocesser og ikke incitament til informationsdeling, hvilket modarbejder TrimByg og Lean Construction koncepterne, der netop bygger på incitament til fælles ansvar, bedre gennemsigtighed og øget fleksibilitet. Her kan flow blive idealet for at øge kundetilfredsheden, aflevere til tiden og skabe bedre kvalitet. Væsentlige, traditionelle organisatoriske karakteristika, bliver derfor barrierer for koordinering af viden i byggebranchen. Ensidig fokusering på centraliseret koordinering og kontrol, hierarkisk opbygning, mekanisk instrumentel ledelse og planlægningstænkning prøver i den grad at kigge mere på processer end transformationer. Der er dog et stykke vej endnu, når virksomhederne selv nedsætter økonomisk regulerede og rigide strukturer over en arbejdsproces baseret på gensidig tilpasning i et relativt uforudsigeligt miljø.

Uden leverandører, ledere, formænd osv står der kun værktøj, computere, tegninger, beskrivelser og materialer tilbage. Det ene kan ikke eksistere uden det andet. Derfor må der være større fokus på forholdet



imellem rådgiverne, totalentreprenøren og underentreprenørerne i projektorganisationen, da denne relation er afgørende for den konkurrencemæssige fodel. Ovenstående skal ses i relation til en sektor med lille indtjening og ringe kapitalgrundlag, der primært består af relativ små og fragmenterede virksomheder. Dette gør det svært at motivere koordinering og vidensdeling og der ses klart en udfordring i forventningsafstemmelse, om hvem der skal tage ansvaret for udviklingen og hvem der høster gevinsten af den. Hvilket igen skal sammenholdes med de forventninger om kontrol og ansvar for arbejdsprocesserne på byggepladsen og hvordan dette forholder sig til flowet af disse arbejdsprocesser.

## 7 Litteraturliste

Andersen, Ib; Den skinbarlige virkelighed; 2008 Forlaget samfundslitteratur

Anlægstekniskforening 2008, "Anlægsteknik 2 – styring af byggeprocessen" Polyteknisk Forlag, Kgs. Lyngby.

Apelgren, S; Richter, A & Koch, C 2005. "Snublesten i byggeriet" DTU 2005

Arbnor, Ingeman & Bjerke, Bjørn 1997. "Methodology for creating business knowledge" SAGE Publications Ltd.

Arlbjørn, Jan S & Halldorson, Arni 2002. "Logistics knowledge creation: reflections on content, context and processes. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management.

Arlbjørn, Jan Stentofte; Nørby Merete; Norlyk Birgitte, Wiborg Karsten & Holm Nanna 2008. "Lean uden grænser? Lean i offentlige og private virksomheder" 1. udgave, 1. oplag Academica.

Bahrani, B. & Olsen, K. & Latham, P.E. & Roepstorff, A. & Rees, G., & Frith, C.D. 2010. "Optimally Interacting Minds", Science Direct vol. 329, 27/08/2010

Ballard, Glenn & Howell, Gregory (1994a). "Implementing Lean Construction: Stabilizing Work Flow." Proceedings of the 2nd Annual Meeting of the International Group for Lean Construction, Santiago, Chile

Ballard, Glenn & Howell, Gregory (1998) What kind of Production is Construction, IGLC 6, Guarujá Brazil.

Ballard, Glenn (1994). "The Last Planner." Northern California Construction Institute Spring Conference, Monterey, CA, April, 1994.

Ballard, Glenn (1999) Improving Work Flow Reliability. IGLC /, Berkeley, California

Ballard, Herman Glenn 2000. "The Last Planner System Of Production Control" University of Birmingham, Faculty of Engineering.

Bertelsen, Sven 1994. "Byggesektoren kan øge produktiviteten markant" Byggeindustrien 3.

Bertelsen, Sven 2003, "Louise – en beretning om trimmet byggeri"

Bertelsen, Sven 2009. "Håndbog i Trimmet Byggeri" Version 2.0, Foreningen Lean Construction-DK

Bertelsen, Sven; Nielsen, Jørgen 1997. "Just-In-Time Logistics in the Supply of Building Materials"

Bertelsen, Sven & Koskela, Lauri (2002). "Managing The Three Aspects Of Production In Construction." Proceedings of the 10th Conference of the International Group for Lean Construction, Gramado, Brazil, August 6–8.

Boisot, Max H. 1998 "Knowledge Assets: Securing Competitive Advantage in the information Economy" Oxford University Press.

Christensen, Peter Holdt 2004. "Vidensdeling – Perspektiver, problemer og praksis" Handelshøjskolens Forlag 1. udgave, 1. oplag.

- Clausen, L 1995. "Logistik i byggeriet (Building Logistics)" The Danish Building Research Institute. SBI-rapport 256
- Crowston, Kevin G. 1991. "Towards a coordination cookbook: recipes for multi-agent action", ph.d thesis, Massachusetts Institute of Technology – Sloan School of Management.
- Crowston, Kevin G. et al. 2003. "Organizing Business Knowledge – The MIT Process Handbook", The MIT Press, Massachusetts
- Cyert, R. M. & March, J. G. 1963. "A Behavioral Theory of the Firm", Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall
- Davenport, Thomas H. & Prusak Laurence 1998. "Working knowledge. How organisations manage what they know" Harvard Business School Press, Boston.
- Erhvervsfremmestyrelsen 2000: Bygge / Bolig – en erhvervsanalyse.
- Esterby - Smith, Mark 2002 "Management Research: An Introduction" 1. Udgave SAGE Publications Inc.
- Flyvbjerg, Bent 2006. "Five misunderstandings about case-study research" Qualitative Inquiry, Vol 12 (2).
- Føllesdal, Dagfinn; Ealløe, Lars & Elster, Jon 1999 "Politikkens bog om moderne videnskabsteori" Politikens Forlag A/S, 1. udgave, 4. oplag.
- Kvale, Steiner 2000. "Interviews An introduction to Qualitative Research Interviewing" Thousands Oaks SAGE Publications.
- Hughes, W.P. 1999. "Construction research: a field of application" Australian institute of Building Papers Vol 9.
- Galbraith, J. R. 1973. "Designing Complex Organizations", Reading, MA, Addison-Wesley
- Goldratt, E. M. 1984. "The Goal", North River Press
- Green, S.D. 1999. "The dark side of Lean Construction: Exploitation and Ideology. Proceedings for the 7<sup>th</sup> annual conference of the international Groupe for Lean Construction, Berkley CA, USA.
- Green, S.D. 1999. "The missing arguments of lean construction" Construction Management and Economics, Vol 17.
- Green, S.D. og May, S.C. 2005. "Lean Construction: arenas of enactment, models of diffusion and the meaning of liveness. Building Research & Information. 33(6) Routledge.
- Greiner, Larry E.; "Evolution and Revolution as Organisations Grow"; Harvard Business Review; 1972; Vol. 50; Issue 4; side 37-46
- Guba , Egon G. 1990. "The Paradigm Dialog", SAGE Publications
- Harboe, Thomas 2001. "Indføring i samfundsvidenskabelig metode" Forlaget samfundslitteratur.
- Hildebrandt, Steen 2000. "Fra arbejdsdeling til videndeling" Strategi og Ledelse, Børsen Forum.

- Howell, Gregory A. 1999. "What is Lean Construction", University of California, Berkley CA, USA.
- J. Bicheno, M. Holweg, 2009, "The Lean Toolbox", 4th edition
- J. P. Womack, D.T. Jones & D. Roos, 1990, "Principper der ændrede verden. Trimmet produktion."
- Jørgensen, Bo 2006. "Integrating Lean Design and Lean Construction: Processes and Methods" Department of Civil Engineering, Technical University of Denmark.
- Jørgensen, Kirsten 2009. "Svigt i byggeprocessen" Rapport 13.2009, DTU Management, Institut for Planlægning, Innovation og Ledelse
- Koskela, L. and Howell, G., 2000. "Reforming Project Management: The Role of Lean Construction", Proceedings of the 8<sup>th</sup> Annual Meeting of the International Group for Lean Construction
- Koskela, Lauri 1992. "Application of the new production philosophy to construction"
- Koskela, Lauri & Ballard Glenn 2006. "Should project management be based on theories of economics or production?" Building Research & Information. Vol 34.
- Koskela, Lauri & Howell, Gregory (2002). "The Underlying Theory of Project Management is Obsolete." Proceedings of the PMI Research Conference, 2002, Pg. 293-302.
- Koskela, Lauri 1999. "Management of production in construction" Paper to be presented at the 7<sup>th</sup> IGLC Conference, Berkley July 1999
- Koskela, Lauri 2000. "An exploration towards a production theory and its application to construction" VVT Technical Research Centre of Finland.
- Koskela, Lauri 1993. "Lean Production in construction" IGLC 1<sup>th</sup> workshop. Artikel "Lean Construction"
- Kreiner, Kristian 2008. "Ledere er uundværlige. Behøver de være det?" Center for ledelse i byggeriet, Copenhagen Business School.
- Lawrence, P.R. & Lorsch J.W. 1970. "An orientation and introduction, in studies in organization design" The Dorsey Press.
- Malone, Thomas W. & Crowston, Kevin 1994. "The Interdisciplinary Study of Coordination" ACM Computing Surveys, Vol. 26, No. 1, March 1994
- March og Simon 1958. "Organizations", Oxford Blawell Publishers.
- McCann, J. E. & Galbraith, J. R. Galbraith 1981. "Interdepartmental Relations", in Nystrom, P. C. & Starbuck, W.H. eds. "The Handbook of Organizational Design", vol. 2. New York: Oxford University Press
- McMillan, John 2002. "Reinventing the bazaar. A natural historie of markets" New York, Norton.
- Meland, Ø.H. 2000 "Prosjekteringsledelse i byggeprosessen: Suksesspåvirker aller andres alibi forfiasko?" Institutt for Bygg- og Anleggsteknikk. Norwegian University of Science and Technology.

- Mintzberg, Henry 1993; 1993. "Structures in Fives. Designing effective Organizations", Englewood Cliffs NJ, Prentice-Hall
- Mintzberg, Henry; "The Structuring of Organizations"; 1979; 1. udgave; Prentice Hall
- Morgan, Gareth 1998. "Images of Organization", Berrett-Koehler Publishers
- Näslund D. 2002 – 32(5); "Logistics needs Qualitativ Research – Especially action research" International Journal of Physical Distribution & Logistics Management.
- Yin, Robert K. 2009 "Case study Research – Design and Methods" 4. Udgave SAGE Publications Inc.
- Ohno, Tachi 1988. "The Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. Productivity Press, Portland Oregon.
- Pries, F. & Janszen, F. 1995. "Innovation in the construction industry: the dominant role of environment" Construction Management and Economics, Vol 13.
- Shingo, Shiego 1988. "Non-stock production" Productivity Press, Chambridge, MA.
- Simonsen, Rolf 2007. "Et ledelseskoncept i politiske arenaer – Lean Construction i dansk byggeri" Department of Civil Engineering, Technical University of Denmark.
- Smith, Adam 1776;2009. "The Wealth of Nations", Digireads Publishing
- Stephen,E.,Christopher,A.G. 2007. "Communication in Construction Teams", Taylor & Francis
- Sørensen, N.B. 2000. "Organisationers form og funktion" Samfundslitteratur, 4. Edition, 2000
- Temagruppe 4 - Projekt Hus 2000. "Industrielle processer, byggeri som produktion"
- Thomassen, Mikkel Andreas 2004. "The economic organisation of building processes: on specialisation and coordination in interfirm relations" Department of Civil Engineering, Technical University of Denmark.
- Thompson, James D. 1967. "Organizations in action. Social science bases of administrative theory" New Brunswick, Transaction Publishers.
- Van de Ven et al 1976."Determinants of Coordination modes within organizations" American Sociological Review, Vol 41.
- Whelton, 2004. "The Development of Purpose in the Project Definition Phase of Construction Projects – Implications for Project Mangement" Ph.D thesis, University of California, Berkely
- Winch, Graham . 2000. "Construction buisness system in the European Union" Editorial, Building Research and information. Vol 28(2).
- Winch, Graham . 2006. "Towards a Theory of Construction as Production by Projects" Building Research & Information. 34(2) Routledge