

Reducering af svigt under udførelsesfasen

- En enkel vejledning til de udførende parter



Kandidatafhandling i Byggeledelse
Tobias Qvistorff Sidén
Institut for Mekanik & Produktion
Aalborg Universitet
Den 3. juni 2014



AALBORG UNIVERSITET
STUDENTERRAPPORT

School of Engineering and Science

Fibigerstræde 16
9220 Aalborg Ø
Telefon +45 99407117
<http://www.m-tech.aau.dk>

Titel:

Reducering af svigt under udførelsesfasen

- En enkel vejledning til de udførende parter

In English:

Reduction of failures in the Construction Phase

- A simple guide for the constructors

Projekttype:

Kandidatspeciale, cand. polyt.

Master's Thesis (30 ECTS point)

Projektperiode:

4. semester, forår 2014

Forfatter:

Tobias Qvistorff Sidén

Vejleder:

Erik Bejder (i9eb@m-tech.aau.dk)

Oplagstal: 3 (digitalt publiceret)

Sidetall: 102

Bilagsantal: 3

Afsluttet: d. 3. juni 2014

Synopsis:

Denne kandidatafhandling omhandler reduktion af svigt i byggebranchen, og er afgrænset til kun at se på svigt i udførelsesfasen.

Indledningsvis redegøres der for, at der er et væsentligt problem med svigt i byggebranchen. Her ses først på bygge- og anlægsbranchen udvikling gennem den seneste årrække. Derefter ses der på omfanget og udviklingen af antallet af svigt, og hvilke tiltag der tidligere er lavet, for at reducere antallet af svigt.

Efterfølgende analyseres årsagerne til svigt, ud fra seks opstillede teser, for at redegøre om de seks teser, er væsentlige årsager til svigt i den danske byggebranche. Til at be- eller afkræfte om tesaerne er væsentlige årsager til svigt, ses der på tidligere analyser af årsager til svigt, derudover begrundes tesaerne, ved brug af cases fra Musikkens Hus i Aalborg.

Til slut udarbejdes der 18 tiltag, der enkelt eller samlet kan være med til at reducere antallet af svigt i byggebranchen. Tiltagene er udarbejdet ud fra de seks teser, og således, at de er simple at implementere for den enkelte entreprenørvirksomhed, eller i enkelte tilfælde for bygherren eller rådgiverne.

Forord

Dette speciale er udarbejdet af Tobias Qvistorff Sidén som er studerende på 4. semester af kandidatuddannelsen i Byggeledelse ved Aalborg Universitet. Projektrapporten er resultatet af mit afsluttende semester med start d. 3. februar 2014 og afleveringsdato d. 3. juni 2014.

Inspiration til specialet er fremkommet gennem uddannelsen og især gennem 9. semester hvor jeg var i virksomhedsophold på byggeprojektet Musikkens Hus i Aalborg.

I forbindelsen med udarbejdelsen af specialet, rettes der stor tak til vejleder Erik Bejder for inspirerende vejledning og sparring under projektforsløbet.

Læsevejledning

Der er anvendt kildehenvisning efter Harvard-metoden, således en kilde i teksten refereres med [Efternavn, År]. Hvis der er mere end én forfatter, er disse angivet med „et al.“. Kildehenvisningerne fører til kildelisten bagerst i specialet. Figurer og tabeller er nummereret i overensstemmelse med kapitelnumrene. Dermed har den første figur i kapitel 3 nummer 3.1, den anden har nummer 3.2 osv. Figurer uden kildehenvisning er egenproduktion.

I rapporten vil mine egne synspunkter og vurderinger fremadrettet blive omtalt som „forfatterens“.

God Læselyst

Tobias Qvistorff Sidén

Aalborg d. 3/6 - 2014

Abstract

This Master Thesis is made by Tobias Qvistorff Sidén, student from the Department of Mechanical and Manufacturing Engineering at Aalborg University. The Thesis is entitled Reduction of Failures in the Construction Phase – A Simple Guide for the Constructors. The Master Thesis deals with reducing of failures in the execution phase in the Danish construction industry and it addresses mainly construction companies.

The starting point of the Master Thesis is an analysis of the following initial problem:

What are the main reasons to the many failures and poor quality?

To answer this initiating problem, the following six theses were considered.

1. Problems with the subcontractors - including cooperation problems.
2. Construction workers with wrong attitude regarding quality and or lack of professional skills.
3. Wrong or lack of focus of quality assurance from the contractor's building managers.
4. Time pressure in the construction phase.
5. Different expectation to the final quality from the client, the contractor and the subcontractors.
6. Poor project material and difficult construction solutions, and any subsequent changes in project documentation.

The theses were analyzed in order to demonstrate, if the six thesis are significant reasons to failures in the Danish building industry. In order to do this existing analysis of failures in the Danish building industry was used together with the construction project of Musikkens Hus in Aalborg, Denmark. It turned out that all six theses were major causes of failure, which led to the following problem formulation:

How can the contractors, the advisors and the client optimize the quality assurance during the construction phase, so the number of failures during the construction phase is minimized and the project is completed with the agreed quality level.

The research question was answered by establish eighteen steps, which separately or in combination can help to reduce the number of failures, in the construction phase in the Danish building industry, due to the six theses.

The essence of the eighteen measures is, that they are easy to implement, and can be implemented by a single company without the remaining construction industry necessarily has to follow. Though it of course would be optimal, and necessary to solve the problem of too many failures at a national level.

Indholdsfortegnelse

Kapitel 1	Indledning	1
Kapitel 2	Metode	3
2.1	Arbejdsprocessen	3
2.2	Tidsstyring	4
2.3	Vidensindsamling	4
2.4	Kildekritik	4
2.5	Rapportstruktur	5
I	- Problemanalyse	7
Kapitel 3	Bygge- og anlægsbranchens udvikling	9
3.1	Beskæftigede	9
3.2	Arbejdsproduktivitet	10
3.3	Omsætning fordelt på sektorer	11
3.4	Opsamling og Afgrænsning	13
Kapitel 4	Svigt i byggebranchen	15
4.1	Definition af fejl, svigt, skader og mangler	15
4.1.1	Inddeling af svigt efter synlighed	17
4.1.2	Inddeling af mangler efter alvor	18
4.2	Omfanget af svigt	19
4.2.1	Byggeriets Evaluerings Center	19
4.2.2	Byggeskadefonden	20
4.2.3	Statens Byggeforskningsinstitut	20
4.2.4	Erhvervs- og Byggestyrelsen	21
4.3	Tiltag for at reducere svigt i byggebranchen	21
4.3.1	Nøgletal	22
4.3.2	Erhvervs- og Byggestyrelsen	22
4.3.3	Økonomi- og erhvervsministeriet	23
4.4	Opsamling og afgrænsning	23
Kapitel 5	Initierende problemstilling	25

II - Detailanalyse	27
Kapitel 6 Den rette kvalitet	29
6.1 Definition af kvalitet	29
6.1.1 Kvalitet i en byggeteknisk sammenhæng	31
6.2 Kvalitetsniveauer	32
6.2.1 Statens Bygningsinstitut	32
6.2.2 Dansk Byggeri	33
6.2.3 Opsamling	34
6.3 Sammenligningsgrundlag	34
6.3.1 Syn og skøn	35
Kapitel 7 Regler for kvalitetssikring	37
7.1 Gældende regler	37
7.2 AB92	39
Kapitel 8 Årsager til svigt	43
8.1 Bag om byggeriets nøgletal - Mangler	44
Kapitel 9 Teser	47
9.1 Problemer med underentreprenører	48
9.1.1 Eksempel fra case - problemer med underentreprenør	48
9.1.2 Opsummering	50
9.2 Håndværkernes mentalitet	50
9.2.1 Eksempel fra case - håndværkernes mentalitet	51
9.2.2 Opsummering	53
9.3 Forkert eller manglende fokus på kvalitetssikring	54
9.3.1 Eksempel fra case - forkert eller manglende fokus på kvalitetssikring	54
9.3.2 Opsummering	55
9.4 Tidspres i udførelsesfasen	55
9.4.1 Eksempel fra case - tidspres i udførelsesfasen	56
9.4.2 Opsamling	57
9.5 Forskellige forventninger til den færdige kvalitet	57
9.5.1 Eksempel fra case - forskellige forventninger til den færdige kvalitet	58
9.5.2 Opsummering	59
9.6 Dårligt projektmateriale og vanskelig bygbare løsninger	60
9.6.1 Eksempel fra case - dårligt projektmateriale, vanskelig bygbare løsninger, samt sene ændringer	60
9.6.2 Opsummering	62
Kapitel 10 Problemformulering	63
III- Løsning og implementering	65
Kapitel 11 Løsning	67
11.1 Problemer med underentreprenører	68
11.1.1 Ændring af udvælgesmetoden	68

11.1.2	Udvidet kvalitetsikring af underentreprenørens arbejde	69
11.1.3	Ingen delt aflevering	70
11.1.4	Inddragelse ved byggemøder og projektgennemgange	70
11.2	Håndværkernes mentalitet	71
11.2.1	Ansætte på prøvetid og holde jobsamtaler	71
11.2.2	Holde på en fast mængde håndværkere	72
11.2.3	Mere ansvar og tillid til håndværkerne	73
11.2.4	Forhøjet timeløn istedet for akkord	74
11.3	Forkert eller manglende fokus på kvalitetssikring	75
11.3.1	Større fokus på kvalitetssikring	75
11.3.2	Inddragelse af håndværkerne i kontrol delen	76
11.3.3	Flere byggeledertimer til hvert projekt	77
11.3.4	Vælg det rigtige kvalitetssikringssystem	77
11.4	Tidspres i udførelsesfasen	78
11.4.1	Længere byggeperiode eller flere ressourcer	78
11.4.2	Bedre planlægning	79
11.5	Forskellige forventninger til den færdige kvalitet	81
11.5.1	Opstartsmøder hvor forventninger til kvaliteten kan klarlægges . . .	81
11.5.2	Krav om referencerum ved opstart	82
11.5.3	Bedre beskrivelse af ønskede kvalitetsniveauer og tolerancer i udbudsmaterialet	82
11.6	Dårligt projektmateriale og vanskelig bygbare løsninger	84
11.6.1	Grundige projektgennemgange	85
IV-	Afsluttende	87
Kapitel 12	Konklusion	89
Kapitel 13	Perspektivering	93
Litteratur		95
V	Bilagsrapport	99
Bilag A	Argumentation for at byggebranchen er konservativ	101
Bilag B	Musikkens Hus	103
B.1	Musikhusets forhistorie	104
B.2	Det færdige byggeri	105
B.3	TL BYGs Entrepriser på Musikkens Hus	109
Bilag C	Opfølgning på handlingsplan mod fejl og mangler	113

Indledning 1

I Danmark er der 727,5 mio. kvadratmeter bygningsmasse (private boliger og erhvervsbygninger) pr. 1. Januar 2013, hvilket svarer til ca. 130 kvadratmeter bebyggelse pr. person. Værdien af den samlede bygningsmasse inkl. anlæg er sat til 4.635 mia. Kr. Den danske bygge- og anlægsbranche der står for at vedligeholde og udbygge bygningsmassen og anlæggene i Danmark, har en årlig omsætning på ca. 194 mia. Kr. og beskæftigede i 2013 144.000 personer. Dette tal angiver kun de direkte udførende personer i form af håndværkere og entreprenører, regnes arkitekter, rådgivere, byggevareforhandlere, råstofindustrien, vognmænd mfl. med, skal antallet af beskæftigede inden for branchen mere end fordobles. [Dansk Statistik, 2013a], [Dansk Statistik, 2013b] og [Sigh, 2013]

Dette gør at den danske byggebranche får en central rolle i det danske samfund og i dansk økonomi, hvormed det bliver vigtigt at der er en passende udvikling inden for antallet af beskæftigede, omsætning, effektivitet og kvalitet.

Den danske presse kritiserer ofte byggebranchen, og beskylder branchen for at være dårlig, sjusket og for at der er alt for mange fejl i byggeriet. Og overskrifter som de nedenstående er ikke sjældne.

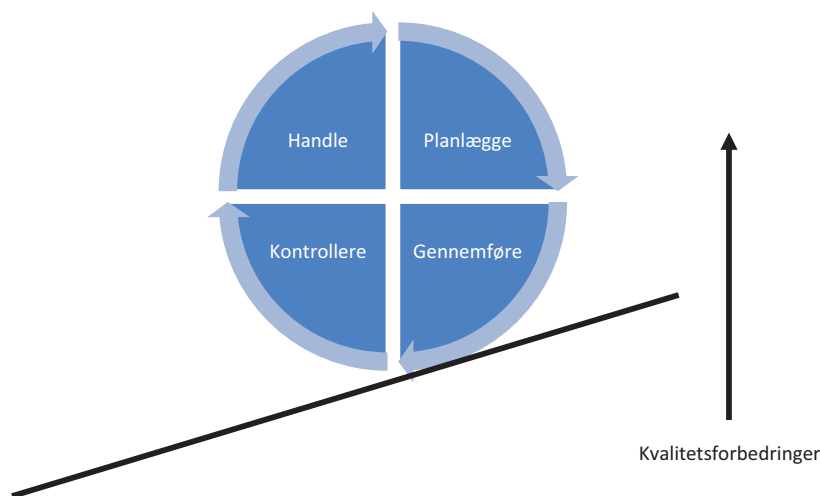
„Den nye generation af arkitekter svigter håndværket“ [Færch, 2013]
„Byggefejl for mindst otte milliarder kroner“ [Nielsen, 2010]
„Byggefejl til 12 milliarder“ [Ritzau, 2004]

Og ifølge byggeskedefonden, en af byggebranchens store aktører inden for reducere af svigt, er pressens omtale om mange svigt og dårligt håndværk ikke blot varm luft. Byggeskedefonden anslår, at der hvert år bruges ca. 10 %, af den samlede omsætning i byggebranchen, på udbedring af svigt - dette svarer til ca. 10 mia. kr. om året, og her er anlægsbranchen ikke talt med.

Ud fra dette er der et stort potentiale i at reducere antallet af svigt, hvor der ud over en økonomisk gevinst også vil være en gevinst i form af en bedre kvalitet, da de fleste svigt, selv om de bliver udbedret, vil medføre en kvalitetsforringelse af det færdige byggeri. Målet med denne kandidatafhandling er, at lokalisere nogle af de væsentligste årsager, der er skyld i de mange svigt, og finde frem til hvor der kan sættes ind, således at antallet af svigt i byggebranchen kan reduceres.

Målet er ikke, at komme med en løsning der kan få antallet af svigt ned på nul, da dette ville være en utopi at håbe på. Derimod er målet at komme med en række tiltag, som den enkelte virksomhed selv kan implementere, der kan være med til at reducere antallet af svigt i den enkelte virksomhed, og dermed også i hele byggebranchen. Kan der findes tiltag der reducerer antallet af svigt med bare nogle få procent, vil det på landsplan løbe op i flere hundrede mio. kr. Og det er essentielt, at tiltagene skal være simple og lette at implementere, da byggebranchen er konservativ¹ i forhold til ændringer i faste procedurer. Og det er netop disse faste procedurer der skal ændres, for at det danske byggeri bliver af en bedre kvalitet og antallet af svigt reduceres. Byggebranchen skal ændre deres opfattelse af kvalitet, og hvordan det sikres at et givent bygværk opnår den ønskede kvalitet uden svigt. Denne proces er lang, og de tiltag denne kandidatafhandling ender ud i, kan ses som det første skridt på vejen.

Processen til at opnå bedre kvalitet og færre svigt i byggebranchen, kan illustreres ved Deming Cirklen på figur 1.1. Deming Cirklen illustrerer de fire elementer i en virksomheds kvalitetsstyringssystem, der bliver gentaget igen og igen, og hvor cirklen hver gang roterer op imod bedre kvalitet. De fire elementer udgør tilsammen kvalitetsstyringen på virksomhedsniveau, hvor elementerne „Gennemføre“ og „Kontrollere“ udgør henholdsvis kvalitetssikring og kvalitetkontrol på projektniveau. Elementerne „Handle“ og „Planlægge“ kan ses som erfaringsopsamling, hvor der efter hvert endt projekt, samles op på hvad der kan gøres bedre, og derudfra kan der foretages en korrigerende handling, der tages med i planlægningen af virksomhedens fremtidige kvalitetsstyringssystem.



Figur 1.1. Deming Cirklen. Frit efter [Deming, 1950]

Processen i Deming Cirklen passer godt sammen med de tiltag, denne kandidatafhandling ender ud i, da tiltagene ikke skal ses som den eneste og fuldstændige løsning. Denne løsning skal blot ses som nogle rotteringer på Deming Cirklen, på vejen mod færre svigt og bedre kvalitet i den enkelte byggevirksomhed, og dermed også et skridt på vejen mod færre svigt i den samlede danske byggebranche.

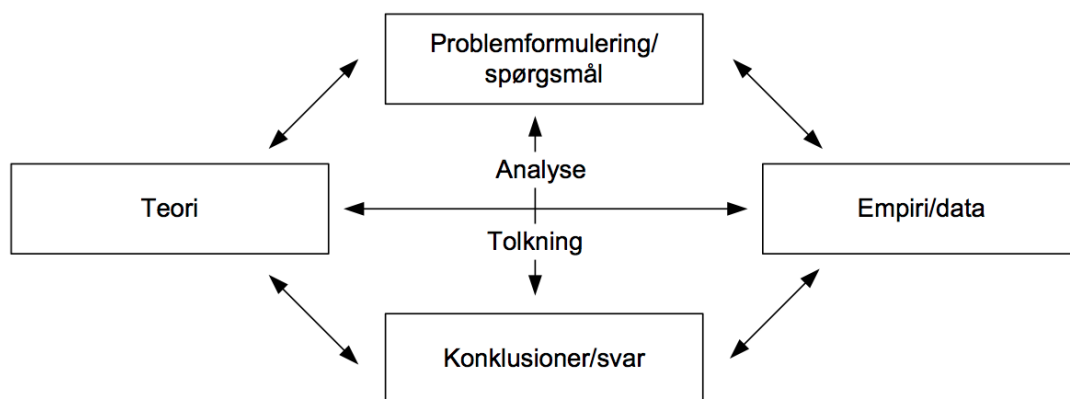
¹Som argumentation for at byggebranchen er konservativ, henvises der til bilag A

Metode 2

Dette kapitel beskriver, hvilke metoder der er benyttet ved udarbejdelsen af dette projekt. Både for den overordnede arbejdsproces, tidsstyring, vidensindsamling, kildekritik, og rapportstruktur.

2.1 Arbejdsprocessen

Specialet vidensproduktion og arbejdsgang kan illustreres ved Enderuds Model, se figur 2.1, hvor der arbejdes udfra en kendt problemstilling, hvortil der ønskes at finde en besvarelse eller i dette tilfælde et løsningsforslag. Løsningsforslaget bliver udarbejdet gennem projektforløbet, ved at analysere og fortolke teori og empiri og data.



Figur 2.1. Specialets videnproduktion og arbejdsgang er baseret på Enderuds Model [Enderud, 1986]

Der arbejdes generelt med den induktive metode, hvor der ud fra cases fra Musikkens Hus i Aalborg og ud fra eksisterende undersøgelser, konkluderes på hele byggebranchen, selv om casen og de eksisterende undersøgelser kun dækker en lille del af den danske byggebranche. Dette godtgøres ved, at byggebranchen er konservativ, og det vurderes af forfatteren, at det er de samme problemstillinger, angående for mange svigt, der er gældende for hele

branchen. Derudfra udarbejdes der et løsningsforslag, der dermed er gældende for hele byggebranchen.

Ideen til specialets emne, er fremkommet gennem et fire måneders virksomhedsophold som byggelederpraktikant på Musikkens Hus i Aalborg. Rapporten indledes med en problemanalyse, hvor der undersøges hvorvidt der eksisterer et relevant problem med for mange svigt i den danske bygge- og anlægsbranche. Dette leder frem til det initierende problem, der undersøges ved at analysere seks teser, der muligvis er nogle af hovedårsagerne til de mange svigt i byggebranchen. Analysen af de seks teser leder videre til specialets problemformulering, der sammen med det initierende problem fungerer som specialets styringsværktøj, hvorudfra der målrettet gennem specialet, sigtes mod at finde et løsningsforslag, gennem analyse og tolkning af teori, empiri og data.

2.2 Tidsstyring

For at arbejdsbyrden kan fordeles ligeligt gennem hele projektforløbet, er det vigtigt med en detaljeret og gennemtænkt tidsplan. Da dette projekt har været et enmandsprojekt, hvormed der ikke har været så mange poster at holde styr på, er tidsplanen lavet i excel. Der har været en overordnet tidsplan med milepæle, der løbende i projektet er blevet revideret efter behov. Derudover er der hver mandag blevet udarbejdet en mere detaljeret ugeplan, over hvilke opgaver der skulle nås i den enkelte uge.

Denne planlægning har medført, at der har været en jævn arbejdsbyrde igennem hele projektforløbet helt frem til afleveringen.

2.3 Vidensindsamling

Specialet er udfærdiget på baggrund af vidensindsamling bestående af litterære studier af faglitteratur, afhandlinger, lovtekster, vejledninger, nyhedsartikler og casestudier. Derudover er der brugt egne erfaringer og tillært viden gennem uddannelsen til civilingeniør på AAU og gennem et virksomhedsophold på 3. semester af kandidatuddannelsen, hos en entreprenørvirksomhed på Musikkens Hus i Aalborg. Til udarbejdelsen af specialet, er der også brugt viden og erfaringer, som forfatteren har tilegnet sig gennem en gennemført håndværksuddannelse som Tømrer og Snedker, samt et års fuldtidsarbejde inden for byggebranchen som tømrersvend. Slutteligt har der været et sparringssamarbejde med specialevejlederen Erik Bejder.

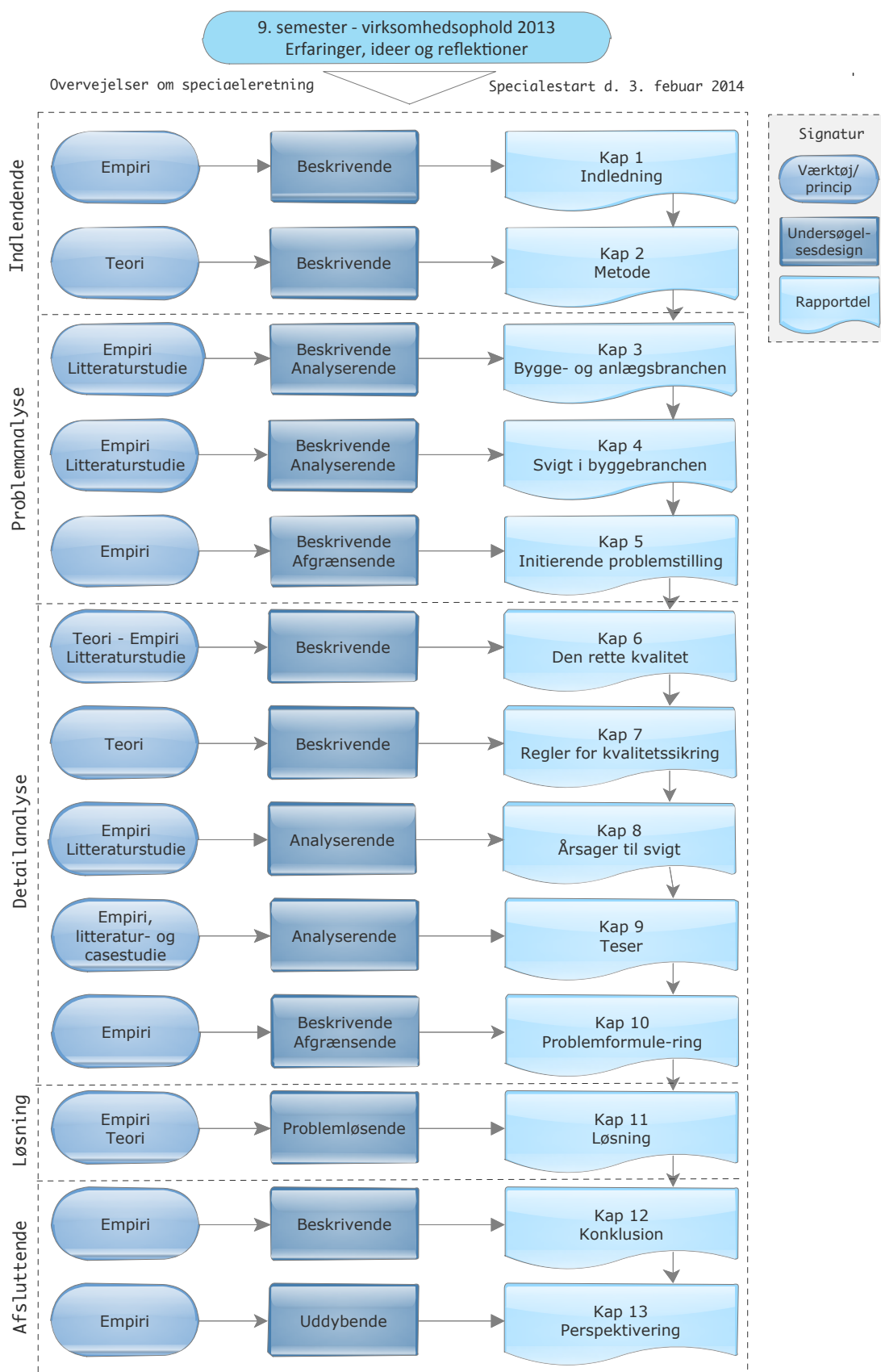
2.4 Kildekritik

De benyttede kilder i dette speciale er udvalgt på baggrund af deres troværdighed og det faglige niveau. Det er forsøgt kun at bruge kilder, der er anerkendt som vigtige aktører, inden for netop det område som kilden repræsenterer. Derudover er der brugt et casestudie fra Musikkens Hus i Aalborg, der bygger på interviews og egne erfaringer gennem et fire

måneders ophold som byggelederpraktikant på Musikkens Hus. Byggeprojektet Musikkens Hus er et specielt byggeri, og skiller sig ud på flere punkter. Der er bl.a. meget høje arkitektoniske og lydakustiske krav, hvormed der er anvendt mange specialløsninger, derudover er byggeprojektet også stort, set med danske øjne. Alligevel vurderes det, at der er de samme problemer, med hensyn til kvalitetssikring og svigt, som på mere almindelige byggeprojekter. Casestudiet bruges til at underbygge og udspecificere viden, der er indsamlet gennem litteraturen. Ud fra dette vurderes det at kilderne har høj validitet og reliabilitet.

2.5 Rapportstruktur

Specialet er opbygget som vist på figur 2.2 på den følgende side, hvor der for hvert kapitel er vist hvilke værktøjer eller principper der er brugt, samt hvilket formål de enkelte kapitler har. Specialet kan defineres som en undersøgelsesrapport med en problembaseret analytisk tilgang, hvor der i problemanalysen redegøres for at der er et problem. I detailanalysen findes der frem til hvad problemet eller problemerne er, og i løsningsdelen forsøges det at finde en eller flere løsninger til problemet eller problemerne.



Figur 2.2. Rapportstruktur

Del I

- Problemanalyse

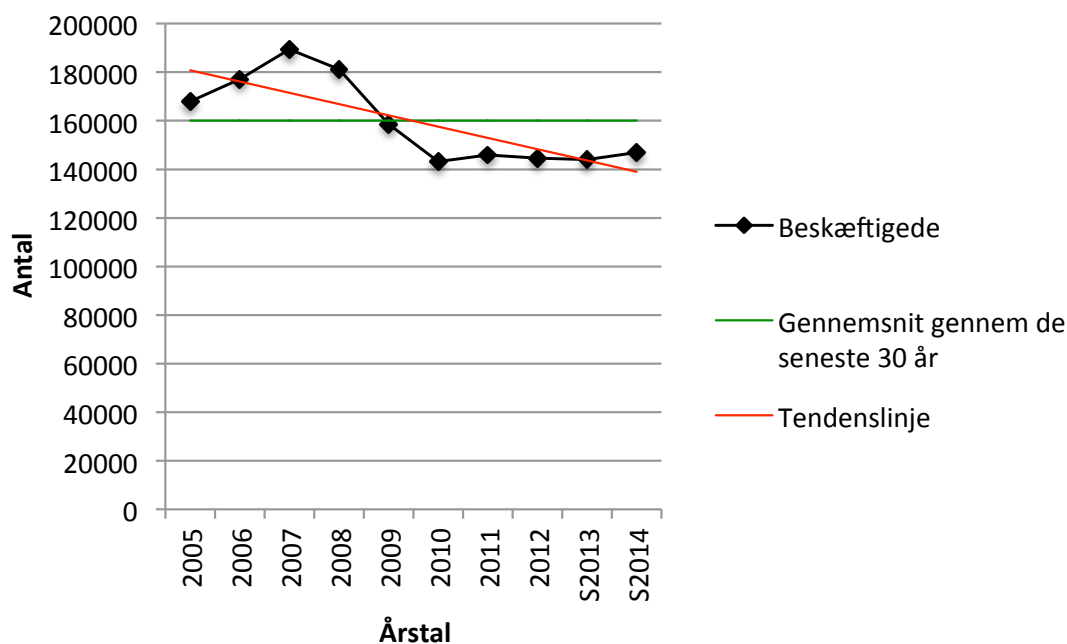
I denne del af kandidatafhandlingen, vil der komme en problemanalyse, for at belyse om der er et problem med for mange svigt i bygge- og anlægsbranchen. Og ydermere vigtigheden i at løse et evt. problem med for mange svigt i den danske bygge- og anlægsbranche. Først vil der blive set på bygge- og anlægsbranchens størrelse og udvikling gennem den seneste årrække. Efterfølgende vil omfanget af svigt blive belyst.

Bygge- og anlægsbranchens udvikling 3

I dette kapitel vil der blive set på udviklingen, inden for udvalgte områder af den danske bygge- og anlægsbranche, for at belyse om der er en sund udvikling. De udvalgte områder er antal af beskæftigede, arbejdsproduktivitet og omsætning.

3.1 Beskæftigede

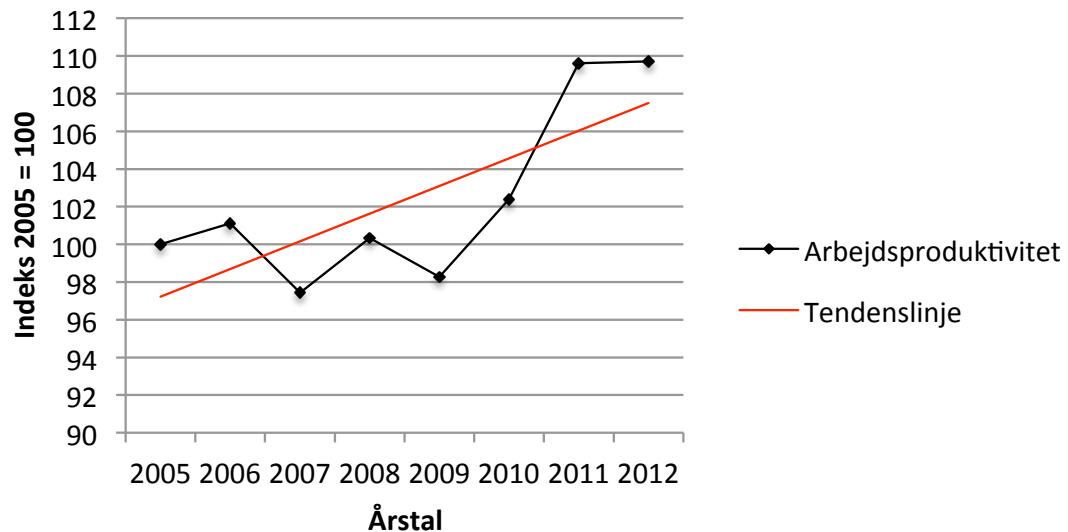
Udviklingen for antallet af direkte beskæftigede i bygge- og anlægsbranchen er svingende, når der ses over en ti årig periode – se figur 3.1. Generelt følger udsvinget i antallet af beskæftigede samfundets økonomiske situation - om der er høj- eller lavkonjunktur. Som det ses af figur 3.1, toppede antallet af beskæftigede i 2007, hvor branchen i årene forinden, havde et par virkelig gode år, med det højeste antal af beskæftigede inden for de seneste 30 år. Den gode periode stoppede desværre i sommeren 2008, hvor den globale finanskriser indtraf. Den ramte bygge- og anlægsbranchen hårdt, og antallet af beskæftigede faldt til det laveste niveau, ikke kun inden for de seneste ti år, men også hvis der ses på de seneste 30 år. Finanskrisen medførte en del konkurser inden for bygge- og anlægsbranchen de første år efter den indtraf. Gennem de seneste år er branchen blevet mere stabil, og som det også ses af antallet af beskæftigede, er der indtruffet et stabilt niveau af antallet af beskæftigede, som dog stadig ligger en del under gennemsnittet for en 30 årig periode.



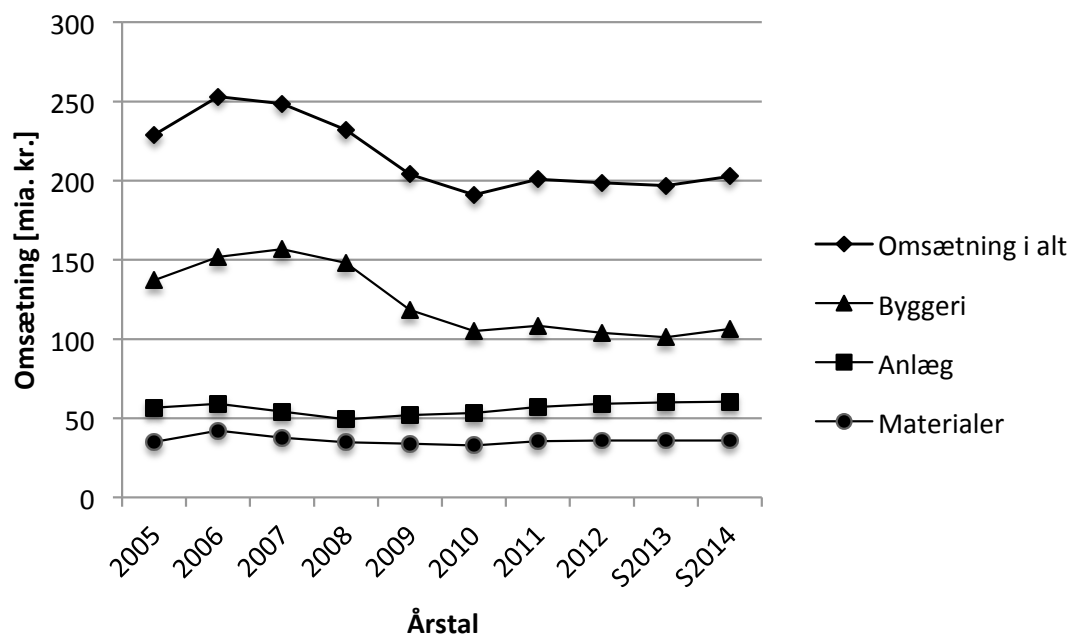
Figur 3.1. Antallet af direkte beskæftigede i bygge- og anlægsbranchen gennem de seneste 10 år, 2013 og 2014 er skønnet af Dansk Byggeri. [Byggeri, 2013]

3.2 Arbejdsproduktivitet

Når antallet af beskæftigede falder, er det nødvendigvis ikke en indikator for at det går dårligt for branchen. Det kan også være en indikator for at branchen er blevet mere produktiv, og dermed ikke behøver det samme antal beskæftigede for at opretholde den samme omsætning. For at se om dette er tilfældet, ses der på bygge- og anlægsbranchens arbejdsproduktivitet, som kan ses på figur 3.2. Det ses, at der har været en lille tilvækst i arbejdsproduktiviteten siden 2005, men det er ikke nok til at forklare det dalende antal beskæftigede. Ses der på omsætningen for bygge- og anlægsbranchen, som kan ses på figur 3.3, ses det samme fald i den samlede omsætning, som der ses i antallet af beskæftigede på figur 3.1. Dette indikerer, at bygge- og anlægsbranchen stadig lider efter finanskrisen. Det ses også på figur 3.2, at arbejdsproduktiviteten er steget mest i perioden efter finanskrisens start i 2008, hvilket passer godt med at virksomhederne har været nød til at finde besparelser i produktionen for at overleve.



Figur 3.2. Arbejdsproduktivitet for bygge- og anlægsbranchen i årene 2005-2012 [Dansk Statistik, 2014]



Figur 3.3. Den samlede omsætningen for bygge- og anlægsbranchen gennem de seneste 10 år, 2013 og 2014 er skønnet af Dansk Byggeri [Byggeri, 2013]

3.3 Omsætning fordelt på sektorer

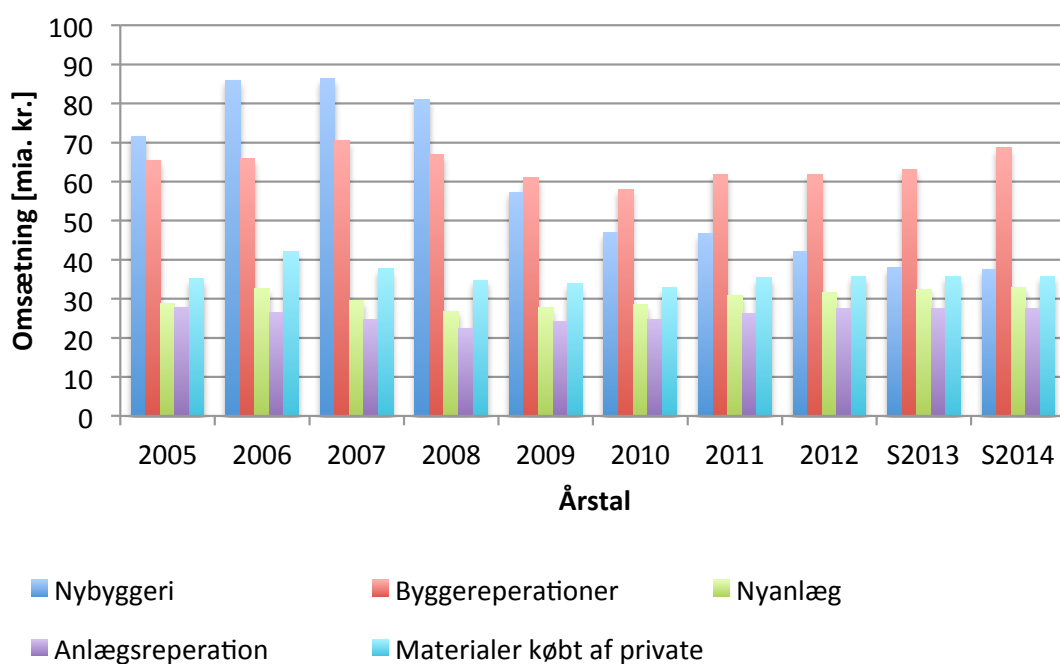
Bygge- og anlægsbranchen opdeles normalt i tre sektorer, henholdsvis anlæg, byggeri og materialer købt af private. For at se om opsvinget i 2006-7 og finanskrisen i 2008 har

påvirket de forskellige sektorer ens, ses der i dette afsnit på omsætningen fordelt efter sektor. Sektoren anlæg er yderligere opdelt i nyanlæg og anlægsreparationer, og ligeledes er sektoren byggeri opdelt i nybyggeri og byggereparationer.

På figur 3.4 ses det, at byggesektoren er den sektor, der har de største udsving, og især hvad angår nybyggeri. Omsætningen inden for nybyggeri var mere end dobbelt så høj i 2007, hvor den toppede, som i dag. Dette kan blandt andet skyldes at byggesektoren er præget af private bygherrer, der skal have finansieret byggerierne gennem banklån, der kan være sværere at få i krisetider, samt at private bygherrer er mere forsigtige med investeringer i krisetider.

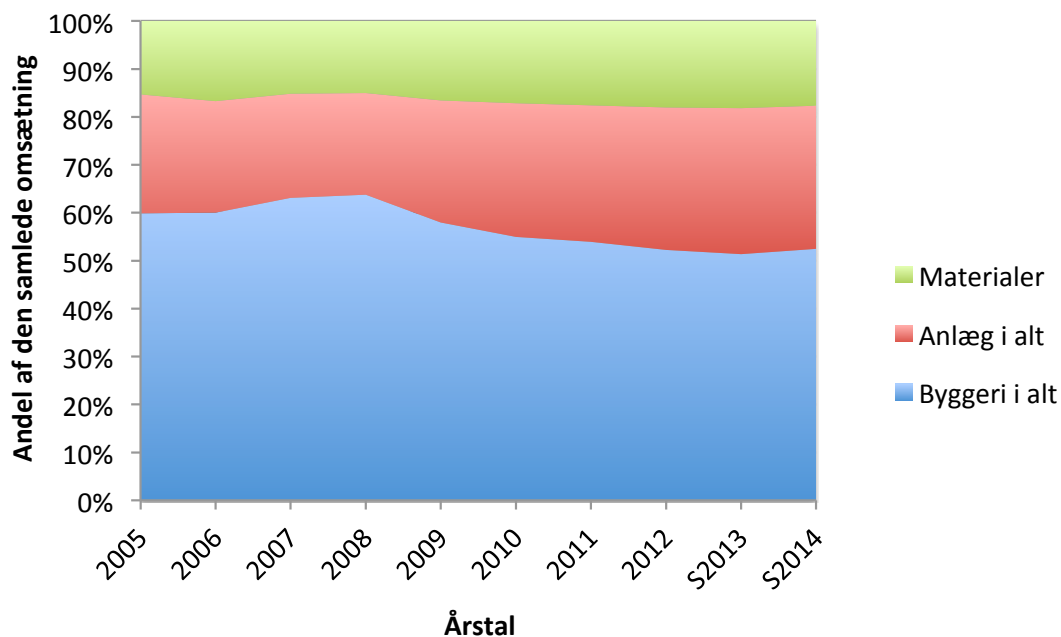
Anlægssektoren har ligget stort set stabil gennem de seneste ti år, både hvad angår nyanlæg og anlægsreparationer. Det skyldes blandt andet, at der i anlægsbranchen er en større andel af offentlige investeringer, herunder investering i infrastrukturen, der planlægges flere år ud i fremtiden.

Ligeledes er omsætningen af materialer købt af private ret stabil, kun svagt påvirket af opsvinget i 2006-7 og finanskrisen i 2008.



Figur 3.4. Omsætning fordelt på sektorer for bygge- og anlægsbranchen gennem de seneste 10 år, 2013 og 2014 er skønnet af Dansk Byggeri[Byggeri, 2013]

På figur 3.5 er omsætningen fordelt procentmæssigt på de tre sektorer, og det ses at fordelingen er ret stabil, opsvinget i 2006-7 og finanskrisen i 2008 kan svagt anes, men de ses knapt så tydeligt som på graferne for omsætning og beskæftigede. Det ses også at byggesektoren er næsten tre gange så stor som anlægssektoren.



Figur 3.5. Den procentvise fordeling af omsætning, fordelt på sektorer for bygge- og anlægsbranchen gennem de seneste 10 år, 2013 og 2014 er skønnet af Dansk Byggeri[Byggeri, 2013]

3.4 Opsamling og Afgrænsning

Bygge- og anlægsbranchen er meget konjunkturfølsom, hvilket ses på udviklingen af den samlede omsætning og antallet af beskæftigede. Ses der særskilt på bygge- og anlægsbranchen, er byggebranchen mest konjunkturfølsom, med de største udsving i den samlede omsætning under finanskrisen. Samlet har bygge- og anlægsbranchen været hårdt ramt af finanskrisen, og ligger i dag, flere år efter, på et stabilt niveau, der dog ligger noget under niveauet før finanskrisens indtog.

Afgrænsning

Da dette projekt løber over en tidsbegrænset periode (4 mdr.), har forfatteren vurderet, at arbejdsbyrden bliver for stor, hvis der skal arbejdes med hele bygge- og anlægsbranchen. Ud fra egne interesser og grundet at byggebranchen er næsten tre gange så stor som anlægsbranchen, er det i den resterende del af rapporten valgt, at arbejde videre med byggebranchen. Om der er flest svigt inden for bygge- eller anlægsbranchen, er ikke taget med i betragtningen der ligger bag valget for afgrænsningen.

Svigt i byggebranchen 4

I dette kapitel vil der blive set på omfanget af svigt, for at belyse problemets omfang. Yderligere vil der blive set på hvilke tiltag der, fra myndighederne og aktørerne inden for byggebranchen, er brugt for at reducere antallet af svigt i byggebranchen.

For at have den samme forståelse af begreberne fejl, svigt, skader og mangler vil disse først blive defineret.

4.1 Definition af fejl, svigt, skader og mangler

Den danske byggebranche bruger begreberne svigt, fejl, skader og mangler på forskellige måder i forskellige sammenhænge. Derfor er det vigtigt at slå fast hvordan de fortolkes i dette projekt. Den følgende definition er ud fra hvordan vigtige aktører inden for branchen fortolker dem.

I 2001 definerede det daværende By- og boligministerium begreberne svigt, fejl, skader og mangler på følgende vis:

Fejl

Ved fejl forstås den beslutning, undladelse, handling eller undladte handling, der har medført eller kan medføre et svigt.

Svigt

Svigt betegner, at projektmateriale(), materialer, konstruktioner eller bygningsdele i et bygværk savner egenskaber, som efter aftaler eller forudsætninger, efter offentlige forskrifter eller god byggeskik hører med. Svigt omfatter alle sådanne forhold uanset deres årsag og, hvornår de konstateres(*).*

Skade

Skade betegner et svigt, som giver sig udslag i brud, lækage, deformation, svækkelse eller ødelæggelse i bygningen eller i andre fysiske forhold, når disse forhold væsentlig nedsætter bygningens brugbarhed efter sit formål.

Mangel

Mangel betegner et svigt, der giver en af byggeprocessens parter en misligholdelsesbeføjelse mod en aftalepart på grund af ukontraktmæssig ydelse.

[By- og Boligministeriet, 2001] * "Projektmateriale" og "og, hvornår de konstateres" er tilføjet den oprindelige definition i 2004 af SBI [Statens Byggeforskningsinstitut, 2004].

Den oprindelige definitionen er tiltænkt et færdigt byggeri, men med de to tilføjelser markeret med (*) er definitionen brugbar under et hvert stadium af et byggeri, og definitionen vil med de små tilføjelser blive brugt i dette projekt.

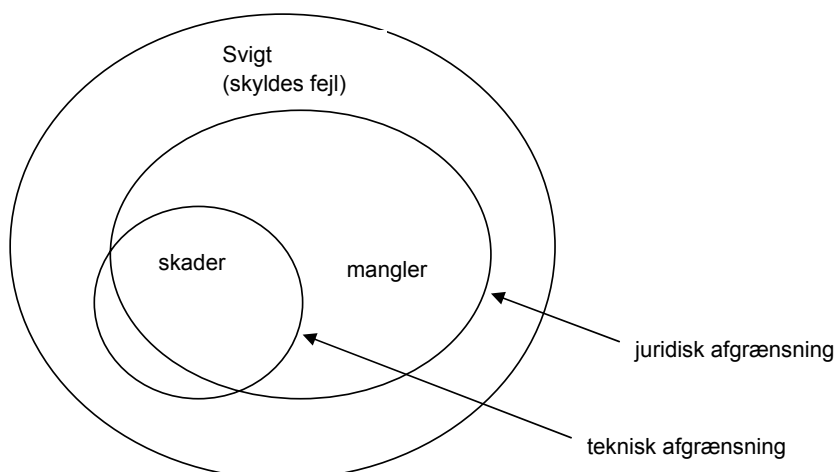
De ovenstående definitioner passer også sammen med mangelbegrebet i AB92, hvor en mangel bliver defineret som følgende:

Mangelbegrebet

§ 30. Er arbejdet ikke udført i overensstemmelse med aftalen, fagmæssigt korrekt eller i overensstemmelse med bygherrens eventuelle anvisninger efter § 15, foreligger der en mangel. Det samme gælder, hvis entreprenøren ikke har leveret anden aftalt ydelse i forbindelse med arbejdet. [Boligministeriet, 1992]

AB92 forholder sig kun til begrebet mangel, da det er den af de fire begreber der forholder sig til den juridiske ansvarsfordeling. Det skal her understreges, at en mangel også kan være manglende kvalitetssikringsmateriale eller manglende drift og vedligeholdelsesmateriale mm.

Helt overordnet kan fejl fortolkes som årsagen til svigt, og svigt dækker i denne sammenhæng over alt hvad der ikke er som det er projekteret, aftalt eller efter god byggeskik. Svigt dækker dermed også over skader og mangler, hvor skader er en teknisk afgrænsning og mangler er en juridisk afgrænsning, dette er illustreret på figur 4.1.



Figur 4.1. Illustration af sammenhængene mellem begreberne fejl, svigt, skader og mangler [Statens Byggeforskningsinstitut, 2004].

Svigt dækker i denne sammenhæng over alle skader og mangler, også dem der ikke registreres og rettes eller opdages.

Skader dækker i denne sammenhæng over alle følgevirkningerne af svigt, der giver sig udslag i brud, lækage, deformation, svækkelse eller ødelæggelse af bygningen.

Mangler er i denne sammenhæng dem der er registreret ved afleveringsforretningen, et- eller femårseftersyn og er ofte dem der henvises til, da de er dokumenteret og lette at angive antallet af. Men da manglerne kun udgør en lille del af de samlede svigt igennem et byggeri, medfører dette, at der kan være stor forskel på hvad der henvises til, når avisoverskrifter f.eks. skriver følgende:

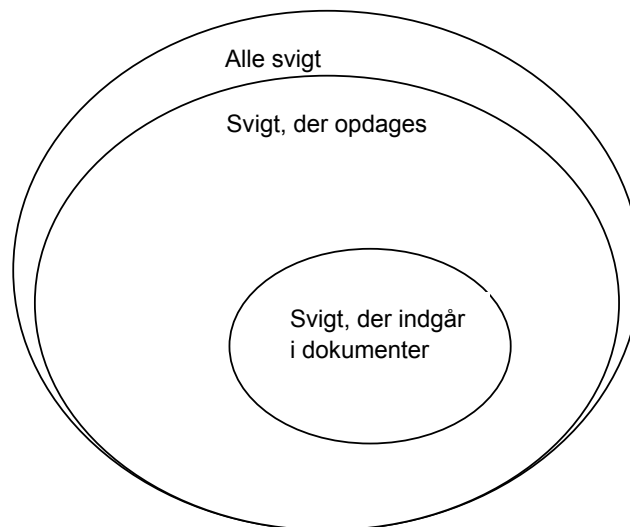
"Byggefejl for mindst otte milliarder kroner"[Nielsen, 2010]

"Byggefejl til 12 milliarder"[Ritzau, 2004]

Er der f.eks. kun tale om manglerne i disse artikler, er det samlede beløb for alle svigtene væsentligt højere.

4.1.1 Inddeling af svigt efter synlighed

Svigt kan også opdeles i tre kategorier efter synlighed, jævnført figur 4.2. Figuren viser, at der eksisterer svigt, der aldrig opdages. Disse svigt formodes dog at være ubetydelige, da de ville blive opdaget hvis de medførte en væsentlig forringelse af byggeriet. Svigt der opdages, men ikke indgår i dokumenter, medfører en udgift, da det formodes at de bliver rettet. Disse svigt burde derfor indgå i undersøgelser af omfanget af svigt. Ofte medtages de dog ikke, da det kan være svært at dokumentere omfanget heraf. Den sidste gruppe af svigt er dem der registreres i form af mangellister (afleveringsforretning, et- og fem års eftersyn), entreprenørens kvalitetssikringsmateriale og andre byggesagsdokumenter. Det er denne gruppe svigt, der ofte måles på og bruges i undersøgelser af omfanget af svigt. Desværre bruger mange undersøgelser et endnu mere spinkelt grundlag, nemlig kun de svigt der er registreret i mangellisten, ved afleveringsforretning eller ved et- og femårseftersyn, da disse data er de letteste at tilgå, idet de bla. måles af byggeriets evalueringscenter og byggeskedefonden og er ofte offentligt tilgængelig.



Figur 4.2. Illustration af de tre niveauer af svigt [Nielsen og de Place Hansen, 2007].

4.1.2 Inddeling af mangler efter alvor

Manglerne kan yderligere opdeles i 4 underkategorier, jævnført nedenstående, her inddeles manglerne efter hvor kritiske de er, således at de mere kritiske mangler kan vægtes højere end de mindre kritiske mangler. Denne inddeling bruges bl.a. når antallet af mangler skal indberettes til byggeriets nøgletalssystem.

1) Kosmetiske mangler: Mangler med ingen eller ubetydelig byggeteknisk betydning, dvs. helt uden eller uden nævneværdig indflydelse på bygningsdelens konstruktion eller funktion. Levetiden for denne og eventuelt tilstødende bygningsdele påvirkes ikke.

2) Mindre alvorlige mangler: Mangler med mindre byggeteknisk betydning, dvs. uden nævneværdig eller med mindre indflydelse på bygningsdelens konstruktion eller funktion. Levetiden for denne og eventuelt tilstødende bygningsdele kan blive nedsat, hvis manglen ikke udbedres.

3) Alvorlige og kritiske mangler: Mangler med nogen eller stor byggeteknisk betydning, dvs. med indflydelse på bygningsdelens konstruktion eller funktion. Levetiden for denne og eventuelt tilstødende bygningsdele bliver nedsat, hvis manglen ikke udbedres.

4) Forhold der skal undersøges nærmere.

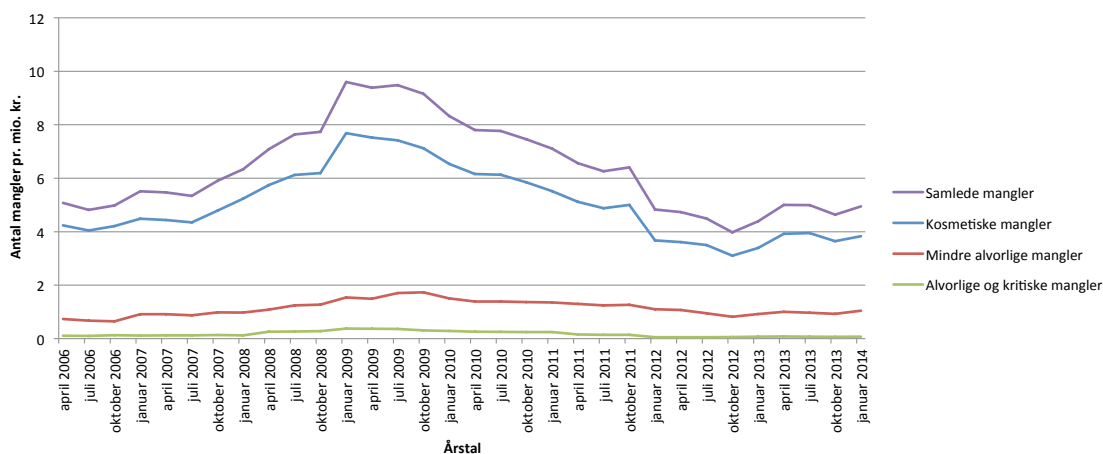
[Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, 2009]

4.2 Omfanget af svigt

Omfanget af svigt kan være svært at sætte et præcist tal på, da der som tidligere nævnt er en del svigt der ikke dokumenteres. Ydermere er mange af de data om antallet af svigt, der er tilgængelige, lavet ud fra antallet af registrerede mangler ved afleveringsforretning. I dette afsnit vil der blive lavet en vurdering af omfanget af svigt, ud fra eksisterende undersøgelser, gennem de seneste 10 år, med det datagrundlag der er tilgængeligt, velvidende, at det reelle tal sandsynligvis er noget højere.

4.2.1 Byggeriets Evaluerings Center

Byggeriets Evaluerings Center (BEC) indsamler og behandler oplysninger og evalueringer fra parterne i byggesager. BEC foretager ikke selv nogen form for evaluering, men samler blot oplysninger og bruger dem til at beregne nøgletal. Der er pr. dags. dato tilmeldt 940 udførende virksomheder og 306 rådgivende virksomheder. På figur 4.3 kan antallet af registrerede mangler pr. mio. kr. ved afleveringsforretning ses, i årene 2006-2014. Datagrundlaget stammer fra ca. 2340 byggesager i varierende størrelse og med varierende entrepriseformer.



Figur 4.3. Antallet af mangler i årene 2006-2014, registreret gennem byggeriets nøgletal [Byggeriets Evaluerings Center, 2014].

Som det ses på figur 4.3, ligger det samlede antal mangler på samme niveau idag, som det gjorde i 2006, hvilket indikerer, at hvis der ses på en otte-årig periode, er antallet af mangler pr. mio. kr. fastholdt. Ses der på en kortere periode, f.eks. fra 2009-2014, er antallet af mangler halveret. Alt i alt viser oplysningerne fra BEC, at antallet af mangler er uændret over de seneste otte år.

4.2.2 Byggeskadefonden

Byggeskadefonden indsamler også data, ved et byggeris færdiggørelse, til nøgletal, dog kun ved offentligt støttede boligbyggerier. Derudover indsamler de data fra et- og femårs eftersyn, de har dog ikke offentliggjort antallet af registrerede mangler. Til gengæld har de lavet et skøn på hvad de samlede udgifter er pr. år til udbedring af svigt i byggeriet. Byggeskadefonden skønner at ca. 10 % af den årlige værdi af byggeproduktionen, går til udbedring af svigt. Det svarer ifølge byggeskadefonden til ca. 10 mia. kr. i 2011, og op imod 15 mia. kr. årligt under højkonjunktoren frem til 2008. [Byggeskadefonden, 2012]

4.2.3 Statens Byggeforskningsinstitut

Statens Byggeforskningsinstitut (SBI) lavede i 2004 en undersøgelse af de økonomiske konsekvenser af svigt i den danske byggebranche, for Erhvervs- og Byggestyrelsen (EBST). Projektet var et pilotprojekt, og formålet var at lave en model til beregning af omkostningerne forbundet med svigt i byggeriet. Resultatet for 2002, som er det eneste år der er beregnet for, kan ses på figur 4.4. Figuren viser omkostningerne forbundet med svigt inden for fire faser af et byggeri fordelt på fem segmenter.

Samlede omkostninger 2002	Segment	1. Boligbyggeri, støttet	2. Boligbyggeri, ikke støttet	3. Erhvervsbyggeri	4. Offentligt byggeri	5. Renovering	I alt	Andel [%]
Fase								
1. Projektering [mio. kr.]		10	42	52	15	193	312	3
2: Udførelse [mio. kr.]		183	1103	1359	382	5152	8179	67
3: Garantiperioden [mio. kr.]		25	211	260	73	642	1211	10
4: Drift [mio. kr.]		49	422	520	146	1284	2421	20
Omkostninger O_s [mio. kr.]		267	1.778	2.191	616	7.271	12.123	100
O_s/P_s [%]		5	8	8	8	11	10	

Figur 4.4. Omkostninger og fordeling af svigt i den danske byggebranche 2002 P_s = samlede byggeomkostninger [Statens Byggeforskningsinstitut, 2004].

Undersøgelsen viste at de årlige omkostninger i 2002, til udbedring af svigt, var ca. 12 mia. Kr. hvilket svarer til ca. 10 % af de samlede omkostninger forbundet med byggeriet. Disse omkostninger dækker over direkte omkostninger forbundet med udbedring af svigtene samt følgeomkostninger grundet svigtene.

Denne undersøgelse fra 2004, som bygger på data, der i dag er 12 år gamle, er ifølge forfatterens litteraturstudie den nyeste undersøgelse, der taget stilling til de samlede udgifter til svigt i den danske byggebranche. Derudover er det ifølge udtalelser fra

Byggeskadefonden, den bedst dækkende undersøgelse af omkostningerne for svigt i byggeriet i Danmark til dags dato, og ifølge Byggeskadefonden er den stadig dækkende [Bønnelycke, 2014].

4.2.4 Erhvervs- og Byggestyrelsen

Erhvervs- og Byggestyrelsen fik i 2010 lavet en undersøgelse, der skulle dokumentere antallet af svigt, fejl og mangler i dansk byggeri i årene 2002/2003 og 2007/2008. Det var den rådgivende ingeniørvirksomhed Rambøll, der stod for undersøgelsen. Undersøgelsen er baseret på 40 cases, 20 for hver periode. At undersøgelsen er baseret på cases, giver den fordel at Rambøll har haft mulighed for at undersøge antallet af svigt nærmere i hver enkel case, således det ikke kun er antallet af mangler der er undersøgt. Det har også den negative konsekvens, at datagrundlaget ikke er så stort, i forhold til andre undersøgelser fra f.eks. BEC.

Undersøgelsen kom frem til, at omkostningerne forbundet med svigtene i perioden 2002/2003 udgjorde 4 % og i perioden 2007/2008 7 % af den samlede entreprisum. Undersøgelsen opdelte byggesagerne i fire kategorier jævnført tabel 4.2.4

	2002/2003	2007/2008
Bolig - støttet	1 %	1 %
Bolig - ikke støttet	14 %	13 %
Erhverv	1 %	5 %
Offentlig	1 %	18 %
Total	4 %	7 %

Tabel 4.1. Svigt som andel af entreprisummen i 2002/2003 og i 2007/2008 [Rambøll, 2010]

Denne undersøgelse viser en klar stigning i udgifterne forbundet med svigt, fra årene 2002/2003 til 2007-2008.

4.3 Tiltag for at reducere svigt i byggebranchen

SBI lavede i 2004 en undersøgelse for EBST, af de økonomiske konsekvenser grundet svigt i den danske byggebranche, der anslog at der årligt blev brugt 10% af de samlede byggeudgifter til at udbedre svigt. Efter offentliggørelsen af denne undersøgelse, lovede den daværende økonomi- og erhvervsminister Bendt Bendtsen (K), at halvere antallet af byggefejl på tre år - et ambitiøst mål der ikke er lykkedes jævnført afsnit 4.2. I den periode blev der udarbejdet en række initiativer, der skulle hjælpe med at halvere antallet af svigt. I dette afsnit vil der komme en kort redegørelse for nogle af de tiltag. Tiltagene vil kun kort blive nævnt, for at belyse om der har været et fokus på at reducere svigt i byggebranchen gennem de seneste år. For yderligere information om de forskellige tiltag henvises der til kilden.

Efter SBI i 2004 lavede en undersøgelse, for EBST, af de økonomiske konsekvenser grundet svigt i den danske byggebranche, der anslog at der årligt blev brugt 10% af de samlede byggeudgifter til at udbedre svigt. Lovede den daværende økonomi- og erhvervsminister Bendt Bendtsen (K), at halvere antallet af byggefejl på tre år, et ambitiøst mål der ikke er lykkedes jævnført afsnit 4.2. I den periode blev der udarbejdet en række initiativer, der skulle hjælpe med at halvere antallet af svigt. I dette afsnit vil der komme en kort redegørelse for nogle af de tiltag - tiltagene vil kun kort blive nævnt, for at belyse om der har været et fokus på at reducere svigt i byggebranchen gennem de seneste år, for yderligere information om de forskellige tiltag henvises der til kilden.

4.3.1 Nøgletal

I 2004 blev der indført krav om nøgletal i det statslige byggeri, og i 2007 blev kravet også gældende for det almene byggeri [Byggeriets Evaluerings Center, 2014]. Kravet om nøgletal skal sikre, at de involverede parter i en byggesag yder det bedste de kan, da det ellers kan ses i nøgletallene.

4.3.2 Erhvervs- og Byggestyrelsen

I 2005 lavede EBST handlingsplanen „Byggeriets handlingsplan mod fejl og mangler,, sammen med en række af byggebranchens store aktører. Handlingsplanen kom med otte konkrete initiativer, der skulle reducere antallet af svigt. De otte initiativer kan ses i figur 4.5 uden nærmere forklaring og der henvises istedet til kilden for mere info. Opfølgning på handlingsplanen kan ses i bilag C

Indsatsområde	Initiativ	Ansvarlig
Aftaleforhold	1. Overenskomster – ’musketerordning’	BAT
	2. Standardaftaler – privatkundemarkedet	FBR & EBST
Byggeproces	3. Optimering af byggeprocessen	FRI
	4. Fejlfri aflevering til tiden	BHF
Uddannelser	5. Bedre ingeniøruddannelser	FRI
	6. Bedre erhvervsuddannelser	DB
Viden	7. Synliggørelse af fejl og mangler	EBST
	8. Årsager til fejl og mangler	EBST

Figur 4.5. Oversigt over Byggeriets handlingsplan mod fejl og mangler [Dansk Byggeri et al., 2005]. BAT = Bygge- Anlægs- og Trækartellet - FBR = Forbrugerrådet - EBST = Erhvervs- og Byggestyrelsen - FRI = Foreningen af Rådgivende Ingeniører - BHF = Bygherreforeningen - DB = Dansk Byggeri

4.3.3 Økonomi- og erhvervsministeriet

I 2007 kom Økonomi- og erhvervsministeriet med den byggepolitiske handlingsplan „Bedre og billigere byggeri“, der indeholder 24 initiativer til bedre og billigere byggeri. Fire af initiativerne kan være med til at reducere antallet af svigt eller belyse problemet - de fire initiativer er listet nedenfor uden yderligere kommentarer, for yderligere detaljer henvises der til kilden.

- Obligatorisk byggeskadeforsikring for privat boligbyggeri - ikrafttrædelse 2008
- Bekæmpelse af skimmelsvamp - ikrafttrædelse 2007
- Bedre forbrugerbeskyttelse i håndværkersager 2010
- Synliggørelse af kvalitet - nøgletal for rådgivere og bygherrer - ikrafttrædelse 2008 [Økonomi- og Erhvervsstyrelsen, 2007]

4.4 Opsamling og afgrænsning

De forskellige undersøgelser der er med dette projekt, viser ikke et entydigt billede af omfanget af svigt, men fælles for de forskellige undersøgelser er, at de alle viser, at der er et problem med et forholdsvist stort antal svigt, der enten er stigende eller blot stagnerende og at der dermed bruges mange mia. kr. hvert år på at udbedre disse svigt. Ligeledes viser de forskellige undersøgelser, at antallet af svigt ikke er væsentligt reduceret gennem de seneste 10 år.

Der har tydeligvis været fokus på at reducere antallet af svigt i årene 2004-2007, men derefter er der ikke kommet yderligere tiltag fra statens side. Og da antallet af svigt ikke er blevet halveret eller kommet ned på et acceptabelt niveau, lader det til at der ikke mere, er det rette fokus på at reducere antallet af svigt i byggebranchen.

Afgrænsning

Ud fra figur 4.4 på side 20, ses det at størstedelen af udgifterne forbundet med svigt forekommer i udførelsesfasen, og selv om resultaterne stammer fra 2002, skønnes det at et lignende billede passer på den danske byggebranche i dag, da byggebranchen udvikler sig meget langsomt. Hermed afgrænses projektet yderlige, til kun at omhandle de svigt der forekommer i udførelsesfasen og sammen med afgrænsningen i afsnit 13, er projektet hermed afgrænset til at omhandle "reducering af svigt i den danske byggebranche i udførelsesfasen".

Initierende problemstilling 5

I kapitel 3 blev det vist, at den danske bygge- og anlægsbranche spiller en vigtig rolle i dansk økonomi, grundet den store omsætning, det store antal beskæftigede og den store opsparring i den eksisterende boligmasse. I kapitel 4 blev omfanget af svigt belyst, og det blev vist, at der er et stort samfundsmæssigt potentiale i at reducere antallet af svigt, og dermed omkostningerne forbundet med svigtene.

Byggebranchens økonomiske betydning i det danske samfund, sammenlagt med den store ekstra udgift grundet svigt, belyser at der her er et problem der bør undersøges nærmere.

Dette projekt er igennem kapitel 3 og 4 blevet afgrænset til kun at omhandle reducere af svigt i udførelsesfasen i den danske byggebranche.

Ud fra dette opstilles projektets initierende problemstilling

Hvad er hovedårsagerne til de mange svigt og den dårlige kvalitet?

Det initierende problem vil blive besvaret ved at analysere nedenstående teser, der kan være nogle af årsagerne til de mange svigt. Teseerne er fremkommet ved litteraturstudium og ud fra egne erfaringer under et virksomhedsophold på 3. semester af kandidatuddannelsen. Besvarelsen af det initierende problem vil lede frem til problemformuleringen, der vil blive besvaret til sidst i rapporten.

Teser

1. Problemer med underentreprenører - herunder samarbejdsproblemer.
2. Håndværkere med forkert mentalitet omkring kvalitet og/eller manglende faglige kompetencer.
3. Forkert eller manglende fokus på kvalitetssikring hos entreprenørens byggeledere.
4. Tidspres i udførelsesfasen.
5. Forskellige forventninger til den færdige kvalitet mellem bygherre, entreprenør og underentreprenører.
6. Dårligt projektmateriale og vanskeligt bygbare løsninger, samt sene ændringer i projektmaterialet.

Teserne vil blive analyseret ved brug af cases og litteraturstudium. Casene vil være fra byggeprojektet Musikkens Hus i Aalborg. Musikkens Hus har et brutto areal på ca. 20.000 kvadratmeter og en anslået pris på 7-800 mio. Kr. - for mere info om musikkens hus se bilag B.

Del II

- Detailanalyse

I denne del af kandidatafhandlingen, vil der komme en detailanalyse af det initierende problem, med udgangspunkt i de seks teser. Før analysen af de seks teser, vil der komme en analyse af den rette kvalitet, regler for kvalitetssikring og årsager til svigt fra eksisterende analyser.

Den rette kvalitet 6

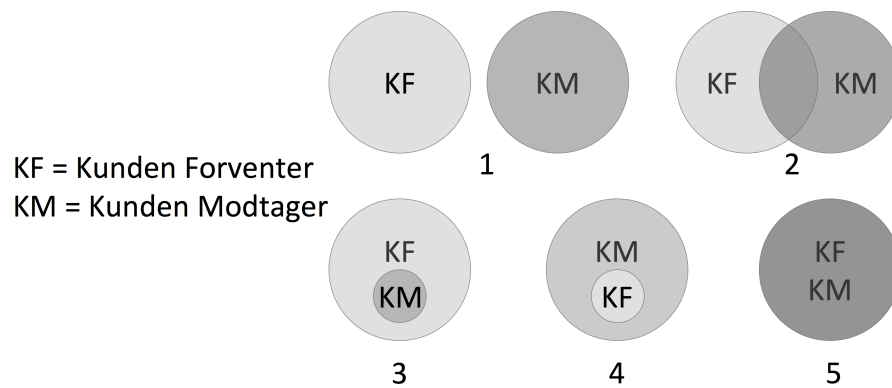
Ordet „kvalitet“ er meget komplekst, og kan fortolkes på mange måder af forskellige folk og i forskellige sammenhænge. Kvalitet kan ses som et produkts egenskaber, hvor de rigtige egenskaber medfører kvalitet. Der er ofte sammenhæng mellem forventningerne til kvalitet og prisen for produktet, forstået på den måde, at der f.eks. ikke forventes den samme kvalitet ved køb af en Fiat, som der forventes ved en Ferrari.

I det følgende kapitel vil der blive set på, hvad den rette kvalitet er i en byggesag, og hvordan kvalitetsniveauet bestemmes.

6.1 Definition af kvalitet

Først vil ordet „kvalitet“ blive diskuteret og en, til projektet, passende definition blive formuleret, derefter vil der blive set på, hvordan det passer ind i en byggeteknisk kontekst.

En virksomhed eksisterer kun, hvis den har kunder. Dette medfører at det er kunden der i den sidste ende bestemmer og sætter kvaliteten. Derfor er det vigtigt at få afstemt hvilken kvalitet kunden ønsker, da for meget kvalitet heller ikke altid er godt. Dette kan illustreres ved hjælp af figur 6.1, der viser fem situationer af forholdet mellem den kvalitet kunden modtager og den kvalitet kunden forventer. Den værst tænkelige situation er nr. 1, hvor der ingen sammenhæng er mellem den forventede kvalitet og den modtagne kvalitet, bedre bliver det selvfølgelig des mere sammenhæng der er. Men også for meget kvalitet kan være et problem, da kunden kan føle at der er blevet ødslet med pengene, i forhold til dennes behov. Ligeledes kan for meget kvalitet sætte store krav til virksomheden fremover, da virksomheden kan risikere at kunderne hæver deres forventninger til kvalitetsniveauet, hvilket kan være svært for virksomheden at leve op til fremover. Den ideelle situation er, at levere netop den kvalitet kunden forventer, men da dette kan være svært at ramme, er den bedste løsning ofte at sigte efter at levere lidt mere end kunden ønsker. [Jensen et al., 2005]



Figur 6.1. Illustration af forskellige grader af opfyldelse af kvalitet - [Jensen et al., 2005]

Ud fra dette kan ordet kvalitet defineres som:

„Produktets evne til at dække kundens behov“ [Jensen et al., 2005]

Hvor figur 6.1 illustrerer den traditionelle måde at beskrive forventningerne til kvalitet på, er „kano modellen“ en mere nytænkende måde at opfatte kvalitet. Kano modellen benytter tre typer af behov for et givent produkt, henholdsvis præstations-, basale- og attraktive behov.

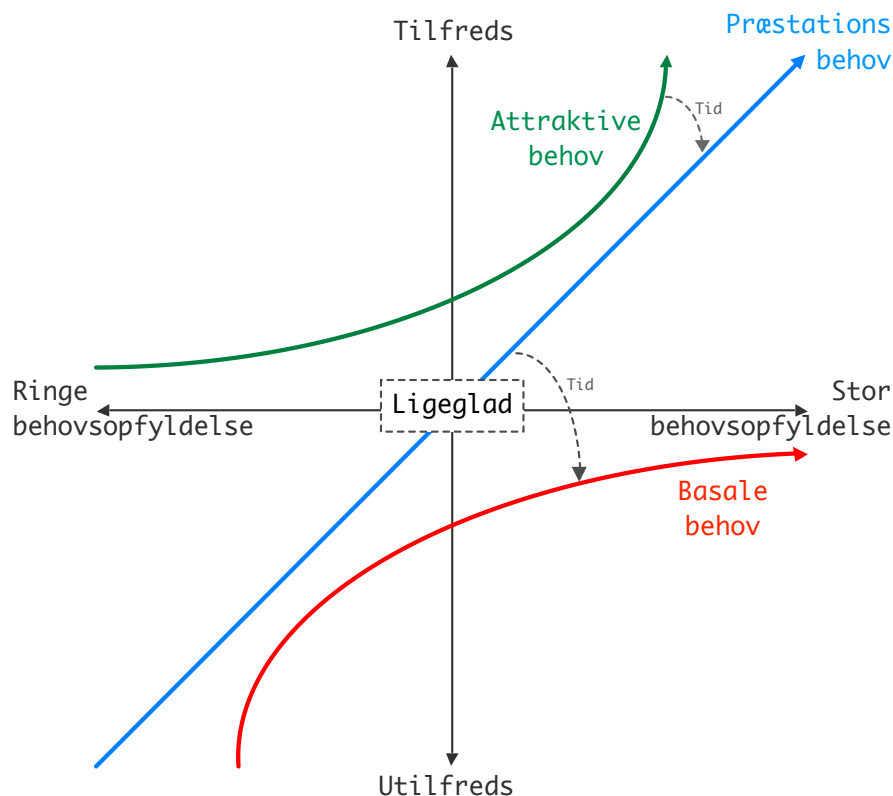
Præstations behov er de egenskaber, der sælger et givent produkt, det der reklameres for, f.eks. et hus med et lavt energiforbrug. Ved præstations behovene bliver kunden glad hvis behovet er opfyldt, og utilfreds hvis det ikke er opfyldt, da kunden forventer disse egenskaber.

Basale behov er de egenskaber der forventes af et produkt, og som det ikke er nødvendigt at beskrive, da de altid er der. F.eks. at et tag er tæt, så det ikke regner ind i huset. Ved disse behov tænker kunden ikke videre over det hvis behovene er opfyldt, men til gengæld bliver kunden utilfreds hvis de ikke er opfyldte.

Attraktive behov er de positive egenskaber, der ikke er forventede og som overrasker kunden positivt, f.eks. at et byggeprojekt bliver færdig en måned før tid. Disse egenskaber gør kunden glad og tilfreds, hvis de er opfyldt, men da det ikke er egenskaber kunden forventer, bliver kunden ikke utilfreds hvis de ikke er der.

Med udviklingen bliver de attraktive behov til præstationsbehov, fordi kunderne, med tiden, vænner sig til disse egenskaber, hvormed de pludselig forventes. F.eks. ved eksemplet med det lave energiforbrug, med tiden og udviklingen ændrer kravene til bygningers energiforbrug sig, og det før lave energiforbrug bliver med tiden det normale energiforbrug. Det samme er gældende for præstationsbehovene, der med tiden og udviklingen bliver til basale behov.

Kano modellen er illustreret på figur 6.2



Figur 6.2. Illustration af Kano modellen - frit efter Professor Noriaki Kano [1984]

Kano modellen illustrerer, at det er vigtigt for en virksomhed at udvikle sig og følge med tiden, da det der forbindes med god kvalitet i dag, måske er dårlig kvalitet om fem år.

6.1.1 Kvalitet i en byggeteknisk sammenhæng

I en byggeteknisk sammenhæng er det bygherren der er kunden, og dermed ham der bestemmer og sætter kvaliteten. Det er derfor vigtigt, at forventningerne til kvalitet mellem bygherre og entreprenør er afklaret ved et byggeris start. Dog er bygherren ikke altid brugeren af et byggeri, hvormed det bliver endnu sværere at få afklaret hvilket kvalitetsniveau, der er det rette for et givent byggeri.

Ved et byggeri dækker ordet kvalitet over mange ting, og kan deles op i flere underkategorier såsom:

- Arkitektonisk kvalitet - der kan dække over oplevelsen, udseende, farvevalg, udformning og proportionering.
- Brugsmæssig kvalitet - der kan dække over indretning, funktionalitet, indeklima og brugervenlighed.
- Byggeteknisk kvalitet - der kan dække over styrke, udformning, holdbarhed, levetid og nødvendig vedligeholdelse.

- Totaløkonomi - der dækker over merinvesteringer der reducerer forbrugsudgifter til el, vand og varme.
- Andre kvaliteter - der kan dække over hensynstagen til miljø, økologiske forhold, sundhed og livscyklus.

Her må bygherre vægte hvad der er vigtigst, og hvad han forbinder med kvalitet.

Kvalitetsopfattelsen i den ovenstående punktopstilling, forholder sig til materialevalg og projektering, men kvalitet kan også ses som den håndværksmæssige kvalitet, hvor det er kvaliteten af selve udførelsen der sætter kvalitetsniveauet. Den håndværksmæssige kvalitet burde være ens i alle byggerier hvor der bruges professionelle håndværkere med en håndværksmæssig uddannelse, men desværre er det langt fra tilfældet, da der er stor forskel på håndværkernes faglige egenskaber og ydermere deres egen kvalitetsopfattelse, for hvad den enkelte håndværker forbinder med god kvalitet. Denne problemstilling er langt sværere for bygherren at kontrollere, da den håndværksmæssige kvalitet ikke er noget der blot kan bestemmes under projekteringen, som f.eks. materialevalg og energiklasse. Her er det kvalitetssikringen under udførelsesfasen, der skal være med til at sikre, at den håndværksmæssige kvalitet lever op til normal dansk standard.

6.2 Kvalitetsniveauer

I bygningsreglementet er der en række krav til kvaliteten af et byggeri, som f.eks. det maksimale energiforbrug, indeklima, minimum antal el-stik pr. rum osv. Disse krav kan ses som en nedre grænse for kvalitetsniveauet. I mange situationer ønsker bygherren en højere kvalitet, end den der er specificeret i bygningsreglementet, som f.eks. bedre indeklima og lavere energiforbrug end foreskrevet. Det kan også gøre sig gældende for f.eks. overfladebehandlingen af en gipsvæg og lignende.

I dette afsnit vil der blive set på forskellige kvalitetsniveauer inden for forskellige områder. For at se hvilke muligheder bygherren har for at definere en højere kvalitet, end hvad der kan betragtes som dansk standard, og som kun lige overholder bygningsreglementet.

6.2.1 Statens Bygningsinstitut

SBI har udviklet tre kvalitetsniveauer henholdsvis A, B og C. De tre kvalitetsniveauer kan bruges i byggerier hvor der ønskes en bedre kvalitet, her er det en bedre kvalitet gennem materialevalg og projektering, som f.eks. de fem underkatagorier listet på side 31 og 32. Kvalitetsniveau A er det bedste niveau og niveau C er det laveste og svarer til bygningsreglementets krav og almindelig god byggeskik. I det følgende vil specifikationerne for de tre kvalitetsniveauer kort blive listet:

Kvalitetsniveau A

- At tilfredsstille alle brugere.
- At opnå særlig høj grad af anvendelighed.

- At opnå en ekstraordinær lang levetid med yderst beskeden vedligeholdssindsats.
- At opnå stor fleksibilitet samt opfylde forventninger til fremtidige anvendelser.

Kvalitetsniveau B

- At tilfredsstille næsten alle brugere.
- At opnå en høj grad af anvendelighed.
- At opnå en lang levetid med beskeden vedligeholdssindsats.
- At opnå en vis fleksibilitet samt opfylde visse forventninger til fremtidige anvendelser.

Kvalitetsniveau C

- At tilfredsstille flertallet af brugerne.
- At opnå anvendelighed.
- At opnå en tilfredsstillende levetid med begrænset vedligeholdssindsats.

[Statens Byggeforskningsinstitut, 2013]

Kvalitetsniveauet behøves ikke at være det samme overalt i et byggeri, og kan derfor variere fra rum til rum, alt efter hvad formålet er med det enkelte rum. F.eks. kan receptionen i et kontorbyggeri have et skærpet krav til styrken af gulvet, fordi der her er et større slid end i resten af bygningen.

Et kvalitetsniveau siger ikke noget i sig selv om hvad, der skal være af bedre kvalitet end sædvanligt, men det kan bruges til at afstemme forventningerne mellem bygherre og entreprenør.

6.2.2 Dansk Byggeri

Dansk Byggeri har i samarbejde med de største gipsproducenter i Danmark og Malerfagets Oplysningsråd lavet en vejledning til montage og overfladebehandling af gipsplader. I vejledningen er der defineret fire kvalitetsniveauer henholdsvis Q1, Q2, Q3 og Q4, hvor Q1 er det laveste kvalitetsniveau og Q4 er det bedste. De fire niveauer beskriver opbygningen af konstruktionen, antal lag af gipsplader, antal spartlinger og malerbehandlinger og udfaldskrav for at opnå det ønskede kvalitetsniveau. Anvendelsen af de fire kvalitetsniveauer er kort beskrevet nedenfor, for en mere detaljeret beskrivelse af udfaldskrav og hvordan de opnåes henvises der til kilden [Dansk Byggeri, 2009].

Kvalitetsniveau Q1 opfylder typisk kravene til en malet overflade i sekundærer rum.

Eks.: Lagerrum, fyrrum, teknikrum, pulterrum, etc.

Kvalitetsniveau Q2 opfylder typisk kravene til en tapetseret overflade eller en malet overflade, hvor der må forventes skyggevirkninger især ved strejflys. Dette kvalitetsniveau vælges som regel, hvis ikke andet er fremgår af projektmaterialiet.

Eks.: Opholdsrum, soverum, køkken, toilet, entre, kontorlokaler, korridor, etc.

Kvalitetsniveau Q3 opfylder typisk kravene til en tapetseret jævn overflade eller en malet glat overflade, hvor skyggevirkninger ved strejflys ikke kan udelukkes.

Eks.: Opholdsrum, soverum, køkken, toilet, entre, kontorlokaler, korridor, etc.

Kvalitetsniveau Q4 opfylder typisk kravene til en malet glat overflade, hvor der stilles høje krav til den færdige overflades kvalitetsniveau. Skyggevirkninger ved specielle lysforhold kan ikke helt udelukkes.

Eks.: Udstillingsrum, konferencerum, opholdsrum i boliger hvor der forekommer kraftige lysindfald i form af sidelys, rum med overflader som er malerbehandlet med høj glans, etc.
[Dansk Byggeri, 2009]

Her er der ikke kun tale om kvalitet gennem projektering og materialevalg, men også ved hvilke krav der sættes til udførelsen. Disse kvalitetsniveauer giver bygherren mulighed for at vælge det kvalitetsniveau, der ønskes specifikt for hvert rum, og ud fra udfaldskravene til hvert kvalitetsniveau kan det ses om kravet er overholdt.

6.2.3 Opsamling

De forskellige kvalitetsniveauer inden for forskellige områder, giver bygherren mulighed for at differentiere kvaliteten inden for det enkelte byggeri, og ligeledes giver det bygherren mulighed for at tilvælge en højere kvalitet, end hvad der er dansk standard og svarer til minimumskravene i bygningsreglementet. Ud over kvalitetsniveauerne inden for de to områder, der er nævnt i dette afsnit, findes der flere lignende fra Dansk Byggeri og ligeledes har Dansk Standard udviklet en række standarder, hvor der i flere også er definerede forskellige kvalitetsniveauer.

Da det som tidligere nævnt er bygherre der vælger og sætter kvaliteten, er det vigtigt at han definerer det ønskede kvalitetsniveau i udbudsmaterialet, hvis der ønskes et højere niveau end hvad der er dansk standard.

6.3 Sammenligningsgrundlag

Når der tales om kvaliteten af det udførte arbejde, bruges ordene „god eller høj håndværksmæssig kvalitet“, „god praksis“, „god byggeskik“ eller „dansk standard“ ofte, som udgangspunkt for hvordan arbejdet ønskes eller er udført. Men hvad betyder ordene egentligt når det kommer til stykket, og hvad sammenlignes kvaliteten med? Dette emne vil blive undersøgt i dette afsnit.

I det følgende vil ordene „god praksis“ blive brugt som værende gældende for de forskellige synonymer, der er nævnt i det ovenstående.

Som udgangspunkt skal alt byggeri i Danmark overholde bygningsreglementet, men bygningsreglementets regler forholder sig mere til de byggetekniske krav, såsom krav til styrke, holdbarhed, brand og brugervenlighed frem for krav til det æstetiske. Forstået på den måde, at bygningsreglementet dog stadig stiller krav til det æstetiske, ved at skrive

at „udførelsen skal være i overensstemmelse med god praksis“ [Energistyrelsen], hvilket underforstået betyder, at anerkendte anvisninger for den tekniske udførelse følges, samt at alment kendte sædvaner og traditioner overholdes [Statens Byggeforskningsinstitut, 2013].

De anvisninger der refereres til er f.eks. anvisninger fra SBI, BYG-ERFA (Byggetekniske Erfaringer), Byggeskadefonden og Dansk Byggeri, som alle går under betegnelsen „almen teknisk fælleseje“.

SBI har udgivet en lang række anvisninger i f.eks. lydisolering, facadefuger mm. Disse anvisninger retter sig mest til den tekniske udførelse.

Dansk Byggeri har udgivet en serie „Hvor Går Grænsen“, der tager stilling til udfaldskravene og hvad god praksis er inden for forskellige fagområder. I disse udgivelser er udfaldskravene defineret i tre kvalitetsniveauer, inden for de mest gængse løsninger i byggeriet.

BYG-ERFA indsamler, bearbejder og formidler byggetekniske erfaringer fra byggeriet. Deres udgivelser bygger på de erfaringer de har indsamlet, og behandler dermed aktuelle problemstillinger i byggeriet.

Byggeskadefonden indsamler ligesom BYG-ERFA på gode erfaringer og deler dem i form af udgivelser og artikler på deres hjemmeside.

Det er ikke et krav at følge disse vejledninger, men benyttes der andre metoder, kræves der dokumentation for at løsningen har de rette egenskaber.

Alle disse vejledninger fungerer som byggeriets sammenligningsgrundlag, og mener en bygherre at byggeriet ikke er udført tilfredsstillende, kan der tages udgangspunkt i udfaldskravene og de tekniske anbefalinger i disse vejledninger.

6.3.1 Syn og skøn

Hvis bygherren og entreprenøren er uenige om kvaliteten af det udførte arbejde, og ikke kan komme til enighed, kan en af parterne indsende en begæring om syn og skøn hos Voldgiftsnævnet for bygge- og anlægsvirksomhed. Herefter kommer der en udpeget syn- og skønsmand ud, og besigtiger det udførte arbejde, han laver derefter en vurdering af om arbejdet er udført efter projektmaterialer og efter god praksis. Denne vurdering kan derefter bruges som grundlag for parterne, til at indgå et frivilligt forlig. Lykkedes dette stadig ikke, kan syn- og skønserklæringen bruges som bevismateriale i en retssag ved voldgiftsnævnet eller ved de almindelige domstole.

Regler for kvalitetssikring 7

I dette kapitel vil de gældende regler for kvalitetssikring blive gennemgået, ud fra de gældende bekendtgørelser. Ligeledes vil kravene til kvalitetssikring og kravene omkring mangler i byggeriets standardaftale AB92 blive gennemgået, da dette aftalegrundlag bliver brugt ved de fleste byggesager i Danmark - AB92 og ABT93 er stort set ens, hvad angår kravene til kvalitetssikring og mangler, derfor vil der kun blive refereret til AB92 i dette projekt.

7.1 Gældende regler

Når der tales om regler for kvalitetssikring, skal byggesagerne deles op i to kategorier, henholdsvis støttet- og ikke støttet byggeri. Ved ikke støttet byggeri, dvs. ved de byggerier hvor bygherren er privat, og der ikke er nogen form for offentlig støtte til byggeriet, er der ingen lovkrav om kvalitetssikring. Dog definerer de private bygherrer for det meste et krav i udbudsmaterialet til kvalitetssikring, ofte ved at bruge byggeriets standardaftale AB92 - kravene i AB92 vil blive gennemgået i næste afsnit.

For statsligt eller statsstøttet byggeri, herunder alment byggeri og ombygninger, er der lovgivning om, at byggerier sikres en høj kvalitet, der sikres gennem kvalitetssikring og projektgranskning. I det følgende gennemgås de vigtigste principper i lovgivningen.

Bygherrens ansvar

Det er bygherrens ansvar at sikre og sætte kvaliteten for et givent byggeri, således kvaliteten passer til bygningens formål. Dette skal bygherren sikre ved at sørge for at programoplæg, program og projekt udtrykker en tilfredsstillende brugsværdi, arkitektonisk fremtræden, forsvarlig byggeteknisk udformning og holdbarhed, samt hensynstagen til miljø, energiforbrug, økologiske forhold og en realistisk anlægs- og driftøkonomi.

Bygherren skal vurdere anlægs- og driftøkonomi i et totaløkonomisk perspektiv, hvor der f.eks. vurderes om merinvesteringer, der reducerer forbrugsudgifter til el, vand og varme kan være rentable inden for den forventede driftperiode.

Bygherren skal indkalde til en eller flere projektgennemgange forud for byggeriets start, hvor rådgivere og entreprenører skal deltage for at finde frem til kritiske bygningsdele, konstruktioner og eventuelle fejl.

Bygherren skal i udbudsmaterialet definere en udbudskontrolplan, der beskriver hvad der som minimum skal ligge af kvalitetssikringsdokumentation for de forskellige bygningsdele.

Rådgivernes ansvar

Rådgiverne skal kvalitetssikre deres byggetekniske ydelser i overensstemmelse med god kvalitetssikringsskik, således at svigt i byggeriet modvirkes. Derudover skal rådgiverne gennemføre projektgranskning inden afgivelse af deres projektdel, hvor særligt risikobehæftede bygningsdele og konstruktioner identificeres.

Entreprenørenes ansvar

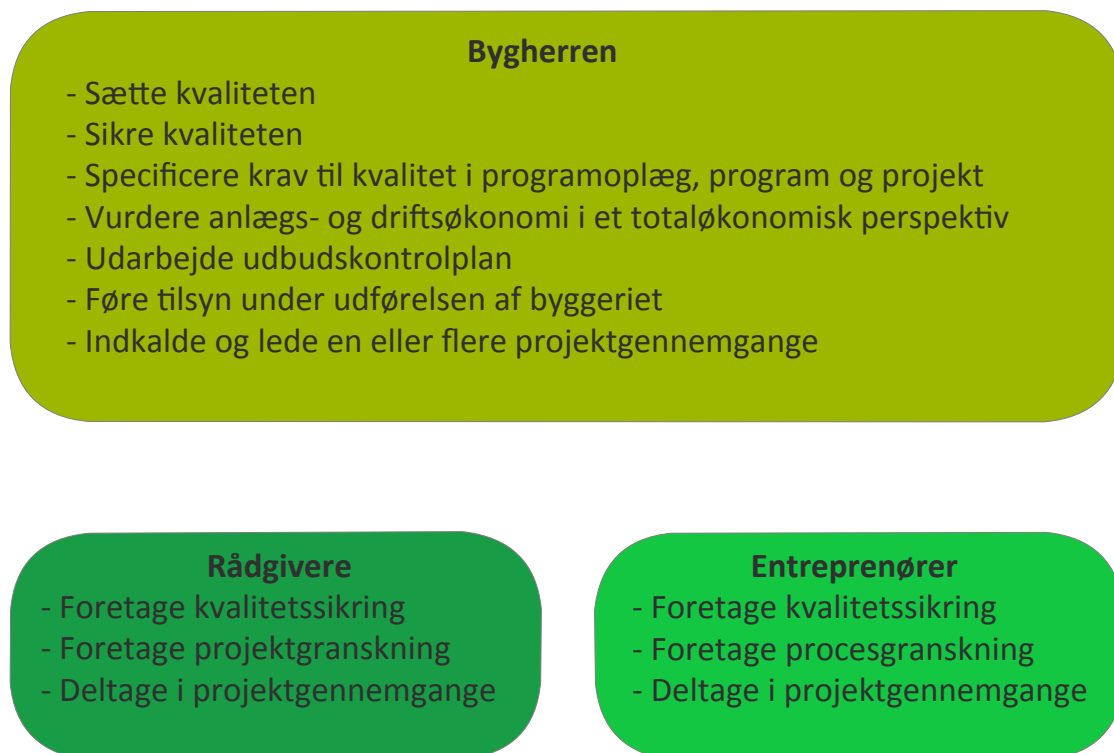
Entreprenørerne skal, ligesom rådgiverne, kvalitetssikre deres byggetekniske ydelser i overensstemmelse med god kvalitetssikringsskik, så svigt modvirkes. Derudover skal de inden projektgennemgang, gennemføre procesgranskning.

Fælles for kvalitetssikringen

God kvalitetssikringsskik omfatter en fagmæssig og omhyggelig brug af byggeteknisk og organisatorisk viden, og i fornødent omfang benytte de hjælpemidler, der må findes i alment teknisk fælleseje. Hovedvægten i kvalitetssikringen skal ligge på forhold, der erfaringsmæssigt er behæftet med størst risiko eller hvor konsekvensen af svigt er særlig kritisk.

[Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter, 2011] og [Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, 2013]

Kraven til henholdsvis bygherre, entreprenører og rådgivere er skitseret på figur 7.1



Figur 7.1. Krav til kvalitetssikring for henholdsvis bygherre, rådgiver og entreprenør jf. [Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter, 2011]

7.2 AB92

AB92 er et aftaledokument, som er vedtaget af byggeriets parter. AB92 er ikke en lov, og er derfor kun gældende hvis det er vedtaget i det konkrete kontraktforhold i en byggesag. AB92 bruges i stort set alle byggesager i Danmark, både ved støttet- og ikke støttet byggeri. I dette afsnit vil de væsentligste punkter, omhandlende kvalitetssikring og mangler, i AB92 blive gennemgået.

I 2008 trådte der en ny forældelseslov i kraft, der påvirker visse punkter i AB92. Af den nye forældelseslov følger det, at den ikke kan fraviges til skade for forbrugere. Dette medfører, at selvom AB92 benyttes, kan reglen om entreprenørens begrænsning af ansvarsperioden til fem år, ikke gøres gældende overfor forbrugere, her bliver ansvarsperioden gældende i op til ti år fra byggeriets aflevering. I denne kontekst skelnes der mellem professionelle bygherrer og forbrugere, hvor forbrugere er den private bygherre, der bygger ny bolig, renoverer og lignende. Ved brug mellem entreprenører og professionelle eller offentlige bygherrer er AB92 stadig retsvisende, dog med undtagelse af at der nu gælder en 3-årig frist for hvornår fejl og mangler bliver forældet, i forhold til hvornår de er, eller burde være opdaget. Hvilket parterne dog kan skrive sig ud af ved at sætte forældelsesfristen i bero. Ligeledes kan ansvarsperioden, efter den nye forældelseslov, nu maksimalt forlænges til 10 år, hvor det tidligere var 20 år.[Justitsministeriet, 2007]

Ansvarsfordeling

§1 definerer at der gælder de samme ansvarsforhold mellem bygherre og entreprenør, som mellem entreprenør og underentreprenør ved underentrepriseforhold.

§1 stk. 2. Ved leverancer skal »bygherren« forstås som køberen og »entreprenøren« som sælgeren. Ved underentrepriseforhold skal »bygherren« forstås som hovedentreprenøren og »entreprenøren« som underentreprenøren. [Boligministeriet, 1992]

Projektgennemgang, dokumentation og prøver

§11 giver bygherren rettigheder omkring projektgennemgang, dokumentation og prøver. Dog skal antallet af projektgennemgange og en evt. udbudskontrolplan være defineret i udbudsmaterialet. De punkter bygherren har som rettigheder ifølge med §11 er listet nedenfor:

- Bygherren kan bestemme, at entreprenøren skal deltage i en eller flere projektgennemgange.
- Bygherren kan fastsætte omfanget af prøver og dokumentation for arbejdets korrekte udførelse (kvalitetsdokumentation).
- Bygherren kan forlange dokumentation for de anvendte materials oprindelse og egenskaber.
- Bygherren skal have adgang til entreprenørens produktionssteder, hvor entreprenøren producerer elementer til det givne byggeri.
- Bygherren forbeholder sig ret til at forlange yderligere prøver under udførelsesfasen.

- Bygherren og dennes tilsyn kan under arbejdets gang kassere ikke kontraktmæssige arbejder eller materialer - denne kassation skal ske hurtigst muligt

Bygherrens tilsyn

§17 definerer at bygherrens tilsyn skal være tilstede på pladsen, eller kan tilkaldes med kort varsel. Bygherrens tilsyn kan være bygherren selv, dennes byggeledelse, fagtilsyn eller andre tilsynsførende, særligt udpeget af bygherren. §17 giver bygherrens tilsyn ret til, at kassere eller godkende arbejder og materialer under udførelsesfasen. Ligeledes forpligter §17 bygherrens tilsyn til at svare på tvivlsspørgsmål angående projektets udførelse eller håndtering af uforudsete hændelser.

Mangelbegrebet

Mangelbegrebet bliver i AB92 defineret i §30, mangler er ifølge §30 alle afvigelser fra den kontraktmæssige ydelse, der giver bygherren en misligholdelsesbeføjelse, f.eks. i form af udbedring af manglen for entreprenørens egen regning eller afslag i entreprisensummen. Der kan foreligge en mangel hvis arbejdet ikke er udført som aftalt eller fagmæssigt korrekt, ligeledes kan der foreligge en mangel, hvis entreprenøren ikke har leveret anden aftalt ydelse, i form af f.eks. dokumentation for kvalitetssikring eller drifts- og vedligeholdelsesforskrifter.

§ 30. Er arbejdet ikke udført i overensstemmelse med aftalen, fagmæssigt korrekt eller i overensstemmelse med bygherrens eventuelle anvisninger efter § 15, foreligger der en mangel. Det samme gælder, hvis entreprenøren ikke har leveret anden aftalt ydelse i forbindelse med arbejdet. [Boligministeriet, 1992]

Mangler påvist ved aflevering

Ifølge §31 har entreprenøren ret og pligt til, at afhjælpe mangler, der påvises ved afleveringsforretningen. Retten til at udbedre mangler, skal forstås på den måde, at bygherren ikke selv kan udbedre manglerne for entreprenørens regning. Dog giver §31 stk. 4 bygherren ret til at udbedre manglerne for entreprenørens regning, hvis entreprenøren ikke vil udbedre de registrerede mangler i tide.

§ 31. Entreprenøren har pligt og ret til at afhjælpe mangler, der påvises ved afleveringen.

Stk. 2. Bygherren skal skriftligt fastsætte en frist til afhjælpning af påviste mangler. Fristens længde fastsættes under hensyntagen til manglernes art og omfang samt forholdene i øvrigt. Entreprenøren skal give bygherren skriftlig meddelelse, når manglerne er afhjulpet.

Stk. 3. Hvis bygherren efter udløbet af fristen nævnt i stk. 2 - eller efter at have modtaget entreprenørens meddelelse om, at afhjælpning har fundet sted - mener, at manglerne ikke er afhjulpet, skal bygherren inden 10 arbejdsdage skriftligt meddele entreprenøren, hvilke mangler, der stadig påberåbes.

Stk. 4. Afhjælper entreprenøren herefter ikke straks de påviste mangler, har bygherren ret til at lade dem udbedre for entreprenørens regning eller kræve afslag i entreprisensummen, jf. § 34. [Boligministeriet, 1992]

Entreprenørens afhjælpningspligt bortfalder ifølge §33 i tilfælde, hvor afhjælpning er umulig eller hvis afhjælpning er forbundet med uforholdsmæssige store udgifter. Dette vurderes ved en offergrænsebetragtning, hvor det sker ud fra en konkret bedømmelse af forholdene ved den enkelte sag. Hvis entreprenørens afhjælpningspligt bortfalder, har bygherren ret til et afslag i entreprisensummen.

§ 33. Entreprenørens afhjælpningspligt og bygherrens adgang til at foretage udbedring for entreprenørens regning, jf. §§ 31 og 32, bortfalder, hvis afhjælpning er forbundet med uforholdsmæssigt store udgifter. Ved bedømmelsen heraf skal der tages hensyn til bygherrens interesse i, at aftalen opfyldes. Bygherren bevarer dog i alle tilfælde retten til afslag, jf. § 34. [Boligministeriet, 1992]

Mangler påvist efter afleveringen

I §32 står der, at entreprenøren har pligt og ret til at afhjælpe mangler, i fem år efter afleveringen. Dog står der i §32 stk. 2, at bygherren skal meddele entreprenøren om sådanne mangler, inden for rimelig tid efter at manglerne er, eller burde være opdaget. Dette betyder i praksis, at stort set alle kosmetiske mangler, der ikke er skjulte og ikke noteres ved afleveringsforretningen, er godkendte af bygherren.

§ 32. Entreprenøren har i 5 år efter afleveringen pligt og ret til at afhjælpe mangler, der påvises efter afleveringen, jf. dog § 36, stk. 3, nr. 3.

Stk. 2. Bygherren kan kun påberåbe sig sådanne mangler, hvis entreprenøren har fået skriftlig meddelelse herom inden rimelig tid efter, at manglerne er eller burde være opdaget. Dette gælder dog ikke, hvis entreprenøren har gjort sig skyldig i groft uforsvarligt forhold. [Boligministeriet, 1992]

Entreprenørens ansvar for følgeskader

Entreprenøren kan jævnført §35 gøres erstatningsansvarlig for tab, der er medført af følgeskader efter mangler. Entreprenøren hæfter dog kun for de direkte tab, jævnført §35 stk. 2, og hæfter dermed ikke for f.eks. driftstab og avancetab.

§ 35. Entreprenøren er erstatningsansvarlig for tab, der er en følge af mangler ved arbejdet, hvis manglerne skyldes fejl eller forsømmelse fra entreprenørens side, eller hvis manglerne angår egenskaber, som ifølge aftalen må anses for tilsikret.

Stk. 2. Entreprenøren hæfter ikke for driftstab, avancetab eller andet indirekte tab. [Boligministeriet, 1992]

Mangelansvarets ophør

§ 36 definerer, at der er fem års entreprenøransvar på byggearbejder, hvor entreprenøren i denne periode har ret og pligt til at afhjælpe mangler. Dog skal manglerne påberåbes af bygherren, i rimelig tid efter at manglen er, eller burde have været opdaget, jævnført §32 stk. 2. Dette betyder i praksis, at den fem årige reklamationsperiode kun gælder for skjulte mangler, der ikke kan ses ved afleveringsforretningen. Entreprenørens ansvarsperiode kan dog jævnført §36 stk. 2 forlænges til 10 år, hvis der før afleveringen konstateres, at den aftalte kvalitetssikring har svigtet væsentligt, eller der foreligger groft uforsvarligt forhold fra entreprenørens side. Entreprenørens ansvarsperiode kan også forlænges, hvis der fra entreprenørens side foreligger groft uansvarlige forhold i forbindelse med arbejdes udførelse eller mangelfuld afhjælpning.

§ 36. Ved byggearbejder og anlægsarbejder i tilslutning hertil skal bygherrens krav mod entreprenøren som følge af mangler fremsættes senest 5 år efter arbejdets aflevering. Efter dette tidspunkt kan bygherren ikke rejse krav mod entreprenøren. Bestemmelserne i lov nr. 274 af 22. december 1908 om forældelse af visse fordringer finder ikke anvendelse i disse tilfælde.

Stk. 2. Bygherrens krav bevares dog for dele af arbejdet, for hvilke det gælder,

- 1) at entreprenøren har påtaget sig at indestå i længere tid,*
- 2) at det ved afleveringen konstateres, at aftalt kvalitetssikring har svigtet væsentligt, eller*
- 3) at der foreligger groft uforsvarligt forhold fra entreprenørens side. [Boligministeriet, 1992]*

Årsager til svigt 8

Som led i analysen af de seks teser, listet i kapitel 5, ses der i dette kapitel på eksisterende analyser om årsager til svigt. Dette kapitel skal være med til at belyse, om de seks teser er væsentlige årsager til svig i den danske byggebranche.

Forfatteren har kendskab til tre projekter, der har analyseret årsagerne til svigt i den danske byggebranche, de tre analyser er:

Navn på analyse	Antal byggesager	Samlet entreprisenum [mio. Kr.]
Snublesten i byggeriet [Apelgren et al., 2005]	1	33
Måling af svigt, fejl og mangler i dansk byggeri [Rambøll, 2010]	20/20 (*)	588/1207 (*)
Bag om byggeriets nøgletal - Mangler [Byggeriets Evaluerings Center, 2007]	31/28 (**)	705/655 (**)

Tabel 8.1. Tre analyser der analyserer årsagerne til svigt i den danske byggebranche - (*) Analysen sammenligner to tidsperioder, de to tal refererer til datagrundlaget for hver tidsperiode (**) Analysen har to dele , de to tal refererer til datagrundlaget for hver del.

De tre projekter understøtter hinanden, men behandler årsagerne til svigt på forskellig vis, og resultaterne er derfor svære at sammenligne, derfor er det valgt kun at bruge resultaterne fra et af projekterne i dette projekt. Projektet „Måling af svigt, fejl og mangler i dansk byggeri“ har til hovedformål at analysere omfanget af svigt, fejl og mangler, og beskæftiger sig kun lidt om årsagerne til svigt, hvormed dette projekt vælges fra. De to andre projekter har begge til hovedformål at analysere årsagerne til svigt, men da datagrundlaget for projektet „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“ er betydeligt større end for projektet „Snublesten i byggeriet“, er det valgt at bruge resultaterne fra „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“ i dette projekt.

8.1 Bag om byggeriets nøgletal - Mangler

Byggeriets Evalueringscenter lavede i 2007 en analyse af årsagerne til svigt, som datagrundlag for analysen var 31 entrepriser, statslige, private og almene, med en samlet entreprisenum på 705 mio. kr. alle afsluttet i 2006. Resultaterne er delt i to grupper, den ene er årsagerne set ud fra bygherrens synsvinkel og den anden er årsagerne set ud fra entreprenørens synsvinkel. Analysens resultater stammer fra interviews med henholdsvis bygherrerne og entreprenørerne, efter byggesagen var helt afsluttet. Ved interviewene blev der brugt 15 foruddefinerede årsager, som bygherrerne og entreprenørerne skulle bruge som udgangspunkt for besvarelserne, dog med muligheden for at bruge årsagen „andet“. De 15 årsager kan ses på tabel 8.3. Ikke alle årsagerne fremgår af bygherrernes resultater, da alle de årsager der ligger under 0,5 % ikke kan ses.

Det skal dog nævnes, at der ved interviewene af entreprenørerne, var tre entreprenører, der ikke var kontaktbare, hvormed datagrundlaget for denne del af analysen, er reduceret til 28 entrepriser, med en samlet entreprisenum 655 mio. kr. - dette vurderes at være uden betydning af Byggeriets Evalueringscenter og ligeså af forfatteren til dette projekt. Resultaterne fra analysen kan ses i tabel 8.2 og tabel 8.3

Antal mangler med i undersøgelsen n=42.820	
Bygherrernes vurdering	Andel
Årsag	[%]
Håndværksmæssigt dårligt udført arbejde - sjusk	50
Manglende kompetencer hos de udførende	23
Dårlig planlægning og styring fra entreprenørens side	10
Problemer med underentreprenører	7
Manglende tid i udførelsesfasen	2
Dårlig byggestyring fra rådgivernes side	2
Andet	6

Tabel 8.2. Bygherrernes vurdering af årsagerne til mangler ved afleveringsforretning, tallene er afrundet hvormed alle de årsager der kom under 0,5 % ikke er med [Byggeriets Evaluerings Center, 2007].

Antal mangler med i undersøgelsen n=39.195

Entreprenørernes vurdering	Andel
Årsag	[%]
Problemer med underentreprenører	16
Sene ændringer	10
Misforståelser/dårlig kommunikation	9
Manglende tid i udførelsesfasen	9
Manglende, forsinkede, forkerte eller ufuldstændige tegninger og beskrivelser	9
Dårlig byggestyring fra rådgivernes side	7
Manglende kompetencer hos de projekterende	7
Håndværksmæssigt dårligt udført arbejde - sjusk	5
Vejrlig (frost, regnvejr osv.)	4
Dårlig planlægning og styring fra entreprenørens side	3
Manglende kompetencer hos de udførende	3
Mangel på likvide midler hos bygherre/entreprenør	2
Manglende tid i den indledende fase	2
Manglende tid i projekteringsfasen	2
Forsinkede eller defekte materialer	1
Andet	11

Tabel 8.3. Entreprenørens vurdering af årsager til mangler ved afleveringsforretning [Byggeriets Evaluerings Center, 2007].

Som det ses ud fra de to tabeller, er der ikke den store enighed, mellem bygherrer og entreprenører, om hvad manglerne skyldes. Dette må også forventes, da bygherrer og entreprenører har to forskellige synsvinkler og ikke de samme oplysninger at dømme ud fra. Det må formodes, at entreprenørerne har den bedste viden til at bedømme hvad der er årsager til manglerne, men til gengæld kan det være lettere at se andres fejl, end sine egne, hvilket kan være med til at forklare at „Håndværksmæssigt dårligt udført arbejde - sjusk“ og „Dårlig planlægning og styring fra entreprenørens side“ ligger så langt nede på entreprenørens årsagsliste.

Selv om der er stor forskel og stor spredning på resultaterne, fra henholdsvis bygherrerne og entreprenørerne, er der stor enighed om hvad der i hvert fald ikke er skyld i manglerne. Hvis der ses på de årsager, som henholdsvis bygherrerne og entreprenørerne begge giver under 5 % af skylden for mangler, kan der sorteres 5 af årsagerne fra, disse er listet på tabel 8.4

Vejrlig (frost, regnvejr osv.)
Mangel på likvide midler hos bygherre/entreprenør
Manglende tid i den indledende fase
Manglende tid i projekteringsfasen
Forsinkede eller defekte materialer

Tabel 8.4. De årsager som henholdsvis bygherrer og entreprenører har givet under 5 % af skylden for mangler ved afleveringsforretning [Byggeriets Evaluerings Center, 2007].

Dermed er der ti årsager tilbage, som analysen peger på er de største direkte årsager til svigt i dansk byggeri. Senere i denne rapport, vil nogle af resultaterne fra dette afsnit blive brugt som argumentation, for at de seks teser listet i kapitel 5 er sande eller ej. For overblikkets skyld, er de ti årsager listet i nedenstående tabel, med tilhørende procentandel af skylden fra henholdsvis bygherrerne og entreprenørerne.

Årsag	Andel Bygherre [%]	Andel Entreprenør [%]
Problemer med underentreprenører	7	16
Sene ændringer		10
Misforståelser/dårlig kommunikation		9
Manglende tid i udførelsesfasen	2	9
Manglende, forsinkede, forkerte eller ufuldstændige tegninger og beskrivelser		9
Dårlig byggestyring fra rådgivernes side	2	7
Manglende kompetencer hos de projekterende		7
Håndværksmæssigt dårligt udført arbejde - sjusk	50	5
Dårlig planlægning og styring fra entreprenørens side	10	3
Manglende kompetencer hos de udførende	23	3

Tabel 8.5. De ti hyppigste årsager til svigt [Byggeriets Evaluerings Center, 2007].

Teser 9

I dette kapitel vil de seks teser, der blev præsenteret i kapitel 5, blive analyseret, for at finde ud af om hver enkel tese kan være medskyldig i de mange svigt i den danske byggebranche. Som argumentation for tesernes oprigtighed, bruges hovedsageligt projektet „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“ sammen med cases fra byggeprojektet Musikkens Hus.

Datagrundlaget for projektet „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“ er 31 byggesager fra 2006, byggesagerne er både statslige, private og almene. De 31 entrepriser har en samlet entreprisensum på 705 mio. kr. Datagrundlaget dækker dermed kun en lille del af det samlede byggeri i 2006, men det vurderes at være dækkende for størstedelen af byggebranchen, da byggebranchen generelt er konservativ og slås med de samme problemer. Ligeledes vurderes det, på baggrund af afsnit 4.2, at resultaterne stadig er dækkende i dag, da der ikke er sket en udvikling i antallet af svigt i byggebranchen siden 2006.

Byggeprojektet Musikkens Hus er ikke et standard byggeri, der er derfor brugt mange specielle løsninger og der er fra bygherres side, stillet meget høje krav til arkitektur og lydakkustik. Byggeriets størrelse, ligger også i den store ende, i forhold til dansk byggeri. Dette kan medføre, at der er flere svigt ved byggeprojektet Musikkens Hus, end der er ved standardbyggerier. Men da casene fra Musikkens Hus skal bruges til at understøtte hvilke problemstillinger der kan være i byggebranchen, og ikke til at sammenligne antallet af svigt, vurderes det at der er de samme problemstillinger i forholdt til svigt, som der er i den resterende del af byggebranchen. Byggeprojektet Musikkens Hus er et støttet byggeri. Casene omhandler forskellige faggrupper fra forskellige entreprenørvirksomheder. Enkelte af underentreprenørerne er udenlandske, i disse tilfælde vil det blive nævnt når de bliver brugt.

Datagrundlaget, for analysen af de seks teser, stammer fra både statslige, private og almene byggeprojekter, med en overvægt på støttet byggeri, da casene kun er fra byggeprojektet Musikkens Hus, der er et støttet byggeri. Dette vurderes af forfatteren, ikke at have betydning for analysen af de seks teser, da formålet er at finde ud af om de seks teser er væsentlige årsager til svigt i den samlede danske byggebranche, og det vurderes at der er de samme årsager til svigt i støttet- og private byggeprojekter.

9.1 Problemer med underentreprenører

De fleste hoved- eller totalentreprenører bruger underentreprenører, til at udføre arbejde inden for de fagområder der ikke kan dækkes internt i virksomheden, eller ved opgaver der er så store at virksomheden ikke selv har kapacitet til at stå for opgaven alene. I begge tilfælde er det vigtigt, at have en underentreprenør der er tillid til, som afleverer til tiden og som har den samme opfattelse af, hvilken kvalitet der er i orden at aflevere. I mange tilfælde vælges underentreprenøren dog efter udvælgeskriteriet „billigst pris“, hvormed de vigtige egenskaber, for en underentreprenør, bliver sat i anden række.

I dette afsnit vil tese nr. 1 blive analyseret, med henblik på at finde ud af om tesen er en af de væsentlige årsager til de mange svigt i byggebranchen.

Tese nr. 1: Problemer med underentreprenører - herunder samarbejdsproblemer.

Som det ses på tabel 8.5 på side 46, viser analysen „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“ at både bygherrerne og entreprenørerne er enige om, at problemer med underentreprenører er skyld i mange af svigtene. Entreprenørerne har i analysen, sat problemer med underentreprenører som den årsag, der er skyld i de fleste svigt. Hvor denne årsag for bygherrerne kommer ned på en fjerde plads med 7%.

Analysen „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“ viser at tese nr. 1 er en af årsagerne til svigt, men analysen beskriver ikke mere detaljeret hvilke problemer der er med underentreprenørerne. Nogle af de problemstillinger der kan være med underentreprenørerne, vil blive belyst i en case fra byggeprojektet Musikkens Hus i Nordjylland i det næste afsnit.

9.1.1 Eksempel fra case - problemer med underentreprenør

På byggeprojektet Musikkens Hus, havde storentreprenør A store problemer med flere af deres underentreprenører. Problemerne strakte sig over sprogbarriere, kvalitets opfattelse, tidsproblemer og generel tillid, i det følgende vil der komme et eksempel fra casen Musikkens Hus.

Storentreprenør A havde hyret en spansk underentreprenør B til at levere og producere døre, trægulv, fodlister og inventar, en stor underentreprise på et tocifret millionbeløb.

Udvælgelse

Storentreprenør A havde ingen kendskab til underentreprenør B, men tog dem i betragtning, da de var blevet prækvalificeret til at komme med bud, på de storentrepriser på Musikkens Hus, som storentreprenør A havde vundet. Storentreprenør A tog kontakt til underentreprenør B og besigtigede et projekt hvor underentreprenør B havde stået for alt gulvarbejdet. Da det besigtigede arbejde var af høj kvalitet, lod storentreprenør A, underentreprenør B komme med et tilbud, og da de kom med den laveste pris fik de opgaven.

Sprogbarriere

Det første problem der viste sig, var sprogbarrieren. De spanske håndværkere snakkede kun spansk, og kunne dermed ikke kommunikere med de andre håndværkere på pladsen. Deres byggeleder, som var fast på pladsen, snakkede dog nogenlunde engelsk, men når der skulle diskuteres alvorlige emner, måtte der dog alligevel bruges en tolk.

At de spanske håndværkerne ikke kunne kommunikere med de andre folk på pladsen, resulterede i, at der flere gange opstod misforståelser, hvilket resulterede i unødige problemer og dårligt samarbejde med de andre håndværkere på pladsen. F.eks. gik håndværkere fra forskellige fag og virksomheder ofte tæt sammen på pladsen, på meget lidt plads, hvor der ofte var behov for at håndværkerne indbyrdes kunne aftale hvem der var hvor på forskellige tidspunkter af dagen. Dette kunne kun lade sig gøre, for de spanske håndværkere, hvis deres byggeleder var til stede.

Forskellige forventninger til kvalitet

Den spanske underentreprenør lavede ved arbejdets start et referencerum, der skulle være udgangspunkt for kvaliteten af det resterende arbejde. Trods dette haltedede kvaliteten på flere områder, og der var ikke den samme forståelse for, hvad der var i orden at aflevere. F.eks. leverede og monterede underentreprenøren ca. 700 trædøre med tilhørende stålkarm, som var produceret af underentreprenøren i Spanien. På et stort antal af dørene, ca. 20 %, var der produktionsfejl på enten karmen eller dørpladen, såsom krakeleringer og fejl i malingen eller fejl i stålkarmen ved samlinger i hjørner mm. Alle fejl, der kun var af synsmæssig karakter, men fejl der ikke kan accepteres på en ny kvalitetsdør, og kvaliteten levede ikke op til dansk standard. Storentreprenøren påpegede også de mange fejl, men den spanske underentreprenør mente, at det var forventeligt, at der var en andel med fejl i. Dette medførte, at der skulle en hel del møder og trusler om at holde ratebetalinger tilbage, før underentreprenøren indvilgede i at rette fabrikationsfejlene. Efter underentreprenøren havde godtaget, at fejlene skulle rettes, gik der stadig lang tid, og der måtte rykkes flere gange, før fejlene blev udbedret. Ved mange af udbedringerne var udbedringen synlig, og skulle dermed laves om igen.

Et problem, der optog meget af storentreprenør A's byggeleders tid, og medførte en kvalitetsforringelse af dørene. Ved mange af fabrikationsfejlene i stålkarmen, var den eneste løsning at udskifte karmen, hvilket ville medføre en forsinkelse af hvornår det færdige byggeri kunne tages i brug. Derfor endte det med to økonomiske forlig, et mellem storentreprenøren og bygherren og et mellem storentreprenøren og underentreprenøren. Dette indebar en forringelse af kvaliteten, men da disse fejl kun var af synsmæssig karakter, og fejl den almindelige bruger af Musikkens Hus formentlig aldrig ville opdage, var det en acceptabel løsning for alle parter.

Manglende tillid

Det viste sig også, at det var svært at stole på underentreprenør B. F.eks. stod underentreprenør B for at levere og opsætte klædeskabe. Skabene var så store og tunge, at der skulle flere personer til at flytte dem. Skabene var ikke bestilt fastmonteret, således der var mulighed for at flytte rundt på skabene, hvis brugerne ønskede det. Bag disse skabe havde underentreprenør B undladt at montere fodlister, til trods for at der var betalt for, og projekteret fodlister bag dem.

Tidsmæssige konsekvenser

Ud over de tidsmæssige konsekvenser, de ovenstående problemstillinger førte med sig, var der ofte også store forsinkelser på leverancer af inventar.

Samlede konsekvenser

De ovenstående problemer med underentreprenør B medførte store samarbejdsproblemer, et stort tidsspilde hos hovedentreprenørens byggeledere og ligeledes en kvalitetsforringelse af det færdige byggeri. Dels ved de fejl der ikke kunne rettes, og endte med økonomisk forlig, men også ved de fejl der blev rettet, da det er sjældent at en reparation ikke efterlader udsyns- eller konstruktionsmæssige konsekvenser.

9.1.2 Opsummering

Analysen „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“ viser, at både bygherrerne og entreprenørerne er enige om, at underentreprenøren bærer en væsentlig del af skylden for de mange svigt. Eksemplerne fra casen Musikkens Hus viser alle, at der er problemer med underentreprenørerne. Den valgte case fra Musikkens Hus omhandler en udenlandsk underentreprenør, men der er dog lignende eksempler fra samme byggeprojekt, med danske underentreprenører, hvormed problemerne ikke vurderes at være knyttet til underentreprenørens nationalitet, udover problemet med sprogbarrieren. Ud fra dette konstateres det, at tese nr. 1 er en af de væsentlige årsager til de mange svigt i den danske byggebranche.

Årsager

En af årsagerne til at der ofte er problemer med underentreprenører, kan være at underentreprenørerne ofte udvælges efter princippet „billigste pris“, hvormed underentreprenørerne er pressede rent økonomisk, hvilket kan resultere i, at der spares på f.eks. kvalitetssikringen og antal byggeledertimer afsat til projektet.

Et andet problem kan være, at underentreprenøren ikke føler det samme ansvar for arbejdets kvalitet, da det ofte er storentreprenøren, der efter byggeriets afslutning, bliver husket for at have udført arbejdet.

9.2 Håndværkernes mentalitet

Håndværkerne som er den udførende del af byggebranchen, er den største gruppe af medarbejdere i byggebranchen. Det er dermed vigtigt at deres faglige kompetencer er på det rette niveau, og ligeledes at de har en ansvarsfølelse for det arbejde de udfører, således de har den rette mentalitet om et godt håndværk af god kvalitet.

Overskrifter som de nedenstående, kan ofte læses i aviser og på nyhedssider, og ofte får håndværkerne meget af skylden for de mange svigt i byggebranchen.

Håndværkere sjusker med vægge, døre og vinduer [Ingeniøren, 2007]

Rapport: Byggesjusk skyld i 5.000 tagskader i vinter [Ingeniøren, 2010]

Flere klager over håndværker-sjusk [Tv2 finans, 2014]

I dette afsnit vil tese nr. 2 blive analyseret, med henblik på at finde ud af om tesen er en af de væsentlige årsager til de mange svigt i byggebranchen.

Tese nr. 2: Håndværkere med forkert mentalitet omkring kvalitet og/eller manglende faglige kompetencer.

På tabel 8.5 på side 46 ses det at bygherrerne, ifølge analysen „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“, ikke er i tvivl om at håndværkerne bærer den største del af skylden for de mange svigt, med hele 50 %. Entreprenørerne er dog noget uenige med bygherrerne, og giver kun håndværkerne 5 % af skylden. Men bygherrerne og entreprenørerne er dog enige om, at håndværkerne bærer en del af skylden for de mange svigt i byggebranchen. I det følgende afsnit vil håndværkernes forkerte mentalitet omkring kvalitet og manglende faglige kompetencer blive belyst, i en case fra byggeprojektet Musikkens Hus.

9.2.1 Eksempel fra case - håndværkernes mentalitet

På Musikkens Hus var der en del af det udførte arbejde, der ikke levede op til dansk standard og god byggeskik. Flere af svigtene gentog sig mange steder i bygningen, og flere af svigtene var så tydelige at den udførende håndværker, højst sandsynligt, har været bevidst om, at det udførte arbejde ikke var i orden. I det følgende kommer der udvalgte eksempler fra casen Musikkens Hus.

Flisegulv med forkert hældning

Ved flere af baderummene havde mureren afrettet gulvet med fald den forkerte vej, således at vandet løb væk fra afløbet, istedet for hen mod afløbet. Trods den forkerte hældning, færdiggjorde muresvenden stadigvæk flisearbejdet.

At muresvenden ikke var bekendt med et svigt så alvorligt som dette, og et svigt der let kan kontrolleres, virker for forfatteren utænkeligt. Hvis svigtet var ukendt for muresvenden, viser det tydeligt manglende kompetencer hos den udførende håndværker. En anden mulighed er, at den udførende muresvend har opdaget svigtet i et stade, hvor svigtet var svært at rette, og pga. forkert mentalitet omkring kvalitet og en større tanke på en god akkord, er arbejdet blevet lavet færdigt med håb om, at svigtet først vil blive opdaget efter akkordafregning.

Dårligt malerarbejde

Malerarbejdet på Musikkens Hus er alle steder projekteret som kvalitetsniveau Q3 med en dækket, lukket, glat og jævn flade, dog med nogle enkle undtagelser i nogle af koncertsalene, hvor kvalitetsniveauet er sænket til Q2. Bygherren har dermed fastsat et højt niveau for malerarbejdet i alle rum, også i teknik- og lagerrum. Trods dette var malerarbejdet i stort set alle teknikrummene, og i flere af lagerrummene udført så dårligt, at det ikke engang levede op til kvalitetsniveau Q1. Da dette svigt, var i så stort et omfang, virker det som om, at malersvendene og deres mester, bevidst slækkede på kvaliteten i de rum, hvor de ikke selv mente det var nødvendigt med det høje kvalitetsniveau.

Dette viser en forkert mentalitet omkring kvalitet.

Elafslutninger

Elektrikerne stod selv for at bore huller i gipsen til stikkontakter og lignende. Flere steder var der enten boret forkert eller for store huller, hvorefter elarbejdet var blevet lavet færdigt, som om alt var som det skulle være. Et eksempel er vist på figur 9.1, hvor der er boret for store huller i gipsen, der ikke bliver skjult af stikkontakterne, derudover er der tegnet en blyantstreg på en færdigmalet overflade. For at rette dette svigt på forsvarlig vis, er det nødvendigt at afmontere stikkontakterne, således at der kan udskiftes et stykke af gipsen.



Figur 9.1. Eksempel fra Musikkens Hus på svigt ved elafslutning ved gipsvæg.

Den udførende elektriker havde ikke nævnt dette problem, men var blot gået videre med andet arbejde, igen et tegn på håndværkere med forkert mentalitet omkring kvalitet.

Fodlister- og gipsafslutning

Der var mange svigt i forbindelse med gipsvæggene og fodlisterne på Musikkens Hus, som f.eks. skæve gipsvægge, gipsafslutning ikke i vatter, forskellig fugehøjde mellem gipsvæg og fodliste, fuger der slipper mfl. I dette eksempel vil der blive set på tre af svigtene.

Hjørnesamlingerne i gipsen og fodlisterne var mange steder udført, med store synlige spring i niveau, således at henholdsvis gipspladerne og fodlisterne tannede ved samlingerne i hjørnerne - se figur 9.2. Ud over dette var fugen, mellem fodlisten og gipsafslutningen, ikke glattet, hvilket resulterede i en fuge der ikke var tæt og jævn - se figur 9.2.



Figur 9.2. Eksempel fra Musikkens Hus på svigt ved fodlisterne

Da det var to forskellige virksomheder der stod for montage af gipsvægge og fodlister plus fuge, tilfører det problemet endnu en dimension. Det første der blev monteret var gipsvæggen, med en reces i det yderste lag gips, hvor fodlisten skulle monteres. Det er her det første svigt opstår, ved at gipsafslutningen tanner i hjørnet. Underentreprenøren, der skal montere fodlister, overtager arbejdet efter gipsmontøren, og har i denne forbindelse pligt til at undersøge om det arbejde der skal arbejdes videre på er i orden, og melde tilbage til storentreprenørens byggeledelse hvis arbejdet ikke er i orden - hvis ikke underentreprenøren gør dette, hænger han på ansvaret. Dette har underentreprenøren der monterede fodlisterne ikke gjort. I stedet har håndværkeren forsøgt at montere fodlisten med samme afstand til gipsafslutningen, med den samme niveauforskel - her opstår svigt nr. 2. Det tredje svigt opstår ved fugen, der mangler egenskaber i form af tæthed i forbindelse med lyd og udseende.

Denne problemstilling omkring fodlisterne og gipsafslutningen medførte, at fodlisterne blev udskiftet i store dele af Musikkens Hus, og ligeledes skulle der laves gipsreparationer mange steder.

En række alvorlige svigt, der både viser tegn på håndværkere med forkert mentalitet omkring kvalitet og manglende faglige kompetencer. Derudover viser det også en manglende kvalitetssikring, i form af proceskontrol, da der ikke er nogen der har opdaget problemerne før alt arbejdet var lavet færdigt.

9.2.2 Opsummering

Analysen „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“ viser, at både bygherrerne og entreprenørerne er enige om, at håndværkerne bærer en del af skylden for de mange svigt. Sammen med de ovenstående cases fra Musikkens Hus, der alle viser, at mange af svigtene skyldes håndværkernes mentalitet omkring kvalitet og ligeledes manglende faglige kompetencer. Konstateres det hermed, at tese nr. 2 er en af de væsentlige årsager til de mange svigt i den danske byggebranche.

Årsager

En af årsagerne til at mange håndværkere har den forkerte mentalitet omkring kvalitet,

kan være, at mange håndværkere i dag er projektansatte, som det også har været tilfældet for mange af håndværkerne på Musikkens Hus, og da de kun er ansat kort tid hos hver virksomhed, får de ikke den samme ansvarsfølelse over for virksomheden, som de får hvis de er mange år hos den samme virksomhed.

Det kan også være et problem, at mange håndværkere arbejder på akkord, hvormed der fra håndværkernes side, kan blive slækket på kvaliteten for at opretholde en god akkordløn.

Et andet problem er den manglende faglige stolthed, der førhen var i håndværkerfaget, I dag er det mere trendy at tage en videregående uddannelse, og mange af dem der tager en håndværksmæssig uddannelse, er personer der enten er skoletrætte eller ikke har kompetencerne til at tage en studentereksamen.

9.3 Forkert eller manglende fokus på kvalitetssikring

De fleste entreprenører er bevidste om vigtigheden i god kvalitetssikring, og har derfor ofte intentionen om at lave og bruge den nødvendige tid på kvalitetssikring. Men når byggeriet tager fart, og entreprenøren bliver presset tidsmæssigt, er det ofte kvalitetssikring der kommer i anden række, da det vægtes højere at holde byggeriet i gang og have arbejde klar til håndværkerne.

I det følgende vil tese nr. 3 blive analyseret, for at finde ud af om den er en af de væsentlige årsager til de mange svigt i byggebranchen.

Tese nr. 3: Forkert eller manglende fokus på kvalitetssikring hos entreprenørens byggeledere.

Der er flere af årsagerne fra analysen „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“, der kan kædes sammen med tese nr. 3. For eksempel kan årsagerne „Dårlig byggestyring hos de udførende“ og „Manglende kompetencer hos de udførende“ kædes sammen med tese nr. 3, forstået på følgende måde: At forkert eller manglende kvalitetssikring er et tegn på dårlig byggestyring hos de udførende, og kan også være et tegn på at byggelederen mangler de nødvendige kompetencer, for at lave en tilstrækkelig og god kvalitetssikring. Derudover kan årsagen „Manglende tid i udførelsesfasen“ også kædes sammen med tese nr. 3, ved at manglende tid kan medføre en presset byggeleder, der sætter kvalitetssikring i anden række.

I det følgende vil tese nr. 3 bliver understøttet ved cases fra Musikkens Hus

9.3.1 Eksempel fra case - forkert eller manglende fokus på kvalitetssikring

På Musikkens Hus, brugte storentreprenør A mange ressourcer på kvalitetssikring og kvalitetskontrol, og havde udpeget en af byggelederne som kvalitetssikringsansvarlig, men alligevel var kvalitetssikringen ikke tilstrækkelig, og der blev slækket på kvalitetskontrollen når byggeledelsen var pressede tidsmæssigt. I det følgende vil der komme et par eksempler.

Manglende kontrol under pres

I store perioder var storentreprenør A's byggeledelse så tidspressede, at de fleste byggeledere arbejdede op mod 70 timer ugentligt eller derover. Det meste af denne tid gik med at holde møder, holde byggeriet i gang og have arbejde klar til håndværkerne. Dette havde den konsekvens, at kvalitetssikring og kontrol ofte kom i anden række. Dette kunne ses ved at de forskellige byggeledere, blev rykket for deres kvalitetskontrol ved de ugentlige teammøder og var langt bagud.

Konsekvensen af dette blev, at kvalitetskontrollen ofte blev udført for overfladisk, hvormed ikke alle svigt blev opdaget. Dette var især gældende for storentreprenør A's kontrol af underentreprenørernes arbejde, hvilket resulterede i at den samme type svigt ved flere tilfælde blev gentaget mange steder i bygningen. F.eks. stålkarmer med fabrikationsfejl, skæve gipsvægge og gipsafslutning mod fodliste, der ikke var i vatter.

Dårlig mangelgennemgang af underentreprenørernes arbejde

Storentreprenør A gennemførte delt afleveringsforretning med underentreprenørerne, når deres arbejde på projektet var færdigt. Ved mangelgennemgangene af underentreprenørernes arbejde, i forbindelse med afleveringsforretningerne, blev der slækket på grundigheden, hvormed mange synlige svigt, af typen kosmetiske mangler, ikke blev noteret. Dette betød at storentreprenør A kom til at stå for udbedringen af mange af underentreprenørens svigt, der ellers skulle have været udbedret af underentreprenøren selv og for underentreprenørens egen regning.

9.3.2 Opsumering

Flere af årsagerne fra analysen „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“, kan kædes sammen med tese nr. 3 og eksemplerne fra casen fra Musikkens Hus, underbygger også at tese nr. 3 er en af årsagerne til de mange svigt. Hermed konstateres det at tese nr. 3, er en af årsagerne til de mange svigt i den danske byggebranche.

Årsager

En af årsagerne til at byggeledere ofte har forkert eller manglende fokus på kvalitetssikring kan være, som eksemplerne fra casen viser, at byggelederne ofte er presset tidsmæssigt, og derfor nedprioriterer kvalitetssikring og kontrol. En af årsagerne kan også være, at mange byggeledere ikke har de kompetencer der skal til, for at styre og kontrollere kvaliteten på et givent projekt.

En anden årsag kan være, at der fra bygherrens side ikke er en tilstrækkelig kontrolplan i udbudsmaterialet. Det er her bygherren kan definere, hvad der som minimum skal kontrolleres og hvilke tolerancer der accepteres - her kan bygherren være med til at sætte kvaliteten.

9.4 Tidspres i udførelsesfasen

De fleste byggeprojekter er styret af en stram tidsplan, og en fast dato for hvornår byggeriet skal være klar til brug. En af grundene til den stramme tidsplan er, at jo længere tid et

byggeri tager, des dyrere er det for bygherren, og des længere tid går der, før der kommer lejeindtægter ind for det færdige byggeri.

I dette afsnit vil tese nr. 4 blive analyseret, med henblik på at finde ud af om tesen er en af de væsentlige årsager til de mange svigt i byggebranchen.

Tese nr. 4: Tidspres i udførelsesfasen

At der ofte er tidspres fra bygherrernes side i byggebranchen, er der ingen tvivl om, og ofte er de tidsplaner der laves urealistiske og umulige at overholde, hvilket er grunden til at mange store projekter bliver forsinkede i forhold til den oprindelige tidsplan.

Ud fra analysen „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“, kan der på tabel 8.5 på side 46 ses, at manglende tid i udførelsesfasen får 2 % og 9 % af skylden for de mange svigt, fra henholdsvis bygherrerne og entreprenørerne. Hvilket indikerer at „Tidspres i udførelsesfasen“ er en af årsagerne til svigt i byggebranchen. I det følgende vil der komme eksempler fra casen Musikkens Hus, på tidspres der har ført til svigt.

9.4.1 Eksempel fra case - tidspres i udførelsesfasen

På Musikkens Hus var der, som på de fleste byggeprojekter, en stram tidsplan, hvilket resulterede i, at en del arbejde blev sat igang i et for tidligt stade af byggeriet. Dette resulterede på Musikkens Hus i en lang række svigt, der kunne have været undgået ved at forlænge byggeperioden. I det følgende vil der komme udvalgte eksempler på arbejde, der blev sat for tidligt igang, med mange svigt som konsekvens.

Montering af døre

På Musikkens Hus blev karme og dørplader monteret i et for tidligt stade af byggeriet, længe før byggeriet var færdigt. Dette medførte, at op imod 75 % af karmene og dørpladerne blev skadet efter montering, af de mange håndværkere der arbejdede i bygningen. Disse skader var ridser og beskadige hjørner efter kontakt med materialer, lifte, materieltvogne mm. Da dørpladerne havde en malet højglans overflade, var den eneste løsning at demontere dørpladerne og fragte dem til en malerkabine, og male dem på ny. Eftersom de fleste af dørene havde elektronisk styring og påmonteret dørpumpe, var demonteringen både tidskrævende og dyr. For karmene, der var endnu sværere at demontere, blev løsningen af reparere dem på stedet, så godt det nu var muligt.

En alvorlig problemstilling, der kunne have været løst ved at udskyde monteringen af karme og dørplader til slutningen af udførelsesfasen, hvor antallet af håndværkere på pladsen var reduceret tilstrækkeligt, til at de fleste af skaderne kunne have været undgået. Dette ville formentligt medføre en lidt længere byggeperiode, men taget meromkostningerne, grundet de mange reparationer i betragtning, ville det måske i den sidste ende være en billigere løsning. Om ikke andet ville det medføre en højere kvalitet, af det færdige byggeri, for som tidligere nævnt, er det sjældent at en reparation ikke efterlader synsmæssige eller konstruktionsmæssige konsekvenser.

Støbning af gulv under åben himmel

På Musikkens Hus blev der støbt et stort betongulv ved indgangsfoyeren på ca. 700 kvadratmeter. Halvdelen af dette areal stod, under klargøringen og støbeprocessen, under åben himmel, da de store glaspartier der udgjorde taget oven over foyeren, endnu ikke var monteret. Kort tid før der skulle støbes, var der en nat med regnvejr, hvilket resulterede i at det udlagte isolering blev gennemvædet, hvorefter der blev støbt oven på.

Et svigt der hurtigt medførte andre svigt, i form af vandskader i den underliggende kælder og fugtproblemer inde i konstruktionen. En række svigt der kunne have været undgået, ved at vente med at støbe betongulvet, til at taget var færdigt. Men igen ville dette sandsynligvis medføre en længere byggeperiode.

9.4.2 Opsamling

På Musikkens Hus var tidspres i udførelsesfasen skyld i mange svigt, og entreprenørerne mener ifølge analysen „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“ også, at en stor del af grunden til de mange svigt kan tillægges denne årsag. På dette grundlag konstateres det, at årsagen tidspres i udførelsesfasen er skyld i mange svigt i byggebranchen.

Årsager

Som tidligere nævnt er den vigtigste årsag til at der bygges efter en stram tidsplan, at det er billigere for bygherren, da omkostninger til f.eks. byggepladsomkostninger, byggepladsforsikringer, skurby holdes nede. Det er også dyrere rent rentemæssigt, at bygge over længere tid og ligeledes går der længere tid før investeringen, for en professionel bygherre, begynder at give afkast i form af lejeindtægter eller salg.

En af grundene til at en tidspreset udførelsesfase giver flere svigt, er som eksemplerne for Musikkens Hus viser, at arbejde påbegyndes i en for tidlig fase af byggeriet. Derudover bliver entreprenørerne ofte presset til at lave arbejdet hurtigere end først planlagt, hvilket kan resultere i en for stor arbejdsbyrde hos byggelederne, hvormed der slækkes på den nødvendige kvalitetssikring.

9.5 Forskellige forventninger til den færdige kvalitet

Ved et byggeri dækker ordet kvalitet over mange ting, som nærmere beskrevet i afsnit 6.1 på side 29. Da det er bygherren der har det overordnede ansvar for, at et byggeri opnår den rette kvalitet, er det vigtigt at bygherren får defineret hvilke områder der er vigtigst for ham. Således at der bliver fælles forståelse og forventninger, mellem bygherre og de projekterende og udførende, om hvad der er den rette kvalitet for det enkelte projekt.

Ved underentrepriseforhold er det ligeledes vigtigt, at der er fælles forståelse og forventninger til kvaliteten, mellem entreprenøren og underentreprisen. Da total-, hoved- eller storentreprisen, i et underentrepriseforhold, går ind og varetager mange af bygherrens roller overfor underentreprisen.

I dette afsnit vil tese nr. 5 blive analyseret, med henblik på at finde ud af om tesen er en

af de væsentlige årsager til de mange svigt i byggebranchen.

Tese nr. 5: Forskellige forventninger til den færdige kvalitet mellem bygherre, entreprenør og underentreprenører.

I analysen „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“ giver entreprenørerne årsagen „misforståelser/dårlig kommunikation“ 9 % af skylden for den mange svigt i byggebranchen. Denne årsag kan kædes sammen med tese nr. 5, da forskellige forventninger til kvalitet ofte handler om misforståelser og dårlig kommunikation mellem parterne i et byggeri. Ligeledes kan flere af de andre årsager, fra analysen „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“, kædes sammen med tese nr. 5. F.eks. kan „problemer med underentreprenører“ som beskrevet i afsnit 9.1.1 på side 49, dække over forskellige forventninger til den færdige kvalitet.

I det følgende afsnit vil der komme eksempler fra casen Musikken Hus, på forskellige forventninger til den færdige kvalitet.

9.5.1 Eksempel fra case - forskellige forventninger til den færdige kvalitet

I den følgende case fra Musikkens Hus, vil problemerne ved forskellige forventninger til den færdige kvalitet blive belyst, ved forskellige forventninger mellem storentreprenør A og flere af underentreprenørerne.

Malerarbejde

Som nævnt i afsnit 9.2.1 på side 51 var der problemer med malerens mentalitet omkring kvalitet, hvilket blev illustreret ved slækkelse af kvaliteten i teknik- og lagerrum. Men derudover var malerarbejdet i resten af bygningen også af en ringere kvalitet, end storentreprenør A havde forventet. Dette kunne også ses på bygherrens mangelliste, så bygherrens forventninger var heller ikke indfriet.

Det dårlige malerarbejde var især synlig på fodlisterne, hvor stort set alle samlinger og mange sømhuller tydeligt kunne ses, grundet manglende spartling. Derudover var der generelt mange løbere og urenheder i malingen. Malermesteren var ikke enig i, at malerarbejdet var udført utilstrækkeligt i forhold til det kvalitetsniveau der var anvist i udbudsmaterialet, og henviste til anvisningen „Visuel bedømmelse af malerarbejde“ [Dansk Byggeri Malersektionen et al., 2008]. Anvisningen beskriver, hvordan malerarbejde skal bedømmes, herunder hvilken afstand der skal bedømmes fra, hvilken vinkel og lysforhold. Ud fra dette nye vurderingsgrundlag, fik malermesteren ret i mange af tilfældene, da mange af de noterede svigt ikke kunne ses fra den mindsteafstand, hvorfra der skulle vurderes.

Denne problemstilling viser forskellige forventninger til den færdige kvalitet, da den afleverede kvalitet i de fleste tilfælde levede op til den projekterede, men ikke til bygherrens og storentreprenør A's forventninger. I dette tilfælde skulle bygherren have defineret højere krav i udbudsmaterialet, for at opnå den ønskede kvalitet af malerarbejdet.

Svingende fugehøjde

Fodlisterne på Musikkens Hus, er projekteret på en sådan måde, at fodlisten ikke skjuler

samlingen mellem gulv og væg, som en normal fodliste gør. Der er istedet lavet en reces i det yderste lag gips, således at det yderste lag gips er plan med fodlisten. Mellem fodlisten og gipsen er der projekteret en fuge med en højde på 5 mm.

For at denne løsning bliver pæn og der bliver en ensartet fugehøjde på 5 mm, skal både gulv og gipsafslutningen mod fodlisten være i vatter, og monteret i den rigtige kote. Det har desværre ikke været tilfælde ret mange steder på Musikkens Hus, hvormed den projekterede 5 mm fuge, i virkeligheden svinger mellem 0 til 25 mm. Et eksempel på problemstillingen kan ses på figur 9.3, hvor fugehøjden svinger 10 mm over en strækning på 500 mm. I 10 % af tilfældene er det gulvet, der ikke er i vatter, der er skyld i den svingende fugehøjde, og i de resterende 90 % er det gipsafslutningen der er ude af vatter.



Figur 9.3. Eksempel på svingende fugehøjde over fodlisterne på Musikkens Hus.

Ved dette eksempel er der projekteret den løsning som bygherren ønsker, med forventninger om at løsningen bliver udført med stor præcision. Den udførende entreprenør, der har monteret gipsvæggene, har højst sandsynligt ikke tænkt over vigtigheden i, at denne løsning skulle udføres med så stor præcision og ej heller på konsekvenserne af at gipsafslutningen var ude af vatter. På Musikkens Hus er der mere end 5 km fodlister, hvilket øger betydningen af dette svigt og medfører store udgifter at udbedre.

Denne case viser forskellige forventninger til den færdige kvalitet mellem den udførende entreprenør og bygherren. I dette tilfælde har bygherren projekteret den løsning der ønskes, men sandsynligvis ikke formidlet vigtigheden i, hvor præcist løsningen skulle udføres, for at opnå det ønskede resultat. Trods dette, ligger ansvaret for den svingende fugehøjde, dog stadig hos den udførende entreprenør, da en så skæv gipsafslutning ikke hører ind under „god praksis“.

9.5.2 Opsumering

Der er flere af årsagerne i analysen „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“, der kan kædes sammen med tese nr. 5 „Forskellige forventninger til den færdige kvalitet mellem bygherre, entreprenør og underentreprenører“. Ud fra ovenstående cases fra Musikkens Hus, der viser svigt grundet forskellige forventninger til den færdige kvalitet, konstateres det hermed at tese nr. 5 er en af årsagerne til de mange svigt i byggebranchen.

Årsager

En af årsagerne til at der ofte er forskellige forventninger til den færdige kvalitet, er misforståelser og dårlig kommunikation, hvor bygherre og entreprenør ikke får talt sammen, om forventningerne til den færdige kvalitet, før byggeriet starter. Bygherren kan være med til at definere kvaliteten i udbudsmaterialet, gennem kvalitetsniveauer og grundige kontrolplaner, hvor der kan defineres hvad der som minimum skal kontrolleres, og hvilke tolerancer der accepteres..

En anden årsag kan være, at der ikke er nogen der har tænkt over konsekvenserne af en for ringe kvalitet, som det kan have været tilfældet med det ovenstående eksempel med den svingende fugehøjde.

9.6 Dårligt projektmateriale og vanskelig bygbare løsninger

I byggebranchen bruges ordet bygbarhed, der forholder sig til, om en projekteret løsning er let eller svær at udføre. En løsning der ikke er bygbar kan medføre svigt og en stor arbejdsbyrde, i forhold til en mere gennemtænkt løsning, hvor der også er tænkt på bygbarheden. Ligeledes kan dårligt projektmateriale og sene ændringer medføre mange svigt og arbejde der skal laves om.

I dette afsnit vil tese nr. 6 blive analyseret, med henblik på at finde ud af om tesen er en af de væsentlige årsager til de mange svigt i byggebranchen.

Tese nr. 6: Dårligt projektmateriale og vanskelig bygbare løsninger, samt sene ændringer i projektmaterialet.

I analysen „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“ angiver entreprenørerne årsagen „Manglende, forsinkede, forkerte eller ufuldstændige tegninger og beskrivelser“ 9 % af skylden, årsagen „Sene ændringer“ 10 % og årsagen „Manglende kompetencer hos de projekterende“ 7 % af skylden for de mange svigt. Bygherrerne mener dog slet ikke, at disse årsager har betydning for de mange svigt. Denne store uoverensstemmelse kan skyldes, at bygherrerne først opdager svigtene ved mangellisten der laves ved afleveringsforretningen, hvorimod entreprenøren ser svigtene løbende i udførelsesfasen.

I det følgende vil tese nr. 6 blive understøttet ved eksempler fra casen Musikkens Hus.

9.6.1 Eksempel fra case - dårligt projektmateriale, vanskelig bygbare løsninger, samt sene ændringer

Sene ændringer

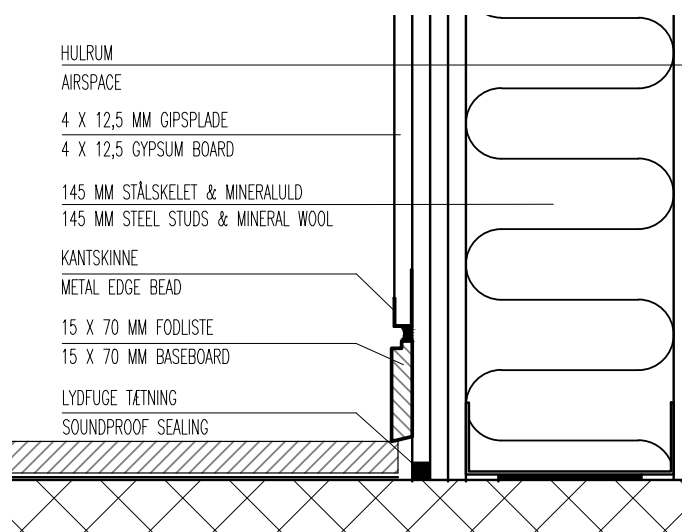
På Musikkens Hus blev der lavet ændringer i tegningsmateriellet igennem hele udførelsesfasen, trods at det skulle have været færdigprojekteret ved byggeriets start. En del af ændringerne kom så sent, at det medførte, at en del arbejde skulle laves om. F.eks. blev der opsat en glasvæg med en længde på ca. 25 meter, som EI 30, senere blev

der ændret i projektmaterialet, så væggen nu skulle være EI 60, hvilket kun kunne lade sig gøre ved at bestille nye elementer og opsætte glasvæggen på ny.

Ligeledes blev de fleste lofter monteret to eller tre gange, da der ikke var styr på el og vvs installationerne oven over. Heldigvis var de fleste lofter lavet som profillofter, der muliggjorde de- og genmontering af profilerne, men trods dette, kan det altid ses på et loft, at det har været pillet ned og genmonteret, hvormed kvaliteten af det færdige loft forringes og der kommer en væsentlig merudgift i forbindelse med genmonteringerne.

Fodliste - vanskelig bygbar løsning

Som nævnt i flere af de andre cases fra Musikkens Hus, var der en del problematik omkring udførelsen af den projekterede løsning ved fodlisten. En del af problematikken skyldes håndværkersjusk, men det kan også diskuteres hvorvidt den valgte løsning er bygbar. Den projekterede løsning kan ses på figur 9.4



Figur 9.4. Den projekterede løsning for fodlisten på Musikkens Hus [Coop Himmelh(1)au, 2010].

Som det ses af figur 9.4, er fodlisten projekteret til at blive monteret i en reces, i det yderste lag gips, således at fodlisten bliver plan med det yderste lag af vægopbygningen. Den normale løsning for en standard fodliste, der bliver brugt ved de fleste byggerier, skjuler samlingen mellem gulv og væg, hvilket medfører at eventuelle unøjagtigheder ved samlingen mellem gulv og væg skjules. For at den valgte løsning på Musikkens Hus bliver pæn, kræver det at både gulvet og gipsafslutningen sidder i vatter, idet enten fugen eller fodlisten ellers vil variere i højden. Et lille fald eller stigning, i forhold til vandret, på for eksempel 1 mm pr. meter, bliver hurtigt synligt på en væg på 10 meter, hvor det vil give en fuge der varierer 10 mm i højden. Den projekterede løsning er dermed ikke særlig bygbar, og det kræver stor præcision, for den udførende håndværker at lave denne løsning så den bliver pæn, med ens fugehøjde i hele huset.

9.6.2 Opsummering

Eksemplerne fra casen peger i retning af, at tese nr. 6 har været en væsentlig årsag til mange svigt på Musikkens Hus. At tese nr. 6 er en væsentlig årsag til mange svigt, underbygges yderligere i analysen „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“, hvor entreprenørerne giver 26 % af skylden, fordelt på tre årsager, der alle kan kædes sammen med tese nr. 6. Ud fra dette, konstateres det at tese nr. 6 er en af de væsentlige årsager til mange svigt i den danske byggebranche.

Årsager

En af årsagerne til, at der ofte er sene ændringer i projektmaterialet, kan være at der ofte er fejl i tegningsmaterialet eller objekter der ikke er projekteret færdigt. Det kan også skyldes at bygherren ændrer mening til dele af projektet undervejs i byggeperioden, og dermed laver ændringer.

En af årsagerne til et dårligt projektmateriale, kan skyldes at de projekterende, ligesom for entreprenørerne, ofte er pressede med hensyn til tid og økonomi, hvor der ikke er ressourcer til at alle løsninger bliver gennemtænkt grundigt nok. En anden årsag, i forbindelse med om det projekterede er bygbart, kan være at det er de færreste ingeniører og arkitekter der har en håndværksmæssig baggrund, hvormed det kan være svært for de projekterende, at vurdere om en given løsning er bygbar eller ej.

Problemformulering

10

Igennem problemanalysen blev byggebranchen analyseret, og det blev vist at byggebranchen spiller en vigtig rolle i dansk økonomi. Derudover blev det vist at byggebranchen lider af et stort antal svigt, med store samfundsøkonomiske konsekvenser. Derudfra blev projektets initierende problemstilling opstillet, som lyder:

„Hvad er grunden til de mange svigt og den dårlige kvalitet?“

Dog afgrænset til kun at omhandle svigtene i udførelsesfasen i den danske byggebranche, inden for støttet- og ustøttet byggeri.

Den initierende problemstilling blev besvaret igennem detailanalysen, ved at analysere seks teser, der muligvis er væsentlige årsager til svigt i den danske byggebranche, de seks teser er:

Teser

1. Problemer med underentreprenører - herunder samarbejdsproblemer.
2. Håndværkere med forkert mentalitet omkring kvalitet og/eller manglende faglige kompetencer.
3. Forkert eller manglende fokus på kvalitetssikring hos entreprenørens byggeledere.
4. Tidspres i udførelsesfasen.
5. Forskellige forventninger til den færdige kvalitet mellem bygherre, entreprenør og underentreprenører.
6. Dårligt projektmateriale og vanskelige bygbare løsninger, samt sene ændringer i projektmaterialet.

Igennem analysen af de seks teser, blev det vist ved brug af analysen „Bag om byggeriets nøgletal - Mangler“ samt ved cases fra Musikkens Hus, at alle seks teser er væsentlige årsager til svigt i den danske byggebranche.

Hvilket leder frem til kandidatafhandlingens problemformulering:

„Hvordan kan entreprenører, rådgivere og bygherrer optimere kvalitetssikringen under udførelsesfasen, således at antallet af svigt under udførelsesfasen reduceres og projektet bliver færdigt med en aftalt kvalitet? “

Kvalitetssikring skal i denne forbindelse ses i et bredt perspektiv, hvor kvalitetssikring omfatter alle de elementer, der i den sidste ende er med til at højne kvaliteten og reducere antallet af svigt.

Problemformuleringen vil blive besvaret ved flere løsningsforslag, der indeholder en række tiltag, der hver især kan være med til at reducere antallet af svigt i udførelsesfasen, samt højne kvaliteten af det færdige byggeri. Løsningen vil sigte imod en række tiltag, der er simple at implementere for den enkelte entreprenør, og som enkeltvis kan implementeres på projekt eller virksomhedsniveau. Således at tiltagene kan implementeres af den enkelte virksomhed, uden at afhænge af hele eller store dele af den danske byggebranche. Da det er alment kendt at byggebranchen er konservativ hvad angår forandringer og nye ideér, hvormed det vil være en utopi at tro at hele byggebranchen på en gang, vil være indstillet på at ændre opfattelse til kvalitetssikring og implementere nye ideér. Målet er derfor at komme med en række tiltag, hvor håbet er, at en eller flere entreprenørvirksomheder vil implementere dele af eller hele løsningsforslaget, og hvis dette giver synlige resultater i form af en væsentlig reducere af antallet af svigt, vil det automatisk brede sig til den resterende del af den danske byggebranche.

Løsningsforslaget vil tage udgangspunkt i de problemstillinger, der er belyst i detailanalysen af de seks teser, og vil indeholde følgende tre dele: løsningsforslag, implementering og en simpel cost-benefit-analyse.

Del III

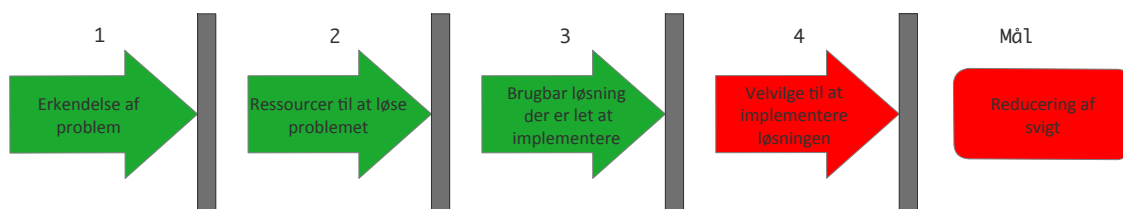
- Løsning og implementering

I denne del af kandidatafhandlingen, vil der komme et løsningsforslag til hvordan antallet af svigt i udførelsesfasen kan reduceres i den danske byggebranche. Løsningforslaget vil være en række tiltag, der kan implementeres enkeltvis eller samlet af den enkelte entreprenørvirksomhed, eller ved enkelte tiltag af bygherren.

Løsning 11

I detailanalysen blev det eftervist, at de seks teser var væsentlige årsager til de mange svigt i byggebranchen. I dette kapitel vil der komme løsningsforslag til, hvordan antallet af svigt, grundet de seks teser, kan reduceres. Løsningen vil blive en række tiltag, der kan implementeres enkeltvis eller samlet af den enkelte entreprenør eller ved enkelte tiltag af bygherren. Der søges at finde tiltag, der er simple at implementere, der ikke medfører store omvæltninger hos den enkelte entreprenørvirksomhed

Barriererne i forbindelse med reducere af svigt i byggebranchen kan illustreres med den klassiske barrieremodel, som er vist på figur 11.1. Barriere nr. 1 - *Erkendelse af at der er et problem*, blev eftervist i problemanalysen, hvor det tydeligt fremgik, at der er et problem med for mange svigt i byggebranchen. Denne barriere er anerkendt af det meste af byggebranchen, og kan derfor generelt ses som nedbrudt. Barriere nr. 2 - *Ressourcer til at løse problemet*, skal ses som forfatteren af denne kandidatafhandling, og denne barriere kan til dels også ses som nedbrudt i byggebranchen, da der er lavet flere projekter om reducere af svigt. Barriere nr. 3 - *Brugbar løsning der er let at implementere*, bliver resultatet af dette projekt, og denne barriere vil forfatteren definere, som ikke nedbrudt i byggebranchen. Da de løsningsforslag, der er lavet i tidligere projekter og kampagner, ikke indeholder løsninger der er lette at implementere, hvilket er målet med løsningsforslaget i dette projekt. Den sidste barriere nr. 4 *Velvilje til at implementere løsningen*, ligger uden for dette projekt, hos entreprenørvirksomhederne og afhænger af hvordan de tager imod dette løsningsforslag.



Figur 11.1. Den klassiske barrieremodel der illustrerer de barrierer der skal nedbrydes for at reducere antallet af svigt - rød markerer den barriere der ikke kan nedbrydes i dette projekt.

11.1 Problemer med underentreprenører

I dette afsnit vil der komme et løsningsforslag, der skal være med til at reducere antallet af svigt grundet tese nr. 1.

Tese nr. 1: Problemer med underentreprenører - herunder samarbejdsproblemer.

I detailanalysen blev det vist, at tese nr. 1 kan deles op i følgende underliggende årsager:

- Forskellige forventninger til kvalitet
- Samarbejdsproblemer
- Manglende tillid
- Manglende kompetencer
- Manglende ansvarsfølelse hos underentreprenøren

For at finde en løsning til at reducere antallet af svigt grundet tese nr. 1, således tesen ikke længere er en af de væsentligste årsager til de mange svigt, i den danske byggebranche, vil der i det følgende blive udarbejdet fire tiltag. De fire tiltag er listet nedenfor og vil blive beskrevet i det følgende

- Ændring af udvælgelsesmetoden
- Udvidet kvalitetsikring af underentreprenørens arbejde
- Ingen delt aflevering
- Inddragelse ved byggemøder og projektgennemgange

11.1.1 Ændring af udvælgelsesmetoden

Det første skridt mod at undgå problemer med underentreprenører, er at finde de rette underentreprenører til opgaven. Hvis der vælges underentreprenører efter metoden laveste pris, er risikoen stor for at underentreprenøren ikke er den rette til opgaven.

Istedet for at vælge underentreprenører udelukkende efter den laveste pris, skal der istedet lægges vægt på deres kvalifikationer. Der skal vælges underentreprenør efter mest fordelagtige tilbud, som der også bliver mere og mere brugt ved reelle udbud. Ved tildeling og udvælgelse af underentreprenør kan der f.eks. lægges vægt på følgende punkter:

- Renomé
- Hvad har underentreprenøren tidligere været med til at bygge
- Karakterbøger
- Har underentreprenøren den nødvendige kapacitet og erfaring
- Er underentreprenøren kendt af hoved-, stor eller totalentreprenøren
- Ved udenlandske underentreprenører - sprogbarrieren på byggepladsen

11.1.1.1 Implementering og økonomi

For at vælge underentreprenører efter det mest fordelagtige tilbud, kræver det at hovedentreprenøren overvejer hvilke kvalifikationer der er vigtige, for den specifikke opgave. Derefter skal hovedentreprenøren undersøge hvilke oplagte underentreprenører der er til opgaven, og efter at have modtaget tilbud skal der vægtes hvilket tilbud der er det mest fordelagtige efter de opstillede kriterier.

Udgift for implementering

Selve udvælgelsen af underentreprenørerne kan være lidt mere tidskrævende, men til gengæld vil der senere blive sparet tid, ved at der bliver mindre problemer med underentreprenøren, og dermed færre svigt.

Når der ikke kun udvælges efter laveste pris, må der også forventes en højere pris for underentreprenørens arbejde. Denne merudgift vil dog medføre en højere kvalitet, mindre nødvendigt opsyn af underentreprenøren og generelt færre problemer med underentreprenøren. Hvormed en del af merudgiften kan tjenes ind ved de byggeledertimer der kan spares.

11.1.2 Udvidet kvalitetsikring af underentreprenørens arbejde

For at sikre at der er de samme forventninger til kvalitet, er det vigtigt at hovedentreprenør og underentreprenør får klarlagt kvalitetsniveauet, forinden arbejdes begyndelse. Der kan med fordel laves et referencerum (-tagflade, -facade eller lignende), der skal godkendes af hovedentreprenøren før det resterende arbejde påbegyndes. Dette referencerum repræsenterer den ønskede kvalitet, og senere i projektet kan der vendes tilbage til dette rum, hvis der er uenighed om den afleverede kvalitet kan accepteres.

For at sikre at kvaliteten bliver som aftalt, kan der laves løbende proceskontrol af underentreprenørens arbejde. Kan kvaliteten ikke accepteres er det vigtigt at arbejdet stoppes, indtil der er fundet en løsning. Proceskontrollen kan i starten være omfattende, og når der er opbygget en tillid til at underentreprenøren laver et arbejde med et acceptabel kvalitetsniveau (hvor der kun er få svigt) kan omfanget af proceskontrollen sænkes. Findes der ved den løbende proceskontrol igen mange svigt, må omfanget ligeledes øges indtil der igen er oprettet et tillidsforhold til underentreprenøren.

11.1.2.1 Implementering og økonomi

I starten skal der bruges en del ressourcer på at kontrollere underentreprenørens arbejde, men når der er oprettet en forståelse og tillid, mellem hovedentreprenør og underentreprenør, til hvilken kvalitet der skal og bliver afleveret, falder arbejdsmængden.

Udgift for implementering

Udgiften forbundet med dette tiltag er de timer, der skal bruges på proceskontrol af underentreprenørens arbejde. Til gengæld medfører det, at svigtene i underentreprenørens arbejde bliver minimeret, hvilket kan have den positive følgevirkning, at tidsfrister bliver

overholdt. Ligeledes bliver byggeledersnes arbejdsindsats lettere senere i projektet, grundet den lettere mangelgennemgang og færre problemer med underentreprenørerne.

11.1.3 Ingen delt aflevering

Ved at tillade delt aflevering for underentreprenørernes arbejde, forud for den fælles aflevering af hele entreprisen, overtager hovedentreprenøren ansvaret for de synlige svigt, der ikke bliver noteret, og ligeledes de skader der kan komme i den resterende byggeperiode.

Dette tiltag går på, at underentreprenørerne ikke skal have mulighed for delt aflevering af deres underentrepriser, forud for aflevering af den samlede entreprise. Ved at aflevere hele entreprisen på samme tid, hæfter underentreprenøren selv for de svigt der måtte blive noteret ved bygherrens mangelgennemgang, ved underentreprenørens arbejde.

Dette er i overensstemmelse med § 28 stk. 4 i AB92.

11.1.3.1 Implementering og økonomi

Da AB92 bliver brugt i de fleste byggesager, skal der ikke gøres noget for at implementere dette tiltag.

Udgift for implementering

Der er ingen udgifter forbundet med dette tiltag.

11.1.4 Inddragelse ved byggemøder og projektgennemgange

Ofte har underentreprenørerne en mindre ansvarsfølelse over for det arbejde de udfører, da de ikke har den direkte kontakt til bygherre og ligeledes er det ofte kun hoved- eller storentreprenørerne der bliver husket for at have udført arbejdet, når byggeprojektet er færdigt.

Dette tiltag går på at inddrage underentreprenørerne ved byggemøder og projektgennemgange, således de får mere direkte kontakt med bygherren. Ligeledes kan de være med til at påpege kritiske bygningsdele og konstruktioner ved projektgennemgange.

11.1.4.1 Implementering og økonomi

For at dette kan implementeres, kræver det at bygherren tillader underentreprenørerne at deltage ved byggemøder og projektgennemgange. Dette kan evt. være et problem på store projekter, hvor det kan ende op i et uoverskueligt antal deltagere ved disse møder.

Udgift for implementering

Der er for hoved- eller storentreprenøren ingen udgifter forbundet med dette tiltag.

11.2 Håndværkernes mentalitet

I dette afsnit vil der komme et løsningsforslag, der skal være med til at reducere antallet af svigt grundet tese nr. 2.

Tese nr. 2: Håndværkere med forkert mentalitet omkring kvalitet og/eller manglende faglige kompetencer.

I detailanalysen blev det vist, at tese nr. 2 kan deles op i følgende underliggende årsager:

- Projektansatte håndværkere
- Akkordarbejde
- Manglende faglig stolthed

For at finde en løsning til at reducere antallet af svigt grundet tese nr. 2, således tesen ikke længere er en af de væsentligste årsager til de mange svigt, i den danske byggebranche, vil der i det følgende blive udarbejdet fire tiltag. De fire tiltag er listet nedenfor og vil blive beskrevet i det følgende

- Ansætte på prøvetid og holde jobsamtaler
- Holde på en fast mængde håndværkere
- Mere ansvar og tillid til håndværkerne
- Forhøjet timeløn istedet for akkord

11.2.1 Ansætte på prøvetid og holde jobsamtaler

De fleste håndværkere ansættes uden at aflevere ansøgning eller CV, og ofte uden en direkte jobsamtale. En jobsamtale for håndværkere er ofte blot et spørgsmål om hvor håndværkeren har været ansat sidst, og hvor længe han evt. har gået ledig. Dette medfører, at risikoen for at ansætte en håndværker med manglende faglige kompetencer, og/eller forkert mentalitet omkring kvalitet kan være stor.

Risikoen for at ansætte den „forkerte“ håndværker, kan reduceres ved at afholde jobsamtaler, hvor emner som kvalitet og mentalitet kan diskuteres. Ligeledes kan der spørges mere ind til tidligere arbejdsopgaver og ansvarsområder.

Ud over at afholde jobsamtaler, kan der også arbejdes med en prøvetid på 3 mdr., hvor den nyansatte kan afskediges hvis han ikke opfylder virksomhedens forventninger.

Ud over at reducere risikoen for at ansætte den „forkerte“ håndværker, viser jobsamtalen og prøvetiden også den nyansatte, hvad virksomheden forventer, og hvor vigtig den rette mentalitet og kvalitet er for virksomheden.

11.2.1.1 Implementering og økonomi

For at implementere dette tiltag, kræver det at den ansættelsesansvarlige, ofte byggelederen på pladsen, bruger lidt tid på at forberede og afholde jobsamtalerne. Der kan evt. udarbejdes et sæt standard spørgsmål, som ansøgerne skal svare på ved jobsamtalen, hvormed forberedelserne vil være minimale.

Derudover skal der i løbet af de første tre ansættelses måneder laves en vurdering af, om håndværkeren har de nødvendige faglige kompetencer, og om hans mentalitet passer til virksomhedens målsætning.

Udgift for implementering

Udgiften forbundet med dette tiltag vil være lille, da den eneste udgift er den tid den ansættelsesansvarlige skal bruge på jobsamtaler og evaluering af medarbejderen. Til gengæld kan udbyttet være stort, ved at ansætte håndværkere der har den rigtige mentalitet omkring kvalitet, og de rette faglige kompetencer, hvilket igen vil resultere i færre svigt og en generel bedre kvalitet i det udførte arbejde.

11.2.2 Holde på en fast mængde håndværkere

En stor del af håndværkerne på de store projekter, er projektansatte og er derfor ofte kun kort tid hos hver virksomhed. Dette medfører at mange ikke får den samme ansvarsfølelse for virksomheden, som hvis de var fastansatte.

I forlængelse af at have fundet et godt hold af håndværkere, med de rette faglige kompetencer og den rette mentalitet, er den næste vanskelige opgave at holde på dem, når et givent projekt er færdigt. De gode håndværkere skal såvidt muligt flyttes over til andre projekter, hvor evt. mindre gode håndværkere må afskediges.

Når det alligevel er nødvendigt at afskedige de gode håndværkere, hvis der ikke kan findes plads til dem andre steder i virksomheden, kan der på virksomhedsniveau laves et kartotek over gode håndværkere, og når der så igen er behov for at ansætte nye håndværkere, kan kartoteket benyttes. Ligeledes er det vigtigt at sørge for at medarbejderne har lyst til at komme tilbage, ud over at sørge for at der generelt er et godt arbejdsmiljø, kan der ved afskedigelse bruges lidt tid på en afsluttende samtale. Her skal den gode håndværker gøres opmærksom på, at han betragtes som en del af A-holdet, og at virksomheden gerne vil genansætte vedkommende når der igen er mere arbejde. Der kan også arbejdes med en lønforhøjelse eller en bonus, hver gang en medarbejder bliver genansat efter afskedigelse.

11.2.2.1 Implementering og økonomi

For at implementere dette tiltag, kræver det at alle de ansættelsesansvarlige i virksomheden samarbejder om at oprette et kartotek over de gode håndværkere. Og at alle er indstillet på at flytte de gode håndværkere over på andre projekter, når der ikke er mere arbejde på det givne projekt. Derudover skal der bruges lidt tid på en afsluttende samtale ved afskedigelse.

Til gengæld kan der vindes tid, når der igen skal ansættes håndværkere, ved at bruge det oprettede kartotek.

Udgift for implementering

Udgiften forbundet med dette tiltag, vil være den tid de ansættelsesansvarlige skal bruge på at oprette og vedligeholde kartoteket, og holde samtaler ved afskedigelse. Derudover skal der bruges penge på en evt. bonus eller lønforhøjelse ved genansættelse.

De udgifter der vil være ved dette tiltag, vindes ind ved at der opretholdes en fast skare af gode håndværkere, hvormed effektiviteten og kvaliteten forøges og antallet af svigt reduceres.

11.2.3 Mere ansvar og tillid til håndværkerne

For at få den faglige stolthed, ansvarfølelse og den rette mentalitet tilbage hos håndværkerne, kræver det at håndværkerne får mere ansvar, og der skal oparbejdes en større tillid til håndværkerne.

Første skridt vil være at holde håndværkeren ansvarlige for det arbejde de udfører, både det de gør godt, og det de gør knapt så godt. Dette kan udføres ved at notere hvilket arbejde de forskellige håndværkere laver, og når der efter et endt arbejde registreres fejl, er det vigtigt at det er de folk der har lavet arbejdet i første omgang, der også skal udbedre fejlene. På den måde lærer håndværkerne af deres fejl, og bliver bevidste om at lave arbejdet rigtigt i første omgang. Dette opsyn kan også bruges i forbindelse med, at finde de gode håndværkere, som virksomheden skal prøve at holde på.

Håndværkerne kan også selv stå for at opmåle materialeforbruget og udføre kvalitetskontrollen, efter udleverede kontrolplaner. På den måde får håndværkerne mere ansvar for den enkelte opgave, hvilket kan være med til, at de tænker lidt mere over udførelsen og kvaliteten deraf. Ved større opgaver hvor der går flere håndværkere sammen, kan der udpeges en ansvarlig sjakbajs, der står for at styre den enkelte opgave, under opsyn af byggelederen.

11.2.3.1 Implementering og økonomi

Byggelederne skal notere hvilket arbejde de forskellige håndværkere laver, hvilket der ofte gøres i forvejen ved ugeplanerne. opgaven vil så være at få det gemt digitalt, så der let kan findes tilbage til, hvem der har lavet hvad, når der registreres fejl, og ligeledes ved de arbejder der er lavet særdeles godt, så de ansvarlige kan få velfortjent ros.

Når håndværkerne selv skal stå for udførelse af kvalitetskontrol, kræver det lidt oplæring af håndværkerne, og der skal være smartphones til rådighed - evt. en fast pr. makkerpar, eller et par låne smartphones der kan hentes hos byggelederen efter behov.

Udgift for implementering

Udgiften ved dette tiltag, vil være den tid byggelederne skal bruge på at notere hvilken håndværker der laver hvad, samt oplæring af håndværkerne til at udføre kvalitetskontrol, og til dels også opmåling. Det formodes at alle håndværkere kan stå for opmåling af

materialer, da det er en del af deres uddannelse.

Derudover skal der købes smartphones til at lave kvalitetskontrol med.

Det vurderes dog at de udgifter der vil være forbundet ved dette tiltag, tjener sig selv hjem mange gange, ved den tid byggeleiderne kan spare ved, at det er håndværkerne der står for opmåling og kvalitetskontrol. Derudover skulle tiltaget gerne være med til at reducere antallet af svigt, hvilket også vil medføre en reducere af udgifterne forbundet med udbedring af disse.

11.2.4 Forhøjet timeløn istedet for akkord

Akkordarbejde medfører, at håndværkerne arbejder hurtigere, for at opnå en højere timeløn. Dette kan have den uheldige konsekvens, at håndværkerne sætter kvalitet i anden række.

I stedet for at bruge akkord, kan håndværkerne belønnes ved forhøjet timeløn, ved arbejder der ville være egnet til akkord. Den forhøjede timeløn kan forhandles ved begyndelsen af hvert arbejde, der ellers ville være egnet til akkord.

Hvis der alligevel benyttes akkord, er det vigtigt at byggelederen øger opsynet, og sørger for ved start af akkorden, at understrege for håndværkeren hvilken kvalitet der forventes, og evt. hvad der måles på, således håndværkerne bliver klar over hvad der er vigtigt ved det enkelte arbejde.

11.2.4.1 Implementering og økonomi

For at implementere dette tiltag, kræver det en holdningsændring hos de håndværkere der er glade for akkordarbejde. Derudover kræver det stort set ingen tid at implementere, da den tid der skal bruges til forhandlingerne om forhøjet timeløn, ellers skulle være brugt til forhandlinger om akkord.

Forhøjet timeløn skal ikke ses som en fast lønforhøjelse, men skal kun benyttes ved de tilfælde hvor akkordarbejde ellers ville være oplagt.

Udgift for implementering

Der må forventes en ekstra udgift til forhøjet timeløn, i forhold til akkord arbejde, til gengæld skulle tiltaget gerne være med til at højne kvaliteten og reducere antallet af svigt, hvormed der spares penge på udbedringen af disse.

11.3 Forkert eller manglende fokus på kvalitetssikring

I dette afsnit vil der komme et løsningsforslag, der skal være med til at reducere antallet af svigt grundet tese nr. 3.

Tese nr. 3: Forkert eller manglende fokus på kvalitetssikring hos entreprenørens byggeledere.

I detailanalysen blev det vist, at tese nr. 3 kan deles op i følgende underliggende årsager:

- Tidspres
- Manglende kompetencer
- Manglende fokus fra entreprenørens byggeledere

For at finde en løsning til at reducere antallet af svigt grundet teste nr. 3, således tesen ikke længere er en af de væsentligste årsager til de mange svigt, i den danske byggebranche, vil der i det følgende blive udarbejdet fire tiltag. De fire tiltag er listet nedenfor og vil blive beskrevet i det følgende

- Større fokus på kvalitetssikring
- Inddragelse af håndværkerne i kontroldelen
- Flere byggeledertimer til hvert projekt
- Vælg det rigtige kvalitetssikringssystem

11.3.1 Større fokus på kvalitetssikring

For at få det rette fokus på kvalitetssikringen, kan der udpeges en kvalitetssikringsansvarlig (ks-ansvarlig), der har det overordnede ansvar for at styre kvalitetssikringen, og som ikke har andre opgaver. Ved mindre byggeprojekter kan den ks-ansvarlige være tildelt flere projekter. Den ks-ansvarlige har ansvaret for at udarbejde interne kontrolplaner, ud fra bygherrens kontrolplaner i udbudsmaterialet, med klare beskrivelser af hvad og hvor meget der skal kontrolleres, samt hvilke tolerancer der kan accepteres. De interne kontrolplaner kan derefter benyttes af byggelederne eller håndværkerne, når kvalitetskontrollen skal udføres.

Den ks-ansvarlige har også ansvaret for at sikre, at selve kvalitetskontrollen bliver udført, og at den bliver udført på det rigtige tidspunkt. Ikke nødvendigvis af den ks-ansvarlige selv, men at byggelederne eller håndværkerne udfører den nødvendige kontrol i forhold til kontrolplanerne. Det er vigtigt at kvalitetskontrollen bliver lavet til tiden, og der ikke slækkes på kravene når byggelederne er presset tidsmæssigt, derfor er det praktisk med en ks-ansvarlig der ikke har andre opgaver.

11.3.1.1 Implementering og økonomi

Der skal udpeges eller ansættes en ks-ansvarlig, der har de rette kompetencer og den rette mentalitet omkring kvalitet, gerne med en håndværksmæssig baggrund, da dette giver en bedre indsigt i hvad der er kritisk og derfor skal kontrolleres.

Udgift for implementering

Der er reelt ikke nogen ekstra udgift forbundet med dette tiltag, da den tid den ks-ansvarlige skal bruge på kvalitetssikring, ellers ville have været brugt af en anden byggeleder til kvalitetssikring, hvis der som udgangspunkt gås ud fra, at kvalitetssikringen bliver udført korrekt.

Hvis kvalitetssikringen ikke bliver udført i forhold til kontrolplanerne i udbudsmaterialet, kan bygherren forlange en udvidet garantiperiode jævnført § 36 stk. 2 i AB92 [Boligministeriet, 1992]. Derfor er det særligt vigtigt, at kvalitetssikringen som minimum overholder kontrolplanerne i udbudsmaterialet.

11.3.2 Inddragelse af håndværkerne i kontroldelen

Når byggelejerne er tidspresset, bliver der ofte slækket på kvalitetssikringen. Dette tiltag vil flytte en del af den udførende del af kvalitetskontrollen, over på håndværkerne. Dette har, udover at give byggelejerne mere tid til andet arbejde, den fordel at håndværkerne altid er på pladsen, når det er tid til at dokumentere kvaliteten f.eks. før en konstruktionsdel bliver lukket. Derudover er håndværkeren ofte bedre kvalificeret til at udføre kvalitetskontrollen, grundet deres håndværksmæssige baggrund. Når der udleveres detaljerede kontrolplaner, hvor det kan ses hvad der skal kontrolleres og hvilke tolerancer der kan accepteres.

Mere specifikt går dette tiltag på, at lade håndværkerne stå for den udførende del af kvalitetskontrollen, efter grundigt udførte kontrolplaner fra den ks-ansvarlige eller byggelejerne. Ud over at aflaste byggelederen har det også den fordel, at håndværkerne bliver mere opmærksomme på vigtigheden i at udføre et stykke arbejde med en god kvalitet.

11.3.2.1 Implementering og økonomi

Håndværkeren skal instrueres i at dokumentere kvaliteten med smartphones eller tablets.

Udgift for implementering

Der vil være en udgift forbundet med den tid, håndværkeren skal bruge på oplæringen og tilvænningen i at udføre kvalitetskontrol efter de udleverede kontrolplaner. Men når de først har lært det, vil det spare en del af byggeledernes tid, hvilket på længere sigt vil medføre en besparelse.

Derudover skal der indkøbes smartphones eller tablets til håndværkerne.

11.3.3 Flere byggeledertimer til hvert projekt

Hvis der ikke vælges løsningen med en ks-ansvarlig, kan der istedet tilføres flere byggeledertimer til hvert byggeprojekt. Dette vil hjælpe til at byggelederne bliver knap så tidspressede, og dermed har mere tid til kvalitetssikring.

11.3.3.1 Implementering og økonomi

Det kræver at ledelsen er indstillet på at tilføre flere byggeleder timer til hvert byggeprojekt.

Udgift for implementering

Der vil være en ekstra udgift til løn for de ekstra byggeledertimer, til gengæld vil det medføre en bedre kvalitetssikring og dermed også færre svigt, hvilket er med til at tjene lønnen hjem, til de ekstra byggeledertimer.

11.3.4 Væg det rigtige kvalitetssikringssystem

Gennem den seneste årrække er kvalitetssikringen gået fra at være udført på papir, til at være udført digitalt, med brug af computere, smartphones og tablets. Der er flere udbydere af digitale programmer til at udføre og styre kvalitetskontrollen. De forskellige programmer har forskellige fordele, alt efter hvilken størrelse og kompleksitet byggeriet har. Derfor er det vigtigt at den enkelte entreprenørvirksomhed undersøger markedet og vælger det program, der for dem, er det bedst egnede program til netop deres type projekter.

Ved valg af det bedst egnede program, kan der spares meget tid ved dokumentation og styring.

11.3.4.1 Implementering og økonomi

Der skal undersøges hvilke programmer der er på markedet, og hvilket program der passer bedst til den enkelte virksomhed.

Udgift for implementering

Der skal påregnes en årlig udgift til licenser og drift af servere, og der skal bruges tid på oplæring af medarbejderne til det nye program - evt. skal enkelte af medarbejderne på kursus. Til gengæld kan der spares mange byggeledertimer, hvis der vælges det rigtige program.

11.4 Tidspres i udførelsesfasen

I dette afsnit vil der komme et løsningsforslag, der skal være med til at reducere antallet af svigt grundet tese nr. 4.

Tese nr. 4: Tidspres i udførelsesfasen

I detailanalysen blev det vist, at tese nr. 4 kan deles op i følgende underliggende årsager:

- Arbejde påbegyndes i et for tidligt stade
- Arbejdet udføres for hurtigt
- Dårlig eller mangelfuld planlægning

For at finde en løsning til at reducere antallet af svigt grundet teste nr. 4, således tesen ikke længere er en af de væsentligste årsager til de mange svigt, i den danske byggebranche, vil der i det følgende blive udarbejdet to tiltag. De to tiltag er listet nedenfor og vil blive beskrevet nærmere i det følgende.

- Længere byggeperiode eller flere ressourcer
- Bedre planlægning

11.4.1 Længere byggeperiode eller flere ressourcer

En presset tidsplan er skyld i mange svigt, da arbejdet ofte bliver sat i gang i et for tidligt stade, eller fordi arbejdet skal udføres for hurtigt. For at løse problemet kan byggeperioden forlænges, således der er nok tid til de forskellige aktiviteter.

Der kan også tilføres flere ressourcer til byggeprojektet, i form af mere materiel og flere håndværkere, hvor der dog er en begrænsning på hvor mange folk der kan arbejde på samme tid på et givent område. Dette kan løses ved at der arbejdes i to- eller tremandshold, så alle døgnets timer bliver udnyttet.

11.4.1.1 Implementering og økonomi

For at byggeperioden kan forlænges, kræver det at bygherren skal være indstillet på en længere byggeperiode, og dette skal implementeres allerede under projekteringsfasen, for at der også kan laves en realistisk tidsplan.

Tilførelsen af flere ressourcer kan ske løbende igennem byggeperioden, i de perioder der er behov for det.

Udgift for implementering

Der er forholdsvis store udgifter forbundet med at forlænge byggeperioden, da en længere byggeperiode vil medføre at f.eks. byggepladsdrift, forsikringer, renter mm. bliver dyrere.

Det der vindes ved en længere byggeperiode, er et byggeri med færre svigt og bedre kvalitet, hvor der ikke skal laves så meget om. Om det er pengene værd er op til den enkelte bygherre at vurdere.

Tilførelsen af flere ressourcer er reelt ikke forbundet med en ekstra udgift, da arbejdet bare bliver rykket tættere sammen tidsmæssigt. Hvis der vælges at arbejde i to- eller tremandshold, bliver der en ekstra udgift i form af løntillæg grundet de skæve arbejdstider.

11.4.2 Bedre planlægning

En anden måde at løse problemet med en tidspreset byggeperiode, er bedre planlægning. Dette tiltag kræver selvfølgelig at planlægningen ikke på forhånd er optimal. Her kan der benyttes forskellige styringsteorier, som f.eks. Trimmet Byggeri, hvor det overordnede formål er at reducere spild og dermed øge produktiviteten. Dette gøres ved at sørge for, at de aktiviteter der skal udføres er „sunde“, forstået på den måde, at alle forudsætningerne forud for opstarten af den enkelte aktivitet er på plads. Her skal de „syv strømme“ være opfyldt, som er følgende:

1. Der skal være den nødvendige plads til rådighed
2. De forudgående aktiviteter skal være afsluttet
3. De ydre forhold skal være i orden
4. Materiellet skal være til stede
5. Materialerne skal være til stede
6. Mandskabet skal være til stede
7. Information, i form af tegninger og beskrivelser skal være til stede

Derudover benyttes projektstyringssystemet „Last Planner System“ (LPS), der tager udgangspunkt i at byggeprocessen er kaotisk og uforudsigelig, og derfor kan en detaljeret tidsplan først laves kort før aktiviteterne skal udføres. LPS benytter derfor tidsplaner på forskellige niveauer og detaljeringsgrader, hvor tidsplanen er delt op i en hovedtidsplan, procesplan, periodeplan og ugeplan. Hovedtidsplanen definerer milepæle fra programmeringsfasen til afleveringstidspunktet, og er generelt kun overordnede deadlines. Procesplanen formål er at fastlægge den ideelle byggeproces fra start til slut, inden for de rammer der er i hovedtidsplanen, den laves ofte i fællesskab mellem de forskellige fag og kan ses som aftale mellem fagentreprenørerne. Periodeplanen laves løbende gennem projektet og løber seks uger frem, den sørger for at de aktiviteter der skal påbegyndes inden for de seks uger er „sunde“, den tager sit udgangspunkt i procesplanen. Ugeplanen laves en gang om ugen, og har til formål at alle aktiviteter bliver udført på en hensigtsmæssig måde, ugeplanen er den egentlige styring af produktionen og viser hvilke arbejdsopgaver der skal udføres i den kommende uge, den indeholder kun "sunde"opgaver. [Funck et al., 2012] og [Bejder og Olsen, 2011]

11.4.2.1 Implementering og økonomi

Byggelederne skal have den nødvendige viden om Trimmet Byggeri. Byggeledere der ikke har arbejdet med Trimmet Byggeri før, skal evt. på kursus, eller på anden måde tilegne

sig den nødvendige viden.

Udgift for implementering

I starten vil der være en del udgifter med uddannelse af byggelederne, og evt. opstartsproblemer. Men når Trimmet Byggeri først er indkørt, vil det medføre en optimering af byggeprocessen, der på længere sigt vil medføre en besparelse.

11.5 Forskellige forventninger til den færdige kvalitet

I dette afsnit vil der komme et løsningsforslag, der skal være med til at reducere antallet af svigt grundet tese nr. 5.

Tese nr. 5: Forskellige forventninger til den færdige kvalitet mellem bygherre, entreprenør og underentreprenører.

I detailanalysen blev det vist, at tese nr. 5 kan deles op i følgende underliggende årsager:

- Misforståelser og dårlig kommunikation
- Kvalitetsniveauet er forkert eller dårligt defineret i udbudsmaterialet

For at finde en løsning til at reducere antallet af svigt grundet teste nr. 5, således tesen ikke længere er en af de væsentligste årsager til de mange svigt, i den danske byggebranche, vil der i det følgende blive udarbejdet tre tiltag. De tre tiltag er listet nedenfor og vil blive beskrevet i det følgende

- Opstartsmøder hvor forventninger til kvaliteten kan klarlægges
- Bedre beskrivelse af ønskede kvalitetsniveauer og tolerancer i udbudsmaterialet
- Krav om referencerum ved opstart

11.5.1 Opstartsmøder hvor forventninger til kvaliteten kan klarlægges

For at sikre at der er de samme forventninger mellem bygherre, stor- eller hovedentreprenør og underentreprenør, kan der ved arbejdets start holdes opstartsmøder. Hvor udførelsesdetaljer og kvalitet kan klarlægges, således at der ikke senere i projektet bliver uoverensstemmelser grundet forskellige forventninger til kvaliteten.

Ved disse møder kan det også afstemmes, om bygherren forventer en højere kvalitet, end den der er defineret i udbudsmaterialet, og hvis dette er tilfældet, må bygherren enten nedsætte sine forventninger eller betale differencen for at få den kvalitet der ønskes.

11.5.1.1 Implementering og økonomi

Der skal afsættes tid til at forberede og afholde opstartsmøder. Tiden ligger hos bygherren, da det er ham der har det overordnede ansvar for kvaliteten.

Udgift for implementering

Der er ikke de store udgifter forbundet med dette tiltag, foruden den tid de forskellige parter skal bruge på opstartsmøderne. Til gengæld kan uoverensstemmelser undgås og kvaliteten blive som aftalt.

11.5.2 Krav om referencerum ved opstart

I forlængelse af det forrige tiltag, kan der fra bygherres side også stilles krav om, at der ved arbejdets start skal laves et referencerum (-tagflade, -facade eller lignende), der skal godkendes af bygherren før det resterende arbejde påbegyndes. Dette referencerum repræsenterer den ønskede kvalitet, og senere i projektet kan der vendes tilbage til dette rum, hvis der er uenighed om den afleverede kvalitet er som aftalt.

Der kan også laves løbende proceskontrol, for at sikre at kvaliteten er som det ønskes, således at det ikke først bliver opdaget når arbejdet er færdigt, og dermed sværere at rette.

11.5.2.1 Implementering og økonomi

Entreprenøren skal lave et referencerum (-tagflade, -facade eller lignende) helt færdigt, før det resterende arbejde påbegyndes.

Bygherren skal udføre løbende proceskontrol, for at sikre at kvaliteten er som aftalt.

Udgift for implementering

Der er som sådan ingen udgifter forbundet med at lave et referencerum, da arbejdet blot bliver lavet i en anden rækkefølge.

Der vil være udgifter forbundet med at lave løbende proceskontrol, til gengæld kan der holdes styr på kvaliteten løbende igennem byggeperioden, hvormed der kan spares en del ressourcer ved afleveringsforretning, da der er større konsensus mellem det afleverede og det aftalte.

11.5.3 Bedre beskrivelse af ønskede kvalitetsniveauer og tolerancer i udbudsmaterialet

For at undgå forskellige forventninger til den færdige kvalitet, kan bygherren sørge for at kvalitetsniveauerne er korrekt og tilstrækkeligt defineret i udbudsmaterialet. Ligeledes kan der i udbudsmaterialet defineres hvilke tolerancer der accepteres, og i hvilket omfang kvaliteten skal kontrolleres ved kontrolplaner.

Det er også i udbudsmaterialet, at bygherren kan stille krav om referencerum og opstartsmøder forud for arbejdets begyndelse.

Dette tiltag knytter sig reelt til projekteringen, men får stor betydning i udførelsesfasen, hvormed det får relevans i denne kandidatafhandling.

11.5.3.1 Implementering og økonomi

Det kræver at der i projekteringsfasen bliver tænkt grundigt over hvilket kvalitetsniveau der ønskes for det givne projekt, og ligeledes at det bliver klart formuleret i udbudsmaterialet.

Udgift for implementering

Der vil evt. være en ekstra udgift forbundet med dette tiltag, ved de ekstra detaljer der skal være i udbudsmaterialet.

11.6 Dårligt projektmateriale og vanskelig bygbare løsninger

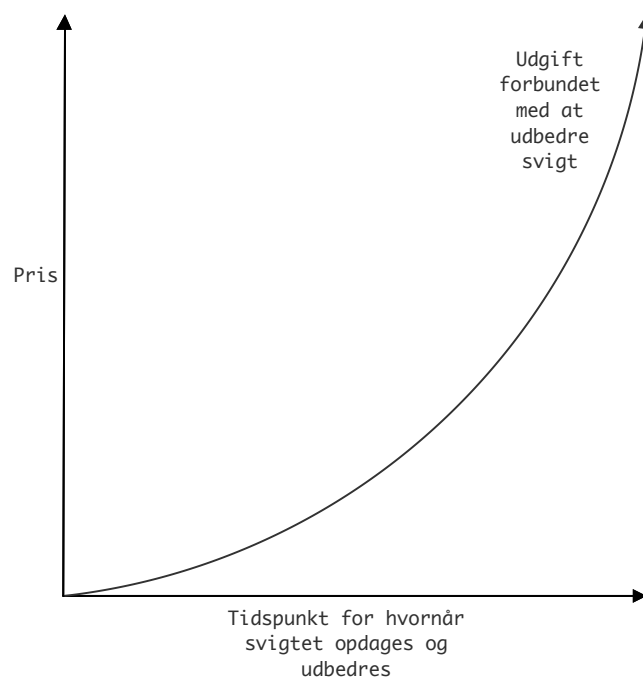
I dette afsnit vil der komme et løsningsforslag, der skal være med til at reducere antallet af svigt grundet tese nr. 6.

Tese nr. 6: Dårligt projektmateriale og vanskelig bygbare løsninger, samt sene ændringer i projektmaterialet.

I detailanalysen blev det vist, at tese nr. 6 kan deles op i følgende underliggende årsager:

- Fejl i tegningsmaterialet
- Projektet er ikke færdigprojekteret ved byggestart
- Rådgiverne mangler håndværksmæssig erfaring for at kunne tænke bygbarheden ind i de valgte løsninger

Der hvor det er lettest og billigst at løse problemerne med dårligt projektmateriale, og vanskelige bygbare løsninger, er i projekteringsfasen. Her kan problemerne løses ved at tilføre flere ressourcer til projekteringen og inddrage de udførende for at sikre at bygbarheden er i orden. Des tidligere problemer kan løses, jo billigere er det, se figur 11.2. Men da denne kandidatafhandling er afgrænset til kun at finde løsninger til udførelsesfasen, vil der i det følgende blive udfærdiget et løsningsforslag, til hvordan problemet kan løses i udførelsesfasen.



Figur 11.2. Størrelsen af udgiften forbundet med udbedring af svigt i forhold til hvornår svigtet opdages og udbedres.

11.6.1 Grundige projektgennemgange

Ud fra teorien om, at jo tidligere et problem opdages og løses, jo billigere er det, skal fejlene og de løsninger der ikke er bygbare i projektmaterialet findes så tidligt som muligt. For at gøre dette skal der ved projektstart afholdes grundige projektgennemgange, hvor rådgiverne og de udførende er med, og hvor målet er at gennemgå hele projektet for at finde fejl, områder der ikke er færdig projekteret og løsninger der ikke er bygbare, således rådgiverne kan nå at få rettet fejlene inden de skal udføres.

Det er vigtigt at der er håndværkere med ved projektgennemgangene, eller byggeledere med håndværksmæssig baggrund, således deres håndværksmæssige erfaring kan være med til at opdage løsninger der ikke er bygbare.

11.6.1.1 Implementering og økonomi

Der skal afsættes tid til projektgennemgangene, der kan variere i omfang, alt efter projektets størrelse og kompleksitet.

Udgift for implementering

Der er forbundet en udgift med de timer der skal bruges på de grundige projektgennemgange. Til gengæld vil det betale sig i den sidste ende, da der vil være mindre svigt og færre løsninger der ikke er bygbare.

Del IV

- Afsluttende

I denne del af kandidatafhandlingen, vil der komme en afsluttende konklusion og efterfølgende en perspektivering.

Konklusion 12

I problemanalysen blev det vist, at den danske bygge- og anlægsbranche spiller en vigtig rolle i dansk økonomi. Bygge- og anlægsbranchen er konjunkturfølsom, og har været hårdt ramt af finanskrisen, men er i dag kommet ud på den anden side, og ligger igen på et stabilt niveau mht. til antal ansatte og omsætning, dog stadig et stykke under hvis der sammenlignes med tal fra før krisen. Byggesektoren er næsten tre gange så stor som anlægssektoren, hvormed projektet blev afgrænset til kun at omhandle svigt i byggebranchen.

Yderligere blev det vist, at omfanget af svigt i byggebranchen, udgør ca. 10 % af den samlede omsætning, hvilket svarer til ca. 10 mia. kr. årligt. Heraf er størstedelen af udgifterne forbundet med svigt i udførelsesfasen, hvormed projektet blev yderligere afgrænset til kun at omhandle svigt i udførelsesfasen i den danske byggebranche.

I 2004-2007 var der fra regeringens og branchens side et øget fokus på at reducere antallet af svigt, hvor der blev udarbejdet flere tiltag og kampagner, men uden virkning. Hvilket ses på udviklingen i antallet af svigt, der enten er stigende eller stagnerende gennem den seneste årrække. Siden 2007 har der ikke været det rette fokus på reducere af svigt.

Ud fra det ovenstående, er der et stort samfundsmæssigt potentiale i øge fokus på, at reducere antallet af svigt i den danske byggebranche. Ud fra dette blev det initierende problem formuleret:

Hvad er hovedårsagerne til de mange svigt og den dårlige kvalitet?

For at besvare det initierende problem, blev der opstillet nedenstående seks teser, til videre undersøgelse i detailanalysen.

Teser

1. Problemer med underentreprenører - herunder samarbejdsproblemer.
2. Håndværkere med forkert mentalitet omkring kvalitet og/eller manglende faglige kompetencer.
3. Forkert eller manglende fokus på kvalitetssikring hos entreprenørens byggeledere.
4. Tidspres i udførelsesfasen.
5. Forskellige forventninger til den færdige kvalitet mellem bygherre, entreprenør og underentreprenører.

6. Dårligt projektmateriale og vanskelige bygbare løsninger, samt sene ændringer i projektmaterialet.

I detailanalysen blev det dokumenteret, ved brug af Musikkens Hus i Aalborg som case og ved brug af eksisterende projekter omhandlende svigt i den danske byggebranche, at de seks teser, er væsentlige årsager til svigt under udførelsesfasen i dansk byggeri. Det ledte frem til kandidatafhandlingens problemformulering:

„Hvordan kan entreprenører, rådgivere og bygherrer optimere kvalitetssikringen under udførelsesfasen, således at antallet af svigt under udførelsesfasen reduceres og projektet bliver færdigt med en aftalt kvalitet? “

Problemformuleringen blev besvaret ved udarbejdelse af 18 tiltag, der tager udgangspunkt i de seks teser. Tiltagene kan hver især eller samlet, let implementeres af den enkelte entreprenørvirksomhed, eller ved enkelte tiltag af bygherren. De 18 tiltag er listet nedenfor og er nærmere beskrevet tidligere i kandidatafhandlingen.

- Problemer med underentreprenører
 1. Ændring af udvælgelsesmetoden
 2. Udvidet kvalitetsikring af underentreprenørens arbejde
 3. Ingen delt aflevering
 4. Inddragelse ved byggemøder og projektgennemgange
- Håndværkere med forkert mentalitet omkring kvalitet og/eller manglende faglige kompetencer
 5. Ansætte på prøvetid og holde jobsamtaler
 6. Holde på en fast mængde håndværkere
 7. Mere ansvar og tillid til håndværkerne
 8. Forhøjet timeløn istedet for akkord
- Forkert eller manglende fokus på kvalitetssikring hos entreprenørens byggeledere
 9. Større fokus på kvalitetssikring
 10. Inddragelse af håndværkerne i kontrol delen
 11. Flere byggeledertimer til hvert projekt
 12. Vælg det rigtige kvalitetssikringssystem
- Tidspres i udførelsesfasen
 13. Længere byggeperiode og realistisk tidsplan
 14. Bedre planlægning
- Forskellige forventninger til den færdige kvalitet mellem bygherre, entreprenør og underentreprenører
 15. Opstartsmøder hvor forventninger til kvaliteten kan diskuteres
 16. Krav om referencerum ved opstart
 17. Bedre beskrivelse af ønskede kvalitetsniveauer og tolerancer i udbudsmaterialet
- Dårligt projektmateriale og vanskelig bygbare løsninger, samt sene ændringer i projektmaterialet

18. Grundige projektgennemgange

Hvis entreprenørvirksomhederne implementerer nogle eller alle af de udarbejdede tiltag, til at reducere antallet af svigt, vil det på sigt medføre en økonomisk gevinst for den enkelte virksomhed. Hvis det udbredes til hele branchen, vil det også medføre en samfundsøkonomisk gevinst, der på sigt kan medføre at priserne inden for byggebranchen falder og en generelt forbedret kvalitet grundet færre svigt. For hver procent antallet af svigt kan reduceres på landsplan, medfører det en årlig besparelse på 100 mio kr., hvilket indikerer at det er et problem, der er værd at ofre tid og penge på at løse.

Perspektivering 13

Denne kandidatafhandling omhandler hovedsageligt, hvordan entreprenørerne kan reducere antallet af svigt i udførelsesfasen. Havde der ikke været en tidsramme på 4 mdr. for kandidatafhandlingen, kunne alle byggeriets faser have været gennemgået, med hensyn til at reducere antallet af svigt i den danske byggebranche. Dette ville medføre, at der skulle fokuseres på både entreprenørerne, rådgiverne og bygherrerne. Samlet ville det give et mere omfattende værktøj til reducere af svigt i den danske byggebranche.

I denne kandidatafhandling er der brugt en case fra Musikkens Hus i Aalborg, samt en allerede eksisterende analyse af årsagerne til svigt i den danske byggebranche, til at dokumentere nogle af hovedårsagerne til svigt. Havde kandidatafhandlingen strukket sig over en længere periode, kunne der også have været en sparring, mellem forfatteren og udvalgte entreprenører, rådgivere og bygherrer, for at sikre validiteten af de udarbejdede tiltag. Derudover kunne sparingen også bruges til at lave en detaljeret plan over, hvordan løsningsforslaget kan implementeres i den danske byggebranche.

Alle byggebranchens aktører er medskyldige i det høje antal af svigt, og hvis antallet af svigt skal ned på et acceptabelt niveau, kræver det en kæmpe indsats fra alle byggebranchens aktører. Det kræver også en stor indsats at sætte det i gang, og her må enten regeringen eller nogle af de store organisationer inden for byggebranchen gå ind og være tovholdere og forgangsmænd. En måde at gøre det på, er at nedsætte nogle arbejdsudvalg, bestående af håndværkere, entreprenører, rådgivere og bygherrer. Deres opgave ville være at finde en række tiltag, til at reducere antallet af svigt, der er simple at implementere for den enkelte virksomhed, inden for byggeriets forskellige faser - dette kan ses som en udvidelse af denne kandidatafhandling. Det store arbejde slutter dog ikke med udarbejdelsen af en række tiltag, for den store opgave bliver at få dem implementeret som en række faste procedurer i byggebranchen. Derfor er det vigtigt, at der går langsomt frem, med tiltag der er simple at implementere i starten, og som ikke kræver store investeringer. Og hvor de udførende eller rådgivende virksomheder kan se en økonomisk gevinst, ved at implementere disse tiltag. Hvis det kan lykkedes, at få nogle virksomheder til at implementere løsningsforslagene, og det kan vises at der virkelig er en økonomisk gevinst, ved at implementere løsningsforslagene, vil resten af branchen formentligt følge med. I næste fase kan der så tages fat på nogle mere komplicerede løsningsforslag, hvis branchen ser at det kan betale sig at ændre på faste procedurer, kan det derfor være lettere at få dem til at implementere de mere komplicerede tiltag. Det er ikke en opgave der kan

løses på nogle få år, men med den store udgift der hvert år bruges på at udbedre svigt eller følgevirkninger deraf, er det blevet et samfundsøkonomisk problem, der er værd at investere penge i.

Litteratur

- Apelgren, Richter, og Koch, 2005.** Søren Apelgren, Anne Richter, og Christian Koch. *Snublesten i byggeriet*, Danmarks Tekniske Universitet, 2005.
- Bejder og Olsen, 2011.** Erik Bejder og Willy Olsen. *Anlægsteknik 2 - Styling af byggeprocessen*. Polyteknisk Forlag, 2011.
- Boligministeriet, 1992.** Boligministeriet. *AB92 - Almindelige betingelser for arbejder og leverancer i bygge- og anlægsvirksomheder*, 1992.
- Ole Bønnelycke. Telefonisk interview. Sekretariat chef for jura og teknik - byggeskedefonden, Februar 2014.
- By- og Boligministeriet, Maj 2001.** By- og Boligministeriet. *Vejledning om kvalitetssikring i byggeriet*. 2001.
- By- og Boligministeriet og Erhvervsministeriet, 2000.** By- og Boligministeriet og Erhvervsministeriet. *Produktivitet og indtjening i byggeriet*, 2000.
- Byggeri, November 2013.** Dansk Byggeri. *Konjunkturanalyse update*. 2013.
- Byggeriets Evaluerings Center, februar 2014.** Byggeriets Evaluerings Center. *Byggeriets Evaluerings Center*, 2014.
- Byggeriets Evaluerings Center, 2007.** Byggeriets Evaluerings Center. *Bag om byggeriets nøgletal - mangler*, Byggeriets Evaluerings Center, 2007.
- Byggeriets Evaluerings Center, 2005.** Byggeriets Evaluerings Center. *Nyt fra Byggeriets Evaluerings Center - September 2005*, 2005.
- Byggeskedefonden, 2012.** Byggeskedefonden. *Byggeskade fondens guide til kvalitet i BoligByggeriet form, funktion, teknik*, Byggeskedefonden, 2012.
- Coop Himmelb(l)au, 2010.** Coop Himmelb(l)au. *Byggesagsbeskrivelse*, 2010.
- Dansk Arkitektur center, 2006.** Dansk Arkitektur center. *Ålborg musikhus om igen*, 2006. URL kortlink.dk/dd5z.
- Dansk Byggeri, Foreningen af Rådgivende Ingeniører, BAT-KArtellet, Byg-herreforeningen, Tekniq, DANSKE ARK, Forbrugerrådet, Statens Byggeforskningsinstitut, Copenhagen Business School, og Håndværkerrådet, 2005.**

- Dansk Byggeri, Foreningen af Rådgivende Ingeniører, BAT-KArtellet, Bygherreforeningen, Tekniq, DANSKE ARK, Forbrugerrådet, Statens Byggeforskningsinstitut, Copenhagen Business School, og Håndværkerrådet. *Byggeriets handlingsplan mod fejl og mangler*, Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2005.
- Dansk Byggeri, Danske Malermestre, 2009.** Knauf Danogips A/S Gyproc A/S Dansk Byggeri, Danske Malermestre. *Gipsmontage og overfladebehandling - Hvor går grænsen?* 4. udgave edition, 2009.
- Dansk Byggeri Malersektionen, Danske malermestre, Teknologisk institut, og Malerteknisk rådgivning, 2008.** Dansk Byggeri Malersektionen, Danske malermestre, Teknologisk institut, og Malerteknisk rådgivning. *Visuel bedømmelse af malerarbejde*, 2008.
- Dansk Statistik, Juni 2013a.** Dansk Statistik. *Nyt Fra Danmarks Statistik*. Nr. 315, 2013.
- Dansk Statistik, November 2013b.** Dansk Statistik. *Nyt Fra Danmarks Statistik*. Nr. 595, 2013.
- Dansk Statistik, 2014.** Dansk Statistik. *Statistikbanken*, 2014. URL <http://www.statistikbanken.dk/NATP23>.
- Dr. W. Edwards Deming. Deming cirklen. 1950.
- Enderud, 1986.** Harald Enderud. *Hvad er organisations-sociologisk metode? Den 3die Bølge i metodelæren*. Samfundslitteratur, 1986.
- Energistyrelsen.** Energistyrelsen. *Bygningsreglementet*. URL <http://bygningsreglementet.dk>.
- Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2006.** Erhvervs- og Byggestyrelsen. *Byggeri med mening*, 2006.
- Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2009.** Erhvervs- og Byggestyrelsen. *Omfanget af svigt, fejl, mangler og skader i dansk byggeri*, 2009.
- Færch, 2013.** Michelle Færch. *Den nye generation af arkitekter svigter håndværket*. Information, 2013.
- Fonden Musikkens Hus i Nordjylland, Februar 2014.** Fonden Musikkens Hus i Nordjylland. *Musikkens Hus i Nordjylland*, 2014. URL <http://www.musikkenshus.dk>.
- Funck, Jensen, Bang, Maimann, Frederiksen, Kristiansen, Hansen, Koskela, Lund, Thyssen, Buch, Boesen, og Dybro, 2012.** Asthon Funck, Bjarne Krogh Jensen, Henrik L. Bang, Ivan Maimann, Jan Buur Frederiksen, Kristian Kristiansen, Lars Jess Hansen, Lauri Koskela, Lene Dammand Lund, Mikael Thyssen, Sidse Buch, Steen Boesen, og Ulrik Dybro. *Håndbog i Trimmet Byggeri - Lean Construction på dansk*. Foreningen Lean Construction - DK, 2012.
- Ingeniøren, 2010.** Ingeniøren. *Rapport: Byggesjusk skyld i 5.000 tagskader i vinter*. 2010.

- Ingeniøren, 2007.** Ingeniøren. *Håndværkere sjusker med vægge, døre og vinduer*. 2007.
- Jensen, Larsen, Møller, Loll, Svendsen, Kristensen, Nielsen, Ploug, Jensen, Winther, og Møltoft, 2005.** Torben Jul Jensen, Jørgen Larsen, Jørgen N. Møller, Valter Loll, Finn Nørgaard Svendsen, Per Steen Kristensen, Jan Nielsen, Hans Henrik Ploug, N.C. Jensen, Carl Aage Dahl Winther, og Jørgen Møltoft. *Kvalitetsstyring og Måleteknik*, volume 3. udgave. Erhvervsskolernes Forlag, 2005.
- Justitsministeriet, 2007.** Justitsministeriet. *Bekendtgørelse af lov om forældelse af fordringer (forældelsesloven)*. LKB nr 1063 af 28/08/2013, 2007.
- Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, 2013.** Klima-, Energi- og Bygningsministeriet. *Bekendtgørelse om kvalitet, OPP og totaløkonomi i offentligt byggeri*. BEK nr 1179 af 04/10/2013, 2013.
- Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, 2009.** Klima-, Energi- og Bygningsministeriet. *Bekendtgørelse om nøgletal for statsbyggerier m.v.* BEK nr. 1469 af 17/12/2009, 2009.
- Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter, 2011.** Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter. *Bekendtgørelse om kvalitetssikring af byggearbejder i alment byggeri m.v. og ombygninger efter lov om byfornyelse og udvikling af byer*. BEK nr 773 af 27/06/2011, 2011.
- Nielsen og Place Hansen, 2007.** Jørgen Nielsen og Ernst Jan de Place Hansen. *Synliggørelse af svigt i byggeriet*, Statens Byggeforskningsinstitut, 2007.
- Nielsen, 2010.** Kim Dahl Nielsen. *Byggefejl for mindst otte milliarder kroner*. Berlinske Business, 2010.
- Økonomi- og Erhvervsstyrelsen, 2007.** Økonomi- og Erhvervsstyrelsen. *Bedre og billigere byggeri*, Økonomi- og Erhvervsstyrelsen, 2007.
- Professor Noriaki Kano, 1984.** Professor Noriaki Kano. *Attractive quality and must-be quality*, Journal of the Japanese Society for Quality Control (in Japanese), 1984.
- Rambøll, Juni 2010.** Rambøll. *Måling af svigt, fejl og mangler i dansk byggeri*, Erhvervs- og Byggestyrelsen, Juni 2010.
- Realdania, 2004.** Realdania. *Nu må vi ikke tabe Musikkens Hus på gulvet*, 2004. URL kortlink.dk/dd64.
- Ritzau, 2004.** Ritzau. *Byggefejl for 12 milliarder kroner*. Berlinske Tidende, 2004.
- Sidén, 2014.** Tobias Qvistorff Sidén. *TL BYGs håndtering af kvalitetssikring på Musikkens Hus*, Studerende på AAU, 2014.
- Sidén, Fuglsang, Simonsen, Kristiansen, og Klitgaard, 2011.** Tobias Qvistorff Sidén, Martin Fuglsang, Emil Nørgaard Simonsen, Mette Bregnballe Kristiansen, og Laura Klitgaard. *Musikkens Hus - Analyse og løsning af problemstillinger*, 2011.
- Sigh, Juni 2013.** Torben Sigh. *Vi skal vide mere om bygningsmassen*. Licitationen, 2013.

Statens Byggeforskningsinstitut, 2013. Statens Byggeforskningsinstitut. *SBI-Anvisning 230*, Statens Byggeforskningsinstitut, 2013.

Statens Byggeforskningsinstitut, Oktober 2004. Statens Byggeforskningsinstitut. *Svigt i byggeriet - økonomiske konsekvenser og muligheder for en reduktion*, Erhvervs- og Byggestyrelsen, Oktober 2004.

Teknologisk institut, 2009. Teknologisk institut. *Regnskab & beretning 2009*, 2009.

Tv2 finans, 2014. Tv2 finans. *Flere klager over håndværker-sjusk*. 2014.

Del V

Bilagsrapport

Argumentation for at byggebranchen er konservativ



Det er en almen holdning i Danmark, at byggebranchen er konservativ og traditionsbundet i forhold til andre erhverv. Dette medfører at byggebranchen er svært modtagelig over for innovative tiltag, der medfører at branchen skal ændre på faste rytmer og procedurer. Nedenfor er der listet en række tiltag til at underbygge denne påstand.

„Der er stadig for mange fejl og mangler i byggeriet, og produktivitetsudviklingen har i en længere årrække ikke just været prangende. Hertil kommer uhensigtsmæssige processer og en organisering, som ikke altid tyder på, at alle arbejder i samme retning. “

[Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2006]

„Men samlet set bærer sektoren præg af at være et udpræget hjemmemarkeds-erhverv, der ikke har udviklet sig i samme takt som andre erhverv.“

[By- og Boligministeriet og Erhvervsministeriet, 2000]

„Også den udførende del af byggeerhvervet, der i sin natur er traditionsbundet og lokalt baseret...“

[Teknologisk institut, 2009]

„Konservative virksomheder

Et andet forhold, der efter Harvey Bernsteins opfattelse spiller ind, når virksomhedernes lave produktivitet skal forklares, er deres hang til at gøre, som de altid har gjort. For i en branche, hvor der i forvejen konkurreres benhårdt på prisen, vil incitamentet til at gå nye veje være begrænset. Nye måder at gøre tingene på betyder jo ekstra omkostninger til udvikling og afprøvning. “

[Byggeriets Evaluerings Center, 2005]

Musikkens Hus B

Dette bilag er et uddrag fra rapporten „TL BYGs håndtering af kvalitetssikring på Musikkens Hus“, der er skrevet af samme forfatter som denne kandidatafhandling [Sidén, 2014].

Bilagets formål er at beskrive byggeprojektet Musikkens Hus i Nordjylland, for at give læseren indsigt i, hvilket byggeri der ligger til grund for de anvendte cases i projektet. Forfatterens viden om de anvendte cases, stammer fra et virksomhedsophold på fire måneder på Musikkens Hus i Nordjylland, hos entreprenørvirksomheden TL BYG.

Musikkens Hus er et prestigeprojekt for Aalborg by, der er med i en samlet masterplan for Aalborg havnefront. Musikkens Hus skal sammen med blandt andet Nordkraft og Utzon Centret skabe et kulturelt centrum i Aalborg og være med til at forbinde Aalborg bycenter med Limfjorden. [Fonden Musikkens Hus i Nordjylland, 2014] Musikkens Hus som det forventes at komme til at se ud, kan ses på figur B.1



Figur B.1. Illustration af Musikkens Hus [Fonden Musikkens Hus i Nordjylland, 2014]

B.1 Musikhusets forhistorie

Historien bag Musikkens hus rækker helt tilbage til 1986, hvor lokale kræfter stiftede Foreningen Musikhusets Venner. Foreningen fremsatte ønsket om etableringen af et musikhus, der kunne imødekomme det musikalske behov i Aalborg og omegn. Det gik dog længe før foreningens drøm kunne realiseres, og drømmen var også ved at gå til grunde flere gange undervejs. Først i år 2000 blev der fra politisk side givet grønt lys til projektet, dog med kravet om at “Foreningen Musikhusets Venner” og “Komitéen til Rejsning af Musikkens Hus” skulle indsamle 50 mio kr. for at Aalborg Kommune og det daværende Nordjyllands Amt ville støtte projektet - det lykkedes i 2004. Indsamlingen fortsatte og i 2006 var der 600 mio kr. til rådighed for projektet.

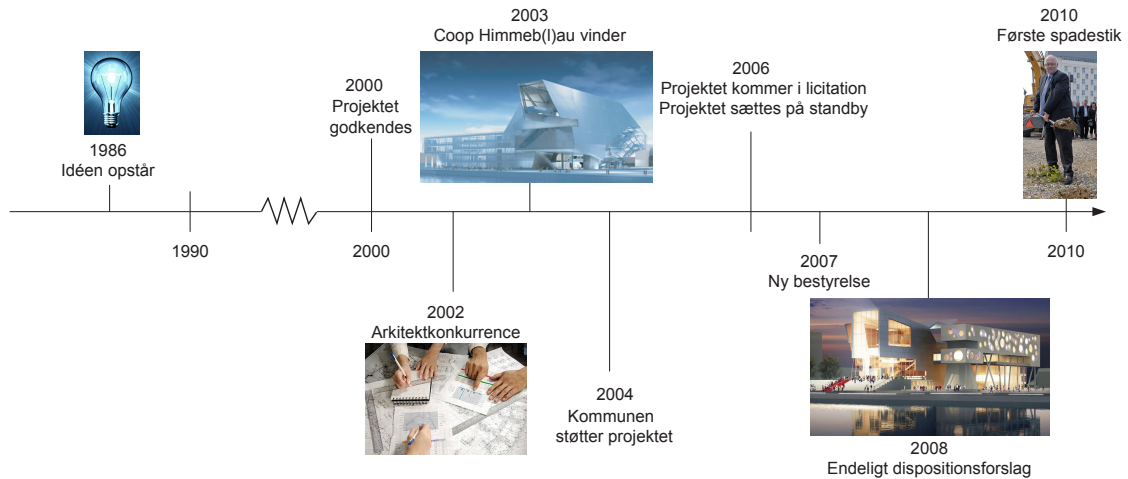
For at finde den rette arkitekt til projektet blev der i 2002 udskrevet en arkitektkonkurrence, og i 2003 blev det østrigske arkitektfirma Coop Himmelb(l)au udpeget som vinder med et projekt til en anslået værdi på 460 mio kr. [Fonden Musikkens Hus i Nordjylland, 2014] og [Realdania, 2004]

I 2006 blev projektet udbudt i licitation, som totalentreprise, og der var kun få der turde byde på projektet. Til sidst var der kun entreprenørvirksomheden A. Enggaard A/S tilbage i samarbejde med Pihl & Søn. De kom med et tilbud på 1,14 mia. kr fordelt på 840 mio kr. til byggeriet og 300 mio kr. til at sikre fundamentet (piloting) og andre udgifter [Dansk Arkitektur center, 2006]. Det var næsten tre gange så dyrt som Coop Himmelb(l)au havde budgetteret og næsten dobbelt så meget som bygherren havde til rådighed. Ud over at bygherren ikke havde råd til det dyre projekt, var der tale om et EU-udbud, hvilket ikke kan afholdes med kun et tilbud. De to grunde ledte til, at projektet blev sat på standby af bygherren Fonden Musikkens Hus (vil fremover blive omtalt som “Fonden”).

Coop Himmelb(l)au blev sendt tilbage til tegnestuen for at foretage ændringer i tegningsmaterialet der skulle gøre projektet billigere. Fonden fortsatte imens deres indsamling af midler og i slutningen af 2006 meddelte Realdania Fonden, at de ville gå ind i projektet med yderligere støtte for at projektet kunne realiseres.

I februar 2007 blev der udpeget en ny bestyrelse for Fonden, En bestyrelse bestående af personer med stor erfaring med at realisere kompliceret byggeri, der sammen med den øgede kapital og et reduceret byggeri skulle sikre projektets tilblivelse. I september året efter kunne Coop Himmelb(l)au præsentere det dispositionsforslag, der blev det endelige, et projekt hvor prisen var reduceret til 700-800 mio kr. Projektet blev denne gang udliciteret i storentrepriser for at få flere spillere på banen.

Det første spadestik blev foretaget af Aalborgs borgmester Henning G. Jensen den 30. maj 2010. For overskuelighedens skyld er de omtalte begivenheder vist på en tidslinje på figur B.2



Figur B.2. Tidslinje for projekteringen af Musikkens Hus [Sidén et al., 2011]

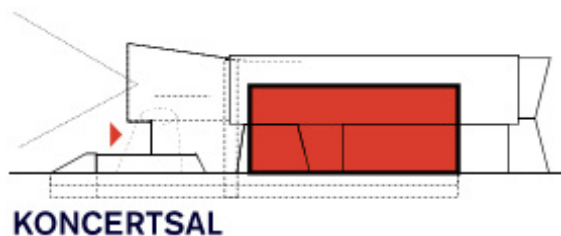
B.2 Det færdige byggeri

Musikkens Hus bliver opført i høj arkitektonisk kvalitet. Bygningens formål er at samle koncertoplevelser, kunstnerisk udvikling og uddannelse under samme tag. Bygningen kommer til at indeholde øvelokaler for professionelle musikere, fire koncertsale og uddannelsesinstitution. Bygningen har et Brutto areal på ca. 20.000 kvadratmeter og et netto areal på ca. 12.000 fordelt på otte etager, tre under terræn og fem over. I det følgende vil de centrale dele i Musikkens Hus blive beskrevet.

I hele dette afsnit er kilden [Fonden Musikkens Hus i Nordjylland, 2014] og [Coop Himmelb(l)au, 2010] brugt, med mindre der er angivet andre.

B.2.1 Den store koncertsal

Hjertet af Musikkens Hus er den store koncertsal, med plads til 1.298 personer. Salen er placeret midt i bygningen lige over terræn - se figur B.4



Figur B.3. Placering af den store koncertsal [Fonden Musikkens Hus i Nordjylland, 2014]

Den store koncertsal er den arkitektoniske perle i Musikkens Hus. Her er alle detaljer gennemtænkt, både med hensyn til udseende og akustisk optimering så koncertsalen

kan leve op til internationale koncertsale. For eksempel er overfladen på salens vægge sammensat af ca. 160.000 små amøber, der er limet på manuelt, og væggen er fyldt med ovntørret sand, for at få den helt rigtige fylde og dermed de helt rette akustiske forhold. Arkitektonisk kommer salen til at fremstå med hvide buede vægge overalt, der med de 160.000 pålignede amøber, der rager ud fra væggene i forskellige niveauer, gør at væggene bliver et kunststykke i sig selv. Salens hvide vægge kommer til at stå i kontrast til de mørke, røgede egetræsgulve og de 1298 røde koncertstole. En anden speciel detalje ved denne sal er, at der er tre store indkigsvinduer, således at der kan følges med i hvad der sker inde i salen under koncerter, og når der øves. På figur B.4 er salen illustreret.

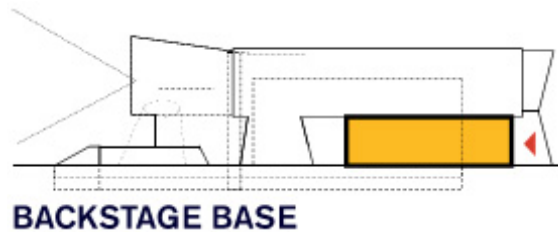


Figur B.4. Illustration af den store koncertsal [Fonden Musikkens Hus i Nordjylland, 2014]

Den store koncertsal bliver hjemsted for Aalborg Symfoniorkester og vil primært blive anvendt til afholdelse af klassiske koncerter, samt koncerter hvor klassisk instrumentering indgår.

B.2.2 Backstage base

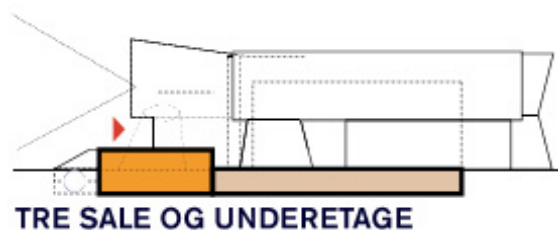
I forbindelse med den store koncertsal ligger der et stort backstage område, der indeholder kunstner foyer, kunstnergarderober, omklædning, øvelokaler og administration med videre - se figur B.5



Figur B.5. Illustration af Backstage Base [Fonden Musikkens Hus i Nordjylland, 2014]

B.2.3 De tre mindre sale og underetagen

De tre mindre sale, henholdsvis Klassisk Sal (150 personer), Rytmisk Sal (150 personer) og Intimsalen (300 personer) ligger alle med indgang tre etager under niveau og rager op igennem de tre etager og slutter lige under jordoverfladen - se figur B.6.



Figur B.6. Placering af de tre mindre sale [Fonden Musikkens Hus i Nordjylland, 2014]

I de tre mindre sale er de akustiske og arkitektoniske detaljer også nøje udtænkt og gennemarbejdet. De tre sale er for eksempel udført ud fra "box-in-box princippet", hvor selve salene er udført som "svævende" bokse, der kun er forbundet med det eksisterende byggeri gennem lydfuger. Betongulvet er støbt på en sådan måde, at det efter hærkning er hævet fra gulvet, og hviler på specielle "lydfødder", der ligesom lydfugen stort set ikke transporterer lyd. De tre sale er kendetegnet ved, at det er firkantede rum uden en fast scene eller stoleopsætning, således at de kan anvendes til mange forskellige typer arrangementer.

Intimsalen har de samme amøbe overflader som i den store koncertsal, dog er det her store amøber med en længde på ca. en meter, hvor det i den store koncertsal er små amøber med en længde på ca. 15 cm. Intimsalen er musikhusets multisal, forstået på den måde at den er tænkt til koncerter, foredrag, møder med mere.

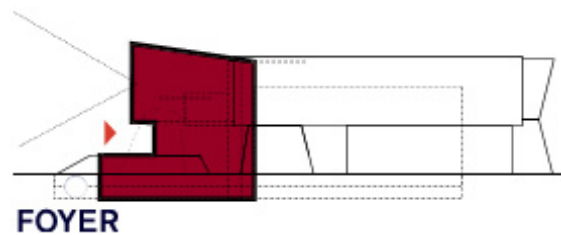
De to mindste sale, Klassisk- og Rytmisk sal, er af udseende identiske, men med hensyn til akustikken er de vidt forskellige. Klassisk sal har en efterklangstid passende til klassisk musik hvor rytmisk sal har en efterklangstid passende til rytmisk musik - forskellen er helt tydelig og kan mærkes ved en almindelig samtale i de to sale. Det Jyske Musikkonservatorium, som kommer til at være en af de faste beboere i bygningen har fuld råderet over Klassisk- og Rytmisk Sal.

Foruden de tre koncertsale, er der på kælderetagen -3 også øvelokaler, backstage områder,

teknikrum tilknyttede salene og en del lager lokaler.

B.2.4 Foyer

Den store foyer er hovedindgangen til Musikkens Hus og går igennem alle etager fra -3 til +5 - se figur B.7. Fra foyeren er der indgang til de fire musiksale, garderobe og store toiletområder. Foyeren har tre niveauer, og kan foruden indgangparti til de fire musiksale, også selvstændigt bruges til forskellige arrangementstyper, lige fra receptioner og erhvervsarrangementer til mindre koncerter og fester med bispisning - idet der er plads til 2.150 gæster i foyeren.

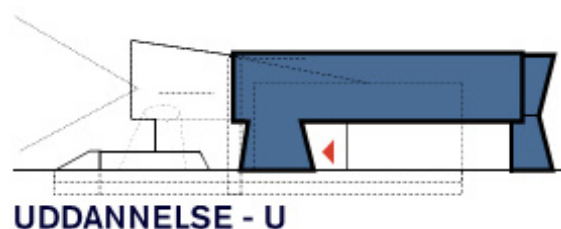


Figur B.7. Placering af foyeren [Fonden Musikkens Hus i Nordjylland, 2014]

Også i foyeren er der tænkt meget på de arkitektoniske forhold, således at førstehåndsindtrykket er overvældende i det øjeblik publikum træder ind på Musikkens Hus. Helt nede fra fjorden bliver der lagt lys ned i belægningen, der snor sig op til hovedindgangen, og fortsætter ind i foyeren i betongulvet. Foyeren er præget af den store trappe, der snor sig fra etage -3 til +3, trappen er designet så den, til trods for at den er udført i beton, ser svævende ud. Trappen ender ud et storslået rum på etage +3 med fuld højde op igennem resten af bygningen, udsigt ud over fjorden og med tre indkigsvinduer til den store Koncertsal.

B.2.5 Uddannelsesdelen

Rundt om den store koncertsal ligger der, i en hestesko, fem etager, hvoraf de tre øverste kaldes uddannelsesdelen - se figur B.8. Her er undervisningslokaler, øverum, lydstudier med videre til brug for de musikstuderende på Aalborg Universitet og det Jyske Musik Konservatorium.



Figur B.8. Placering af uddannelsesdelen [Fonden Musikkens Hus i Nordjylland, 2014]

De arkitektoniske detaljer og valget af materialer går igen i denne del af bygningen. Dette ses især ved de store runde vinduer, der præger de fleste af rummene, det mørke massive egetrægulv, der er i alle rum, og det karakteristiske rustikke look, der fornemmes gennem de store betongulve på alle gang- og fællesarealer, samt de mange beton- søjler og vægge der er.

De akustiske forhold for de musikstuderende er også gennemtænkt, hvor flere af rummene, også her, er bygget efter "box-in-box princippet" og med to lyddøre, således at det næsten ikke kan høres ude på gangen når der øves i rummene.

B.2.6 Conen

Conen som er en selvstændig bygning, der dog er bygget sammen med Musikkens Hus, og skal indeholde restauranten Musikkens Spisested - se figur B.9.



Figur B.9. Illustration af Musikkens Hus, Conen er bygningen længst mod højre. [Fonden Musikkens Hus i Nordjylland, 2014]

Conen udformning er, som navnet antyder, inspireret af kegleformen, hvilket går igen inde som ude. Alle vægge følger den udvendige beklædning, hvilket medfører at de eneste flader i Conen som er lige, er gulvet samt fronten mod fjorden. Dette giver en helt speciel atmosfære og udtryk i bygningen, og med udsigten mod fjorden bliver det helt sikkert en af de bedst beliggende restauranter i Aalborg.

B.3 TL BYGs Entrepriser på Musikkens Hus

Projektet Musikkens Hus er delt op i 11 storentrepriser, se figur B.10, hvoraf TL BYG har storentreprise 4 og 5. Disse storentrepriser indeholder henholdsvis komplettering af

sale og komplettering af øvrige områder. Kompletteringsopgaverne indebærer stort set al færdiggørelse af bygningen indvendigt, inden for maler-, tømrer- og murearbejde, efter råhuset er færdigt. I det følgende vil der komme en mere detaljeret beskrivelse af hvad de to storentrepriser indeholder.



Figur B.10. Oversigt over de 11 storentrepriser på Musikkens Hus [Fonden Musikkens Hus i Nordjylland, 2014]

B.3.1 Storentreprise 4 – komplettering, sale

Storentreprise 4 indebærer al komplettering af de fire koncertsale, Klassisk Sal, Rytmisk Sal, Intimsalen og Koncertsalen. De tre førstnævnte ligger tre etager under jorden og den store koncertsal ligger lige over terræn. Ud over koncertsalene indeholder denne entreprise også komplettering af alle teknikrummene til salene og lydsluserne, der fungerer som adgangsveje til koncertsalene.

Der er mange store udfordringer inden for storentreprise 4, da der er mange specialløsninger både inden for det arkitektoniske og det lydakustiske. Den største har ligget i de høje lydakustiske krav, der er til alle salene, og for den sags skyld til hele huset. I det følgende vil der komme en kort redegørelse for nogle af de mere specielle løsninger der har været ved koncertsalene.

Ved den store koncertsal er stort set alle lodrette flader enten buet eller vinklet i forhold til gulv og loft – hvilket giver udfordringer i forhold til udførelsen og materialevalg og kræver ofte at der ikke kan bruges standard løsninger. Ligeledes er det svært at tidsbestemme hvor lang tid det tager at udføre disse specialløsninger og prissætte dem, da der ikke er noget sammenligningsgrundlag. På væggene sidder der ca. 160.000 små amøber, der alle er limet på ved håndkraft, disse amøber er forskellige tykkelser og udformninger, så det har været lidt af et puslespil at få dem monteret. Rundt om alle amøberne, op til to meters højde, på alle etager i koncertsalen, er amøberne blevet fuget, og det eneste redskab der har været til at glatte fugen har været malerens finger.

Overfladen inde i den store koncertsal, med alle amøberne i forskellige niveauer, har ikke kun udsynsmæssig betydning. Den varierende overflade der rager ud fra væggen i forskellig niveau, alt efter hvor tæt på scenen væggen befinder sig, er med til at styre de akustisk forhold. På samme tid er hulrummet i væggen fyldt med ovntørret sand, for at give væggen den rette fylde, og dermed den rette akustik i salen.

Klassisk og Rytmisk Sal er identiske rent udsynsmæssigt, med samme overflade på vægge, gulv og loft. Men når der ses på de akustiske forhold i de to sale er de langt fra ens. Efterklangstiden er forskellig, hvilket er styret af den bagvedliggende isolering bag beklædningen, da overfladerne som sagt er ens. Det har skabt store akustiske udfordringer, selv om rådgiverholdet bag Musikkens Hus har projekteret hvordan det skal udføres, for at få de ønskede akustiske forhold. Har det krævet at alt skal laves 100 % efter vejledningerne, og alt skal fotodokumenteres, således, at hvis rummene ikke ender med de akustiske forhold der er beregnet, skal TL BYG kunne eftervise at de har lavet det præcis som det er projekteret.

De tre mindste koncertsale er alle bygget efter princippet "box-in-box", som betyder, som ordet antyder, at rummene er bygget som en boks inden i en anden boks. Forstået på den måde, at der skal laves et lydmæssigt adskilt rum indeni de omgivende betonkonstruktioner. Der er ikke bare tale om forsatsvægge, "Box-in-box" skal udføres således, at der ikke på noget sted er kontakt mellem konstruktionerne, Derfor skal væggene friholdes fra betonkonstruktionerne med hulrum og fleksible, akustiske montagebeslag, der skal forhindre lyd gennemgang i den samlede konstruktion. Gulvene skal udføres som støbte, armerede plader på gulvdonkrafte, der efter hærkning kan hæves fra de omgivende betonkonstruktioner, således at der også her bliver et hulrum, og den eneste kontakt er igennem akustiske montagebeslag. Dette var ikke en opgave, som TL BYG havde udført før, og måtte derfor også hente ekspertise udefra for at udføre "box-in-box" rummene korrekt.

B.3.2 Storentreprise 5 – Komplettering, øvrige områder

Storentreprise 5 indebærer al komplettering af Musikkens Hus, for alt det der ikke er indeholdt i entreprise 4. Derudover er alt inventar, såsom the køkkener, garderober, skabe, div. bardiske og lignende med i denne entreprise, samt storkøkkenet inklusiv alle hvidevarer og køkkenmaskiner. Arbejdsopgaverne i denne entreprise virker umiddelbart mere normale opgaver for TL BYG, men der er dog også i denne entreprise mange specialløsninger og specielle materialevalg. I det følgende vil nogle af udfordringerne i denne entreprise blive beskrevet.

Størrelsen af entreprise 4 sammenlagt med entreprise 5 som kører simultant, er den største samlede entreprise i TL BYGs historie, hvilket vil give nogle styringsmæssige udfordringer. Hvilket også har medført, at det meste af TL BYGs byggelederstab på Musikkens Hus, er blevet udskiftet siden projektets start. Fodlister er normalt ikke en opgave, som der er de store udfordringer ved, men den løsning der er valgt på Musikkens Hus sammenlagt med den store mængde, ca. 3 km fodlister er der gået til, viste sig at være en stor udfordring, grundet den specielle løsning der er valgt på Musikkens Hus. I stedet for en fodliste, der skjuler samlingen mellem væg og gulv, er der valgt en løsning, hvor der er lavet en reces i det yderste lag gips, således at det yderste lag gips er plan med fodlisten. Mellem fodlisten og gipsen skal der være 5 mm, hvori der skal ligges en fuge. Denne løsning gør at gipsarbejdet skal udføres utroligt præcist, for at fugen på 5 mm ikke kommer til at variere i højden.

Også i denne entreprise er der mange rum med høje akustiske krav, mange af øvelokalerne

er bygget efter "box-in-box" princippet med dobbelte lyddøre, hvor der er de samme udfordringer som beskrevet under entreprise 4. På alle gangarealerne er der betongulve, hvor der øverst ligger et slidlag på ca. 40 mm, her er der stor risiko for at slidlaget revner, hvilket er stort set umuligt at reparere efterfølgende uden at det bliver synligt.

Opfølgning på handlingsplan mod fejl og mangler



Erhvervs- og Byggestyrelsen udarbejdede i 2005 i tæt samarbejde med branchen en handlingsplan for at nedbringe omfanget af svigt. Initiativerne er implementeret, mens et enkelt initiativ er omdefinert, jf. boks 10.

Boks 10: Status over initiativerne i handlingsplanen mod fejl og mangler (2005)

	Initiativ	Status	Ansvarlig
1	Overenskomster – "musketerordning"	Initiativet kan bruges i forbindelse med bonusordninger og lignende. Basis vil fremover fortsat være de "klassiske" overenskomster.	BAT
2	Standardaftaler – privatkundermarkedet	Forbrugeraftalen er en kontraktformular udarbejdet i samarbejde med EBST og branche- og forbrugerorganisationerne i 2006. Dokumentet skal sikre, at aftalen mellem forbrugeren og den professionelle håndværker bygger på et gennemskueligt grundlag, som ikke giver plads til at "løbe om hjørner" med forbrugeren. Aftalen ligger tilgængelig på EBST's og alle brancheorganisationernes hjemmesider. Brugen af aftalen er frivillig.	FBR, EBST, m.fl.
3	Optimering af byggeprocessen ml. rådgivere og udførende	Initiativet er blevet omdefinert til den 'Værdiskabende Byggeproces'. Initiativet involverer hovedparten af byggeriets parter.	FRI m.fl.
4	Fejlfri aflevering til tiden – Ny Afleveringsproces	Konceptet Ny Afleveringsproces har været afprøvet på to konkrete byggesager med godt resultat. Evalueringsrapporten forventes udgivet ultimo januar 2009, hvorefter der vil blive taget stilling til behov for tilpasninger af konceptet. Effekten af de i Ny Afleveringsproces formulerede principper afhænger af, i hvor stor udstrækning byggeriets aktører implementerer disse.	BiD
5	Bedre ingeniøruddannelser	FRI har taget initiativ til en løbende drøftelse med ovennævnte repræsentanter om, hvilke kompetencer der efterspørges.	FRI og DB
6	Bedre erhvervsuddannelser	Konkret er initiativet mundet ud i følgende: en række opfordringer til uddannelsernes faglige fællesudvalg, erhvervsskolerne samt fagorganisationerne. Som konkret initiativ kan nævnes udarbejdelsen af en top-10-liste over de hyppigste fejl i de forskellige fag.	FRI og DB
7	Synliggørelse af fejl og mangler (analyse)	SBI har for EBST to gange tidligere udarbejdet det såkaldte Svigtindeks for at synliggøre omfanget af svigt, fejl, mangler og skader i byggeriet. EBST har videreudviklet dette til en indikator for omfanget af svigt, fejl, mangler og skader i byggeriet i Danmark.	EBST
8	Årsager til fejl og mangler (analyse)	EBST har iværksat et længerevarende forskningsprojekt på CBS og på SBI, der skal afdække de grundlæggende årsager til svigt, fejl, mangler og skader i hvert led af værdikæden/byggeprocessen. Resultaterne foreligger i 2009.	EBST

Figur C.1. Status over initiativerne i handlingsplanen mod fejl og mangler [Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2009]. BAT = Bygge- Anlægs- og Trækartellet - FBR = Forbrugerrådet - EBST = Erhvervs- og Byggestyrelsen - FRI = Foreningen af Rådgivende Ingeniører - BHF = Bygherreforeningen - DB = Dansk Byggeri.