

Forord

Nærværende rapport er udarbejdet af Søren Krabbe ved det teknisk naturvidenskabelige Fakultet på Aalborg Universitet, og udgør et afgangprojekt på civilingeniøruddannelsen byggeledelse. Rapporten er udarbejdet i perioden 1. februar 2009 til 3. juni 2009.

Rapporten fokuserer på muligheden for mere brug af Informations- og Kommunikationsteknologi (IKT), og hvilke arbejdsgange der kan effektiviseres ved brug af IKT på byggepladsen. For at belyse dette emne samarbejdes med entreprenørvirksomheden JORTON A/S (JORTON).

Rapporten er bygget op om kvalitet som et bredt begreb i byggebranchen. Der er lavet en behovsanalyse, hvor der findes frem til en problemstilling og to forskellige IKT-systemer afprøves som muligheder for at effektivisere og højne kvaliteten i byggebranchen i samarbejde med ansatte fra entreprenørvirksomheden.

Projektet består af en rapport med et tilhørende appendiks, hvori bl.a. referater fra møder og evalueringer med ansatte findes. Kapitler, afsnit, figurer og tabeller nummereres med tal, mens appendiks nummereres med bogstaver. Angives der ikke kilder ved figurerne, er disse udarbejdet eller modificeret af forfatteren.

Kildehenvisninger er vist som: [Forfatter, år, evt. sidetal] og uddybende informationer om kilderne kan findes i litteraturlisten.

Der rettes en stor tak til Allan Harbo, Jette Dahl, Henrik Wisborg, Kaj Christensen og Steen Hedegaard Jensen som alle er ansat i JORTON A/S i Aalborg. Der rettes også en stor tak til vejlederne Professor Per Christianson og Lektor Kjeld Svidt for god vejledning.

Aalborg d. 3. juni 2009

Indhold

1	Resumé	5
1.1	Dansk resumé	5
1.2	English summary	6
2	Projektets grundidé	9
3	Metode	11
3.1	Projektforløbet	11
3.2	Informationsgrundlag	13
3.3	Indsamling af data	13
4	Kvalitet	19
4.1	Hvad er kvalitet	19
4.2	Kvalitet i byggebranchen	21
5	Case fra virkeligheden	27
5.1	Om case virksomheden	27
5.2	Case - kvalitetssikring	28
5.3	Arbejdsmodeller	29
6	Behovsundersøgelse	37
6.1	Baggrund for interviews	37
6.2	Analyse	39
7	Problemformulering	49
8	Forbedring af kvalitetssikringsprocessen	51
8.1	Optimering af kvalitetssikring i case virksomheden	51
8.2	Arbejdsmodeller	52
8.3	Storyboard	58
8.4	Design af funktionelt brugermiljø	59
8.5	Afprøvning med E TJEK	62

8.6	Evaluering med E TJEK	66
9	Forbedringer af kommunikationsprocedurer	69
9.1	Redesign af arbejdsgange	69
9.2	Storyboard	75
9.3	Design af funktionel brugermiljø	77
9.4	Afprøvning med tabletcomputer og OLPC'en	82
9.5	Evaluering af forsøget med tabletcomputer og OLPC'en	84
10	Diskussion	89
10.1	Opsamling	89
11	Konklusion og perspektivering	93
11.1	Konklusion	93
11.2	Perspektivering	96
I	Appendiks	105
A	Interview	1
A.1	Data indsamlet før behovsafklaring i case virksomheden	1
A.2	Spørgeguide til klarlægning af behov i case virksomheden	4
A.3	Spørgsmålsmatrix	6
B	Evaluering af IKT-systemer til kvalitetssikring	13
B.1	Evaluering af IKT afprøvning i uge 16 2009	13
C	Evaluering af IKT-system til kommunikationsprocedurer	17
C.1	Evaluering af IKT afprøvning uge 20 2009	17
D	Funktionelt brugermiljø til kommunikation på byggepladsen	25

1

Resumé

I dette kapitel gives et resumé på dansk og engelsk af rapportens indhold.

1.1 Dansk resumé

Byggebranchen går for at være en konservativ og en meget omskiftelig branche. Dette skal ses i lyset af, at et byggeprojekt er et unikt projekt konstrueret og bygget af en projektgruppe, som består af forskellige aktører til hvert projekt. Efter endt projekt nedbrydes projektgruppen. Dette gør, at gentagelsesmomentet kan være svært at opretholde, og i sidste ende bliver kvaliteten af et byggeprojekt svært at opretholde.

For ringe kvalitet i byggeriet betyder, at der bruges mange penge på udbedringer af fejl og mangler. Kan der være mulighed for at fange og løse disse fejl og mangler før de opstår, vil det være optimalt. En mulighed for at fange og løse problemer når de opstår på pladsen er mere brug af IKT.

Der er foretaget en behovsanalyse blandt fem ansatte ved JORTON i Aalborg om deres behov for mere IKT i deres daglige arbejde, og om der er konkrete eksempler på IKT-systemer de kan anvende. Dette udmunder i en problemformulering der omhandler:

1. Hvilke funktioner kan støttes og forbedres i kvalitetssikringsprocessen vha. et IKT-system?

2. Findes der andre arbejdsgange og kommunikationsgange der kan støttes og forbedres vha. IKT-systemer?

Der foretages to tests og evalueringer med to forskellige IKT-systemer. Det første IKT-system er et kvalitetssikringssystem som kan være med til at frigøre formanden for arbejdet med at holde KS-mappen ajour på pladsen og gøre fotodokumentationen mere skånsom. Dette kan gøres med en PDA, hvor papirskemaer gøres elektroniske og KS-opsamlinger uploades til en projekts-server. PDA'en kan også bruges til fotodokumentation, hvor billeder taget med PDA'en kan uploades til en projekts-server.

Det andet IKT-system der bliver testet og evalueret, er muligheden for kommunikation med en tablet computer. Derved kan der spares tid med transport mellem skurvognen og pladsen. Med tablet computeren kan formanden og entreprisederen have alt tegningsmaterialet til et projekt ved hånden og adgang til alle projektrelevante dokumenter og modeller, og der kan kommunikeres med mail, chat og webcam via en mobil internetforbindelse.

1.2 English summary

This master's thesis concerns the writer's master's degree in building management at the The Faculties of Engineering, Science and Medicine, Aalborg University. The master's thesis is made in cooperation with a medium-size Danish contracting company and the supervisors are professor Per Christiansson and associate professor Kjeld Svidt.

The building industry has a reputation for being conservative and an industry which is hard to transform. A building project is a unique project constructed and built by a project group which consists of different operators for each project. After the building project is done, the project group is broken down. This makes the repetition effect difficult to maintain and in the end the quality of the building project is also difficult to maintain. A bad quality in the building industry equals spending a lot of money on reparations. If there were an opportunity to catch and solve these mistakes before they appear it would be better. More use of information- and communication technology (ICT) is such an opportunity.

An analysis of need has been conducted among five employees at the construction company focusing on their need for more ICT in their daily work and whether there are any specific ICT-systems they could use. The analysis ended up with a problem statement:

1. What functions can be supported and improved in the quality assurance process with help from an ICT system?
2. Are there other working and communication procedures that can be supported and improved with help from ICT systems?

Two tests and evaluations have been made with two different ICT systems. The first ICT-system is a quality assurance (QA) system which can help release the employees from keeping the paper QA material up to date by making the photo documentation more easy. This can be done by the use of a PDA where the employee uses the PDA to collect and catch the quality assurance and the collected data can be uploaded to a project hard drive. Photos can be taken by the PDA and uploaded to a project hard drive as well.

The other ICT-system which is tested and evaluated is a system that gives the opportunity to communicate with a tablet computer. Thereby time can be saved on transport between the construction site and the site hut. With the tablet computer the employee can have access to all the drawing material, project material, models and it is possible to communicate via mail, chat and webcam via mobile Internet.

2

Projektets grundidé

Følgende kapitel har til formål at belyse grundidéen i dette afgangsprøveprojekt og redegøre for fremstillingen af problemstillingen. Dette gøres ved at klarlægge, hvilke behov ansatte i JORTON måtte have for IKT til støtte af deres daglige arbejde.

Byggebranchen er en meget kompleks og omskiftelig branche. Virksomheder i byggebranchen er ordreproducerende virksomheder, og hvert projekt, der bliver produceret fra rådgiver til entreprenør, er unikt. Det vil sige, at mange af de processer, der sker i byggebranchen, besværes for hver gang, der er opstart af et nyt projekt, idet gentagelseeffekten er svær at opnå, når der er stor omskiftelighed på byggeprojekter.

Stor omskiftelighed er ikke med til at nedsætte fejl og mangler, som de forskellige aktører i et byggeprojekt har begået. Netop denne problematik har stor indflydelse på overskudsgrad og kvalitet af de byggeprojekter, der bliver opført. Erhvervs- og Byggestyrelsen fik i 2004 foretaget en analyse af Statens Byggeforskningsinstitut, som belyste, at fejl og mangler i byggeprocessen hvert år koster byggebranchen 12 mia. kr., hvilket svarer til 10 % af den samlede omsætning i branchen [Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2004].

Når der bruges mange ressourcer på udbedring af fejl og mangler, viser det, at kvalitetssikring er en god idé. For at sikre kvalitet i byggeriet har staten bl.a. udgivet ”Bekendtgørelse om kvalitetssikring af byggearbejder”,

som er en lov og et sæt regler til kvalitetssikring af byggeriet. Det indbefatter bl. a. udbudskontrolplaner, hvor bygherren til offentligt støttede byggerier skal tilkendegive en ønsket dokumentation for udførslen af hans byggeri [Økonomi-og Erhvervsministeriet, 2004].

Traditionel kvalitetssikring kan virke besværlig i kraft af tykke ringbind med afkrydsningskemaer og papirer til underskrifter og fotodokumentation. Sammenholdes dette med stress på byggepladsen, kan kvalitetssikring hurtigt blive en sur pligt. Det kan desværre medføre, at der bliver slækket på kvalitetssikringen [Neumann, 2009].

Formændenes ansvar på en byggeplads er, de folk, han har fået stillet til rådighed i en given tidsperiode, gør deres arbejde. Det er også formandens ansvar, at forudgående aktiviteter er afsluttet, så nye aktiviteter kan udføres. Entrepriselederen har ansvaret for kvalitet, tid og økonomi [Niras, 2001]. På pladsen, hvor forfatteren har været i praktik, er den pågældende formand også ansvarlig for, at forsyne folkene med materialer og materiel og ydermere at stå for kvalitetssikringen. Pladsingeniøren foretager også KS på pladsen. I sin praktik havde forfatteren også til opgave at udføre løbende kvalitetssikring. Der oplevede forfatteren, hvordan kvalitetssikring kunne være en tung procedure at komme igennem.

Specielt ved visuel kontrol kunne det i visse tilfælde være nemt at notere ”OK”, idet fristelsen for at komme nemt omkring kvalitetssikring var til stede. Et andet eksempel var fotodokumentation. Når der skulle tages billeder til kvalitetssikring, skulle de lægges ind på et projektdrev manuelt via kameraet, som var koblet til en stationær computer med forbindelse til et projektdrev. Specifikke billeder blev sporet via en tekst, der blev skrevet i KS-mappen, hvilket var en omfattende proces, men den bedste metode til at foretage fotodokumentation.

Ovenstående gav anledning til at reflektere over, om der kan effektiviseres inden for kvalitet og kvalitetssikring, ikke kun i JORTON men i hele byggebranchen. Derfor kan det være interessant at arbejde med denne problematik, om hvordan IKT kan bryde igennem i byggebranche.

Dette afgangsprøve vil tage udgangspunkt i JORTONs Aalborg afdeling og ansatte fra virksomheden, som gennem interviews er med til at kortlægge behov og muligheder for indføring af IKT-systemer til støtte og effektivisering af arbejdsgange.

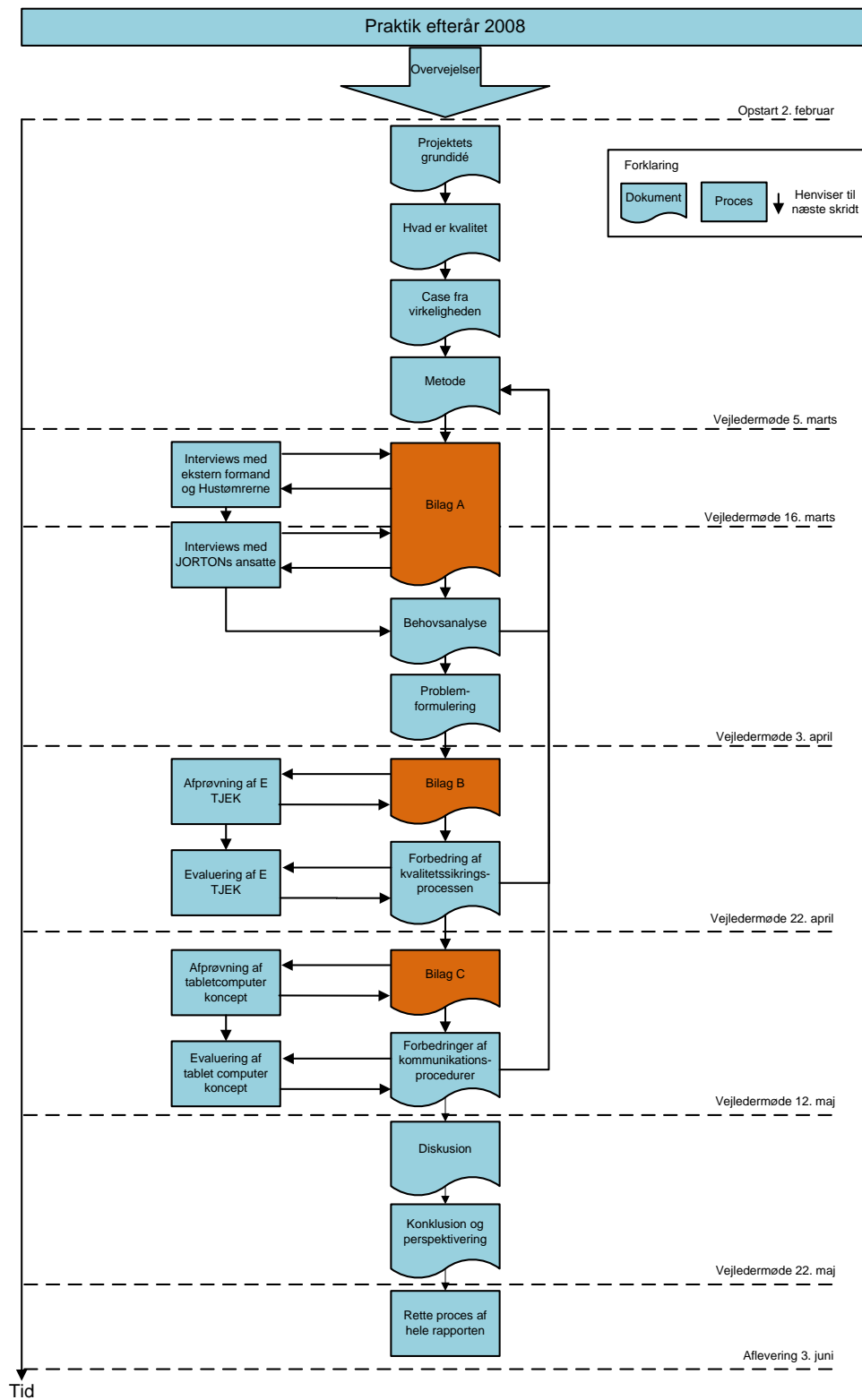
3

Metode

Dette kapitel redegør for metoder, der er brugt til at udføre nærværende afgangprojekt. Først gennemgås projektforsløbet, dernæst kommenteres de metoder, der er brugt til informationsgrundlag og metode valg.

3.1 Projektforsløbet

Projektforsløbet er illustreret af figur 3.1. Figuren viser på en tidslinje, hvilke processer forfatteren har været igennem, for at svare på overordnede spørgsmål: ”Kan arbejdsgange støttes på byggepladsen ved brug af IKT.”



Figur 3.1: Projektforløbet for dette afgangprojekt, tidslinjen er ikke målfast.

3.2 Informationsgrundlag

Idéen til dette afgangprojekt stammer fra forfatterens praktikophold, som forløb fra d. 18. august 2008 til d. 19. december 2008. Det har været et udbytterigt ophold, som har givet en forståelse af byggeriet i sin helhed. Gennem praktikperioden har forfatteren draget erfaringer inden for praktik virksomhedens arbejdspraksis, hvilket har givet anledning til at reflektere over, hvilke steder arbejdsgange/processer kan forbedres ved brug af IKT. Derfor er vejlederne til dette afgangprojekt allerede kontaktet i praktikperioden, og inviteret til at komme ud på pladsen, for at inspicere mulighederne for et evt. afgangprojekt. Ved et uforpligtende interview, lavet af vejlederne, om forfatteren og formanden på pladsen, kan det konkluderes, at der er belæg for at arbejde videre med et afgangprojekt om brug af IKT sammen med praktik virksomheden.

Informationsgrundlaget til dette afgangprojekt er fundet ud fra bøger og rapporter fra biblioteket og anbefalinger fra vejlederne. Internettet er i stor stil brugt, idet information er hurtig tilgængelig via internettet. I byggeriet er der udgivet mange rapporter, som er lagt ud på internettet i PDF-format, hvilket har gjort det nemt at gemme og tage noter i elektroniske rapporter. Det er forsøgt at bruge hjemmesider af en vis kvalitet, hvor ejeren af hjemmesiden er alment kendt, f.eks. en virksomhed eller organisation. Følgende links er specielt brugt: www.jorton.dk, www.ebst.dk, <http://it.civil.aau.dk/>, www.danskbyggeri.dk

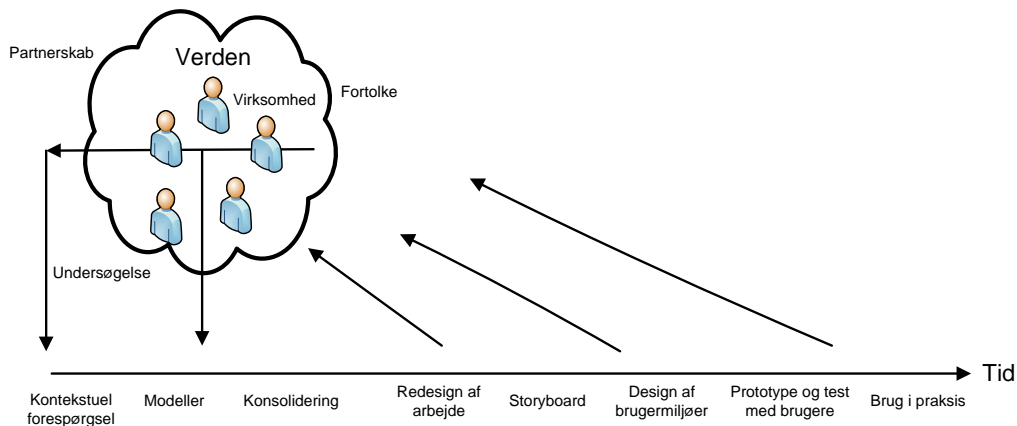
Inspirationen fra litteratur og internettet er forsøgt brugt på en kvalitativ måde, idet bøger er udgivet af et forlag, hvilket betragtes som et kvalitetsstempel. Rapporter er udgivet af en organisation, og videnskabelige artikler er udgivet af Universiteter. Hjemmesider, hvor en organisation eller virksomhed står bag, er valgt valideret som kvalitativ.

3.3 Indsamling af data

Til indsamling af data er der gjort brug af metoden Kontekstuel design, som er beskrevet i bogen "Contextual design" af Beyer og Holtzblatt [Beyer, 1998].

Den kontekstuelle metode kan beskrives af figur 3.2 som er lavet frit efter Per Christiansson, professor ved Aalborg Universitet. Figur 3.2 beskriver, hvordan et partnerskab bliver dannet med en virksomhed/organisation i den virkelige verden og den pågældende virksomhed/organisation, praksis og

systemer studeres, hvorefter der fortolkes, deles idéer, og det forsøges at danne en forståelse for det område eller den problemstilling hvor virksomheden/organisationen ønsker en løsning eller udvikling.



Figur 3.2: Kontekstuel design. Frit efter [Christiansson, 2000].

Kontekstuel design er brugt i dette afgangprojekt fordi det er en brugercentreret metode. Den hjælper til at forstå hvordan mennesker arbejder, og giver forfatteren til dette afgangprojekt en forståelse af arbejdsgange i den virksomhed der samarbejdes med. Dette gør at redesign af arbejdsgange med støtte er IKT er lettere at designe og for der dannes et partnerskab med virksomheden som løbende kan give respons på de systemer der fremkommer af redesignet.

Metoden er også håndgribelig og er med til at guider forfatteren igennem processen for udførelsen af dette afgangprojekt skridt for skridt. I dette afgangprojekt er der afgrænset fra at gå i dybden med det sidste skridt i den kontekstuelle metode: "Brug i praksis".

Følgende kontekstuelle teknikker er brugt i dette afgangprojekt :

Kontekstuel undersøgelse:

Til forberedelse af dataindsamling fra samarbejdesvirksomheden, er der foretaget to interviews med en ekstern formand og en administrationschef fra virksomheden Hustømrrerne A/S. Interviewene er foretaget over en telefon med korte åbne spørgsmål og genererer en holdning for udvikling af kvalitetssikring og et eksempel på en virksomhed, der har indført IKT. De eksterne interviews er foretaget for at forstå andre byggevirksomheders behov for

IKT. Interviews med den eksterne formand og administrationschefen er også brugt som cases der kan drages eksempler til, når et behov for IKT findes samarbejdsvirksomheden.

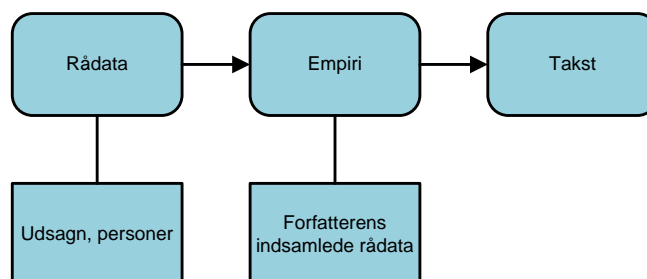
Interviewene med samarbejdsvirksomhedens ansatte, er foretaget som kvalitative interviews med hjælp fra en spørgeguide og modeller. Se efterfølgende afsnit. Spørgsmålene er udformet som åbne spørgsmål, hvor respondenterne kan svare, hvad der falder dem naturligt ind. For at inspirere respondenterne til ikke, at give korte svar, som nej eller ja, er der udformet underspørgsmål med eventuelle eksempler fra interviews med den eksterne formand og administrationschefen, så respondenterne, i det omfang det er muligt, selv kan være med til at videreudvikle et behov for IKT og komme med eksempler til, hvor IKT-systemer kan være anvendelige. Spørgeguiden er udformet med inspiration fra bogen "Den skinbarlige virkelighed" [Andersen, 2008].

Modeller:

Til interviews af respondenterne er der udarbejdet modeller, som beskriver samarbejdsvirksomhedens arbejdspraksis mht. kvalitetssikring, som forfatteren har opfattet denne arbejdspraksis i sit praktikforløb. Respondenterne fik præsenteret modellerne og er med til at rette modellerne til. Følgende modeller er anvendt: sekvens-, workflow-, artefakt-, fysisk og kulturel modeller.

Konsolidering:

De indsamlede data er behandlet og samlet i en spørgsmålmatrix, hvor relevante pointer kan udtrækkes og analyseres. Analysen er lavet med inspiration fra [Andersen, 2008]. Outputtet af analysen er en holdning, som er dokumenteret med tekst og kan ses af tabel 6.1 i kapitel 6. For at illustrere processen i behandling af rådata, se figur 3.3.



Figur 3.3: Behandling af rådata i dette afgangprojekt.[Andersen, 2008]

Redesign af arbejde:

Tidligere udarbejdede modeller revideres ud fra mulige behov der er fremkommet ved en behovsanalyse. Der ses en før og efter situation af de reviderede modeller.

Storyboard:

En lille tegneserie med billeder og en skrevet historie der beskriver en fremtidig situation med indførsel af et IKT-system. Storyboardet er med til at vise, hvordan arbejdsgange kan optimeres og erstattes ved brug af nye artefakter og andre arbejdsgange.

Design af funktionelt brugermiljø:

På baggrund af storyboardet laves en arbejdsorienteret model, der sammenfatter den nye praksis med arbejdsgange, ansvar og organisation. Et design af et funktionelt brugermiljø er opbygget af elementer med fokusområder, der bliver linket sammen for at give bruger og udvikler et overblik over det nye IKT-system, der skal udvikles. Design af brugermiljøet kan også bruges som en tjekliste for de funktioner, der skal medtages til IKT-systemet. Et eksempel på et element i et brugermiljø kan ses af figur 3.4.

<p>Fokusområde</p> <p>Formål: Kort præsentation af formål</p> <p><i>Funktioner:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Funktioner som bliver aktiveret af brugeren- Funktioner som bliver aktiveret af systemet <p><i>Links:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Link til andre elementer i systemet <p><i>Objekter:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Objekter som præsenteres til brugeren <p><i>Risiko/Begrænsninger:</i></p> <p>Specielle risiko/begrænsninger som ikke giver brugeren den forventede erfaring.</p>
--

Figur 3.4: Eksempel på et element til et brugermiljø. Frit efter [Sørensen, 2009]

Prototype og test med brugere:

Til test af konkrete IKT-systemer bruges der en fysisk prototype til fremvisning og afprøvning med efterfølgende evaluering. Der er ikke brugt en papir-

prototype til udvikling af et IKT-system. Dette er valgt pga. udtalelse fra behovsanalysen i kapitel 6, hvor en af respondenterne udtaler, at han skal se noget konkret, ellers kan han ikke godtage nye arbejdsgange. En anden grund til ikke at bruge en papirprototype, er en generel konservativ kultur i byggebranchen som gør det svært at foretage en forandrings proces. Under en indledende samtale med en samarbejdesvirksomhedens ansat, fik forfatteren et råd, som lød på, at hvis byggeriets aktører skal tage aktiv del i en forandrings proces, skal de se hvad de får ud af det tidsmæssigt eller i kroner.

På baggrund af ovenstående er det besluttet at vise et koncept med en fysik prototype. For eksempel testes et IKT-system til kvalitetssikring, hvor den samme arbejdsgang med papir er oversat til elektronisk form og testen udføres på samme måde som med papir, bare med en PDA i stedet.

Der vises også et koncept med en tabletcomputer, med en mobil internetforbindelse, og hvordan denne kan bruges til kommunikation på byggepladsen, hvorved problemer kan fanges og løses på pladsen.

4

Kvalitet

Dette kapitel omhandler begrebet kvalitet samt kvalitet i byggebranchen. Først beskrives begrebet kvalitet generelt, for senere at kunne definere hvad kvalitet er i byggeriet.

4.1 Hvad er kvalitet

Dette afsnit bygger på bogen "Kvalitetsstyring og måleteknik" af Torben Jul Jensen m.fl. [Jensen, 2005].

Kvalitet kan anvendes i mange sammenhænge og kan have flere forskellige betydninger. Ordet kvalitet stammer fra den latinske betegnelse "qualitas", der kan oversættes til "hvilkenhed". Dette kan tolkes til, at begrebet kvalitet har et objektivi indhold, som kan tillægges et produkt eller en serviceydelse. Det kan også tolkes til en subjektiv betydning, til hvordan producenten og kunden opfatter et produkt eller en serviceydelse.

En virksomhed eksisterer kun på grundlag af dens kunder, som vil købe virksomhedens produkt eller serviceydelse. I sidste ende er det kunden, som finansierer virksomhedens udgifter til lønninger af dens medarbejdere, materiale, materiel, renter, aktionærers udbytte samt overskud, som skal sikre virksomhedens fortsatte eksistens.

For at en virksomhed kan sælge sit produkt eller sin serviceydelse, skal det leve op til en vis kvalitet, som kunden vil købe.

4.1.1 Virksomhedens kvalitetsopfattelse

I princippet er der ingen forskel på virksomhedens og kundens kvalitetsopfattelse. I en virksomhed må det forsøges at præcisere, hvad kvalitet er, også i forhold til sine leverandører, så der er den samme forståelse. Der er ofte samhandel internationalt, derfor skal der også være en grad af den samme kvalitetsforståelse på tværs af grænserne.

Den internationale standardorganisation ISO (International Organization for Standardisation), har udviklet en række fælles europæiske standarder for kvalitet, som er ISO 9000-standarderne. Standarderne er også danske standarder med betegnelsen DS/EN ISO 9000.

I ISO standarderne defineres kvalitet i forbindelse med kvalitetsstyring som:

Grad af et sæt iboende karakteristikas opfyldelse af krav.
[Dansk Standard, 2005]

Dette angiver, at kvalitet kan beskrives med adjektiver som f.eks. dårlig, god og udmærket.

”Iboende” betyder at være til stede i noget, især som en permanent egenskab [Dansk Standard, 2005].

For at kunne opfylde definitionen af kvalitet må der sættes krav. Krav defineres i DS/EN ISO 9000 som:

Behov eller forventning, der er udtrykt, alment underforstået eller obligatorisk. [Dansk Standard, 2005]

”Alment underforstået” skal forstås som den almene praksis der findes i virksomheden, og som danner grundlag for den kvalitet, som kunden forventer fra virksomheden og som dækker kundens behov.

For at samle de to definitioner kan følgende to elementer opstilles for at samle forståelsen af kvalitet fra virksomhed til kunde:

- Helhedsbetragtning
- Behovsopfyldelse

Forståelsen af disse to elementer har været af afgørende betydning for en virksomheds succes gennem dens kvalitet og kvalitetsstyring. En række undersøgelser har vist en stor sammenhæng mellem en virksomheds succes og dens forståelse af kvalitet i både ord og handling.

4.2 Kvalitet i byggebranchen

Op gennem 60'erne og 70'erne blev der opført mange byggerier med svigt og mangler, hvilket medførte mange efterreparationer. Mange af de byggerier, der blev opført i denne periode, var også af en teknisk dårlig stand. Dette medførte, at der i starten af 80'erne var en stigende interesse for at sikre en bedre kvalitet for danske byggerier.

I 1986 introduceres "Cirkulære om kvalitetssikring af byggearbejder" som var et sæt regler, der bestod af kvalitetssikring for projektering og udførsel. Dette indebar bl. a. 5 års ansvar til rådgiver, entreprenør, leverandør og oprettelse af Byggeskadefonden. Formålet var at sikre byggeriet for svigt. Senere blev ABR89, AB92 og ABT93 indført som dokument for aftalegrundlag og ansvar mellem rådgiver, entreprenør og leverandør.[Olsen, 2005]

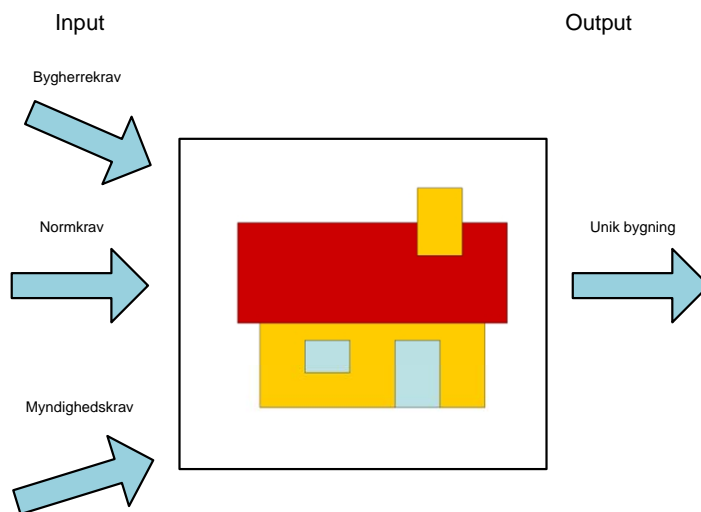
Byggebranchens aktører er projektorienteret, dette ses af, at organisationen til en byggesag er ny for hver byggesag med nye deltagere. Strukturen varierer fra byggesag til byggesag, alt efter om det er en fag-, hoved-, eller totalentreprise. Dette gør også, at det er forskellige parter, der leder byggeprojektet. Samarbejdet kommer også til at være derefter, idet aktørerne betragter byggeprojekter som et engangsforetagende, og aktørerne kan have større fokus på egen profit i stedet for en fælles succes i byggeprojektet. Dette kan lede til mistillid og dårligt samarbejde.[By- og Boligministeriet, 2000]

At en byggesag er ny fra gang til gang kommer af de krav, som bygherren stiller. Kravene kan være specifikke i forhold til speciel udformning med flotte buer, store glaspartier eller etagebyggeri uden søjler. Det kunne også være krav til byggeriets funktion f.eks. hotel, svømmehal eller skole, som skal have specielle installationer, lydisoleres eller i højere grad brandbeskyttes.

I Danmark findes der normkrav til byggerier. Normkravene findes i Danske standarder for byggeri og anlæg. Normkravene kan omhandle specielt træ til spærkonstruktioner, forundersøgelser til fundering og indreguleringer til ventilationsanlæg.[Danske standarder, 2009]

Myndighederne sætter også krav til et byggeprojekt. Det er myndighederne, der skal varetage samfundets interesser for miljøet og styre udviklingen i en ønsket retning. Dette gøres ved love og bekendtgørelser. [Klakegg, 1993]

Af figur 4.1 er det illustreret, hvordan et byggeprojekt bliver påvirket af forskellige aktører, og at outputtet bliver et unikt byggeri.



Figur 4.1: Input og output til et byggeri.

Sammenlignes byggebranchen med f.eks. bilindustrien, hvor der i høj grad er realiseret en individualiseret masseproduktion, imødekommer denne industri i langt større grad et marked med stor valgfrihed. [By- og Boligministeriet, 2000]

Bilindustrien producerer på samlebånd og har derfor i langt højere grad mulighed for at kvalitetssikre de standardkomponenter, de bruger i forskellige kombinationer til at individualisere kundens behov. Dette er en udfordring for byggebranchen at gøre efter med deres unikke produkt til en bestemt placering og en bestemt funktion. Byggebranchens produkt bliver produceret på pladsen og ikke på samlebånd. Dette gør, at f.eks. kvalitetssikringen i byggeriet er svært at standardisere, når det er et nyt produkt, der bliver produceret for hvert byggeri.

Af den kompleksitet som ovenstående viser, ønskes det at undersøge problemstillingen med kvalitet i dansk byggeri ud fra statistikbanken på Byggeskadefondens hjemmeside. I statistikbanken findes der statistik over svigt i stats-

støttede boligbyggerier inden for private andelsboliger, familieboliger, ungdomsboliger, ældreboliger og øvrige almene boliger. For at kunne arbejde videre med begrebet svigt må det defineres:

Svigt betegner, at 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.[Erhvervs- og Byggestyrelsen (2), 2003]

Svigt sættes altså i relief til konstruktioner og dele af konstruktioner. Under svigt indgår også fejl og mangler som uddybes som følgende:

Fejl er en beslutning, undladelse, handling eller undladt handling, der har forårsaget et svigt [Erhvervs- og Byggestyrelsen (2), 2003]. Fejl kan komme fra bygherrens opstillede krav, valg af materialer, tillægsydelser og ydelsesændringer, eller hvis ingeniøren ikke har udført sit tegningsmateriale korrekt. [Jensen, 2008]

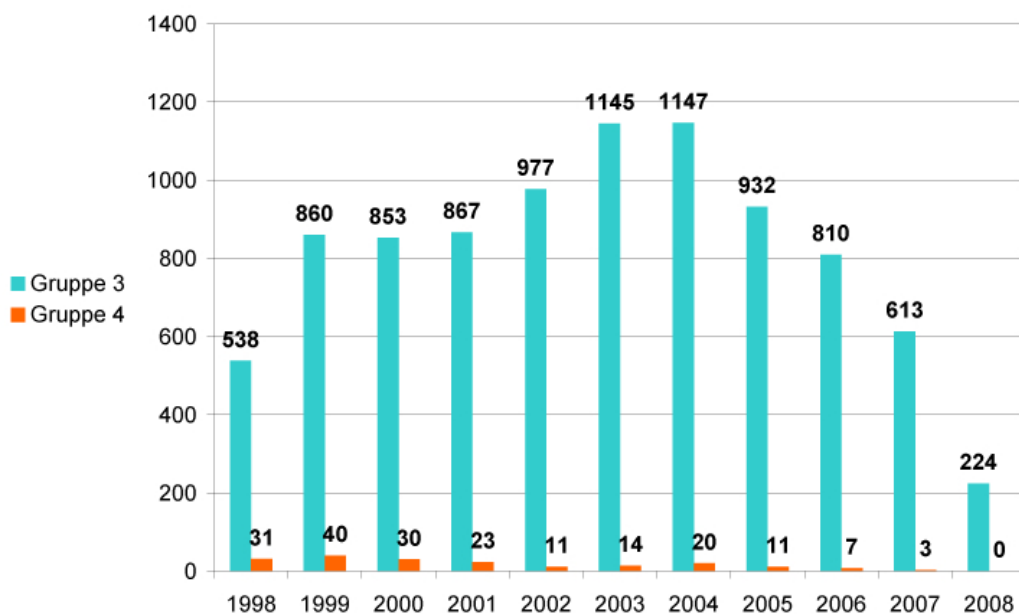
Mangler kan være forårsaget af fejl mellem aftaleparter, og der kan rejses økonomiske krav [Erhvervs- og Byggestyrelsen (2), 2003]. Mangler kan være manglende forventninger fra bygherren, som senere giver udslag i omprojektering. Mangler kan også være materiale-mangel fra en leverandør eller udførselsmangel fra en underentreprenør.[Jensen, 2008]

Ud fra Byggeskadefondens statistikdatabase er der udtrukket data fra alle registrerede svigt ved 1-års eftersyn i perioden 1997 til 2008. Dette er gjort for at undersøge, om der skulle være en sammenhæng af fald eller en stigning af svigt over denne tidsperiode. Data er udtrukket ud fra to svigtgrupper, 3 og 4, som Byggeskadefonden har defineret som følger:

***Gruppe 3:** Bygningsemnet har væsentlige byggetekniske svigt, men af mindre omfang og/eller der mangler oplysninger om væsentlige bygningsdele. Svigt skal udbedres, og manglende dokumentation af uoplyste forhold skal fremskaffes.*[Byggeskadefonden (2), 2009]

***Gruppe 4:** Bygningsemnet har byggetekniske svigt i stort omfang. Der er stor sandsynlighed for, at der udvikles en byggeskade, eller at en byggeskade udvikles yderligere. Der skal foretages udbedring i forlængelse af eftersynet.*[Byggeskadefonden (2), 2009]

Af figur 4.2 kan skader fra 1-års eftersyn i tidsperioden 1997 til 2008 ses.



Figur 4.2: Antal skader ved svigtgruppe 3 og 4 ved 1-års eftersyn fra 1997 til 2008. Udtræk fra Byggeskadefondens hjemmeside.[Byggeskadefonden, 2009]

Af figur 4.2 kan det ses, at der forekommer væsentlig flere hændelser af gruppe 3 end hændelser af gruppe 4. Dette skulle også gerne være tilfældet da svigtgruppe 4 fremstår som den værste situation. Svigtgruppe 3 og 4 følges nogenlunde ad i hele perioden, dog ikke i 2000 til 2003, hvor antallet af svigt i de to grupper går hver deres retning. Fra 2004 til 2008 går antallet af svigt markant nedad, hvilket kan tolkes til, at kvalitet i dansk byggeri begynder at højnes i netop denne periode.

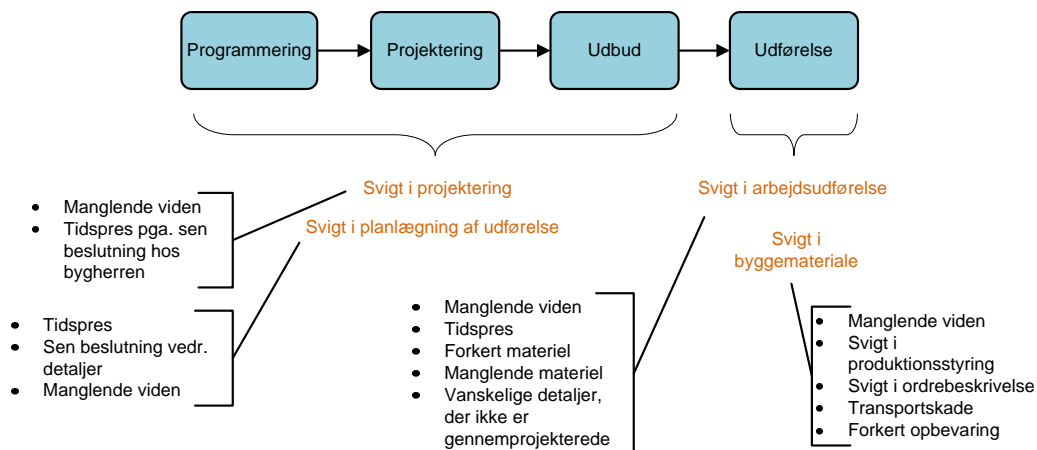
En rapport fra Erhvervs og Byggestyrelsen fra 2004 fastslår, at de årlige omkostninger på svigt i byggeriet er opgjort til 12 mia. kr. Det svarer til ca. 10 % af den samlede produktionsværdi [Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2004]. Rapporten fastslår også, at årsager til svigt er mangeartede og skal søges i hele byggeriets værdikæde, idet der er mange aktører i byggeriet, som arbejder på den samme sag og gør et byggeprojekt komplekst. Hvis en aktør begår en fejl, vil det senere have indflydelse på en anden aktør. Denne kompleksitet er i sig selv en af hovedårsagerne til svigt i byggeriet.

Idet der er mange årsager til svigt, opsættes følgende fire hovedgrupper:

- Svigt i projektering
- Svigt i byggematerialer

- Svigt i planlægning af udførelsen
- Svigt i arbejdsudførelsen

Af figur 4.3 kan byggeriets faser samt eksempler på svigt ses.



Figur 4.3: Årsager til svigt i byggeriets faser. Frit efter [Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2004] & [Jensen, 2008]

For at kunne sætte effektivt ind mod svigt vil det være mest logisk at satse der, hvor svigt er forbundet med de største omkostninger. Erhvervs- og byggestyrelsen har i 2002 lavet en opgørelse for omkostninger grundet svigt i fire faser i byggeriet. De fire faser er projektering, udførsel, garantiperiode og drift. Af tabel 4.1 kan det ses, hvor mange omkostninger der var forbundet med svigt i 2002 i de fire faser.

	Projektering	Udførelse	Garantiperioden (5 år)	Drift	I alt
mio. kr.	312	8.179	1.211	2.421	12.123
Procent	3%	67%	10%	20%	100%

Tabel 4.1: Omkostninger pga. svigt i 2002 fordelt på faser. [Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2004]

Af tabel 4.1 kan det tydeligt ses, at den fase der forvolder flest omkostninger er udførelsesfasen med 67%. Derfor vil det være oplagt at arbejde videre med kvalitet i denne rapport i netop denne fase.

Dette gøres ved at tage udgangspunkt i entreprenørvirksomheden JORTONs afdeling i Aalborg. Entreprenørvirksomheden har med udførelsen at gøre, og vil derfor være oplagt for dette afgangprojekt.

5

Case fra virkeligheden

Ud fra projektets grundidé i kapitel 2 og forfatterens praktikophold i efteråret 2008 ønskes det at kortlægge virksomhedens aktiviteter inden for kvalitet. Først beskrives virksomheden, dernæst opstilles en case ud fra kvalitetssikring, som beskrives med en sekvens-, workflow-, artefakt- og fysiskmodel. Modellerne i dette kapitel er udviklet på baggrund af erfaringer fra praktikopholdet.

5.1 Om case virksomheden

JORTON er en danskejet entreprenørvirksomhed og ejes af moderselskabet JORTON HOLDING. Virksomheden blev dannet 1932 som en kooperativ virksomhed i Århus og har siden vokset sig større med syv afdelinger fordelt i Aalborg, Århus, Kolding, Esbjerg, Åbenrå, Odense og Køge. Virksomheden har sit hovedsæde i Århus med en central administration, IT-afdeling, materielforvaltning og indkøbsafdeling. Virksomheden har omkring 350 ansatte og omsætter årligt for ca. 800.000 mio. kr.

JORTON har en specialafdeling, der kaldes for "Brosektionen". Denne afdeling laver og renoverer betonbroer og udgør virksomhedens nicheprodukt.

Målsætningen er at have en position i byggebranchen, som en eftertragtet samarbejdspartner og en entreprenørvirksomhed, der leverer et stykke arbej-

de på et fagligt højt niveau og af en god og korrekt kvalitet. JORTON råder over en række specialister, som har en viden, der strækker over et stort spektrum fra teknisk viden til håndværksmæssig viden. Denne viden deles gerne, når der løses opgaver med samarbejdspartnere.[JORTON A/S, 2009]

Aalborg afdelingen har en afdelingsleder, der har ansvaret for den daglige drift, fire entrepreisedere, fire formænd og en teknisk assistent.

5.2 Case - kvalitetssikring

Når JORTON vinder en licitation bliver udbudskontrolplanen gennemset af kvalitetssikringschefen (KS-chefen). Projektets KS-krav og krav fra virksomhedens standard KS-program parres sammen til KS-skemaer, der udarbejdes af KS-chefen. Skulle der opstå eventuelle tvivlsspørgsmål, kontakter KS-chefen entrepreisederen i Aalborg for afklaring.

KS-skemaerne sendes til Aalborg afdelingen, hvor deres tekniske assistent udarbejder sagsspecifikke KS-skemaer og arbejdsblade, som f.eks. ark til fotodokumentation og ark til specifikke opmålinger. Før projektopstart udsriver den tekniske assistent skemaer og ark og samler alt KS- materiale i en mappe, som udleveres til formanden før projektopstart.

Det er formandens opgave at holde kvalitetssikringen opdateret ved løbende at afholde visuel kontrol, notere fejl og mangler og godkende arbejdsopgaver til kvalitetssikringen. Er en arbejdsopgave udført korrekt, markeres denne med et **X**. Er der fejl, markeres disse med en **O** i KS-mappen, og formanden beder en af hans folk om at udbedre fejlen.

Visse steder skal der måles afstande og tjekkes op på, om f.eks. en væg er i vatter eller om et badeværelsesgulv har det rigtige fald. Her skal der bruges remedier som vaterpas, lasermåler og tommestok.

Ved fotodokumentation skal formanden tage billeder til KS-mappen med et digitalkamera. Oftest tages en del billeder, som skal kunne spores. Dette gøres ved, at formanden afleverer kameraet til den tekniske assistent, og sammen udvælger de billeder til fotodokumentationen, som lægges ud på et projektdrev. Den tekniske assistent tilføjer en sporingstekst til KS-mappen ved: Placering/(evt. placering)/mappe dato/billede navn.

Er der mange gentagelser af en arbejdsgang, udarbejder den tekniske assis-

tent et udførselsprincip med et ark papir med beskrivelse af arbejdsmetode og et foto med et udførelseksempel.

Afhængig af projektets længde foretages en endelig udvælgelse af fotos til fotodokumentationen løbende af formanden og entreprisederen. De udvalgte fotos udskrives af den tekniske assistent, som sætter fotoerne i KS-mappen på deres respektive pladser. Ved projektaflevering udleveres KS-materialet til bygherren, og en kopi arkiveres.

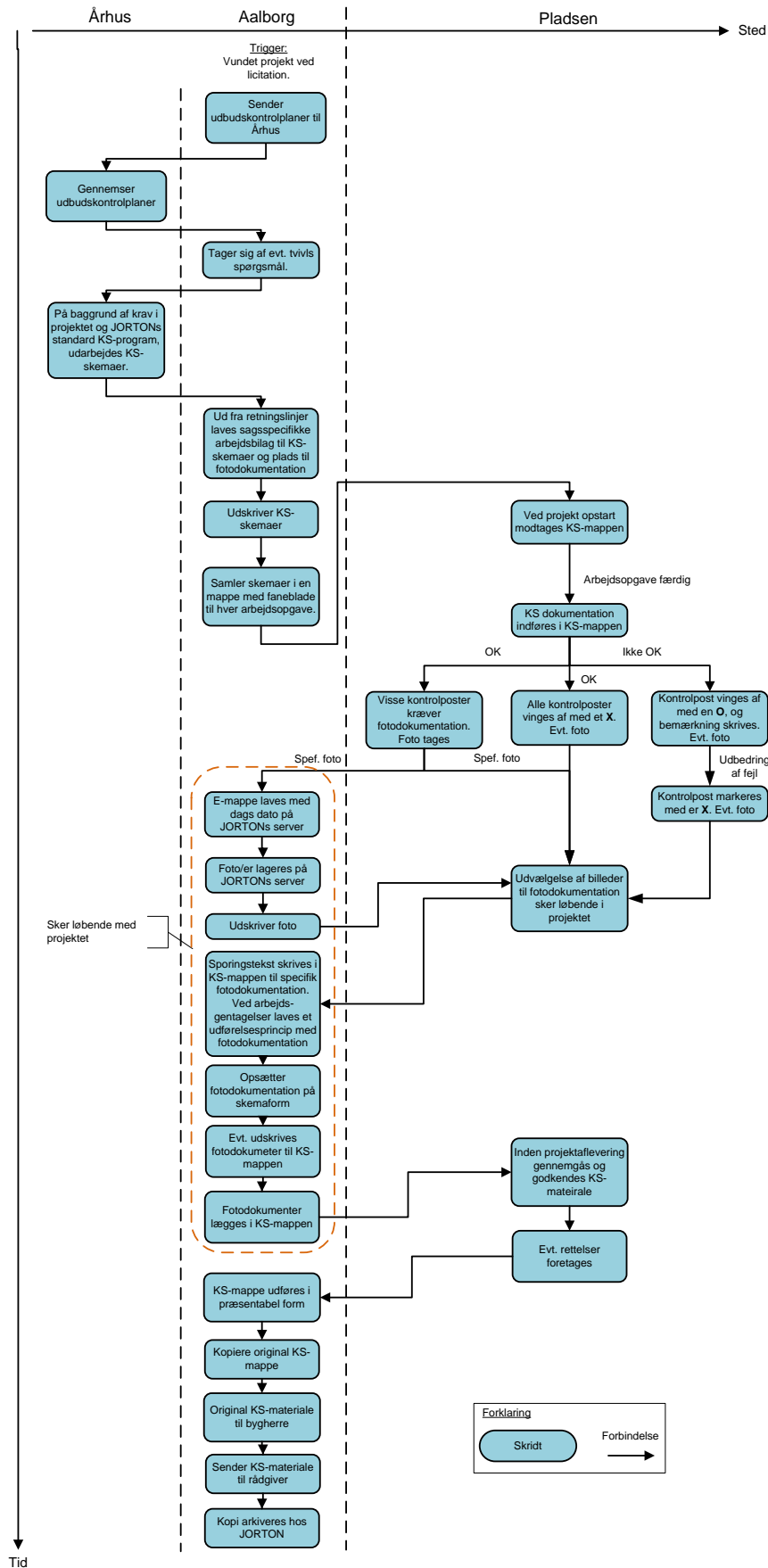
5.3 Arbejdsmodeller

For at kunne analysere de processer, der sker i JORTONs kvalitetssikring, tages der udgangspunkt i en nuværende situation ud fra arbejdsmodeller. Arbejdsmodellerne er udarbejdet i samarbejde med de ansatte for at få et korrekt billede af kvalitetssikringen. Efter behovsanalysen kan modellerne bruges til at gennemskue, hvor der evt. kunne forbedres ved brug af IKT. Arbejdsmodellerne er lavet med inspiration fra Hugh Beyer og Karen Holtzblatts "Contextual design".[Beyer, 1998]

5.3.1 Sekvens

Af figur 5.1 kan JORTONs kvalitetssikringsarbejdsgange ses. Sekvensmodellen på figur 5.1 bliver sat i gang af en vundet licitation (trigger). Modellen er delt op med sted- og tidsakser, idet arbejdsgange til kvalitetssikring af et givet byggeri finder sted tre forskellige steder; i Århus, Aalborg og på pladsen. For hvert skridt der bliver taget, forekommer en boks med en beskrivelse af arbejdsgangen. Arbejdsgangene kan forekomme forskellige steder i kvalitetssikringsproces og have forskellige udfald.

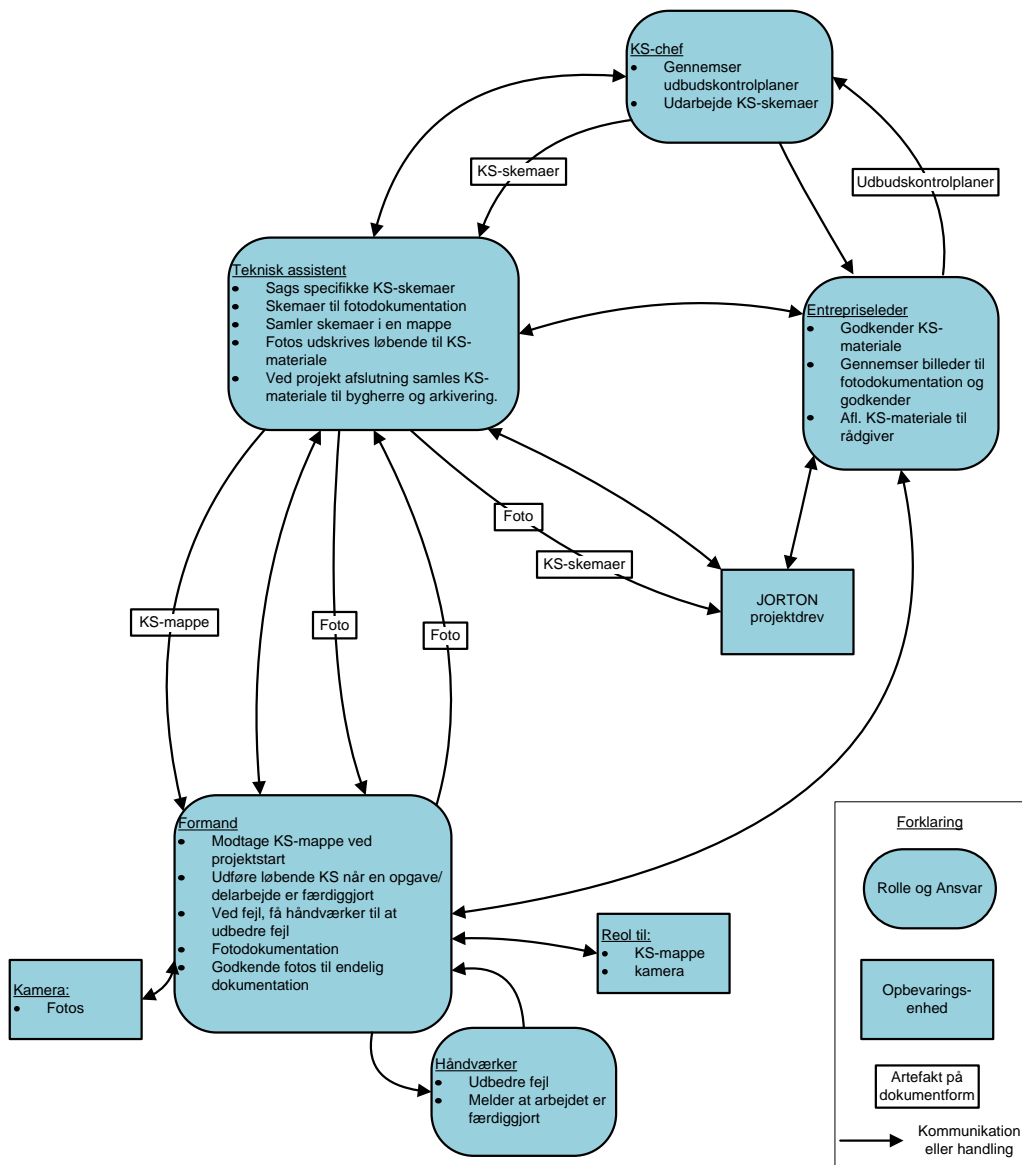
Et JORTON byggeprojekt kan være af forskellige varigheder. Derfor vil skridtene markeret med en orange stiplellipse på figur 5.1 ikke stemme overens med tidsaksen, da behandlingen af fotos til fotodokumentation sker løbende på længerevarende projekter, vil denne procedure være gentagen.



Figur 5.1: Sekvensmodel for JORTONs kvalitetssikringsarbejdsgange.

5.3.2 Workflow

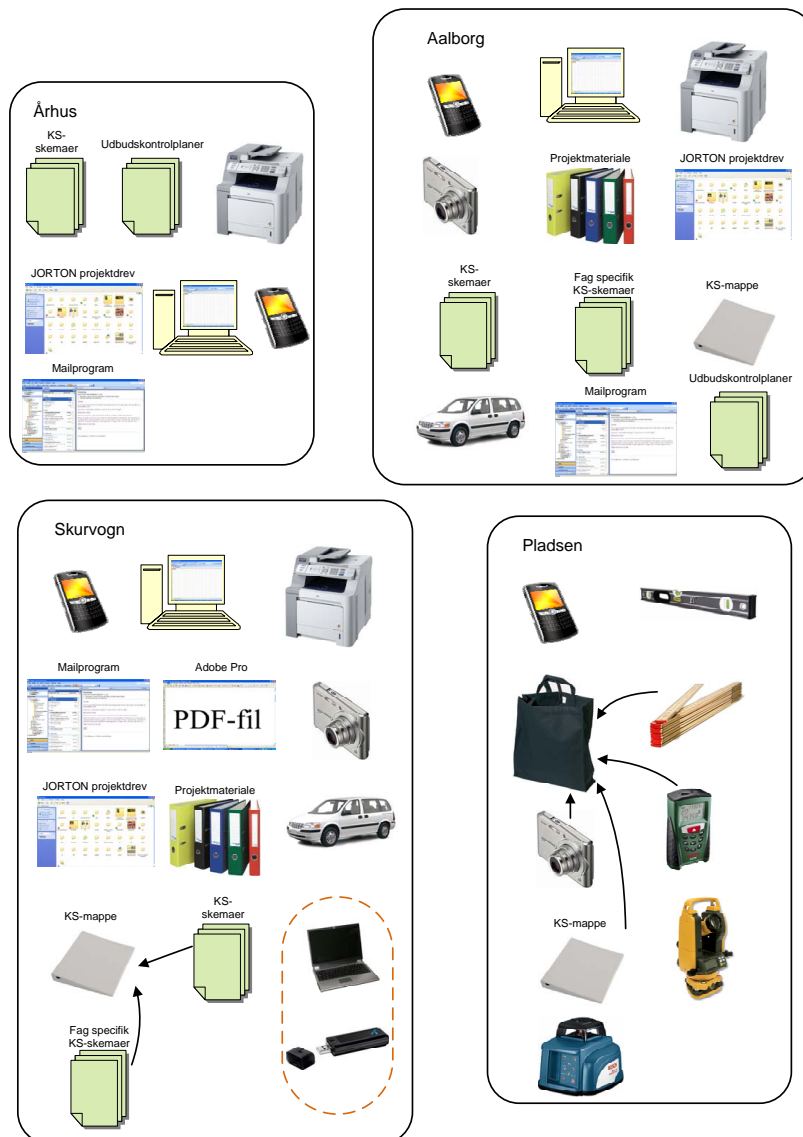
Af figur 5.2 er JORTONs kvalitetssikringsprocedure repræsenteret med en workflowmodel. Den viser de personer og deres respektive ansvar repræsenteret i en boble og deres indbyrdes kommunikation, som kan være envejs- eller tovejskommunikation. Dette er vist med pile. Firkanterne i en kommunikationsvej repræsenterer kommunikation via dokumenter.



Figur 5.2: Workflow model for kvalitetssikring i JORTON.

5.3.3 Artefaktmodel

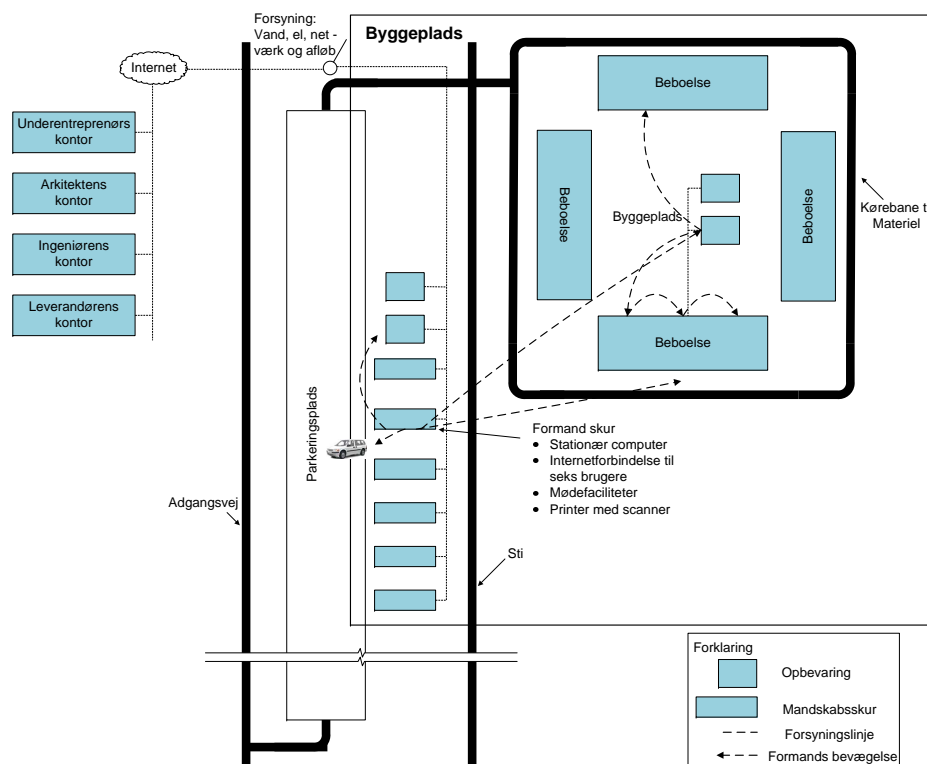
Af figur 5.3 ses de artefakter, som JORTON bruger til kvalitetssikring af deres projekter. Artefakterne er opstillet i fire forskellige rum; i Århus, i Aalborg, i skurvognen og på pladsen. Et artefakt er de ting eller objekter som konkret bruges af de ansatte til at foretage kvalitetssikring, dvs. at computerprogrammer og et projektdrev også er artefakter på lige fod med en fysisk mappe eller tommestok.



Figur 5.3: Artetakt model for JORTONs kvalitetssikring.

5.3.4 Fysisk model

Den fysiske model viser situationen på en JORTON byggeplads. I dette eksempel er vist nogle boligblokke, der skal renoveres, og deres placering i forhold til kørebaner, materiel og skurvogne. Den fysiske model på figur 5.4 viser også kommunikation infrastrukturer.

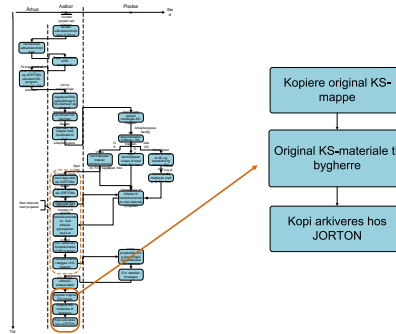


Figur 5.4: Fysisk model.

5.3.5 Eksempler på forbedringer

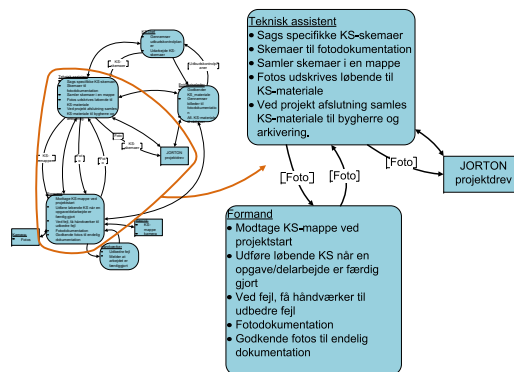
De fire arbejdsmodeller på figur 5.1, 5.2, 5.3 og 5.4 bruges senere i afsnit 6 til interviews med tre formænd, den tekniske assistent og entreprise- og afdelingslederen. Modellerne bruges til at give dem en fortrolighed i forhold til forfatterens arbejde med at danne et overblik over et behov for IKT i deres daglige arbejde. Gennem dette samarbejde kan arbejdsmodellerne også bruges til at gennemskue, hvor der kan spares arbejdsgange eller tid ved at omlægge arbejdsgange eller indføre støtteværktøjer i form af elektronikværktøjer.

Som eksempel fra kvalitetssikring kan nævnes, at der kunne spares en arbejdsgang for den tekniske assistent, når der skal laves en kopi af alt KS-materialet, som skal arkiveres og afleveres i originalform. Dette kunne undgås hvis KS-materialet blev gjort elektronisk og kunne afleveres elektronisk. Se figur 5.5.



Figur 5.5: Udsnit af figur 5.1. Der kan spares en arbejdsgang på at kopiere KS-materiale, hvis KS-materiale var elektronisk.

Et andet eksempel kunne være en ensartet procedure ved lagring af billeder til fotodokumentation, så formanden selv kunne uploade billeder til projektdrevet. Dermed kunne der spares en arbejdsgang for den tekniske assistent, og formanden kunne spare en arbejdsgang med at køre til kontoret for at aflevere sit kamera til den tekniske assistent. På den måde kan det også undgås, at der bliver lagret for mange billeder på kameraet, som i længden kan være svære at huske, hvor er blevet taget og til hvilket formål. Se figur 5.6.



Figur 5.6: Udsnit af figur 5.2. Der kan spares arbejdsgange og tid med en ensartet procedure for lagring af billeder til JORTONs projektdrev.

Gennem sin praktik i efteråret 2008 har forfatteren set andre steder, ikke bare i JORTON, men i hele byggebranchen, hvor der kan være et potentiale

for forbedringer og støtte med IKT. Som eksempel kan nævnes fordele ved et projektweb, hvor dokumenter og tegninger er samlet på ét sted og i en version.

Et andet eksempel kan være materielstyring ved hjælp af et elektronikværktøj. Herved vil formanden altid vide, hvor hans materiel er, og der kan laves et system med en påmindelse, hvorpå der står, hvornår materiel skal til service eller afleveres.

Datablade og brugsanvisninger kan holdes elektroniske i endatabase. Derved kan der spares hyldeplads i skurvognen, og nye versioner kan hentes via nettet.

Har formanden en bærbar computer, kan han i mange tilfælde spare tid. Med en bærbar computer på byggepladsen kan formanden få afklaret spørgsmål til rådgiveren direkte, i stedet for at gå og huske eller skrive spørgsmålet ned på et stykke papir, for senere at sætte sig ind foran sin stationære computer og skrive en mail til rådgiveren.

6

Behovsundersøgelse

I dette kapitel skabes et overblik over, hvilke behov JORTONs Aalborg afdeling måtte have for IKT i forhold til forbedring og støtte af de ansattes daglige arbejde. Behovsanalysen er foretaget på baggrund af en udarbejdet spørgeguide, som blev brugt til at lave kvalitative interviews med afdelingslederen, den teknisk assistent og tre formænd.

6.1 Baggrund for interviews

Følgende citat er fra en artikel i Dansk Byggeris magasin ”byggeriet”.

Mange kender nok de besværligheder, traditionel kvalitetssikring kan indebære. Når rækker af skemaer, fyldte ringbind og underskrift af papirer kombineres med byggepladsens tidspres, kan kvalitetssikringen hurtigt blive en sur pine.[Neumann, 2009]

For at understøtte denne påstand er det valgt at lave et lille telefoninterview med en ekstern formand i byggebranchen, som kender til denne problemstilling. Interviewet med den eksterne formand bruges til forberedelsen af interviews med JORTONs ansatte og for at have muligheden for at drage paralleller til en anden formand i byggebranchen. Den eksterne formand er fra entreprenørvirksomheden Knud Mortensen Bygge A/S.

I interviewet er der bl.a. blevet spurgt om, hvorfor kvalitetssikring er tidskrævende, og hvad der evt. kunne gøres for at effektivisere. Et referat af interviewet kan ses af bilag A.1.1.

Formanden fra Knud Mortensen Bygge A/S beskrev, at det kunne være tidskrævende at foretage kvalitetskontrol, fordi der er mange skridt, der skal foretages med modtagekontrol, visuel kontrol samt dato for kontrol, som gør, at KS'en bliver meget tidskrævende. I nogle tilfælde bliver der aldrig foretaget KS, og i andre tilfælde bliver KS'en gjort efterfølgende, hvilket ikke er fyldestgørende for de krav, der stilles til dokumentation af et byggeri.

Til sidst blev der spurgt om, hvad der kunne effektivisere denne proces. Der til svarede formanden, at det ville være bedre, hvis KS'en kunne gøres mere digital f.eks. ved brug af en håndholdt computer. Derved kunne KS'en laves direkte på pladsen, og KS'en kunne også opbevares elektronisk.

Interviewet med formanden fra Knud Mortensen Bygge A/S, skulle bruges til at drage en evt. parallel mellem hans udtalelser og interviewene med JORTONs ansatte. Derved kunne de ansatte selv være med til at tænke videre, om KS kunne gøres på en anden måde eller videreudvikles.

For yderligere at kunne gøre brug af muligheden for at drage en parallel til interviewene med JORTONs ansatte, er der foretaget et telefoninterview med tømrervirksomheden Hustømmerne A/S. Hustømmerne er et søsterselskab til JORTON.

Hustømmerne har fået indført IKT-systemet Reeftmobil. En beskrivelse af Hustømmernes brug af dette system og et referat af telefoninterviewet med Hustømmernes administrationschef kan ses af bilag A.1.2.

I interviewet blev der spurgt til, hvorfor Hustømmerne har indført Reeftmobil, og hvilke fordele det har givet.

Hustømmerne havde et behov for mere effektiv fakturering, da de har 4000-5000 småjobs om året. Der går meget tid med papir, der skal indsamles og sendes frem og tilbage, før der kan sendes en regning. Der har været lidt opstartsvanskeligheder med brugen af Reeftmobil, specielt de ældre svende havde svært ved at tage imod noget nyt, men svendene har præget hinanden, så alle har taget idéen til sig. For eksempel havde formændene i Hustømmerne svært ved at undvære papir, idet de følte mere datasikkerhed med dette.

Interviewet med Hustømmerne skulle specielt bruges i tilfælde af, at de ansatte i JORTON, særligt formændene, ikke havde tænkt på at IKT kunne være en mulighed i deres daglige arbejde. Eksemplet fra Hustømmerne kunne bruges som et konkret eksempel til f.eks. elektronisk aflevering af ugesedler.

6.2 Analyse

Udgangspunktet for at lave en behovsundersøgelse skal findes i dette projekts overskrift "Kan arbejdsgange støttes på byggepladsen ved brug af IKT". For at finde frem til et evt. behov er der foretaget fem interviews med følgende personer i JORTONs Aalborg afdeling:

- Formand 1
- Formand 2
- Formand 3
- Teknisk assistent
- Entreprise- og afdelingsleder

Det er valgt at holde de tre formænd anonyme. De stillede spørgsmål kan ses af bilag A.2, og et uddybende referat kan ses af bilag A.3. Hvis ikke andet er angivet er der gjort brug af disse bilag som primær kilde i dette afsnit.

Alle spørgsmål fra bilag A.2 er lavet med udgangspunkt i KS, da denne arbejdsopgave, som før nævnt, er meget tidskrævende. Derefter er det forsøgt at trække på respondenternes eventuelle tanker om forbedringer i deres daglige arbejde, hvorefter der lægges op til muligheden for forbedringer eller støtte med IKT som f.eks. en PDA, mobiltelefoner eller software.

For at tage respondenterne med på råd, og lade dem leve sig ind i interviewet, er arbejdsmodellerne fra kapitel 5 brugt som bilag. Her skulle respondenterne selv være med til at rette modellerne til, så der ville være et bedre arbejdsgrundlag for analyse af arbejdsgange, der kunne skæres væk, eller processer, der kunne omstruktureres.

I de interviews, der er foretaget med den tekniske assistent og entreprise- og afdelingslederen, er der lagt vægt på at spørge ind til eventuelle forbedringer i forhold til deres kommunikation med formændene. I denne behovsanalyse er formændene specielt interessante, fordi det er dem, der leder og fordeler

arbejdet for de timelønnede og står for den værdiskabende del i et byggeprojekt. Det er f.eks. formændene, der foretager KS, modtager/henter materialer og har kontakten til rådgiveren fra pladsen.

6.2.1 Behandling af data

I dette afsnit sammenholdes de svar som respondenterne har givet til behovsanalysen. Der startes med spørgsmål 4 fra bilag A.2, da det er det første regulære spørgsmål, som fremgik ved interviewene.

4. Har du tænkt på, at kvalitetssikring kunne gøres på andre måder?

Her var der bred enighed om, at KS var noget, der tog meget tid, og når det kom til visuel kontrol, var det nemt at afkrydse en opgave uden at have set opgaven udført fysisk.

Hvis KS skal udføres 100% korrekt, skal KS-mappen fysisk med ud på pladsen til alle kontroller. Hvis der f.eks. er 15 badeværelser, der skal have seks visuelle tjek pr. badeværelse, betyder det, at KS-mappen skal findes frem 90 gange og med ud på pladsen. Derfor kan der kun tages stikprøver ved visuel kontrol, fordi det vil blive for meget, hvis alle visuelle kontroller skal kontrolleres rigtigt.

Når det kommer til dokumentation af KS, mener respondenterne, at der ikke er andre måder at udføre KS på. Dokumentationsniveauet er udstukket fra starten af projektet fra bygherren. Rådgiveren kan komme forbi til hver en tid og spørge til projektet, derfor skal der være en vis grad af dokumentation, der kan fremvises. Det bliver heller ikke anset for at være noget problem, hvis KS'en løbende holdes opdateret, men det kræver også at KS-mappen holdes opdateret dagligt.

Respondenterne har ikke forholdt sig meget til, om KS'en kunne gøres på en anden måde. Hvis der skulle forbedres, kunne der indføres andre former for skemaer, som kunne gøre arbejdet lettere. Det kunne også være at KS-skemaer kunne lægges elektronisk på en server, og når skemaet skulle bruges, kunne det printes ud og efter brug, kunne det scannes ind og lægges på en projektserver.

Nogen af respondenterne mener, at det ville give mere mening at udføre KS, hvis KS-materialet blev brugt til mere end at stå på en hylde og samle støv, når et projekt er afleveret. Da det er et stort arbejde den enkelte formand

har lagt i kvalitetssikringen.

En af respondenterne kom med en vigtig pointe. Han mente, at der fremstår for mange ligegyldige arbejdsopgaver i udbudskontrolplanerne, som det er pålagt entreprenøren at dokumentere. Det kunne være bedre, at sætte mere fokus på knudepunkter i udbudskontrolplanerne, forstået på den måde, at der kunne fokuseres på de arbejdsopgaver, der erfaringsmæssigt er mange fejl ved, som f.eks. fald i et badeværelse, fordi der typisk forekommer mange fejl ved denne slags opgaver. Opgaver, som tjek af badeværelsesfliser, kunne f.eks. nedprioriteres.

5. Hvis der ses bort fra kvalitetssikring, har du da tænkt på andre arbejdsområder eller arbejds gange hvor der kunne spares tid, hvis det blev gjort på en anden måde?

Der var en enighed om, at det ville virke godt, hvis der kunne bestilles materialer til et byggeprojekt via nettet, internt som eksternt, idet virksomheden har en materieforvaltning, hvor der kan lejes materiel. Hvis materialer eller materiel bliver bestilt over nettet via f.eks. en mail, er det også nemmere at huske, hvad der er bestilt, og der er automatisk dokumentation for det bestilte.

En betonleverandør til et byggeprojekt gør brug af en sms-tjeneste, hvor formanden får en sms ca. 15 min. før en betonlevering ankommer til pladsen. Det kunne også være en mulighed, at bruge denne tjeneste ved andre leverandører, så formanden f.eks. ikke bliver forstyrret af flere forskellige vognmænd i løbet af dagen. Med en varsling kan formanden forberede sig på, at der kommer en afbrydelse i hans daglige arbejde.

En af respondenterne, som hovedsageligt sidder på kontor, mente, at der kunne spares en del tid, hvis modtagne fakturaer til godkendelse af entrepriseder kunne attesteres elektronisk i stedet for at sende originale fakturaer med posten tur/retur.

6. Har du tænkt på, at elektronikværktøjer kunne bruges til at spare tid i dit daglige arbejde?

Ved tre af respondenterne blev det automatisk bragt på bordet, at der kunne gøres brug af en bærbar computer i deres daglige arbejde. Der var én ud af de tre respondenter, der havde en bærbar computer. En overordnet holdning var, at hvis der kommer for mange bærbare elektronikværktøjer, som gør at

respondenten bliver mere kontaktbar, vil arbejde og fritid flyde sammen. Det kræver en bestemt type menneske, at lade den bærbare computer være tændt i hjemmet uden at tjekke sin arbejdsmail på samme tid.

Efter spørgsmål 6 blev stillet, og respondenten havde givet et svar, blev eksemplet med Hustømrernes indførsel af Reeftmobil givet, og det blev forklaret til respondenterne, at det havde været en succes hos dem. I forhold til JORTON kunne der bruges en PDA til at indlevere timesedler, hvilket respondenterne langt hen af vejen kunne se var en god idé. Sådan som det fungerer p.t. i virksomheden, skriver de timelønnede deres timesedler ind på papir, afleverer timesedlerne til formanden på pladsen, som holder styr på, hvad der er akkordtimer og timelønstimer. Formanden sender timesedlerne til bogholderiet i Århus, hvor de tages ind i et økonomisystem. Hvis der skal laves om på denne procedure, skal hele administrationssystemet laves om i Århus. Som en af respondenterne sagde, så tager ting tid i denne branche, så det kan godt tænkes, at det også vil gælde virksomheden i denne situation.

To af respondenterne, som sidder meget på kontor, så en stor mulighed i intern elektronisk fakturering, da det er en arbejdsopgave, de bruger meget tid på. De er begge to enige om, at der kunne spares meget papirarbejde og tid ved at gøre brug af elektronisk fakturering.

Når en faktura modtages, bliver den først sendt til Århus som sammenligner fakturaen med det indkøbte, der eftersender den originale faktura til Aalborg for godkendelse, og den sendes retur til Århus for endelig bogføring [Krabbe, 2009]. Dette kunne gøres lettere ved at scanne fakturaen ind og lave en form for elektronisk stempel i f.eks. Adobe Professionel, så fakturaen kunne godkendes elektronisk. Derved undgås en del postforsendelser mellem Århus, Aalborg og Århus igen.

7. Jeg ved du har en computer med et e-mailprogram, hvorfor har du det?

Alle respondenter har en mail, og bruger den som et vigtigt redskab i deres daglige arbejde. I visse tilfælde sparer en mailkorrespondance tid, hvis der skal stilles spørgsmål til rådgivere. Det gør svaret nemmere at huske, frem for en telefonsamtale, og der er automatisk dokumentation.

8. Hvis man siger IT forbedringer i dit daglige arbejde, hvad siger du så?

Der var enighed fra respondenterne om, at det bestemt var en mulighed med forbedringer, men kun hvis det var en mulighed for at spare tid. Det vil ikke nytte noget, hvis der indføres et nyt system, som koster formændene mere tid foran en skærm. Det er deres opgave at lede og fordele arbejdet på pladsen, og dette gøres kun ved at se folk i øjnene.

Respondenterne mener også, at hvis der kan indføres et system, hvor der kan spares papirarbejde, er det bestemt velkomment. Det vil også spare formanden tid, som han skal bruge i skurvognen på papirarbejde, og give ham mere tid til hans folk.

Med IT forbedringer er det muligt, at have flere kopier liggende af dokumentation, som f.eks. KS. Kan der spares papirdokumentation, kan der spares hylde plads i skurvognen mente respondenterne. Mistes papirdokumentation, f.eks. ved brand, kan der ikke dokumenteres noget over for rådgiver og bygherre.

Der var også en frygt at spore, hvis der blev indført IKT forbedringer. Hvis formændene bliver for afhængige af kommunikation via internettet og internettet går ned, vil der i visse situationer ikke kunne kommunikeres med rådgiveren. I mange situationer på en byggeplads handler det om, nu og her spørgsmål, der skal afklares. Kan der ikke kommunikeres med rådgiveren, kan det sætte en stopper for et arbejdes udførsel. Er der f.eks. fire mand, der står stille i længere tid, bliver det hurtigt dyrt.

Den tekniske assistent og entreprise- og afdelingslederen bruger meget tid foran en skærm. For dem vil IT forbedringer også være en mulighed. Her kan igen tages elektronisk fakturering som eksempel.

9. Hvor længe har du været ansat i din profession? 10. Hvad var du, før du blev formand?

Spørgsmål 9 og 10 vedrørte hvor længe respondenterne havde været ansat i deres profession, og hvad de lavede før de tiltrådte i denne profession.

Ved at sammenholde de svar, der er givet fra respondenterne og deres erfaring, kan det siges, at der tegner sig et billede af, at åbenheden for nye muligheder ved indførsel af mere IKT stiger med den erfaring, som respondenterne har i sin profession. For formændene må IKT'en helst ikke tage for meget af deres tid, som de skal bruge sammen med deres folk. Indføres der nye IKT-systemer, som kan være med til at spare tid for formanden, kan det også være lig med, at endnu flere arbejdsopgaver kan lægges over på forman-

den.

For den tekniske assistent og entrepriser- og afdelingslederen vil IKT forbedringer være velkomne. Sammenlignet med formændene sidder de væsentligt mere foran en computer i kraft af deres arbejde.

Entrepriser- og afdelingslederen fik to ekstra spørgsmål. Et af dem var:

Har JORTON nogen overordnede tanker om IT udvikling i forhold til deres målsætning; ”..fastholde og udbygge positionen i byggebranchen, som en eftertragtet og kvalitetsbevidst samarbejdspartner”?[JORTON A/S, 2009]

Her var svaret, at virksomheden forsøger at være på forkant med udviklingen, dog uden at være pionerer i byggebranchen. Der blev refereret til en passage fra JORTONs årsregnskab 2007 [JORTON A/S, 2008].

Når det kommer til en medarbejder, der har et behov for f.eks. en bærbar computer med mobilt bredbånd, ser ledelsen på behovet, og om det kan opfyldes. Som formand 1 også udtalte sig; ”Vi kan få, det vi vil ha’ af firmaet”, men hvis behovet ikke er der, er det naturligvis svært at bede om elektronikværktøj til at gøre arbejdet i ens hverdag lettere.

Det andet ekstra spørgsmål som entrepriser- og afdelingslederen fik lød på:

Hvad er JORTONs overordnede holdning til kvalitetssikring?

Virksomheden har et overordnet KS-program, som følges, men ud fra dette program er der ikke regler for, hvordan KS skal udføres, som f.eks. at KS-mappen skal med ud på pladsen til hvert eneste tjeck. Det fremgår af næsten alle respondenterne, at KS tager mange ressourcer, og af bilag A.3 fremgår det, at der er forskel på metoden, hvorpå formændene foretager KS. En metode er at tage KS-mappen med ud på pladsen til hvert tjeck, en anden metode er at KS-mappen bliver udfyldt i skurvognen og aldrig kommer med på pladsen. Det vidner om lidt forvirring omkring udførelsen af KS i JORTON.

To af formændene tager kun KS-mappen med ud på pladsen, når det er nødvendigt. Når der skal tages visuel kontrol til KS-mappen, sker det ved, at formanden husker på kontrolposten, når han har set den er okay ude på pladsen, og noterer den i KS-mappen, når han kommer ind i skurvognen.

Der har aldrig været problemer med det KS-materiale, de to formænd har afleveret til rådgiveren ved projektafslutning.

Under interviews med formændene blev der vist en PDA, og ud fra eksemplet fra Hustømmerne blev det skitseret, hvordan formændene konkret kunne bruge en PDA i deres daglige arbejde, f.eks. til indberetning af timesedler. Formændene havde ikke overvejet, at en PDA kunne bruges i deres daglige arbejde. En af dem udtalte, at han skulle se noget konkret, ellers kunne han ikke godtage idéen med en PDA. Det kan også tyde på, at der mangler eksempler på succesoplevelser fra andre firmaer, der har indført IKT-værktøjer. Ellers mangler der øjenåbnere fra ledelsen i JORTON, hvor de aktivt gør noget for at inspirere og lede medarbejderne i muligheden for indførelse af IKT-værktøjer.

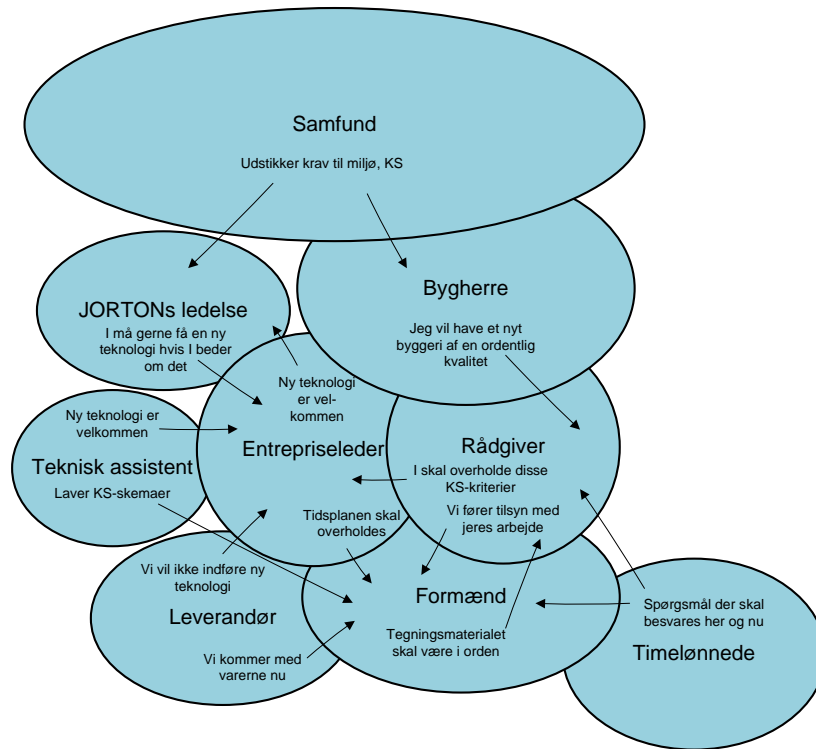
Ud fra interviews med de fem respondenter kan det siges, at der er et potentielt behov for indførelse af mere IKT i deres daglige arbejde. For formændene skal det være noget, hvor de kan spare tid på papirarbejde, og det må ikke give dem unødvendig tidsforbrug foran en computerskærm. Den tekniske assistent og entrepris- og afdelingslederen kunne uafhængigt af hinanden komme med eksempler på IKT-systemer, der kunne forbedre deres daglige arbejdsdag, og var også åben for nye IT-løsninger.

6.2.2 Kulturel model

Med inspiration fra Byer og Holtzblatt bog "Contextual Design" [Beyer, 1998], er en kulturelmodel udformet ud fra interviews med JORTONs ansatte. Den kulturelle model kan ses af figur 6.1.

Boblerne kaldes influenter og forestiller selvstændige individer eller grupper, som påvirker hinanden, hvilket er vist ved at influenterne overlapper hinanden. Pilene beskriver en retning og med hvilken slags påvirkning, i form af en tekst, influenterne påvirker hinanden[Beyer, 1998].

Ved at kende til de forskellige kulturer kan den kulturelle model være med til at gennemskue potentielle barrierer.



Figur 6.1: Kulturel model.

6.2.3 Sammenfatning af besvarelserne

Ud fra de interviews der er foretaget med virksomhedens ansatte og deres besvarelser, er der forsøgt lavet en sammenfatning og en gruppering af besvarelserne. Sammenfatning og gruppering af besvarelser kan ses af tabel 6.1.

Besvarelser fra interviews med den eksterne formand og Hustømrernes administrationschef er også taget med i tabel 6.1.

Motivation	Barrierer
Kvalitetssikring	
Spare papirarbejde	KS tager mange ressourcer og papirarbejde
Elektronisk dokumentation	Ser ikke andre måder at foretage KS på
Statistik på KS-opgaver	Mange gange KS-mappen skal frem
Tage og gemme billeder elektronisk	
KS kunne gøres nemmere med bedre skemaer	Svært at forandre noget i byggebranchen
Knudepunkter i udbudskontrolplanen	Rådgivere genbruger udbudskontrolplaner
Undgå papir oplagring	Føler sikkerhed i papir dokumentation
Håndholdt computer med kamera, mailprogram, skriveprogram og telefon	For afhængig af kommunikation via internettet, da internettet kan gå ned
KS kunne bruges til mere end at stå på en hylde, efter endt projekt	
Det er svært at tyde håndskrifter	
Mange gange KS-mappen skal frem	
IKT indførelse	
Spare papirarbejde	
Nyt der kan spare tid er velkommen	Få konkret eksempel på succes oplevelser
SMS varsling af besøg og leveringer	Manglende inspiration fra ledelse
Holde kontakt med rådgiver på pladsen	Vant til at bruge telefonen, føles hurtigere
Frigive tid til at udføre andre arbejdsopgaver	For meget tid foran en skærm
Bestille materialer via nettet, e-mail	
Svende kan selv oprette et job	Formanden skal holde styr på akkord- og timelønstimer
Svende kan selv give data videre	Mere kontaktbar
Mail kan i stor stil bruges rent juridisk	Ingen trådløs internet på pladsen
Datasikkerhed med flere kopier	
Flere kopier uden brug af hyldeplads	
Vejrudsigter kan ses på nettet	
IKT er for både den ansatte og for virksomhedens skyld	JORTON vil ikke være pionerer
	Arbejde og fritid vil flyde sammen
Håndholdt computer med kamera, mailprogram, skriveprogram og telefon	Investeringer af nyt udstyr
Elektronisk fakturering	
Spare papirarbejde	
Scanne og sende dokumenter elektronisk	To forskellige fysiske rum i kommunikationen mellem kontor og formændene
Elektronisk indlevering af timesedler	Folkene skal lære brugen af nyt software
Underskrift/stempel kan udføres elektronisk	Store udskiftninger bladt folkene i marken
Mulighed for flere elektroniske kopier	

Tabel 6.1: Motivation og barrierer for indførelse af IKT i JORTON. Grupperinger af besvarelser fra behovsanalysen.

6.2.4 Opsummering

Af tabel 6.2 kan hovedpointerne og de emner der med fordel kan arbejdes videre med fra behovsanalysen, ses.

Motivation	Barrierer
Spare papirarbejde	Mere kontaktbar
Nyt der kan spare tid er velkommen	Få konkret eksempel på succesoplevelser
IKT er for både den ansatte og for virksomhedens skyld	JORTON vil ikke være pionerer
Frigive tid til at udføre andre arbejdsopgaver	For meget tid foran en skærm

Tabel 6.2: Hovedpointerne for indførelse af IKT i JORTON.

Kvalitetssikring er en arbejdsopgave, der åbenlyst tager meget tid og mange ressourcer med de mange tjek, der skal foretages og bunker af papir, der bliver udarbejdet, som ofte ikke bliver brugt til noget specifikt efter projektaflevering. Der er ytret et ønske om knudepunkter i kvalitetssikring, så der kan foretages kontroller på relevante kontrolposter, hvor der erfaringsmæssigt fremstår fejl.

Ud fra de fem respondenters udsagn kan det siges, at der er mulighed for forbedringer med IKT-systemer, og kan der konkret vises, at der er mulighed for forbedringer, vil der også være et behov, forudsat at der kan spares tid. Respondenterne kom selv med forslag til forbedringer til deres daglige arbejde med f.eks. bestilling af varer over internettet eller varsling af indkomne materialer med en sms.

Et IKT-værktøj som alle respondenterne brugte var mail. Ved brug af mail er der automatisk dokumentation, og rent juridisk er en mail god til at klarlægge hvad der er sagt og gjort, til en eventuel voldgiftssag.

7

Problemformulering

I behovsanalysen blev der fundet frem til et muligt behov for IKT i JORTON. Behovet kan ligge i alt der kan spare tid for de ansatte. For at en løsning skal vinde igennem, for de ansatte, skal løsningsforslag præsenteres på en håndgribelig måde.

Der var enighed om, at kvalitetssikring er en proces der tager meget tid og mange ressourcer. Men den kvalitetssikringsprocedure der føres i JORTON er den eneste måde, at foretage kvalitetssikring på, idet kravene til kvaliteten af byggeriet, er udstukket fra start, af bygherren.

Det eneste konkrete forslag til et IKT-system der kom frem af behovsanalysen var elektronisk fakturering. Der afgrænses fra at arbejde videre med denne mulighed, da det er entrepriselederen og den tekniske assistent som arbejder med elektronisk fakturering og ikke formændene.

På baggrund af behovsanalysen opstilles følgende problemformulering, som alle adspurgte i virksomheden kan have gavn af:

1. Hvilke funktioner kan støttes og forbedres i kvalitetssikringsprocessen vha. et IKT-system?
2. Findes der andre arbejdsgange og kommunikationsgange der kan støttes og forbedres vha. IKT-systemer?

8

Forbedring af kvalitetssikringsprocessen

I dette kapitel foretages en optimering af kvalitetssikringen i case virksomheden ud fra den opstillede problemformulering. Der laves redesign af arbejdsmodellerne fra afsnit 5.3 som revideres ud fra et fremtids scenarie og fremtids scenariet beskrives gennem et storyboard. Ud fra dette laves et design til et funktionelt brugermiljø. Der foretages en afprøvning af et IKT-system til elektronisk kvalitetssikring, efterfulgt af en evaluering.

8.1 Optimering af kvalitetssikring i case virksomheden

Af behovsanalysen i kapitel 6 fremgik det, at kvalitetssikring tager tid, mange ressourcer og meget papirarbejdet, der ikke bliver brugt til noget specifikt efter projektaflevering. Af tabel 6.1 i kapitel 6 er alle væsentlige pointer fra alle respondenter i behovsanalysen opstillet.

En motivation for at bruge et IKT-system til kvalitetssikring, er besparelse af papirarbejde, undgå papiroplagring, bedre KS-skemaer samt tage og gemme billeder elektronisk.

I kapitel 6 kan det spores, at den bedste metode til at indføre IKT-systemer i

virksomheden er ved at vise et konkret eksempel på, hvordan et IKT-system kan bruges i den daglige arbejdsdag.

8.2 Arbejdsmodeller

For at belyse hvor der kan spares arbejdsgange, kommunikationsgange, papirarbejde og papiroplagring og gøre KS'en til elektronisk dokumentation, er arbejdsmodellerne fra afsnit 5.3 revideret til udførsel af KS med et IKT-system.

8.2.1 Sekvensmodel

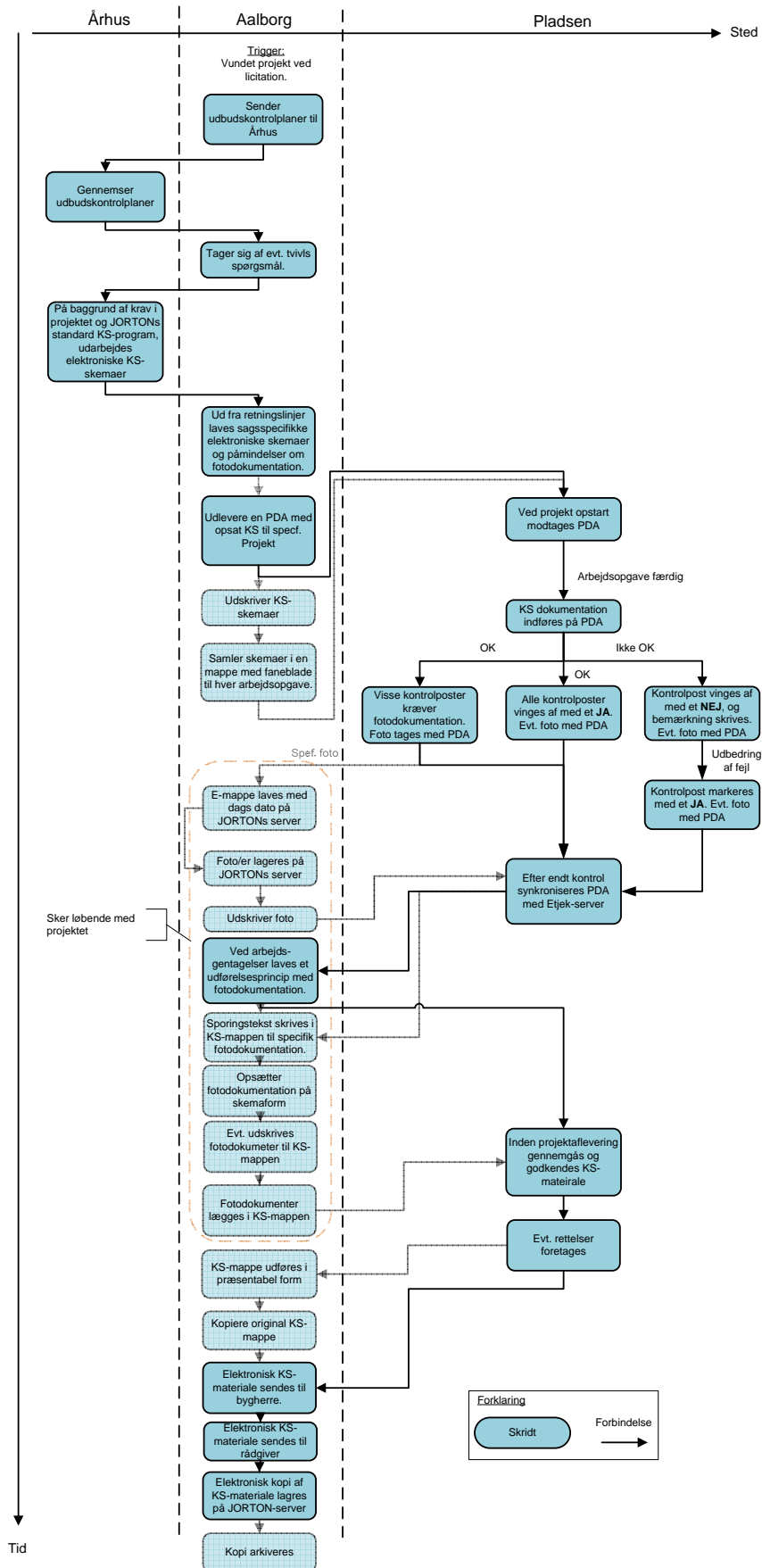
Af figur 8.1 ses en revideret sekvens model for KS med et IKT-system. De transparente skridt er de skridt, som kan elimineres.

Mange af arbejdsgangene vil være de samme bare elektronisk eller ved brug af en PDA, og ved brug af et IKT-system spares der tid på udskrivning af KS-skemaer til formand, og kopier af KS-materialet der skal distribueres til bygherre, rådgiver og til arkivering.

Ved at den tekniske assistent kan sidde på kontoret og udtrække rapporter fra et IKT-system med godkendte kontrolplaner og automatisk opsat fotodokumentation, kan der spares tid. Dette kan gøres i kraft af at der bruges tid på at køre frem og tilbage mellem kontoret i Aalborg og de forskellige pladser med formændenes kameraer, for at den tekniske assistent kan lagre billederne på et projektdrev.

Til udvælgelse af billeder til fotodokumentation bruger formænd og entreprisedere tid på at køre i bil for at mødes på pladsen eller på kontoret for at udvælge fotos til fotodokumentation. Denne arbejdsgang kan spares væk, idet fotos der tages på pladsen kan uploades med det samme til en IKT-server.

Den tekniske assistent sparer også arbejdsgange ved opsætningen af de udvalgte fotos til fotodokumentation, som skal udskrives og vedlægges de rigtige kontrolskemaer i KS-mappen.



Figur 8.1: Revideret sekvensmodel for kvalitetssikring i case virksomheden med et IKT-system. De transparente skridt kan spares væk.

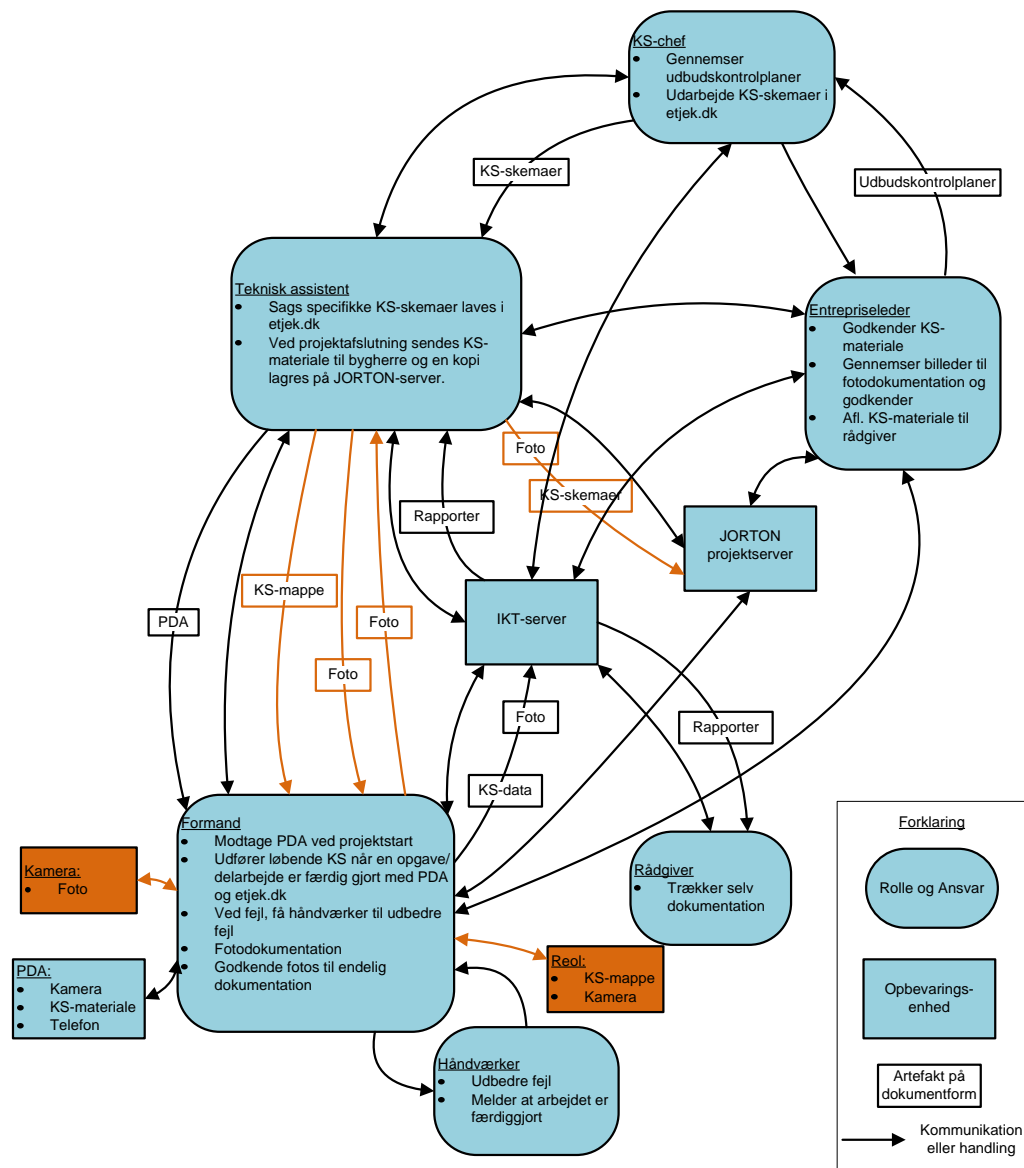
8.2.2 Workflow model

Af figur 8.2 fremgår en revideret workflow model for KS med et IKT-system i case virksomheden. Til forskel fra workflow modellen på figur 5.2 i kapitel 5 er to opbevaringsenheder udskiftet med to nye, en PDA og en IKT-server. De orange objekter på figur 8.2 kan spares væk.

IKT-serveren har en central rolle i det workflow, der udspringer af KS med et IKT-system. Dette ses af, at formanden kan bruge hans PDA til at uploade KS-data og fotos til IKT-serveren direkte fra pladsen via internettet. Dette gør at IKT-systemet skal være et webbaseret KS-system, derved kan formanden følge KS'en fra hans egen computer i skurvognen, eller han kan også logge på via hans PDA på pladsen.

Med IKT-serveren kan rådgiverne og entreprenørerne til projektet også følge med i KS'en til byggeprojektet og han har mulighed for selv at trække rapporter og data ud til granskning af KS'en.

Det vil være den tekniske assistent, der laver kontrolskemaer og kontrolplaner på en IKT-server via en web adresse til et byggeprojekt. Når forarbejdet er gjort, kan den tekniske assistent følge med i KS'en og selv udtrække rapporter med fotodokumentation og udskrive dem, hvis det er nødvendigt, eller sende rapporterne til bygherren hvis det ønskes.



Figur 8.2: Revideret workflowmodel for kvalitetssikring i case virksomheden med et IKT-system. De orange objekter kan spares væk.

8.2.3 Artefaktmodel

Af figur 8.3 fremgår en revideret artefakt model for KS med et IKT-system. Der er fire fysiske steder for KS-processen i case virksomheden, hvor alle fire steder er optimeret med andre artefakter, som er med til at gøre KS-processen elektronisk. De artefakter som er omkranset af en orange stiplede

linje kan spares væk.

I Århus er der foretaget en antagelse om at udbudsplanerne er gjort elektroniske, og gemmes på et projektdrev. Udarbejdelse af KS-skemaer, som bygger på JORTONs standard KS-krav sker elektronisk via en webadresse og en IKT-server. Der spares en printer væk.

I Aalborg gøres KS-skemaerne sagsspecifikke via en web adresse, og en PDA sættes op til et specifikt byggeprojekt og afleveres til en formand. Projekt-materialet er holdt på papirform, da der stadig kan forekomme store tekniske tegninger i A0-format, der kan være svære at overskue på en skærm. Når der ikke skal lagres fotos fra formændene, skal deres kamera ikke omkring kontoret. Derved spares kamera, printer og papir KS-skemaer.

Når formanden har fået udleveret en PDA, kan han bruge den som telefon og kamera og have en forbindelse til alt hans KS-materiale på PDA'en. Her spares der også kamera, KS-skemaer, KS-mappe og printer. Den stiplede orange ellipse markerer stadig, at en ud af tre formænd har en bærbar computer og mobilt internet.

På pladsen spares KS-mappen, KS-skemaerne og kameraet væk. Af behovsanalysen i kapitel 6 fremgik det, at formændene foretog KS ved at tage hele KS-mappen med ud på pladsen eller ved at huske på KS-kontroller efter besøg på pladsen og dernæst indføre KS-observationerne i KS-mappen, når formanden kom ind i skurvognen igen. Det kan udløse et par godkendelser i KS materialet uden formanden fysisk har set, om den pågældende kontrol er i orden.

Der er basis for at udføre bedre KS, når formanden har mulighed for at have hans KS-materiale lige ved hånden i form af hans PDA.

Projektdrev vil altid have en central rolle i Århus, Aalborg og på pladsen, når der skal foretages kvalitetssikring. Den vil ikke kunne undværes, på trods af muligheden for lagring af filer og KS-materiale på IKT-serveren, da det er JORTONs primære kommunikations kanal og lagringscontainer. Når en medarbejder logger sig på serveren, er det også hans mail-system og programmer, han får adgang til, da der arbejdes med et fjernskrivebord. På projektserveren har medarbejderen en personlig adgang til dokumenter for hans afdeling, sagsmapper og personlige dokumenter.

Da projektserveren/projektdrevet er en stor del af medarbejderens daglige

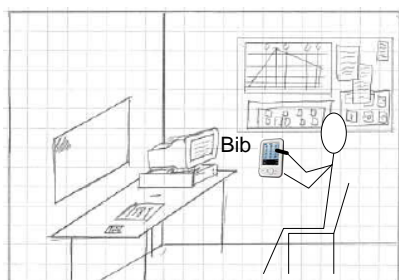
arbejde, vil en IKT-server være et sekundært trækklager beregnet til KS af virksomhedens byggeprojekter.



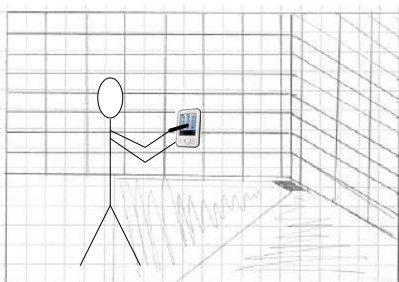
Figur 8.3: Revideret artefaktmodel for kvalitetssikring i JORTON med et IKT-system. De artefakter der er omsluttet af en orange stiplede linje kan spares væk.

8.3 Storyboard

For at illustrere en ny arbejdsmetode til KS i case virksomheden, er der lavet et storyboard, med tilhørende historie.

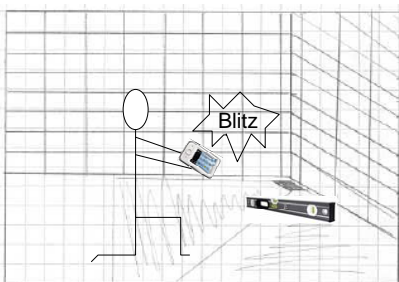


Formanden sidder i sin skurvogn og får en påmindelse fra sin PDA om, at han skal foretage kvalitetssikring af et færdiggjort badeværelse. Formanden tjekker op på, om der skal bruges remedier for at foretage kvalitetssikringen.

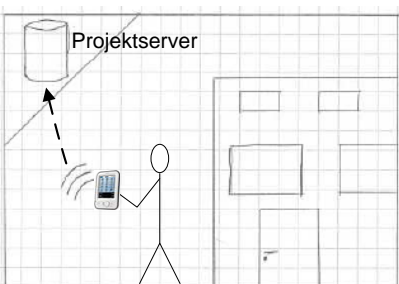


Formanden er på pladsen for at foretage KS. Via sin PDA logger han ind på et webbaseret KS-program, hvor han finder et kontrolskema for det badeværelse, hvor han skal udføre kvalitetssikring. Af kontrolskemaet fremgår det, at han f.eks. skal tjekke fliser, fuger og nedfald til afløb.

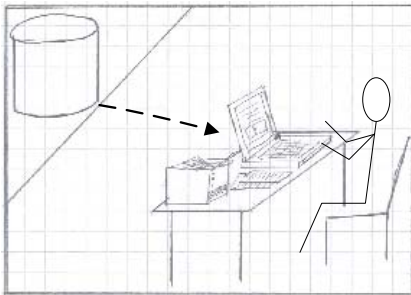
Formanden markerer om kontrolposten er godkendt eller ej ved at markere "JA" eller "NEJ" på sin PDA.



For at dokumentere om faldet til afløbet er i orden, skal formanden tage et billede til fotodokumentation af et vaterpas og en tommestok, som viser, at der er fald på badeværelsesgulvet.



Når formanden er færdig med at foretage kvalitetssikring, trykker han på "Godkend" knappen på sin PDA, og PDA'en sender kvalitetssikrings dataene til en projektserver via mobil internet.



Via projektserveren kan der gives adgang til byggeprojektets forskellige aktører, som f.eks. rådgivere, bygherre og entreprenører, som selv kan gå ind på projektdrevet og udtrække dataer og rapporter, som dokumentation for byggeprojektet.

8.4 Design af funktionelt brugermiljø

For at opfylde fremtidssceneriet fra storyboardet i afsnit 8.3 skal et IKT-system til elektronisk kvalitetssikring opfylde krav som overblik over projekter, redigere adgangskrav til brugere og mulighed for at organisere data, der gemmes til KS'en.

Brugerne af IKT-systemet skal have let adgang til elektroniske informationer, og systemet skal være driftssikkert og kompatibelt, til at KS'en kan opdateres i virkelig tid, så et byggeprojekts aktører kan følge med i KS'en i virkelig tid.

Brugermiljø modellen på figur 8.4 er med til at organisere brugernes behov gennem elementer der består af fokusområder. Elementerne er repræsenteret med en firkant, som beskriver fokusområdets formål, funktioner, links til andre fokusområder, objekter og begrænsninger for fokusområdet. Idéen med brugermiljø modellen er, at bruger og udvikler til det fremtidige IKT-system har et overblik over egenskaber og funktioner til det nye IKT-system.

Elementer der er medtaget i brugermiljømodellen er:

Arbejdsområde:

Som beskriver hele arbejdsområdet for KS, hvilke funktioner arbejdsområdet skal have for at kunne udføre KS med et IKT-system. Arbejdsområdet linker alle andre elementer sammen og de objekter der er tilknyttet dette element er opbevaringsenheder til medier og modeller. Den eneste begrænsning er at brugeren skal have adgang til internettet da de nye IKT-systemer skal være webbaseret, så brugerne kan få adgang lige meget hvor han befinder sig.

Kommunikation:

Har til formål at få et hurtigt og overskueligt overblik om de kommunikationsgange der findes til et projekt eller projekter. Der skal være en hurtig opdatering med den rigtige information til den rette tid.

Da der vil være mange implicerede parter i systemet kan der opstå spørgsmål til systemet. Derfor skal der være en gennemskuelig hjælpefunktion der kan hjælpe alle aktører som har forskellige kompetencer inden for IT.

For at bruge systemet skal de ansatte være omstillingsparate, hvilket ikke altid er tilfældet når nye arbejdsgange skal indføres. Derfor skal der også være et tilbud om kursus. Hvis ikke der findes et kursus der kan købes, kan det være nødvendigt at virksomheden selv står for afholdelse af kurser til de ansatte.

Dokumenter:

Det skal være overskueligt at hente og gemme dokumenter i det nye system og have et overblik over deres placering. Dokumenter som tegninger og håndbøger kan vedhæftes til et projekt og der kan hurtigt skabes adgang for projektets aktører.

Kvalitetssikring:

Da IKT-systemet omhandler KS, skal der være mulighed for dokumentation af kvalitetskontrol elektronisk med overførsel af data og billeder via nettet samt at udføre kontroller uden brug af papir. Det skal være muligt at vedhæfte filer og danne sig et overblik over KS-emner og KS-status for projektet.

Projekter og organisationer:

Systemet skal rumme mere end et projekt og på samme tid give et overblik over de organisationer der er impliceret i de forskellige projekter. Systemet skal også give et overblik over de aktører der skal kontaktes eller indhentes tilladelse af til tvivlsspørgsmål og projektopgaver.

Egenskaber og status:

Det skal være muligt at få et overblik over ændringer i egenskaber til objekter, der kan f.eks. tilføjes moduler til projekter. Der kan følges med i status på projekter i virkelig tid og fra andre rum end pladsen.

Opsætning:

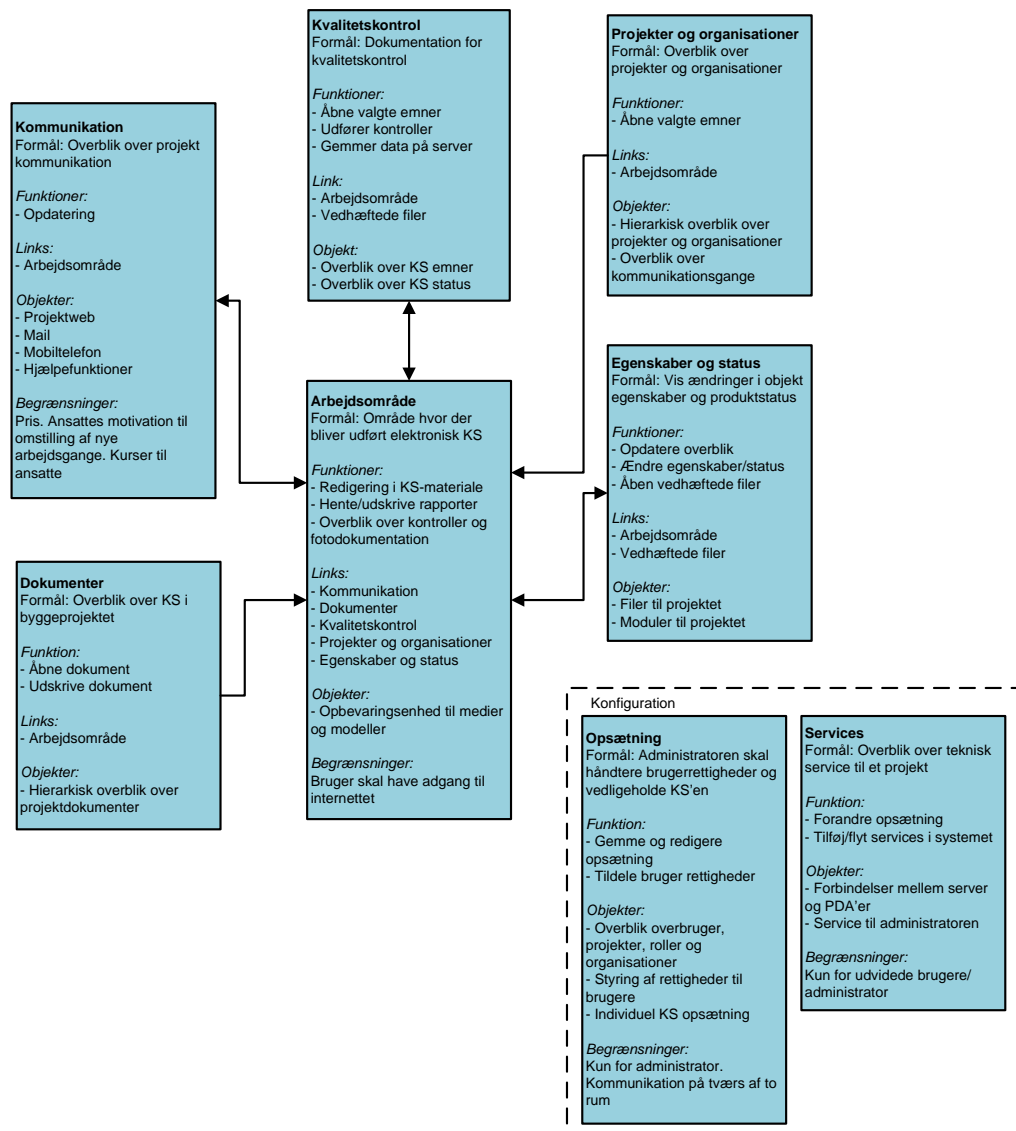
En administrator skal have mulighed for at gennemse og redigere opsætningen til et projekt og tildele brugerne forskellige rettigheder efter deres ansvar og roller i et projekt. Det er også administratoren der står for at vedligeholde KS'en, i form af opsætning af individuelle KS-skemaer til et projekt.

Services:

har til formål at danne et overblik over de tekniske services til et projekt. Services skal være med til at give mulighed for at forandre opsætningen til et projekt, og flytte og tilføje services til andre steder i systemet. Det kan f.eks. være kommunikationen mellem en server og en PDA, og service værktøjer til administratoren.

En begrænsning vil være, at det kun er udvidet brugere eller administratører der kan indvies i services.

Opsætning og **Services** er i en boks for sig selv, som det er valgt at kalde for konfiguration. Dette er gjort fordi konfigurationen kan være noget der er indtruffet inden KS'en bliver udført og ikke er en del af selve KS, og bare skal være der for at systemet kan fungere. Opsætning og services kan også være noget der bliver foretaget eksternt, af en supportmedarbejder på et allerede eksisterende system som passer til KS-behovet virksomheden måtte have.



Figur 8.4: Funktionel brugermiljø for et fremtidigt IKT-system for kvalitetssikring i case virksomheden. Pilene giver kommunikationsvejen mellem elementerne i brugermiljøet. Frit efter [Sørensen, 2009].

8.5 Afprøvning med E TJEK

Et IKT-system, der kunne opfylde behovene som fremgår af storyboardet i afsnit 8.3 og brugermiljømodellen i afsnit 8.4, er IKT-systemet E TJEK.

Der er lavet en prøveopsætning af E TJEK på to forskellige byggeprojekter

som case virksomheden arbejder med, hvor programmet er opsat til en KS-kontrol, som under normale omstændigheder hvis der skal foretages KS med kuglepen og papir. Ved at præsentere et allerede eksisterende IKT-koncept kan der diskuteres fejl og mangler, efter der er lavet en afprøvning med IKT-konceptet i virkelig tid.

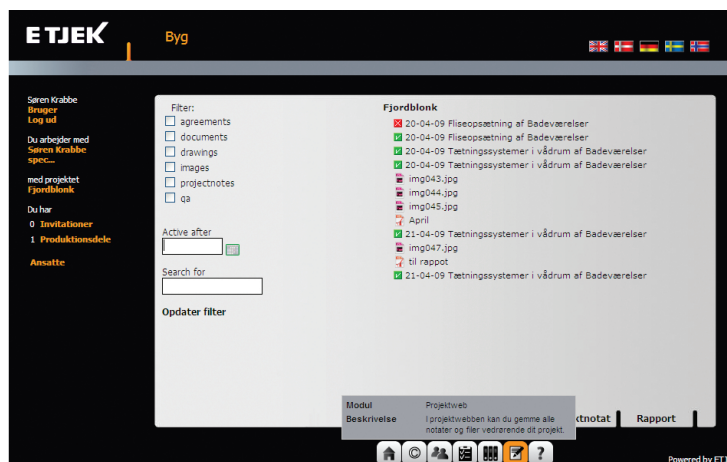
Efter afprøvningen med E TJEK følges der op med en evaluering sammen med de ansatte.

E TJEK

E TJEK er et webbaseret elektronisk kvalitetssikringsystem, som bl.a. indeholder projektweb, hvor der kan deles håndbøger, dokumenter og billeder. E TJEK er modul opbygget, som gør, at entreprenøren kan vælge til og fra af moduler, så han kan tilpasse programmet til hans byggeprojekt. Der kan oprettes flere sager under E TJEK, hvilket gør, at standard KS-opsætninger kan overføres fra projekt til projekt, og udfra standard KS-opsætningen kan der laves sags specifikke KS-skemaer til nye projekter. Hvis det ønskes at tildele flere brugere adgang til programmet, kan der gives forskellige roller og rettigheder, alt efter hvad den enkelte person har krav på af information. [Basit Aps, 2009]

Med en PDA kan en formand foretage KS, med samme fremgangsmåde som med papir og kuglepen, bare elektronisk. Formanden kan indtaste noter, tage billeder og godkende KS'en direkte på pladsen, i stedet for at han f.eks. skal gå og huske på detaljer der skal noteres i KS-mappen. Med PDA'en kan formanden synkronisere med en E TJEK-server og uploade KS-data og billeder direkte på pladsen.

Af figur 8.5 kan et skærbillede af E TJEKs projektdrev ses, her kan der dannes et overblik over hvilke kontroller der er foretaget og danne en rapport i PDF-format.



Figur 8.5: Screenshot af E TJEKs projektdrev.

8.5.1 Metode til afprøvning med E TJEK

E TJEK blev afprøvet med den tekniske assistent og tre formænd. I behovsanalysen fra kapitel 6 kan det siges, at et IKT-system bedst afprøves gennem konkrete eksempler, hvorved de ansatte kan spare tid.

Afprøvningen skete ved at forfatteren havde fået tilsendt et KS-skema fra to nuværende projekter. Derved blev et KS-skema opsat som en elektronisk formular via www.etjek.dk, så KS udførelsen kunne foretages sammen med formændene og den tekniske assistent på samme måde som med papir KS-skemaer og kamera. Det blev vist, hvordan der kan rapporteres, om en opgave var i orden eller ej, ved at markere kontrolposterne med ”JA” eller ”NEJ”, og til sidst godkende alle kontrolposter og der synkroniseres med web-serveren.

Det er også demonstreret, hvordan der kan tages billeder til fotodokumentation, og hvordan der kan synkroniseres med en web-server direkte på pladsen. Et billede fra test med E TJEK kan ses af figur 8.6.



Figur 8.6: En medarbejder tester brugen af E TJEK i kvalitetssikring.

Demonstrationen med elektronisk KS på pladsen har vist de ansatte, hvordan de hurtigt kan udtrække rapporter med godkendte KS-kontroller og automatisk opsat fotodokumentation i et PDF-dokument.

Af figur 8.7 kan ses et eksempel på et KS-skema, der opsættes som elektronisk formular og en rapport, der kan udtrækkes fra web-serveren.

KVALITETSPLAN **JORTON A/S**

UDFØRELSESKONTROL AF KLINKEBELEGNING

Skema 67

Sagsnavn: Skelagergården	Sager: 180616
Kontrolafsnit:	Side af

Klinkebelegning	Kontrolmetode	Godkendt		Retur	Kontrol
		Ja	Nej		
2.1 Materialer: Alle materialer	Visuel kontrol				
2.2 Afretningstag	Visuel kontrol				
2.3 Legning/opsætning af klinter	Visuel kontrol og måling				
2.4 Fugning	Visuel kontrol				
2.5 Elastiske fuger	Visuel kontrol				
2.6 Gulvfløb					
2.6.1 Koter: Alle gulvfløb	Nivåelement				
2.6.2 Vandret placering: Alle gulvfløb	Måling				

JORTON

Notat
Emne: Tætningsystemer i vådrum af Badeværelser

Notat

Status: Godkendt
Oprettet: 21-04-09 af Søren Krabbe

1. Vægge/gulve beskaffenhed ja
2. Afretningstag/klinter, gletslag, udtørring (chech produktiv) ja
3. Udtørring af betonelementer, alder 2-3 mdr. ja
4. udtørring af letkædetbetonelementer, max 8-10% fugtighed ja
5. Impregnering/specialbinder ja
6. Tætningsbånd i tætningsmasse ved hjørner og stat. gennemføringer ja
7. 1. lag tætning
Tilføjede filer: img047.jpg

Side 3 af 4
Et rapport - Søren Krabbe specialt med JORTON A/S - Remgade 9 - Søren Krabbe - 21-04-2009 10:22

Figur 8.7: Eksempel på nuværende kontrolskema som overføres til en E TJEK kontrolformular på en PDA og et eksempel på en rapport udtrukket fra en web-server.

8.6 Evaluering med E TJEK

Efter afprøvningen med E TJEK er der foretaget en evaluering, hvor der blev stillet følgende spørgsmål:

Kan du se nogen fordele eller ulemper ved brug af elektronisk kvalitetssikring i stedet for jeres almindelig KS-procedurer

Et referat fra evalueringen kan ses af bilag B.1.

Der er bred enighed fra respondenterne om, at der kan spares tid på KS-procedurerne ved, at KS'en er elektronisk. Idet formændene kan tage billeder på pladsen med det samme, er det en tidsnedsættelse for alle respondenterne. Billederne til KS kan tages med det samme, og formanden kan altid have hans KS-materiale på sig. Som en af respondenterne udtalte sig: "Det er det samme, jeg skal gøre, bare på en anden måde". Det kan respondenterne have ret i, da elektronisk KS kan opsættes på samme måde, som var det på papirform.

Respondenterne kan godt se, at der kan spares tid ved udtræk af rapporter, hvor kontroller og fotodokumentation er opsat automatisk. Der spares tid ved, at der ikke er kørsel frem og tilbage mellem kontor og pladser med kameraer og manuel uploading af billeder til et projektdrev. Ved udtræk af rapporter i PDF-format kan der laves en elektronisk mappestruktur ud fra de procedurer der findes på pladsen. Ønsker rådgiverne at gennemse KS-materialet, kan der hurtigt udtrækkes en rapport.

En af respondenterne udtalte, at det virkede godt med en PDA, hvor han kan have sin telefon, kamera og KS-mappe i et elektronikværktøj.

En af respondenterne kom med et eksempel, hvor der kan spares papirarbejde. Som et eksempel blev nævnt et projekt med 24 boligblokke, som skal renoveres. Til hver boligblok skal der afleveres en KS-mappe for dokumentation til rådgiveren. Hvis KS-materialet kan afleveres elektronisk, vil det spare 24 mapper gange tre til bygherre, rådgiver og arkivering i virksomheden.

Der kom et forslag om, at det kan være en idé at rådgiverne har mulighed for at godkende KS-materialet direkte på web-serveren. Derved kunne udskriften af KS-materialet til rådgiver og bygherre spares væk. En af respondenterne har gennem 20 års erfaring aldrig oplevet, at en rådgiver løbende ville skrive under på noget som helst. Det vil være ensbetydende med, at entreprenøren kan lægge ansvaret fra sig, på et tidligere tidspunkt.

Respondenterne var meget positive overfor elektronisk KS, og da der blev spurgt mere specifikt ind til, om der var ulemper kom der ikke mange konkrete svar, men en af respondenterne sagde: ”Jeg kan først finde begrænsninger når jeg har afprøvet systemet”.

Et konkret eksempel som respondenterne kom med var, som det kan ses af figur 8.7, at der ikke kan laves en note/bemærkning på den elektroniske kontrolformular.

Et synspunkt, som kan være en ulempe for indførelsen af elektronisk KS, er at formændene kan bruge meget tid foran en skærm til opsætning af KS-skemaer og efterbehandling, det vil formændene være for langsomme til. En idé var, at have en mand til at sidde centralt og styre og opsætte KS-skemaer ud fra virksomhedens standard KS-materiale. Det vil gøre, at formændene kun skal forholde sig til en PDA til at udføre KS'en med.

Som det fremgår af tabel 6.1 i kapitel 6, kan en barriere for indførelse af IKT-systemer være afhængig af internettet. Dette kom konkret til udtryk ved den sidste afprøvning af E TJEK, da E TJEK-serveren gik ned. Dette viser at elektronikken skal virke hver gang, den skal bruges, ellers mister folk tålmodigheden med systemet.

Ud fra evalueringen med E TJEK kan det spores at der er et behov for efteruddannelse af medarbejderne, hvis et IKT-system som E TJEK skal indføres i case virksomheden. Det bunder i udtalelser som, frygt for at bruge for meget tid foran en skærm til opsætning af KS-skemaer. En anden udtalelse som: ”Jeg kan først finde begrænsninger når jeg har afprøvet systemet”, er meget essentiel når det kommer til Kontekstuel design, da den vidner om at der skal et konkret IKT-system til, for at vide om der er et behov.

En opsamling af evalueringen med E TJEK kan ses af tabel 8.1.

Motivation	Barrierer
Spare kørsel i bil	For meget tid foran en skærm
Automatisk opsætning af rapporter	Mangel på uddannelse
Kamera, telefon og KS-materiale i et elektronikværktøj	For afhængig af internettet
Upload af billeder kan ske med det samme fra pladsen	
Besparelse af papir og mapper	

Tabel 8.1: Motivation og barrierer efter evalueringen af E TJEK.

68KAPITEL 8. FORBEDRING AF KVALITETSSIKRINGSPROCESSEN

9

Forbedringer af kommunikationsprocedurer

I dette kapitel beskrives et IKT-system til forbedring af kommunikationsprocedurer og en mulighed for at fange og løse problemer på byggepladsen. Der bruges modeller til at lave redesign af arbejdsgange, storyboard til at illustrere nye arbejdsgange og et funktionel brugermiljø til at sammenfatte et IKT-system, som kan opfylde krav fra brugeren. Til sidst er der foretaget en test med en prototype af IKT-systemet efterfulgt af en evaluering.

9.1 Redesign af arbejdsgange

Det kan siges, at der ikke er et direkte behov for et konkret IKT-system til forbedringer af kommunikationsprocedurerne i case virksomheden, men kan et IKT-system spare papirarbejde og spare tid, vil et IKT-system altid være velkomment.

Det er to klare holdninger fra de ansatte. Ydermere er emner som ”at holde kontakten til rådgivere på pladsen” og ”datasikkerhed” motivationer for at indføre et IKT-system. En anden pointe er også, at IKT vil være for virksomheden og for de ansattes skyld.

Under forfatterens praktikophold i efteråret 2008, er der observeret, hvordan

specielt formændene bruger meget tid på at gå rundt på pladsen og holde styr på sine folk og deres arbejdsopgaver. Opstår der problemer på pladsen, som kræver formandens tilstedeværelse, bliver der oftest brugt tid på at gå frem og tilbage mellem skurvognen og pladsen, fordi der måske mangler en tegning med informationer, som skal findes frem for at kunne svare på problemet.

Formændenes computer står i skurvognen og bliver aldrig taget med ud på pladsen. Er entreprisederen at finde på pladsen, bruger han formandens computer til at hente oplysninger fra sin mail eller fra projektdrevet.

JORTON har en central server, der står i Århus, hvorfra alle deres afdelinger kører deres arbejde via en computer. Sidder en medarbejder i Aalborg kan han/hun logge sig på en virtual private network klient (VPN) og derfra videre på et fjernskrivebord og få adgang til alle sine programmer og dokumenter. Det er IT-afdeling i Århus, som administrerer alle brugerrettigheder, og som kan tildele og fratage brugerrettigheder til programmer og rettigheder til forskellige projektmapper.

I situationer hvor der opstår et spørgsmål, som formanden skal sende videre til rådgiveren, sker det, at formanden ringer og beder om et svar på sit spørgsmål. Det kan virke godt, hvis det er ”ja” eller ”nej” svar fra rådgiveren, men er det et spørgsmål, der kræver dokumentation som f.eks. manglende mål på en tegning, skal der forekomme dokumentation.

I det efterfølgende vil der forekomme et forslag til et IKT-system, som kan forbedre muligheden for at fange og løse problemer på pladsen.

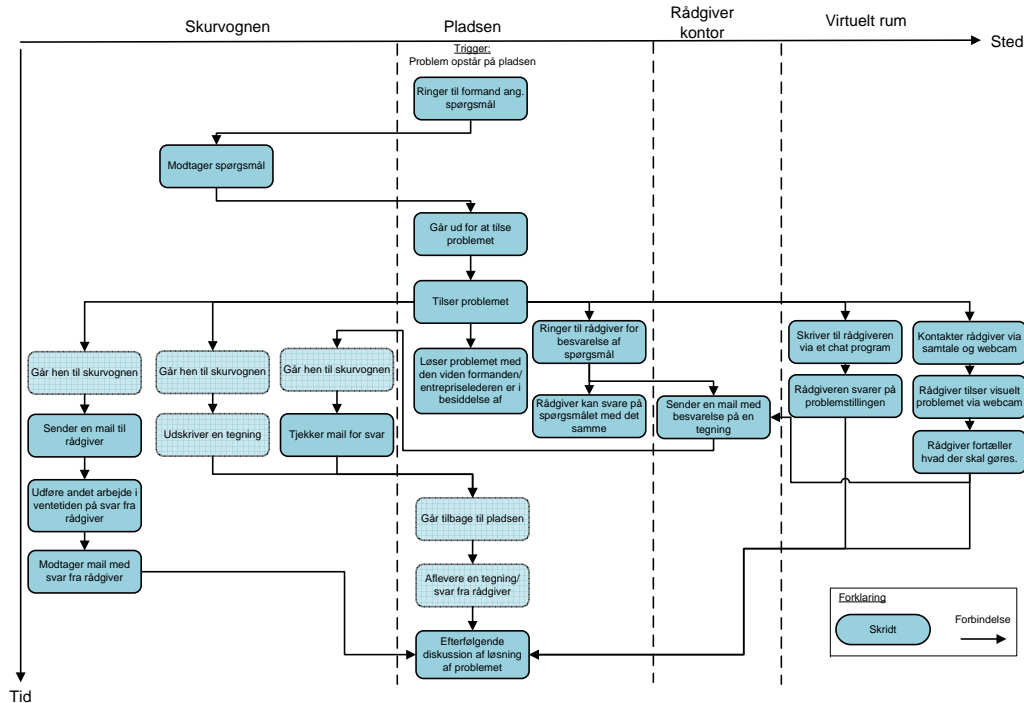
9.1.1 Sekvensmodel

Af figur 9.1 kan en sekvensmodel for en situation ses, hvor en formand eller entrepriseder bliver kaldt ud på pladsen for at tilse et problem. De transparente skridt symboliserer besparelser ved brug af et IKT-system, som kan fange og løse problemer på pladsen. Læses sekvensmodellen som en helhed svarer det til de skridt og udfald, som kan forekomme, når et problem opstår på pladsen.

Der forekommer tre forskellige fysiske rum: Skurvognen, pladsen og rådgiverens kontor. Ydermere forekommer der to virtuelle rum gennem et chat program og kommunikation via webcam. Der er taget højde for seks forskellige udfald, når formanden eller entreprisederen er kommet ud på pladsen for at tilse et problem:

1. En mail skal sendes til rådgiveren, så der også kan være dokumentation for udførelsen af problemet.
2. Løsningen på et problem findes på en tegning, som formanden eller entreprisederen skal hente i skurvognen og diskutere løsningen med den timelønnede.
3. Løsningen på problemet findes med den viden som formanden/ entreprisederen besidder.
4. Der ringes til rådgiveren, som kan give et svar på problemet. Der behøves ingen dokumentation for besvarelsen, da problemet ikke er af stor karakter.
5. Efter et opkald til rådgiveren sender rådgiveren en mail som svar og dokumentation for problemet.
6. Rådgiveren kan kontaktes gennem et chat program eller der kan kommunikeres via et webcam.

Der vil være store tidsbesparelser, hvis der er mulighed for at se tegninger direkte på pladsen eller skrive en mail til en rådgiver i stedet for at bruge tid på at gå frem og tilbage mellem skurvognen og pladsen. Ligeledes vil det også være tidsbesparende hvis rådgiveren visuelt kan se problemet fra sit kontor via et webcam.



Figur 9.1: Sekvensmodellen viser de arbejdsgange, der kan spares væk ved at bruge et IKT-system, der kan fange og svare på problemer, videresende spørgsmål og vise tegninger på pladsen. De transparente skridt kan spares væk ved brug af IKT-systemet.

9.1.2 Artefaktmodel

De artefakter som formanden og entreprenseren kan få brug for, for at fange og løse problemer hurtigere, er en tabletcomputer med webcam, usb-antenne til mobiltinternet, så der kan skaffes adgang til projektdrev, og mail. Der skal også være adgang til programmer, der kan læse forskellige filformater som f.eks. PDF- og DWG-filer.

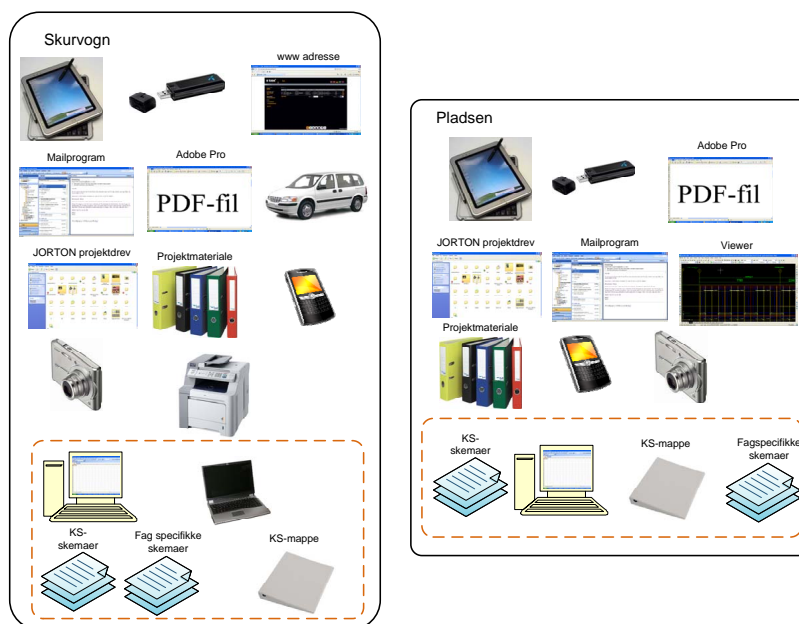
En tabletcomputer kan også bruges til KS. KS-skemaer kan gøres elektroniske og KS kan udføres på samme måde som med papir, idet der kan noteres i et worddokument med en tabletpen på tabletcomputeren. KS kan udføres direkte på pladsen, og kontroller kan uploades direkte til projektdrevet. En begrænsning kan være fotodokumentation, da en tabletcomputer vil være besværlig at tage billeder med i forhold til et mere kompakt kamera eller PDA.

Derved vil der spares papir KS-skemaer, KS-mappe, stationær computer og til dels projektmateriale på papirform, da der typisk også vil være et

papir format af projektmaterialer i skurvognen grundet tegninger i A1 og A0-format som kan være svære at overskue på en tabletcomputer med en 12 tommer skærm. En printer vil selvfølgelig ikke helt kunne undgås, da der altid vil opstå spørgsmål fra de timelønnede til projektet. De timelønnede kan få udskrevet en revideret tegning, som de kan tage med ud på pladsen som rettesnor til at udføre deres arbejde.

Der vil til dels også kunne spares et kamera væk, da formanden eller entreprenørlederen kan bruge webcam'et på tabletcomputeren til at tage billeder til KS og billeder vedrørende spørgsmål til rådgiver. Webcams er ofte med en dårlig optik, og kan have svært ved at tage billeder indendørs, derfor vil et normalt kamera være optimalt i visse tilfælde. En anden løsning kan være at der tages billeder med en mobiltelefon.

På figur 9.2 ses en artefaktmodel, de artefakter som er omsluttet af en orange ellipse er de artefakter der kan spares eller elimineres.



Figur 9.2: Artefaktmodel af artefakter der kan bruges til et nyt IKT-system, som formand og entreprenørleder kan bruge til at fange og løse problemer på pladsen. De artefakter der er omsluttet af en orange elipse kan spares væk.

9.1.3 Fysisk model

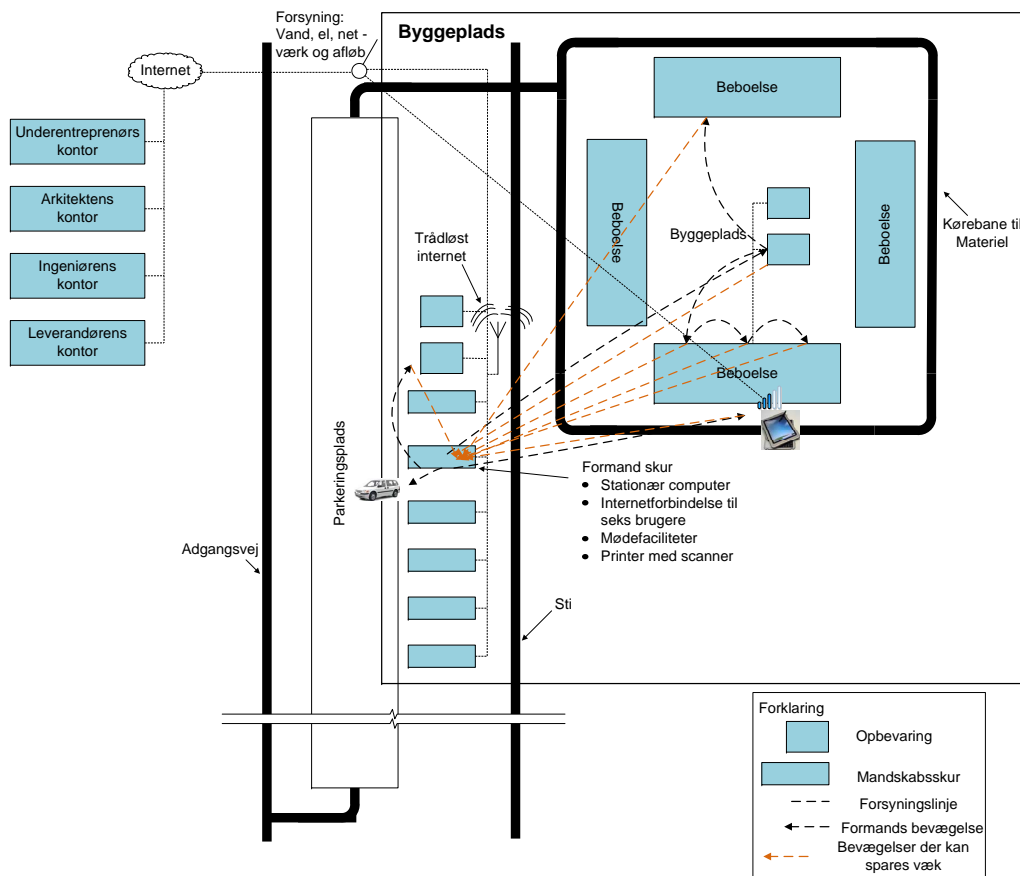
Med et nyt IKT-system kan formanden spare tid, idet han ikke skal gå frem og tilbage mellem pladsen og skurvognen efter tegninger, projektmateriale og spørgsmål, der skal stilles pr. mail.

Med en mobil forbindelse til internettet og en tabletcomputer kan formanden og entrepriselederen have mulighed for kommunikationsveje til rådgivere, underentreprenører og leverandører. En mulighed kan være, at formanden og entrepriselederen har alt sit tegningsmateriale tilgængeligt på sin tabletcomputer. Opstår der spørgsmål fra de timelønnede, vil han i mange tilfælde have mulighed for at svare på projekt spørgsmål med det samme.

Et scenarie kan også være at en formand eller entrepriselederen har brug for at opmåle på en tegning. Dette kan også lade sig gøre gennem en viewer til DWG-tegninger med en opmålingsfunktion.

På figur 9.3 ses en fysisk model, som beskriver de bevægelser, en formand/entrepriseleder vil foretage sig hvis han blev kaldet ud på pladsen for at tilse et problem. De orange pile symboliserer en besparelse i bevægelser, som formanden/entrepriselederen kan spare ved brug af et IKT-system, som kan fange og løse problemer hurtigere, end hvis kommunikationsmedier og projektmateriale kun er at finde i skurvognen.

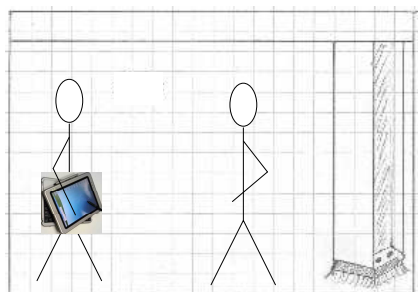
Skulle der ikke være dækning med mobilt bredbånd, kan der opstilles en trådløs internetforbindelse, krypteret til godkendte brugere.



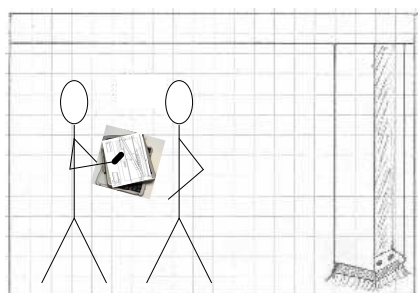
Figur 9.3: Fysisk model for formand/entrepriselederens muligheder for at spare tid ved at fange problemer, svare på spørgsmål, videresende spørgsmål og vise tegninger på pladsen med et IKT-system. De orange pile viser de bevægelser der kan spares væk, idet formand/entrepriselederen ikke behøves at gå tilbage til skurvognen for at være i stand til at løse problematikker.

9.2 Storyboard

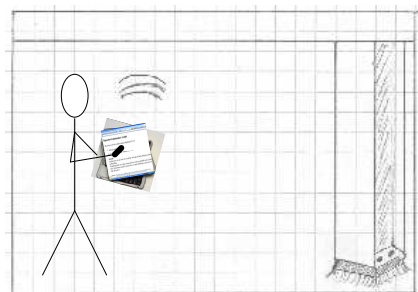
For at illustrere et fremtidsscenario er der lavet et storyboard med illustrationer og tilhørende historie. Storyboardet tager udgangspunkt i en formand, men det kunne også være en entreprenør.



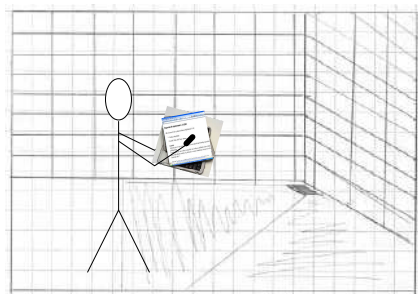
Et fremtidsscenario kunne være at der opstår et problem med tolerancen mellem en søjle og vederlaget på en byggeplads. Den timelønnede ringer til formanden, fordi han er i tvivl om hvordan han skal løse problemet. Formanden kommer for at tilse problemet. Formanden har sin tablet-computer under armen, hvor han hurtigt kan få adgang til tegninger projektmateriale.



Formanden tilser problemet, og for at finde ud af den rigtige tolerance, finder formanden sin tabletcomputer frem og går ind på virksomhedens projekt-drev via en mobil internet forbindelse og finder tegningen for den pågældende søjle. Formanden og den time-lønnede ser i fællesskab, om de kan finde en løsning på problemet.

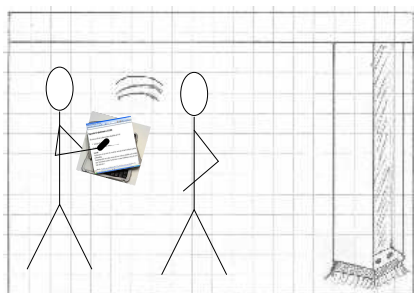


Problemet med tolerancen til søjlen og dennes vederlag kan ikke løses ved at studere den tekniske tegning. Formanden vælger derfor at skrive en mail til rådgiveren fra pladsen på sin tablet-computer. Ved at lave en kopi af tegningen, som omhandler problemet, kan formanden markere, hvor problemet er med sin tabletpen på tegningen og skrive en kommentar med almindelig håndskrift med tabletpennen. Formanden kan også bruge tastaturet på tabletcomputeren til at skrive en kommentar til rådgiveren. Spørgsmålet sendes afsted via mobilt internet.



Formanden sender spørgsmålet til rådgiveren. Da det er formanden, der har overblikket over ressourcer og materiale, kan han sætte den timelønnede i gang med andet arbejde, mens han venter på svar fra rådgiverne. Formanden kan bruge ventetiden til at udføre kvalitetssikring af et badeværelse. På hans tabletcomputer har han et doku-

ment, som han kan afkrydse med tabletpennen, om kontrolpunkterne til badeværelset er ”OK” eller ”EJ OK”. Formanden kan uploade KS-kontrollerne til et projektdrev via mobilt internet.



Formanden modtager en e-mail fra rådgiverne med svar på hans spørgsmål og tolerance mellem søjle og dennes vederlag. Formanden gennemgår svaret sammen med den timelønnede, som herefter kan sættes igang med arbejdet igen.

9.3 Design af funktionel brugermiljø

Dette afsnit kaldes for design af funktionel brugermiljø, da der her fokuseres på flere brugermiljøer til kommunikation på en byggeplads.

De forskellige brugermiljøer fremgår som en mulighed for kvalitetssikring og forskellige muligheder for at kommunikere på f.eks. mail, chat og samtale via webcam.

Figur 8.4 i afsnit 8.4 viser en model til et design af funktionelle brugermiljøer for elektronisk kvalitetssikring. Det kan i princippet, med små modifikationer, være en model af et funktionelt brugermiljø til kommunikation på en byggeplads. Idet samme elementer, funktioner og objekter vil indgå. I det efterfølgende vil der være en beskrivelse af elementerne til funktionel brugermiljø for kommunikation på en byggeplads. En model for nedestående elementer kan ses af bilag D.

Arbejdsområde

Formålet er at fange og løse problemer på pladsen. I mange tilfælde får formanden eller entreprisederen en problemstilling, de skal løse her og nu. En problemstilling kan kræve, at formanden eller entreprisederen skal tilbage til skurvognen, for at have mulighed for at kommunikere med f.eks. rådgivere. Det kan også være, der skal bruges en tegning for at udrede problemet. Systemet skal understøtte muligheden for at spare tid på transport mellem pladsen og skurvognen og søgen efter papirdokumenter i skurvognen.

Dette kommer til udtryk ved, at formanden og entreprisederen skal have muligheden for at redigere i KS-materialet og foretage KS elektronisk. For-

manden skal have mulighed for at hente, gemme og redigere i dokumenter fra projektdrevet. Det kan f.eks. være tegninger, der skal bruges til et spørgsmål til rådgiveren eller en tidsplan, der kan svare på spørgsmål i forhold til projektet. Der skal også være mulighed for mobil kommunikation, forstået på den måde, at formanden eller entrepriselederen skal have mulighed for f.eks. at sende en mail på pladsen eller kommunikere med andre entrepriseledere eller formænd gennem en chat- eller webcam-applikation.

Arbejdsområdet vil linke til de andre elementer som: kommunikation, dokumenter, egenskaber og status, dokumenter og modeller, kvalitetskontrol, projekter og organisationer.

Den eneste begrænsning er, at brugeren af IKT-systemet skal have adgang til mobilt internet. Nogle byggepladser kan ligge uden for dækning, og derved kan IKT-systemet ikke bruges. I tilfælde hvor der ikke er dækning, kan der sættes et trådløst netværk op eller der kan arbejdes offline på pladsen og dataer kan uploades til et projektdrev i skurvognen.

Kommunikation

Fundamentet for IKT-systemet er en mulighed for hurtig kommunikation mellem formand/entrepriseleder og andre aktører. Derved kan der ske en hurtig opdatering af projektet, og vedhæftede filer kan lagres på projektdrevet med det samme.

Kommunikationen er linket til arbejdsområdet og til vedhæftede filer.

En mail er vigtig til dokumentation, og som det er beskrevet i behovsanalysen i kapitel 6, kan en mail være bedre at bruge, når der skal svares på et spørgsmål fra rådgiveren. Derved skal formanden og entrepriselederen ikke gå og huske på et svar, han har fået fra rådgiveren via en mobiltelefon.

En mobiltelefon kan bruges til hurtige svar fra rådgivere eller en kollega. Der kan også bruges et chatprogram, som i princippet kan bruges på samme måde som en mail, idet formanden eller entrepriselederen sender et skriftligt spørgsmål til rådgiver eller en kollega. Der kan gå tid med at vente på svar, men chatprogrammet kan medvirke til, at formanden og entrepriselederen kan komme af med sit spørgsmål med det samme. Ved brug af et chatprogram kan det i nogle tilfælde give en hurtigere respons end via en mail, da en markering fra en chatbesked fremkommer på respondentens computerskærm med det samme. Samme princip kan også laves med popup ved modtagelse af en mail.

En funktion i chatprogrammet kan være samtale via webcam. Denne funktion kan f.eks. bruges til at løse en problematik på byggepladsen, idet rådgiveren kan sidde på sit kontor, og formanden eller entrepriselederen kan vise rådgiveren problemet via webcam, så rådgiveren får en visuel forståelse for problemet. Det kan spare rådgiveren tid i kørsel til pladsen, og formanden eller entrepriselederen er fri for at vente på rådgiveren. Rådgiveren kan efterfølgende sende dokumentation på en revideret tegning pr. mail. eller uploade en løsning til et projektweb.

Ved kommunikation via et webcam kan der ligge en begrænsning i en langsom upload på en mobil internet forbindelse. Dette gør at en stabil kommunikation kan være svær at oprette når der er stor forskel på upload og download på mobile bredbånds udbydere. Dette ses af [Danmarks radio, 2009]. Det kan selvfølgelig også gælde almindelig trådløse internetforbindelser, med mobile internetforbindelser varierer upload og download mere i kraft af dækningen.

Hvis der kan skabes kontakt til projektdrevet, kan der udtrækkes vigtige projektdokumenter og modeller, som kan være med til at svare på opståede spørgsmål på byggepladsen. Hvis der er adgang til forskellige software applikationer på byggepladsen, kan der redigeres i dokumenter og modeller, så det kan tilpasses med det samme, når der opstår et problem. Normalt skal formanden og entrepriselederen ind i skurvognene eller ud på et kontor for at redigere i projektmateriale eller andre projekt relaterede dokumenter eller modeller.

En risiko kan være at de ansatte kan være svære at motivere til at bruge det nye IKT-system. Systemet lægger op til, at de ansatte bliver mere kontaktbare, og ifølge behovsanalysen i kapitel 6 var det en barriere for indførelsen af et nyt IKT-system. Det kan være, der ikke udbydes kurser til det nye IKT-system, og virksomheden selv må stå for at give deres ansatte et kursus. Prisen kan være en begrænsning, hvis det fra start ikke kan gennemskues, om der kan genereres kortsigtede gevinster ved brug af det nye IKT-system.

Egenskaber og status

Formålet er at have mulighed for at ændre i et objekts egenskaber og overblik over status på et byggeprojekt. Status kan være over en tidsplan, KS-status ellers status fra andre aktører som virksomheden kan være afhængig af for at udføre et byggeprojekt.

Egenskaber og status linker til arbejdsområde og vedhæftede filer.

Er der ikke et overblik over et projekt kan der opstå problemer fra dag til dag, som kan være tidskrævende at løse aktørerne i mellem. Problemer kan opstå ud af misforståelser pga. manglende overblik.

Dokumenter og modeller

Dokumenter og modeller skal være med til at skabe et overblik over byggeprojektet. Der skal være mulighed for at åbne dokumenter og modeller med forskellige software applikationer, og der skal være mulighed for at redigere i dem. Ligeledes skal der være mulighed for at åbne, redigere og rotere modeller til et byggeprojekt, og udtrække forskellige views af modellerne. Der skal også være mulighed for at tilføje metadata til modellerne.

Formænd og entreprenører kan selv hente og udskrive tegninger i skurvoggen. Muligheden for selv at udskrive tegninger i alle formater, skal også være til stede. Der kan også tages backup af projektmateriale fysisk og elektronisk.

Dokumenter og modeller linker til arbejdsområde og vedhæftede filer.

Kvalitetskontrol

Har til formål at skabe en elektronisk dokumentation for kvalitetskontrol. Ved at have et IKT-system, der gør det muligt at åbne et KS-skema og udføre KS'en på pladsen med en tabletcomputer, vil det være på samme måde, som var det med papir. Dataerne til KS'en kan også gemmes elektronisk på et projektdrev.

Der linkes til arbejdsområde og vedhæftede filer.

Formanden og entreprenøren kan få et overblik over KS-emner og KS status på pladsen, eller hvor han befinder sig. Den eneste begrænsning er, hvis der ikke er dækning af mobilt internet.

Projekter og organisationer

Har til formål at give et hierarkisk overblik over de projekter og organisationer der er at finde på et byggeprojekt eller andre projekter som virksomheden er involveret i. Via projektdiagrammer kan der gives et overblik over kommunikationsgange, hvilket også kan være med til at give et overblik over ressourcer til et byggeprojekt.

Der linkes til arbejdsområde.

Er systemet ustruktureret og usystematisk vil det være langsomt at bruge og der skal bruges unødvendig tid på at finde de informationer der skal bruges for at udføre et byggeprojekt.

Opsætning

Der skal være en administrator til at håndtere opsætningen af IKT-systemet og brugerrettigheder. Der skal være forskellige brugerrettigheder på systemet, da der kan være forskel på ansvar mellem entrepriseder og formænd, når det kommer til økonomi. Derfor kan det være godt at kunne give brugerne forskellige rettigheder, så brugere, der ikke har ansvar for økonomi ikke får mulighed for at åbne dokumenter, der relaterer til økonomi.

Det er kun administratoren, der kan have adgang til opsætningen af IKT-systemet, og da administratoren kan sidde på et kontor et andet sted end skurvognen eller afdelingens kontor, vil der forekomme kommunikation på tværs af to rum, hvilket kan give misforståelser, når de implicerede ikke mødes fysisk.

Services

Har til formål at skabe et overblik over tekniske services til et projekt eller projekter. Det er administratoren der har mulighed for at forandre opsætningen i IKT-systemet og tilføje og fjerne services i IKT-systemet. Administratoren skal servicere en fast og sikker forbindelse mellem projektdrev og tabletcomputer. Hvis der opstår problemer med IKT-systemet, som administratoren ikke kan ordne, skal der tilkaldes konsulenthjælp. Det kan være, kodningen skal revideres.

Services er kun for udvidede brugere, administratorer og konsulenter, da det kræver ekstra uddannelse eller kurser at få et kendskab til IKT-systemet. Der skal også være mulighed for at give forskellige brugerrettigheder, dette vil også gøre at det kun er udvidede brugere der kan have maksimum rettigheder til systemet.

Som beskrevet i afsnit 8.4 skal **Opsætning** og **Services** være i en boks for sig selv, som kaldes konfiguration. Opsætning og services kan være noget der foretages eksternt, af en supportmedarbejder, en udvidet bruger eller en konsulent.

9.4 Afprøvning med tabletcomputer og OLPC'en

Grundet erfaringer fra behovsanalysen kapitel 6 er det valgt at vise en fysik prototype, af et IKT-system der via en mobil internetforbindelse, kan være med til at fange og løse problemer på pladsen.

For at teste denne prototype har forfatteren brugt en tabletcomputer med en mobil internetforbindelse. På tabletcomputeren var installeret Adobe Professionel og en DWG-viewer. Ydermere er der skaffet et komplet tegningsmateriale fra et byggeprojekt og et KS-skema.

Det er langt fra alle tabletcomputere, der er robuste nok til en byggeplads, såsom at blive tabt på et betonunderlag eller blive udsat for fugt og støv. For at komme med et match til en computer, der kan tåle fugt, støv og blive tabt på jorden, er en bærbar computer fra organisationen One Laptop per child (OLPC) anvendt til afprøvningen. På figur 9.4 ses en OLPC.



Figur 9.4: En OLPC

Organisationen One Laptop per child har udviklet OLPC'en til en pris af 100 US\$ pr. stk. til børn i ulande, som kan optimere deres indlæring gennem en OLPC. OLPC'en har 700MHz processor, 256 MB RAM 1 GB flash hukommelse. Computeren kan ikke trække store programmer [One Laptop per child, 2007], men dens holdbarhed gør, at den vil være ideel til en byggeplads. Den kan bruges til at åbne og redigere dokumenter og gå på nettet, og derved kan en formand/entrepriseleder få adgang til et projekt-drev og håndtere projektrelevante dokumenter på byggepladsen.

Den billige pris gør, at OLPC'en vil være at foretrække frem for en alm. robust bærbar computer fra Lenovo Thinkpad serien, hvis pris starter fra 5000 kr. og op efter. En Lenovo Thinkpad vil give de samme muligheder som

en alm. computer med hastighed og lagring sammenlignet med en OLPC, som er en skrabet computer.

Afprøvningen med tabletcomputeren blev foretaget med tre formænd og to entreprisedere. Det blev vist dem, hvordan der hurtigt kan findes en tegning, og hvordan en A1-tegning kan overskues på en 12 tommer skærm. Med en DWG-viewer kan der laves opmålinger i tegningsmaterialet, og med Adobe Professional kan der hurtigt markeres et spørgsmål, laves en kommentar, som så sendes videre til en rådgiver.

Med KS-skemaer på PDF-format kan der foretages KS med tabletcomputeren på samme måde som på papir, idet der kan afkrydses digitalt med tabletpennen i KS-skemaerne. Derefter kan KS-skemaerne uploades til et projektdrev med det samme.

Projektspørgsmål til rådgivere eller til en kollega kan afvikles mellem plads og kontor via webcam i computeren. En rådgiver kan visuelt se problemet hjemme fra sit kontor og afgive et svar. Billeder fra afprøvning med en tabletcomputer og OLPC'en kan ses af figur 9.5.



Figur 9.5: Afprøvning af tabletcomputer og OLPC med JORTONs ansatte.

Af linket www.soerenhaugekrabbe.dk/Film.html ses en film af de processer der blev vist til afprøvning af en tablet computer og OLPC'en.



Figur 9.6: Screenshots fra præsentationen af processerne for afprøvningen af tabletcomputeren og OLPC'en.

9.5 Evaluering af forsøget med tabletcomputer og OLPC'en

Efter fremlæggelse af de muligheder, der findes for kommunikation med en tabletcomputer og en OLPC for de tre formænd og to entreprenørledere, er der foretaget en evaluering af konceptet. Et referat af evalueringerne kan ses af bilag C. Der blev stillet følgende spørgsmål:

1. Kan du se nogle fordele ved at have en computer med på byggepladsen, som er let tilgængelig, og hvor du kan have alt dit tegningsmateriale og andet projektmateriale lige ved hånden?
2. Kan du se nogle fordele eller ulemper i, at du kan kommunikere med rådgivere på andre måder end med din telefon f.eks. med en computer, du har med på pladsen? (mail, chat og samtale via webcam).

En generel holdning fra formændene er, at de ikke kan se sig selv gå rundt med en computer på pladsen. De mener, den er for tung og bøvlet at gå med, men de kan måske godt se, at en yngre formand kan have glæde af at gå rundt med en computer på pladsen, fordi han typisk har mere flair for at bruge en computer.

Det vil tage for lang tid for dem at finde tegninger. Overblikket over tegningerne vil ikke være lige så godt, som det overblik formanden kan få, ved at hænge tegningerne op på en opslagstavle sammenlignet med, hvis tegningerne skal overskues på en 12 tommer computerskærm.

En af formændene er tilknyttet en plads hvor han har været vant til at tegninger sendes digitalt og rettelser sendes digitalt. Derved er formanden blevet vant til at tegninger går fra papir til en computerskærm. Dette gør at han kan se muligheden i at alt projektmateriale er tilgængeligt digitalt

gennem en computer.

De muligheder der findes for at kommunikere med f.eks. rådgiver via webcam eller chat, kunne to af tre formænd heller ikke se en fordel i. Der kunne spores en form for frygt for at være for kontaktbar hele tiden. En formand sagde: ”Jeg vil føle mig forpligtet til at tjekke mail hele tiden”. Derimod mente en 3. formand, at om fem til ti år vil kommunikationen mellem byggeplads og rådgiver foregå via mail, chat og webcam. Derved vil f.eks. rådgiverens tilstedeværelse på pladsen blive mindre.

En anden formand mente, at hvis der blev gjort alvor af brugen af webcam, ville det være en undskyldning for tilsynet og bygherren for at blive væk fra byggepladsen. Hvis de kunne sidde på deres kontor og svare på spørgsmål, behøver de ikke at komme på pladsen. Formanden mente også, at der ville være en tendens til, at de problemer rådgiverne burde svare på, ville blive gemt af vejen, f.eks. rør der skal mures ind. Det er en naturlig tendens, at der ikke slækkes på arbejdet, når rådgiverne kommer på pladsen regelmæssigt.

Til daglig bruger formændene mail og almindelig internet brug, men de mener generelt, at det vil tage dem for lang tid at sætte sig ind i nye programmer og arbejdsgange på en bærbar computer. OLPC'en vil også være for stor at gå rundt med, fordi formændene ikke altid vil have brug for deres computer, når de kommer ud på pladsen, idet de typisk skal hjælpe lidt her og der.

En af formændene var bange for, at han vil blive taget mindre fagligt seriøst af hans folk, hvis han går rundt med en computer sammenlignet med, hvis han aldrig går rundt med en computer.

Formanden der har erfaring med at håndtere tegninger digitalt, mente at hvis en formand bliver tvunget til at bruge IKT i sit arbejde, vil han også vende sig til at bruge IKT, fordi der vil være en grad af gentagelse med f.eks. at gennemse tegninger digitalt. Dette vil gøre at formanden bliver fortrolig med IKT og når en tilvending har vundet indpas får han svært ved at undvære IKT på andre projekter.

En af formændene mente at der kunne spares tid ved at gøre mere brug af computer i hans daglige arbejde. Her hentydede han til KS og kommunikation med rådgiver.

Entrepriselederne havde generelt en mere positiv holdning til brugen af en tabletcomputer i deres daglige arbejde. De kunne dog ikke forestille sig, at

de ville få brug for at gennemse tegninger på en computer. Entreprisede-erne fortrak tegninger i papirformat, idet der typisk vil stå tre til fire mand omkring tegningerne, når der skal diskuteres et problem. Derfor kræver det også muligheden for at danne sig et overblik, og det er der bedre mulighed for med tegninger på papir, mener entreprisede-erne.

I forhold til muligheden for at sende en mail direkte fra pladsen, var en-terprisede-erne af samme holdning som formændene. De vil hellere sidde i skurvognen, hvor der er ro til at skrive en mail. Risikoen for, at der bliver stillet et for hastigt spørgsmål på pladsen, er større, end hvis entreprisede-deren har haft tid til at gå og tænke over, hvordan han skal formulere spørgsmålet.

De mente, det var en god idé, der kunne rettes en henvendelse til rådgi-vere via et webcam, for det sker ofte, at de rådgivere, som fører tilsyn, sidder i Århus eller måske København. Derfor kommer de ikke på pladsen så ofte, som en lokal rådgiver vil gøre. Med et webcam kan et spørgsmål stilles med det samme, og spørgsmålet kan blive afklaret med det samme.

Entreprisede-erne kan godt se idéen med en tabletcomputer til at foretage KS. Der kan åbnes et pdf KS-skema, hvor entreprisede-deren kan foretage KS på samme måde, som var det med papir. Når KS'en er foretaget, kan han uploade KS-skemaet til et projektdrev med det samme. Entreprisede-deren ser også en stor mulighed i, at der kan tages billeder, som vedlægges som fotodokumentation med det samme.

Da OLPC'en blev vist frem, var der ikke umiddelbart flere muligheder for-mændene eller entreprisede-deren så i OLPC'en, på trods af dens robusthed og pris i forhold til en tabletcomputer. Det vidner om, at det kan være lige meget, om det er den ene eller anden form for computer, der bruges på en byggeplads.

En opsamling af evalueringen af afprøvningen med en tabletcomputer kan ses af tabel 9.1.

Motivation	Barrierer
Formænd	
Lille og kompakt computer til KS	Mere kontaktbar
Tvang gennem vundet opgave	For lang tid om at bruge en tabletcomputer
Kommunikation til rådgiver og bygherre	Skal ikke bruge en computer, hver gang de går på pladsen
	Frygt for ikke at blive taget fagligt seriøst
Entrepriseledere	
Udføre KS og uploade til projektdrev	Vil ikke bruge en tabletcomputer til at gennemse tegninger med.
Kan kommunikere med rådgivere som sidder langt væk via webcam	

Tabel 9.1: Motivation og barrierer for formænd og entreprenere til at bruge en tabletcomputer i deres daglige arbejde.

10

Diskussion

Dette kapitel samler op på motivationen for at udføre dette afgangsprøje, de resultater der er fremkommet af behovsanalysen, problemformuleringen og de to forslag til støtte og forbedring af arbejdsgange på byggepladsen.

10.1 Opsamling

Motivationen for at udføre dette afgangsprøje var at finde et/flere konkrete IKT-systemer som kan være med til at højne kvaliteten i byggebranchen og nedsætte fejl og mangler. En rapport fra Erhvervs- og byggestyrelsen fra 2004 belyser, at fejl og mangler koster byggebranchen det, som svarer til 10% af den samlede omsætning i hele branchen hvert år. For at komme dette problem til livs samarbejdes med entreprenørvirksomheden JORTON, hvor der i behovsanalysen, i kapitel 6, er fundet frem til, at der er et behov for IKT.

Der blev fundet frem til, at kvalitetssikring er en arbejdsproces som tager tid og ressourcer, og der er ikke sporet en fornemmelse for, om KS-processen kan optimeres ved brug af et IKT-system. Derfor vælges det at arbejde videre med denne problematik.

Af behovsanalysen fremgår det også, at alt, hvad der kan spare papirarbejde og tid, er velkommet. Derfor er der fokuseret på to IKT-systemer, der kan støtte og forbedre arbejdsgange og kommunikationsgange i JORTON.

Ud fra de tests, der er foretaget med et IKT-system til støtte og forbedring af kvalitetssikring og kommunikationsgange på byggepladsen, er der nået frem til forskellige resultater.

Metoden, der er brugt til at afprøve de to IKT-systemer, har erfaringsmæssigt vist at være en god metode, idet kontekstuel design giver et naturligt forløb for at undersøge, hvilke behov for IKT der måtte være i virksomheden. Gennem samarbejde med de ansatte har det været muligt at finde frem til arbejds-gange, der kan støttes og forbedres med IKT.

I behovsanalysen udsprang der en kommentar fra en formand, som udtalte sig: "At han skulle se noget konkret", ellers ville han ikke godtage idéen om forbedringer af arbejds-gange med IKT. Denne udtalelse blev taget alvorligt, derfor blev det valgt at vise fysiske prototyper.

Dette har vist sig at være en god idé. De ansatte i virksomheden har med egne øjne set hvordan IKT kan være med til at støtte arbejds-gange i deres daglige arbejde. Som eksempel kan nævnes kvalitetssikring. De ansatte kan se muligheden i at foretage KS med en PDA, idet kontroller og billeder til fotodokumentation kan uploades til et projektdrev med det samme, og der kan udtrækkes rapporter, som automatisk er opsat med fotodokumentation.

Når de ansatte kan se en fysisk prototype, er det erfaret at interviewene har udviklet sig, og respondenterne har selv kommet med idéer til, hvordan et IKT-system kan anvendes, som forfatteren ikke selv har tænkt på. Som eksempel kunne entreprisederen selv følge op på idéen med at bruge et web-cam til at stille spørgsmål til en rådgiver. For det sker ofte, at rådgiver til et projekt sidder langt fra byggepladsen, hvilket komplicerer muligheden for at stille spørgsmål ansigt til ansigt, når rådgiverne ikke har mulighed for at komme på pladsen så ofte.

Dertil må det siges at der er et behov for IKT til støtte og forbedring af JORTONs arbejds-gange. Dette skal ses på trods af, at formændene ikke helt igennem var positive for de IKT muligheder, de blev præsenteret for. Dette hænger sammen med alder, erfaring og succesoplevelser med IKT. Med alderen følger også mindre erfaring med at arbejde med IKT.

10.1.1 Kulturel model

Når der opstår en forandring, vil der opstå nye kulturer. Dette ses også af de evalueringer, der er foretaget i kapitel 8 og 9. De erfaringer der er opsamlet fra evalueringerne er sat ind i en kulturel model, som kan ses af figur 10.1. De orange pile fremstår som negative udsagn.

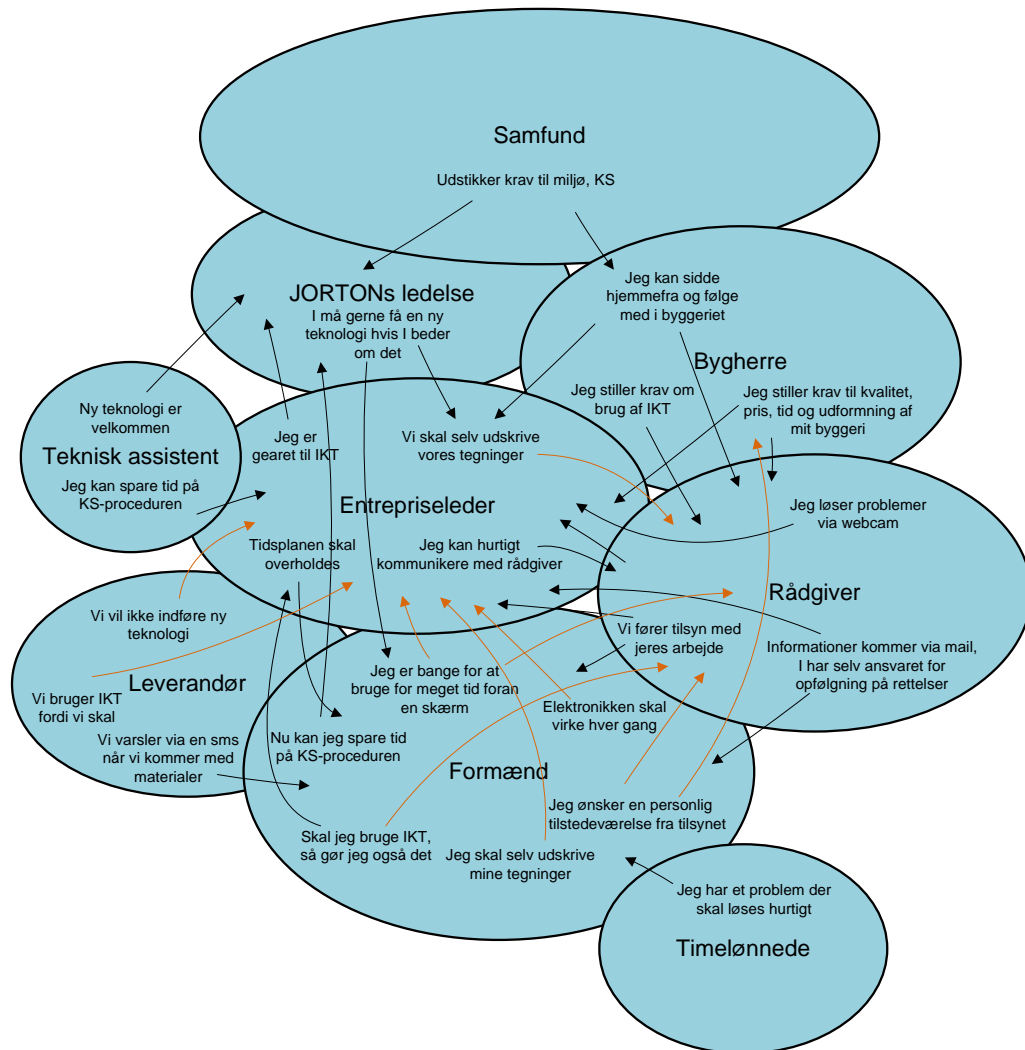
Den kulturelle model kan på mange måder sammenlignes med konceptet fra det digitale byggeri, hvor der ved lov er vedtaget, at alle statslige bygherrer til byggeri- eller anlægsprojekter skal understøtte det digitale byggeri, som lyder på følgende [Implementeringsnetværket for Det Digitale Byggeri, 2009]:

- Digitalt udbud
- Projektweb
- 3D modeller
- Digital aflevering

Ved at gennemtrumfe disse initiativer vil der automatisk komme en tilvending til at bruge mere IKT. Det er i princippet det samme figur 10.1 viser. Hvis medarbejdere føler, at initiativer bliver trukket ned over hovedet på dem, vil der komme en negativ respons, da forandringer vil forstyrre faste rutiner og arbejdsgange.

Som det fremgår af afsnit 9.5, mente en formand, der havde erfaring med håndtering af digitale tegninger, at hvis formænd på en byggeplads blev tvunget til at bruge IKT, vil formændene med tiden vende sig til at bruge IKT.

Denne holdning gælder også i forhold til entreprenører og håndværkere. Derfor vil den bedste metode til at indføre mere IKT i byggebranchen og dermed også på byggepladsen være, at bygherren sætter krav om brug af IKT i projekter.



Tabel 10.1: Kulturel model for en ny kultur i byggebranchen der bruger mere IKT. De orange pile er negative udsagn.

11

Konklusion og perspektivering

Dette kapitel indeholder en konklusion og en perspektivering af rapporten. Konklusionen svarer på problemformuleringen, der blev opstillet i rapporten. Perspektiveringen ser frem i tiden og kommer med eksempler på videreudvikling af de præsenterede IKT-systemer i kapitel 8 og 9.

11.1 Konklusion

Af behovsanalysen i kapitel 6 blev det undersøgt, om der var et behov for mere IKT i JORTON og forsøgt yderligere at komme frem til et konkret behov. Det kan konkluderes, at der er et behov for mere IKT i virksomheden, men motivationen for at indføre IKT skal give konkrete fordele for de ansatte. Motivation og barriere for indførsel af IKT kan deles op i tre kategorier: Kvalitetssikring, IKT indførsel og elektronisk fakturering. Der blev afgrænset fra at arbejde videre med elektronisk fakturering, da det kun vil vedkomme den tekniske assistent og entreprisederne og ikke formændene.

En motivation for indførsel af IKT er besparelse af papirarbejde og elektronisk dokumentation, kort sagt er alt der kan spare tid og ressourcer velkomment.

Det vælges at lave to tests med to forskellige IKT-systemer, et system til kvalitetssikring og et system til at fange og løse problemer på pladsen. Det

blev tilstræbt at demonstrere nuværende arbejdsgange på samme måde bare med et IKT-system. Dette blev gjort så de ansatte kunne se, hvordan deres nuværende arbejdsgange kan konverteres til den samme procedure bare ved brug af IKT. Det kan konkluderes, at denne fremgangsmåde har været god.

Der er afprøvet et IKT-system, der hedder E TJEK, som er et elektronisk kvalitetssikringssystem. Med E TJEK er der mulighed for at gøre papir KS-skemaer elektroniske og foretage KS med en PDA. PDA'en kan gå på internettet og KS-dataer kan uploades til en projektserver. Der kan også tages billeder med PDA'en, som kan vedlægges indsamlede KS-data og uploades til en projektserver.

Derved kan der spares tid for formanden og den tekniske assistent som ikke skal køre frem og tilbage mellem JORTONs kontor og pladsen for at lægge billeder til fotodokumentation ud på en projektserver.

Det kan konkluderes, at der var bred enighed om, at elektronisk kvalitetssikring kunne lette en del af bearbejdningen af KS-materialet til et byggeprojekt. En pointe var bl.a., at en PDA kan bruges til telefon og kamera på samme tid, og formanden kan have sit KS-materiale på sig hele tiden. En anden vigtig pointe er, at formændene ikke føler sig gode nok til at bruge en computer, og hvis elektronisk kvalitetssikring skal have gennemslagskraft, skal formændene ikke bruge tid på at opsætte KS-materialet, men koncentrere sig om at udføre KS'en og foretage fotodokumentation.

Det kan konkluderes, at de funktioner der kan støttes og forbedres i kvalitetssikring er:

- Den tekniske assistent sparer tid på opsætning af papir KS-skemaer og udskrivning af KS-skemaer.
- Formænd og tekniske assistenter sparer tid med kørsel frem og tilbage mellem kontor og pladsen for at hente og uploade billeder manuelt til en projektserver.
- Den tekniske assistent kan selv udtrække rapporter med tilhørende fotodokumentation.
- Entreprisederen og rådgiver kan få adgang til KS-materialet som tilskuer og følge med i status på et byggeprojekt.

Ydermere er det valgt at afprøve et IKT-system med en tabletcomputer og en OLPC som giver formanden og entreprisederen mulighed for at have alt

projekt relevant materiale med på pladsen, og der igennem har de mulighed for at overskue tegningsmateriale, foretage KS, kommunikere med rådgivere via mail, chat eller webcam.

En generel holdning fra formændene var, at de følte, at det vil tage for lang tid at bruge systemet til, at de vil have gavn af det. De mente ikke, at de havde brug for at have en computer med på pladsen hver gang. Formændene mente også at muligheden for at kommunikere med rådgivere på pladsen ikke var anvendelig for dem, da computeren vil tage for meget af deres tid. Derfor er en generel holdning, at konceptet med en tabletcomputer henvender sig mere til unge formænd end til ældre formænd.

Entrepriselederne var mere åbne over for konceptet med en tabletcomputer, men de kunne dog ikke forestille sig at bruge muligheden for at gennemse tegninger på en computer. Det er mere overskueligt at have tegninger i papirformat, så er der også mulighed for at overskue flere tegninger og i større størrelser.

På mange projekter sidder rådgivere, der skal føre tilsyn med et byggeprojekt langt væk, hvilket gør at der ikke bliver ført tilsyn i det omfang, der burde. Entrepriselederen kan se en fordel i, at der kan stilles spørgsmål via webcam, som rådgiverne kan give svar på med det samme. Der kan spares tid for både entrepriselederen og rådgiveren, idet entrepriselederen ikke skal vente på et svar fra rådgiveren via mail eller personlig fremmøde, og rådgiveren behøves ikke at møde op på pladsen til hvert opstående problem.

En tabletcomputer kan bruges til at foretage KS med. Dette kan entrepriselederen også se en mulighed i. Idet der kan fremkomme et KS-skema i PDF-format, som kan afkrydses på samme fremgangsmåde, som var det på papir. KS-skemaet kan herefter uploades til et projektdrev. Med et webcam kan der også tages billeder, som kan vedlægges som fotodokumentation.

Det kan konkluderes at IKT-systemet med en tabletcomputer henvender sig mere til entrepriseledere, som har den primære kontakt til rådgiverne og andre aktører, hvor der findes juridisk bindende aftaler. Entrepriselederne kan også se flere muligheder i systemet sammenlignet med formændene, hvor der var en klar holdning til, at IKT-systemet vil tage for meget af deres tid, og at det var for den yngre generation af formænd.

En af formændene mente, at om fem til ti år vil alle byggeprojekter være afhængige af kommunikation med IKT, f.eks. vil tegninger blive sendt i digi-

talformat, og kommunikationen med rådgivere vil være betydelig større gennem et virtuelt rum. Formanden har selv oplevet en større digitalisering af et byggeprojekt, hvor tegninger og rettelser til tegninger blev sendt digitalt. Dette har gjort, at formanden har vendt sig til at bruge mere IKT i sit daglige arbejde. Det er sket naturligt gennem det projekt, han var tilknyttet.

Dette falder i tråd med det digitale byggeri, hvor grundidéen er, at alle statslige bygherrer skal stille krav til rådgivere og udførende om digitalisering af byggeprocessen. Dette omhandler bl.a. projektweb og 3D modeller. Ved at lade digitaliseringen af byggeprocessen være et krav, vil det med tiden blive en integreret del af byggeriet.

Det kan også konkluderes, at et tæt samarbejde med en byggevirksomhed og dens ansatte, hvor der kan udveksles idéer og dannes partnerskab, har banet vejen for at finde frem til, hvor IKT kan støtte virksomhedens daglige arbejde. Metoden, hvor en fysisk prototype er blevet brugt, har vist sig at være en god metode. På den måde kan de ansatte i virksomheden selv prøve, hvordan IKT-systemet virker med deres egne hænder. Dette har givet en bedre visuel effekt.

Svaret på overskriften til dette afgangprojekt: "Kan arbejdsgange støttes på byggepladsen ved brug af IKT" må være: Ja, arbejdsgange kan støttes på byggepladsen ved brug af IKT.

11.2 Perspektivering

I dette afgangprojekt er det omtalt, at byggebranchen er konservativ og svær at omstille. Det er en udtalelse der kommer fra JORTONs ansatte. Der kan også være en sandhed i denne udtalelse, når byggebranchen består af mange forskellige aktører som entreprenører(de udførende), rådgivere og leverandører. Hvert byggeprojekt er et unikt projekt, hvor en projektgruppe bliver dannet og opløst efter endt projekt, hvilket medfører at gentagelseseffekten er svær at føre videre fra projekt til projekt.

Det kan være oplagt at spare tid på kvalitetssikringen, da denne proces skal defineres til hvert projekt. I denne rapport er det vist, at kvalitetssikringsprocessen kan støttes og forbedres ved brug af et IKT-system.

For at bruge IKT-systemet til kvalitetssikring skal der investeres i en PDA, som skal have installeret et netkort til 3G mobiltinternet, så PDA'en kan

kommunikere med en server med en fast og hurtig forbindelse. En PDA, som understøtter 3G, koster fra 3500 kr. pr. stk. inkl. moms og op efter. Skal der indkøbes mange PDA'er til en entreprenørvirksomhed, vil start omkostningerne blive dyre.

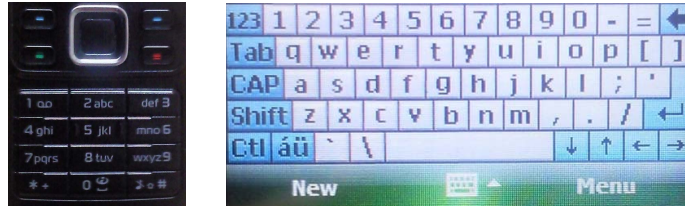
Dertil kommer et abonnement til et stykke software, der understøtter elektronisk kvalitetssikring, og der skal også betales abonnement for en 3G-forbindelse, som kommer oven i et alm. telefonabonnement.

Et fremtidsscenario kunne være, at PDA'en blev udskiftet med en mobiltelefon, hvor der kan installeres et stykke software til elektronisk kvalitetssikring. Der kan laves kontrolskemaer, som kan markeres med "OK" og "EJ OK". På langt de fleste mobiltelefoner findes der et kamera, som kan tage billeder til fotodokumentation. Kvalitetssikringsdata kan uploades til en projektserver via GPRS.

Ved at bruge en mobiltelefon sætter det en begrænsning i hastigheden for upload og download af data, men mobiltelefoner kan også konfigureres til 3G, så hastigheden på datapakker kan sætte op fra GPRS til 3G. Prisen for en mobiltelefon starter fra 1 kr. og der kommer et taletidsabonnement oven i prisen hver måned, men mange firmaer har indkøbsaftaler med teleselskaber og har forhandlet sig til rabatter for indkøb telefoner og abonnementer.

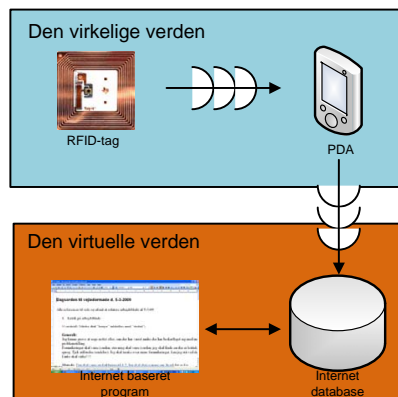
Dette giver mobiltelefonen en fordel i forhold til en PDA, da opstarts pris og drift er betydelig mindre, når der ikke skal opgraderes med et 3Gabonnement. En ulempe ved en mobiltelefon er datahastigheden, som typisk vil være gennem GPRS, da der ikke findes mange mobiltelefoner på markedet, der understøtter 3G.

En anden fordel, der vil tilkomme en mobiltelefon, er metoden til at håndtere den og skrive på dens tastatur sammenlignet med en PDA. Det er normalt, at alle entreprisedere og formænd har en mobiltelefon, og de er vant til at bruge den og skrive sms'er. Det at bruge tastaturet på en mobiltelefon ligger i fingrene. Sammenlignet med en PDA er tastaturet lavet som et almindeligt tastatur som skal opereres med en PDA-pen se figur 11.1.



Figur 11.1: Tastatur til en mobiltelefon og en PDA

Et andet fremtids scenarie kan være KS med Radio Frequency Identification tags (RFID), som er et system, der består af en tag, der opererer med en frekvens, der kan aflæses af en RFID-læser. Dette gør, at der ikke skal være en fysisk kontakt for aflæsning et RFID-tag, sammenlignet med en almindelig strejkode. Et RFID-tag indeholder et unikt nummer, som kan linkes sammen med en web-applikation eller en database, når RFID-taget aflæses. Med RFID-tags kan den virkelige verden kommunikere med den virtuelle verden. Dette er illustreret af figur 11.2 [Sørensen, 2008].



Figur 11.2: Princip for kommunikation mellem den virkelige verden og den virtuelle verden med et RFID-tag. Frit efter [Sørensen, 2008].

Et scenarie kan være en RFID-tag, der har fået en standard placering på et beton-element til et nybyggeri. Standard placeringen gør, at forskellige aktører altid ved, hvor RFID-taget er at finde. Ved at bruge en PDA eller mobiltelefon med en RFID-læser, kan den aflæse et unikt ID, som er lagret på RFID-taget, hvilket gør, at PDA'en får adgang til en database via en mobil/trådløs internet forbindelse.

Via databasen åbnes et internetbaseret program til at foretage KS. De kontroller, der foretages, lagres i databasen, og næste gang der skal foretages KS på arbejdets stadie, aflæses RFID-taget og KS-formularen fremkommer

på PDA'en eller mobiltelefonen med de kontrolposter, der skal bruges til at foretage KS fra det stadie byggeprojektet befinder sig i. Dette gør, at der kan foretages KS fra beton-elementet bliver placeret, til byggeriet står færdig.

11.2.1 Incitament for at bruge IKT i byggebranchen

Resultaterne fra denne rapport henvender sig til alle entreprenører inden for byggeri og anlæg. Den viser, at der kan skabes en forandringsproces også i en konservativ branche. En forandring kan være lige fra indførelse af et nyt IKT-system til kvalitetssikring eller indføring af nye arbejdsgange og omrokeringer af ansvar. Til enhver forandring kræver det et ekstra ansvar fra ledelsen i en entreprenørvirksomhed i at inspirere og motivere medarbejderne.

Dette ses af de tests, som er foretaget i kapitel 8 og 9. Ved at en leder tager sig tid til at snakke med sine ansatte om en forestående forandring og lederen viser engagement, vil det smitte af på de ansatte. Kan der vises noget konkret hvor de ansatte kan se, at der kan spares tid eller penge, vil det gøre forandringen lettere, da en motivation naturlig vil opstå.

Kan en håndfuld ansatte motiveres til at bruge et IKT-system, vil det smitte af på andre ansatte i virksomheden. Dette ses også af bilag A.1.2, at en pilotgruppe af motiverede medarbejdere banede vejen frem for indførelsen af et IKT-system i et tømrerfirma.

Lysten til at forbedre og ændre arbejdsgange med et IKT-system findes i byggebranchen, men det vil også koste tid og penge for at indføre et system. Det vil også tage tid før et IKT-system har vundet sit indpas i en virksomhed, og før der konkret kan ses tids- og pengebesparelser ved brug af IKT-systemet.

Litteratur

- [Andersen, 2008] Andersen, I. (2008). Den skinbarlige virkelighed. Forlaget Samfundslitteratur. 4. udgave.
- [Basit Aps, 2009] Basit Aps (2009). Dynamisk kvalitetssikring med e tjek. www.basit.dk, brochure om E TJEK, set d. 15. april 2009.
- [Beyer, 1998] Beyer, H. m. f. (1998). Contextual design. Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- [By- og Boligministeriet, 2000] By- og Boligministeriet (2000). Industrielle processer, projekt hus. Kailow Tryk A/S.
- [Byggeskadefonden, 2009] Byggeskadefonden (2009). Bygningsemner med og uden svigt. Udtræk fra statistikbanken www.byggeskadefonden.dk, set d. 23. feb. 2009.
- [Byggeskadefonden (2), 2009] Byggeskadefonden (2) (2009). Ordforklaringer. www.byggeskadefonden.dk, set d. 23. feb. 2009.
- [Christiansson, 2000] Christiansson, P. (2000). Contextual design. <http://it.civil.aau.dk>, set d. 17. april 2009.
- [Danmarks radio, 2009] Danmarks radio (2009). 3g-forbindelser i dk. <http://www.dr.dk/DR2/Soeinding/Programmer/2009/05/05113205.htm>, her findes et googlemap over fire forskellige 3G forbindelser som er testet ti forskellige steder i Danmark. Set d. 14. maj 2009.
- [Dansk Standard, 2005] Dansk Standard (2005). Kvalitetsstyringssystemer - grundprincipper og ordliste ds/en iso 9000. Dansk Standard. 3. udgave.
- [Danske standarder, 2009] Danske standarder (2009). www.ds.dk, set d. 6. marts. 2009.
- [Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2004] Erhvervs- og Byggestyrelsen (2004). Svigt i byggeriet økonomiske konsekvenser og muligheder for en reduktion.

- [Erhvervs- og Byggestyrelsen (2), 2003] Erhvervs- og Byggestyrelsen (2) (2003). Kvalitetssikring i byggeriet. Trykt af Schultz Grafisk i 2000 oplag.
- [Implementeringsnetværket for Det Digitale Byggeri, 2009] Implementeringsnetværket for Det Digitale Byggeri (2009). Introduktion til det digitale byggeri. www.detdigitalebyggeri.dk, set d. 6. marts. 2009.
- [Jensen, 2008] Jensen, F. B. (2008). Bygma, system til opsamling af data om svigt i byggebranchen. Afgangsprojekt ved de ingeniør-, natur- og sundhedsvidenskabelige fakulteter.
- [Jensen, 2005] Jensen, T. J. m. f. (2005). Kvalitetsstyring og måleteknik. Erhvervsskolernes Forlag. 3. udgave.
- [JORTON A/S, 2008] JORTON A/S (2008). Årsrapport 2007. Ledelsesberetning s. 80.
- [JORTON A/S, 2009] JORTON A/S (2009). Målsætning. www.jorton.dk, set d. 1. marts. 2009.
- [Klakegg, 1993] Klakegg, O. J. (1993). Kvalitet i bygg og anlegg. Lobo Grafisk A/S. Håndbok 43.
- [Økonomi-og Erhvervsministeriet, 2004] Økonomi-og Erhvervsministeriet (2004). Bekendtgørelse om kvalitetssikring af byggearbejder. Offentliggørelsesdato: 30-03-2004.
- [Krabbe, 2009] Krabbe, S. (2009). Jorton a/s som praktikvirksomhed. 3. semester projekt på kandidat delen ved Bygge og anlægssektoren, Byggeledelse Aalborg Universitet.
- [Neumann, 2009] Neumann, S. (2009). Gør kvalitetssikring digital. byggeriet - erhvervsmagasinet for byggeri, anlæg og industri. s. 12.
- [Niras, 2001] Niras (2001). Materialelogistik. Udviklingsprogram støttet af Erhvervs- og boligstyrelsen. Værktøjsanvisning - version 1.0.
- [Olsen, 2005] Olsen, W. m. f. (2005). Anlægsteknik 2, styring og af byggeprocessen. Polyteknisk Forlag. 2. udgave.
- [One Laptop per child, 2007] One Laptop per child (2007). One laptop per child. www.olpc.com set d. 14. maj 2009.
- [Sørensen, 2008] Sørensen, K. B. (2008). Digital byggestyring med 3d, 4d og rfid. <http://vbn.aau.dk> slids fra kursus gang i faget "Modeller og byggeprocessens stryingsområder" på Aalborg universitet.

- [Sørensen, 2009] Sørensen, K. B. (2009). Prototype development of an ict system to support construction management based on virtual models and rfid. Redaktører: G. Aouad, A. Baldwin og S. Kazi.

Del I
Appendiks



Interview

Formålet med interviews af JORTONs ansatte var at finde frem til, om der var et ønske om forbedringer og støtte til deres daglige arbejde med IKT-systemer.

A.1 Data indsamlet før behovsafklaring i case virksomheden

Til udarbejdelse og inspiration til klarlæggelse af behov blandt JORTONs ansatte for forbedring og støtte af IKT i deres daglige arbejde, er der yderligere lavet to interviews med en ekstern formand og administrationschefen fra virksomhederne Knud Mortensen A/S og Hustømmerne A/S. Disse interviews var med til at give inspiration til udformningen af spørgsmål til JORTONs ansatte.

A.1.1 Interview med formand

Der er blevet foretaget et interview med en ekstern formand med følgende oplysninger:

Formand Jacob Robin Harrison

Firma Knud Mortensen Bygge A/S, Blomstervej 46, 8381 Tilst

Form Telefoninterview

Dato 13-3-2009

Interviewet med Jacob blev foretaget, fordi han kunne se muligheden i at nytænke kvalitetssikring. Derfor ville han være en god reference til senere behovsklarlægning af case virksomhedens tre formænd. Interviewet kan ses nedenfor:

Spørgsmål 1:

Hvorfor er kvalitetssikring tidskrævende?

Svar:

I vores firma tager vi udgangspunkt i en skrevet kvalitetssikring med stikprøvekontroller. Det kunne f.eks. være visuel kontrol, om et gulv var i vatter. Derefter skulle der skrives, at det var kontrolleret, dato, og om der var nogle bemærkninger. Der var ingen yderligere dokumentation. Foruden dette skulle der også laves modtagekontrol. Det kunne også være, at der skulle åbnes en pakke tagsten for at tjekke, hvor mange der var revnet. Der var mange skridt, som var meget tidskrævende, og KS'en blev stortset aldrig gjort, og hvis der blev fortaget KS, blev det gjort efterfølgende, hvilket ikke er særlig fyldstgørende

Spørgsmål 2:

Kunne man gøre det lettere?

Svar:

Vi har allerede gjort en del for at effektivisere. Vi bruger digitalkameraer i stedet for den skrevne kvalitetssikring. Der tages løbende billeder for at kunne dokumentere, hvad vi har lavet. Billederne blev efterfølgende sat med fire billeder på en A4-side og med en lille kommentar til hvert billede. Det er stadigvæk tidskrævende.

Spørgsmål 3:

Kunne man gøre noget yderligere for at effektivisere denne proces?

Svar:

Det, der kunne være rigtig smart, ville være, hvis man kunne få en håndholdt computer hvor, der både var kamera, mailprogram, skriveprogram og telefon. På den måde kan man lave KS'en direkte på pladsen, og der kunne holdes en kontakt med leverandør og rådgiver. Så kan KS'en også opbevares elektronisk.

A.1.2 Interview med Hustømrerne A/S

Der er blevet foretaget et interview med en administrationschef med følgende oplysninger:

Administrationschef Karen Hougaard

Firma Hustømrerne A/S, Katrinebjergvej 117, 8200 Århus N

Form Telefon interview

Dato 17-3-2009

Hustømrerne bruger Reeftmobil fra virksomheden Reeft til at planlægge jobs og muligheden for hurtigere fakturering. Hustømrerne er et søsterselskab til JORTON [JORTON A/S, 2009], og forfatteren havde til hensigt at bruge Hustømrerne som eksempel på en virksomhed, der bruger IKT i deres daglige arbejde. Interviewet med administrationschefen fra Hustømrerne kan ses neden for:

Spørgsmål 1:

Hvorfor har Hustømrerne indført Reeftmobil?

Svar:

Grunden, til at Hustømrerne indførte Reeftmobil, var et behov for mere effektiv fakturering. Hustømrerne har 4000-5000 små jobs om året. Det er meget at administrere i timer og materiale, så det var for at undgå papir. Nu er vi stortset kommet helt væk fra papir. Det bruges primært til svendene. De får selv jobs fra f.eks. en varmemester. Svenden klarer selv oprettelse af jobbet, så der skal ikke andre personer ind over.

Spørgsmål 2:

Kan det mærkes, at der har været en forbedring?

Svar:

Det kan mærkes, at der har været en forbedring. Men der har været lidt opstartsvanskeligheder, da der skulle serviceres to adm. systemer. Reeftmobil er bygget oven på vores økonomisystem og giver data videre til vores økonomisystem.

Spørgsmål 3:

Hvor længe har i brugt Reeftmobil?

Svar:

Halvandet år

Spørgsmål 3:

Hvordan har de timelønnede taget denne forandring?

Svar:

Svendene har været positivt overrasket, de yngre tømresvende synes, det er attraktivt. De ældre har også taget det til sig.

Mange gamle, har været i mod, men de smitter hinanden, og tendensen har været, at de med tiden er blevet omvendt til at synes, det er en god idé.

Fra start var der en testgruppe med fem personer. Det var også nogle gode ambassadører. De fem testpersoner fik også at vide, at de skulle bruges som ambassadører for de andre svende.

Bestyrelsen havde truffet en beslutning, så det var et system, der var bestemt, skulle indføres.

Spørgsmål 4:

Hvordan ser i fordelene ved Reeftmobil?

Svar:

Stor fordel med timetælling og datasikkerhed, idet timerne bliver indtastet en gang (det kan være svært at se forskel på skrevne 3- og 8-taler). I begyndelsen var det lidt svært for formændene at undvære papir. De var lidt mistænksomme, fordi de følte sig mere sikre med et stykke papir. Med Reeftmobil kan de stadigvæk gå tilbage og se timesedler, som er flere uger gamle.

A.2 Spørgeguide til klarlægning af behov i case virksomheden

IT i dit daglige arbejde, interview med JORTONs folk (afdelingsleder, teknisk assistent og formænd) i uge 12

1. Forklar hvorfor jeg gerne vil interviewe dem:
 - a. Baggrund for speciale, interesse for potentiale ved brug af elektronikværktøjer

- b.** Praktik i efteråret 2008, gav et oplagt netværk
 - c.** Formændenes behov skal først klarlægges, derfor dette interview
 - 2. Vis modeller for kvalitetssikring i JORTON.
 - 3. Er de genkendelige eller skal der rettes i modellerne?
 - 4. Har du tænkt på, at kvalitetssikring kunne gøres på andre måder?
 - 5. Hvis der ses bort fra kvalitetssikring, har du da tænkt på andre arbejdsområder eller arbejdsgange, der kunne spares tid på, hvis det f.eks. blev gjort på en anden måde?
 - a.** Hvis nej, hvorfor er der ikke noget, der kan laves om?
(F.eks. kontakt til leverandører, byggemøder, møder med sælgere, afhentning af materialer, ugesedler)
 - 6. Har du tænkt på at elektronikværktøjer kunne bruges til at spare tid i dit daglige arbejde?(Vis PDA)
 - a.** Hvis ja, har du konkrete eksempler?
 - b.** Hvis nej, hvorfor ikke?
 - I** Hvilke barrierer er der for dig? (Ref. Hustømrerne bruger Reeft ugesedler)
 - II** Kan det have noget at gøre med tidsperspektivet i at vende sig til noget nyt (kom med eksempler på elektroniske værktøjer, der kunne bruges i deres daglige arbejde)
 - III** Mangler du erfaringer for at bruge elektroniske værktøjer, kunne et kursus være vejen frem? (Folk er forskellige, tilgang kan være et kursus)
 - 7. Jeg ved, du har en computer med et e-mailprogram, hvorfor har du det?

- a. Hvilke muligheder ser du med en mail?
 - b. Er det noget der tager eller sparer tid. Kan der gives eksempler?
8. Hvis man siger IT forbedringer i dit daglige arbejde, hvad siger du så:
- a. Det er en mulighed, (er det for din skyld eller firmaets skyld?)(Kunne der måske være andre steder i firmaet, der kunne forbedres?)
 - b. Nej tak, begrund gerne.
9. Hvor længe har du været ansat i din profession? (ikke kun i JORTON men generelt)
10. Hvad var du, før du blev formand?

A.3 Spørgsmålmatrix

De interviews, som blev foretaget med case virksomheden ansatte for at klarlægge deres behov, er opsat på matrix-form. For hvert spørgsmål er alle svar oplistet ud fra den ansatte, der har givet sit svar. På den måde er det mere overskueligt, hvilke svar der er givet til det pågældende spørgsmål. Spørgsmålmatrixen starter med spørgsmål fire fra behovs interviewene i uge 12.

Person \ Spørgsmål	4. Har du tænkt på, at kvalitetssikring kunne gøres på andre måder?
Formand 1	<p>Det er et stort arbejde, hver eneste ting skal der tages prøver af. F.eks. 15 badeværelser, der kan være 6 tæk pr. badeværelse, det giver 90 gange jeg skal have KS-mappen med på pladsen.</p> <p>Det er nemt at lave godkendelser i KS-mappen, uden at man har set opgaven været udført ved visuelkontrol.</p> <p>KS er en del af arbejdet, så derfor skal det laves.</p>
Formand 2	<p>Kommentarer til KS: Hvis man sørger for at holde KS'en løbende opdateret, har jeg aldrig anset det for at være et problem. Det kræver selvfølgelig, at der ugentligt og dagligt skrives i KS-materialet.</p> <p>Der kan kun tages stikprøver. Hvis der skulle laves visuel kontrol, vil det tage for lang tid. DVS. visuelkontrol kan ikke gøres 100%,</p> <p>Hvis der har været mange inde over KS'en er det træls, fordi der vil være forskellige håndskrifter der vil være svære at tyde. Hvis der også er blevet brugt viskelæder eller skrevet oven i andre folks noter, kan det også være svært at tyde.</p> <p>Hvis et projekt er stort, kan det være nødvendigt, at der er en person som ikke laver andet end KS på en plads → KS fylder meget.</p> <p>Det kan føles for nemt at sætte krydser i KS-mappen, uden at man har set kontrolposten visuelt. Det kommer også an på firmaets holdning til KS. Det er nødvendig at have en holdning til KS, idet rådgiveren kan komme og spørge om, hvordan det står til med projektet, hvornår det skal være, derfor skal projektet kunne dokumenteres.</p> <p>Udbudsmaterialet skal også gennemses. For i mange tilfælde skal visuel kontrol kun gøres ved f.eks. ¾ af en arbejdsopgave.</p> <p>Svar: KS-skemaer kunne lægges elektronisk på en computer, scanne et papir ind og sende det til en JORTONserver.</p> <p>Jeg tager ikke KS-mappen med ud på pladsen, er der noget der skal efterses visuelt, gør jeg det på pladsen, og husker på resultatet til jeg kommer ind i skurvognen igen, hvor jeg noterer det i KS-mappen.</p>
Formand 3	<p>Både og, vil jeg sige. Når tingene skal dokumenteres, er der nok ikke en anden måde, at gøre tingene på. Men jeg kunne godt tænke mig, at det KS-materiale jeg laver, blev brugt mere. For når byggeprojektet er færdig kommer KS-mappen bare til, at stå på en hylde og trække støv.</p> <p>KS kan tage meget tid, men det kommer an på om man får tingene sat i system.</p>
Teknisk assistent	<p>Nej, det tror jeg ikke. Man kan måske lave nogle andre skemaer til KS, for at gøre proceduren lettere. Det er det vi gør med sagsspecifikke skemaer. KS-proceduren udvikles også hen af vejen i projektet, hvis arbejdsopgave kan spares.</p> <p>Ellers forholder jeg mig ikke til det, for reglerne er udstukket fra projektets start. JORTON har et standard KS-program, så jeg stiller ikke</p>

	spørgsmålstejn ved det.
Entreprise- og afdelingsleder	<p>Nej, og så alligevel. Problemet med en standardudbudskontrolplan er, at det hele flyder ud. Det er som om, at rådgiverne bare genbruger gamle udbudskontrolplaner til nye projekter (et byggeprojekt bliver taget frem på bordet) f.eks. posten "vægfliser", her viser udbudskontrolplanen, at "alle emner" skal kontrolleres. Det er for meget at bruge ressourcer på det. Et andet eksempel kan være, at erfaring viser, at faldet til et afløb på et badeværelse altid går galt. Der bør være 100 % kontrol i stedet for visuel kontrol.</p> <p>Et 3. eksempel kunne være, at membraner til et badeværelse skal tjekkes før udføringen, det er for mig, alt for meget og for ligegyldig kontrol. Man tager en masse kontroller på noget, man ikke har noget at bruge til.</p> <p>Der burde fremstå flere knudepunkter med de steder, der typisk og erfaringsmæssigt går galt, som f.eks. før nævnte fald til badeværelser. Knudepunkterne kunne være ud fra rådgiverens egne erfaringsdata, da det er rådgiverne, der skal sige, hvad entreprenøren skal gøre for at udføre arbejdet korrekt.</p>
Person \ Spørgsmål	<p>5. Hvis der ses bort fra kvalitetssikring, har du da tænkt på andre arbejdsområder eller arbejdsgange der kunne spares tid på, hvis det f.eks. blev gjort på en anden måde?</p> <p>a. Hvis nej, hvorfor er der ikke noget, der kan laves om? (eks. kontakt til leverandører, byggemøder, møder med sælgere, afhentning af materialer, ugesedler)</p>
Formand 1	<p>Hvis der kunne bestilles varer på Starks hjemmeside. Der falder altid noget af, hvis man snakker med andre mennesker pr. telefon. Så er der også dokumentation, hvis det bestilles online.</p> <p>Hvis der er noget, der kan spare tid, så vil det ske helt automatisk. Hvis man har en idé der kan spare tid, så gør man det. Som formand er jeg meget fri i mit arbejde.</p>
Formand 2	<p>Bestilling af varer, internt og eksternt.</p> <p>Der kunne spares et opkald, hvis der kunne bestilles materiale fra Århus over nettet. Det samme gælder for eksterne leverandører. Det kunne være fint, hvis man kunne sende en mail. Det gør det også nemmere at huske.</p>
Formand 3	<p>Byggemøderne er gode på den måde, at spørgsmålene bliver sendt til rådgiveren før byggemødet, så rådgiveren kan forholde sig til spørgsmålet, og besvare spørgsmålet på byggemødet. Et byggemøde må maks. tage en time.</p> <p>Materialer: Der kan ske fejl, når tingene bliver sagt mundtligt, der kan sendes en mail, men problemet kan også opstå ved tastefejl f.eks. 1000 i stedet for 100.</p> <p>SMS kan sendes af betonleverandøren lige før betonen ankommer, det er en god varsling at få.</p>
Teknisk assistent	<p>F.eks. scanne en faktura ind i stedet for, at der skal sendes originalfakturaer med posten mellem Århus, Aalborg og Århus igen.</p>

	<p>a. I forhold til formændene, så tager de telefonen, når jeg ringer til dem, og de er alle sammen på mail, så jeg skal nok kunne få fat på dem.</p>
Entreprise- og afdelingsleder	<p>Det ved jeg ikke, ved JORTON er alt super optimeret. Måske kunne der bruges mindre tid på telefonsamtaler. Det kan være nemmere at sende en mail. Det giver dokumentation, og det kan spare tid. Mail sparer tid ved f.eks. at sende et spørgsmål til rådgiver.</p>
Person \ Spørgsmål	<p>6. Har du tænkt på, at elektronikværktøjer kunne bruges til at spare tid i dit daglige arbejde?(Vis PDA'en)</p> <p>b. Hvis ja, har du konkrete eksempler?</p> <p>c. Hvis nej, hvorfor ikke?</p> <p>i. Hvilke barrierer er der for dig? (Ref. Hustømrenerne bruger Reeftmobil ugesedler)</p> <p>ii. Kan det have noget at gøre med tidsperspektivet i at vende sig til noget nyt (kom med eksempler på elektronisk værktøjer der kunne bruges i deres daglige arbejde)</p> <p>iii. Mangler du erfaringer for at bruge elektronisk værktøjer, kunne et kursus være vejen frem? (Folk er forskellige, tilgang kan være et kursus)</p>
Formand 1	<p>a. Vi kan få det vi vil have af firmaet.</p> <p>i. Der bliver spurgt, hvorfor har du ikke en bærbar computer? Jeg har ikke noget at bruge den til. Kontaktbar hele tiden, hvis man får en mail, så bliver man bare nysgerrig og vil se, hvad der står i mailen. Hvis man er kontaktbar, så er man på arbejde hele tiden, og det bliver meget svært at skelne mellem arbejde og fritid. Det skal man passe på med.</p> <p>Køber ikke ideen med Hustømrenerne, for jeg ved ikke hvad jeg skal bruge PDA'en til. Jeg skal se noget konkret.</p> <p>iii. Kursus kan man altid få.</p>
Formand 2	<p>i. Kan godt se ideen med timesedler (eksempel fra Reeftmobil). Man skal tænke på, at det varer nogen dage inden tingene bliver gennemført i denne branche.</p> <p>Jeg har ikke tænkt på, at der kunne være noget elektronikværktøj, der ellers kunne bruges.</p> <p>ii. Der blev nævnt en bærbar computer: Hvis man er kontaktbar, så er man på arbejde hele tiden. Kontaktbar er ikke noget problem for mig. Hvis jeg ikke vil snakke med nogen, så vil jeg lade den bærbare stå i skurvognen eller lade telefonen ringe. Folk kan kontakte mig pr. telefon, desuden opgiver jeg aldrig min mail</p>
Formand 3	<p>i. Formandens fornemmeste opgave er at holde styr på timerne. Er man på akkorden, er der noget, der hedder akkordtimer og timelønninger. Det er formanden, der skal holde styr på hvilke timerne, der skal gå til folkene. Hvis der skal et elektronik værktøj til at løse dette problem, skal administrationen</p>

	<p>lave deres system om i Århus, for den skal også tilpasses dem.</p> <p>Jeg har ikke tænkt så meget over, om en elektronik dims kan bruges, men det kan da godt være (kommentar efter eksemplet om Reeefit kom på bordet.)</p> <p>ii. Du har en bærbar computer, tager det tid at vende sig til sådan en? Jeg bruger min computer til det, jeg skal bruge den til. Kontakt med rådgiver, kontakt til den tekniske assistent og kontakt til kunder ved spjældopgaver. Jeg bruger den, hvor jeg kan spare tid. Det er godt at bruge den til vejrudsigter, for vi er meget afhængige af vejret.</p>
Teknisk assistent	<p>Her blev spørgsmålet omformuleret til ” Har du tænkt på at elektroniske værktøjer kunne bruges til at spare tid, i dit daglige arbejde i forhold til din kommunikation med formændene?”</p> <p>a. Det var vigtigt at få formand 3 op på mail, og det fungerer godt. Hvis jeg modtager en faktura, som skal godkendes af formand 3, kan jeg scanne den ind og skrive en mail med godkendelse fra ham. Så kan jeg underskrive på hans vegne og sende fakturaen videre i systemet. Jeg har et stort samarbejde med formand 3, grundet spjældarbejde. Hvis der kunne sættes en underskrift/stempel elektronisk, kunne der spares tid på papir, der skulle pakkes og sendes med posten (fakturaer). Det kunne gøres med en scanner i stedet, og der kunne bruges adobe pro med stempel, fordi det er det, vi har nu. Jeg ved dog ikke, om det godtages af revisionen. Det optimale ville være et økonomisystem, der kan tage elektronisk godkendelse.</p>
Entreprise- og afdelingsleder	<p>i. Det kunne godt være en god ide med e-timesedler, situationen med papir-timesedler er: Timelønnede skriver sin timeseddel --> indsamling af formand --> sender til Århus --> taster ind i økonomisystem.</p> <p>Det kunne være en ide med e-fakturering, vi bruger meget tid på at sende papir frem og tilbage mellem formænd, entreprenere og Århus</p>
Person \ Spørgsmål	<p>7. Jeg ved du har en computer med et e-mailprogram, hvorfor har du det?</p> <p>a. Hvilke muligheder ser du med en mail?</p> <p>b. Er det noget der tager eller sparer tid. Kan der gives eksempler?</p>
Formand 1	<p>Mails fra rådgiveren og fra entreprenere, f.eks. afgørelse kan tages uden om telefonen, der skal ikke rykkes.</p>
Formand 2	<p>Mails er ikke det første, jeg ser på, når jeg møder ind. Men det er en god ide i forhold til spørgsmål til rådgiveren.</p>
Formand 3	<p>En af de gamle entreprenere er holdt, og jeg har overtaget hans funktioner. Ved at have en mail kan ordrer på spjældarbejde sendes direkte til mig. Derved kan jeg f.eks. lave overslag og sende tilbuddet videre.</p> <p>Der blev spurgt, om det bruges til spørgsmål til rådgiver: Ja det gør jeg, det er vigtigt at kunne stille direkte spørgsmål.</p> <p>Jeg ved ikke om en mail sparer tid. Det er vigtig at have noget på skrift. Rent</p>

	juridisk er det godt at vide, hvad man har sagt og gjort, hvis man skulle komme ud for en retssag.
Teknisk assistent	Jeg kan ikke fungere uden min mail. Kommunikation med formænd, ue'er, rådgivere, kunder (Jeg får ordrer ind den vej.) ect.
Entreprise- og afdelingsleder	a. Dokumentation frem for alt

Person \ Spørgsmål	8. Hvis man siger IT forbedringer i dit daglige arbejde, hvad siger du så? a. Det er en mulighed, (er det for din skyld eller firmaets skyld)(Kunne der måske være andre steder i firmaet, der kunne forbedres) b. Nej tak, begrund gerne
Formand 1	Alt der kan fremme arbejdet er velkomment. Jo mere tid jeg sparer, jo flere arbejdsopgaver kan firmaet også lægge over på mig. Hvis elektronikken/internetet går ned, er man på spanden. Mange gange, er det nu og her spørgsmål, der skal forholdes til, og er f.eks. nettet nede, kan man ikke sige til 14 mand, at de bare skal gå ind og drikke kaffe i skuret.
Formand 2	Mulighed, hvis der kan spares noget papir. Det er også noget skidt, hvis skuret brænder af (det har jeg prøvet), så står man der uden dokumentation for noget som helst.
Formand 3	Man skal aldrig konsekvent sige nej, for det kan være, at tingene gør min hverdag for besværlig. Kan det hjælpe en i hverdagen, er det ok. IT'en må ikke gå ud over ens arbejde, som formand er det ens fornemmeste opgave at kunne lede og fordele arbejdet. Man skal kunne se folkene i øjnene for at kunne varetage denne del af arbejdet. a. Det er både for min og firmaets skyld. Kan tingene laves nemmere, så går det vel to veje. Jeg er ikke kun ude på, at forbedringer skal være for min skyld.
Teknisk assistent	a. Ja, for både firmaets skyld og for min skyld, tag faktureringen som eksempel igen.
Entreprise- og afdelingsleder	a. Det er en mulighed. Der arbejdes på at indføre et nyt økonomi-system i JORTON, f.eks. bliver tilbudsregning integreret i det nye system. Det vil gavne både mig og JORTON.

Person \ Spørgsmål	9. Hvor længe har du været ansat i din profession i JORTON?
Formand 1	1 år som formand
Formand 2	22 år som formand
Formand 3	7 år som formand
Teknisk assistent	1 år som teknisk assistent
Entreprise- og afdelingsleder	9 år som entrepriseleder og 3 år som afdelingsleder

Person \ Spørgsmål	10. Hvad var du før, du tiltrådte den profession du har nu?
Formand 1	Uddannet opmåler, jord- og beton arbejder, sjakbajs.
Formand 2	Tømrer, jord- og betonarbejder og sjakbajs.
Formand 3	Murersvend og selvstændig murer.

Teknisk assistent	Udannet teknisk assistent i bygge/anlæg, men foruden at arbejde ved en entreprenør har jeg også været i en produktions- og handelsvirksomhed.
Entreprise- og afdelingsleder	Rådgivende ingeniør, tømrer

Ekstra spørgsmål:

Person \ Spørgsmål	<u>Ekstra spørgsmål:</u> Hvad er JORTONs overordnede holdning til kvalitetssikring?
Entreprise- og afdelingsleder	<p>Generelt følger vi JORTONs standard KS-program. Der er ikke udstukket regler fra JORTONs ledelse om, at KS skal udføres på en bestemt måde, f.eks. at KS-mappen skal med ud på pladsen til hvert eneste tæk. Det er fint nok som formand 2 og formand 3 gør, med at visuel kontrol nedskrives, når formanden er i skuret. Vi har aldrig haft problemer med det KS-materiale, som de har afleveret.</p> <p><u>Ekstra spørgsmål:</u> Har JORTON nogen overordnede tanker om IT udvikling i forhold til deres målsætning ("..fastholde og udbygge positionen i byggebranchen, som en eftertragtet og kvalitetsbevidst samarbejdspartner")</p> <p>Hvis det viser sig, at en medarbejder har et behov, så vil man se på, om det kan opfyldes. Så det tages seriøst af ledelsen. JORTON har ikke lyst til at være pioner i byggebranchen.</p> <p>Reference til årsberetning fra 2007 s. 80 " Endvidere er det en integreret del af selskabets politik hele tiden at forsøge at være på forkant med udviklingen i byggebranchen uden at være pionerer samt ved hele tiden at forsøge at investere i moderne og effektivt grej og værktøj".</p>

B

Evaluering af IKT-systemer til kvalitetssikring

I uge 16 blev der foretaget en afprøvning af E TJEK med JORTONs formænd og den tekniske assistent. Det blev vist dem hvordan systemet virker ved at udføre en kontrol, som var forprogrammeret til lejligheden. Efterfølgende blev der foretaget en evaluering, som kan ses af afsnit B.1.

B.1 Evaluering af IKT afprøvning i uge 16 2009

Spørgsmål

Kan du se nogen fordele eller ulemper ved brug af elektronisk kvalitetssikring i stedet for jeres almindelige KS-procedurer?

Teknisk assistent

Jeg kan godt se besparelser i kommunikation mellem formand og mig, der er f.eks. taget billeder med det samme ude på pladsen. Formanden skal ikke gå og huske på kontroller, han skal have

noteret i KS-mappen.

Jeg kan udskrive og hente rapporter som PDF-filer og gennem dem elektronisk i et mappesystem med hierarkier, ud fra de procedurer vi har på pladsen.

Det kunne være godt, hvis vi kunne få rådgiverne med på at godkende KS-materialet direkte på E TJEK serveren og løbende godkende KS-materialet, så var vi fri for at udskrive materialet og sende det til dem.

Vi undgår at udskrive så mange billeder af gangen, som skal godkendes af formand og entreprisederen.

Jeg kan først finde begrænsninger når, jeg har afprøvet systemet.

Det kunne være dejligt, hvis formanden ikke skulle skrive for meget, f.eks. en notatlinje ud for en kontrol, eller han kunne bruge sin stemme og fortælle, hvad der er galt. Det sker så tit, at han bliver forstyrret af en håndværker eller at telefonen ringer.

Under demonstrationen gik PDA'en i stå og ville ikke gå på nettet. Konklusionen var, at elektronikken skal virke første gang, hver gang!

Formand 1

Det virker til, at det godt kan bruges. Det er det samme jeg skal, bare på en anden måde.

Jeg kan have min telefon, KS-mappe og kamera i en dims.

Formand 2

Der kan spares tid med billederne, når billederne er samlet med

det samme. Der kan spares lidt tid, men man skal blive fortrolig med systemet, før det vil være tidsbesparende. Det skal være enten eller, hvis man skal bruge den. Skal man blive fortrolig med systemet, så skal det ikke kun bruges på store projekter, men også på mindre projekter.

Der kommer til at stå 24 mapper, når vi er færdige med denne plads (24 blokke med KS til hver blok). Der kan spares papir og plads til mapper.

Det er hurtigere at finde rundt i elektroniske filer, når man selv kan døbe filer. Har du f.eks. 24 mapper kan det være svært at finde det stykke papir, man mangler.

Det her bliver måden at foretage KS på i fremtiden. Allerede nu spares der papir på KS og tegninger ved at gøre dem elektroniske. Jeg er også på et projekt hvor vi kun får reviderede tegninger elektronisk.

Jeg skal ikke have flere nye dimser, jeg kommer bare til at smide dem væk på et tidspunkt. Sådant en PDA er vel dyr at anskaffe.

I de 20 år, jeg har været formand, har jeg aldrig oplevet, at en rådgiver vil underskrive noget KS-materiale løbende. Så betyder det, at de skal tage ansvaret, og entreprenøren kan lægge eget ansvar til side.

Formand 3

Jeg tror nok, at det kan bruges, hvis man kan vende sig til systemet.

Men hvis vi formænd skal sidde og bruge en masse tid foran en skærm for at få dokumentationen i orden, så tror jeg ikke det

er en god idé. Der skal sidde en mand centralt og lave KS, så han sætter KS'en op for formændene, og vi bare skal bruge en PDA og ikke i berøring med systemet via en computer.

Det vil tage for lang tid for os formænd at opsætte KS-skemaer elektronisk via www.etjek.dk, der er vi for langsomme til at bruge en computer. Det skal være nogen, der er hurtigere end mig.

Det standard KS-materiale, vi bruger i dag i papirform, skal være tilgængelig i elektronisk form.

Lige som vi i JORTON har et standard KS-materiale, skal der også være et standard elektronisk KS-materiale, som en person varetager centralt f.eks. i Århus. Der skal være en standard KS, ligesom vi har et standard KS i mappeform, vi har standard skemaer.

Ved brug af E TJEK kan JORTON spare en masse mapper og plads til ringbind.

Det vil være bedre at have telefon for sig og så have en PDA, der kan lagre mere og holde til flere stød i forhold til at telefon, kamera og KS-materiale i en PDA. Jeg så godt, at den PDA, jeg blev præsenteret for, er lidt langsom.

Alt i alt tror jeg det vil være en fordel at bruge en PDA til KS, men det vil kræve, at firmaet sender folk på kursus.

C

Evaluering af IKT-system til kommunikationsprocedurer

I uge 20 blev der foretaget en afprøvning af et IKT-system til forbedring af kommunikationsprocedurer med JORTONs formænd og en entreprenør. Det blev vist dem, hvordan systemet kan bruges til at fange og løse problemer på pladsen. Et eksempel på de processer der blev vist til afprøvningen af IKT-systemet, kan ses af en film på følgende hjemmeside:
www.soerenhaugekrabbe.dk/Film.html. Efterfølgende blev der foretaget en evaluering, som kan ses af afsnit C.1.

C.1 Evaluering af IKT afprøvning uge 20 2009

Spørgsmål

1. Kan du se nogle fordele ved at have en computer med på byggepladsen, som er let tilgængelig, og hvor du kan have

alt dit tegningsmateriale og andet projektmateriale lige ved hånden?

2. Kan du se nogle fordele eller ulemper i, at du kan kommunikere med rådgivere på andre måder end med din telefon, f.eks. med en computer du har med på pladsen? (mail, chat og samtale via webcam).

Formand 1

Jeg kan ikke se en fordel i at bære rundt på en computer hele tiden. Hvis jeg skal slå en tegning op på en computer, vil det tage tid. Mangler der et mål, som jeg ikke kan finde på den pågældende tegning, kan jeg for det meste finde det mål, jeg mangler, på en anden tegning. Skal jeg stå og lede efter flere tegninger på en computer, vil det bare tage endnu mere tid.

På den plads, jeg er på, har vi tegninger på hver eneste lejlighed. Hvis jeg alligevel skal ind i skuret efter en tegning til folkene, er der ikke meget, der er sparet i at gå med tegningerne på en computer. Jeg tror ikke, jeg vil få brug for en computer til at tage med på pladsen hele tiden.

Jeg kan godt se, det er smart med en elektronisk oversigtstegning, hvor man kan klikke på en detalje, og den tegning man skal bruge popper op på skærmen.

Kommunikation - jeg er kontaktbar hele tiden, min entrepriseder vil også kontakte mig hele tiden. Jeg vil føle mig forpligtet til at tjekke min mail hele tiden. Skal jeg skrive en mail, foretrækker jeg at gøre det i skurvognen. Ude på byggepladsen bliver man forstyrret hele tiden.

Jeg tror, det her koncept henvender sig mere til en yngre formand.

Hvis du vil have, jeg skal gå rundt med sådan en tung krabat på byggepladsen, så kan du godt tro om igen. Den PDA, jeg så sidste gang, var lige til at have i inderlommen og meget mere tilgængelig. Jeg synes, en PDA er meget smartere.

Elektronikken skal virke hver gang, og må ikke gå ned. Ellers tror jeg ikke, konceptet med en tabletcomputer vil slå igennem.

Formand 2

Jeg kan godt se muligheden i at bruge en bærbar computer, hvor jeg kan have adgang til alt projektrelevant materiale.

Det projekt jeg er tilknyttet nu, kommer alle tegninger og rettelser til tegninger digitalt og ligger allerede på en computeren. Jeg tror også det er fremtiden at gå rundt med en computer hvor alle tegninger ligger på. Jeg tror også at arbejdsbyrden vil blive mindre når man lærer at betjene sådan en tabletcomputer.

At kommunikere via en computer tror jeg ikke er anderledes end at snakke i telefon. Om fem til ti år tror jeg at alt kommunikation fra byggepladsen til rådgiveren foregår via et webcam, mail eller chat. Det kan være svært at vende sig til nye arbejdsgange når man ikke er opflasket med IT. Jeg er faktisk blevet bedre til at tjekke min mail med tiden, for alt kommunikation foregår via mail, og det forventer rådgiverne også.

Når jeg har været på en sag der bruger IT og IT-væktøjer, så vender man sig også til at bruge det, når man skal. Det vil give en naturlig tilvending. Der er projekter der udelukkende bruger IT til at udføre opgaven og til kommunikation, når man af den vej bliver tvunget til at bruge IT, kan man også vende sig til det, og automatik vil man komme til at lære at holde af at bruge IT. Jeg vil tro at hvis man vender sig til f.eks, at bruge en computer i et

halvt år, fordi man skal i et byggeprojekt. Så tror jeg det vil være svært at undvære en computer bagefter.

Jeg tror også det vil spare tid hvis der kan bruges en computer i min hverdag, der tænker jeg på KS og kommunikation med rådgiver.

Formand 3

Jeg tror ikke, det er noget, jeg kan blive opfordret til at gøre frivilligt. Er man i en situation, hvor man er tvunget til at gøre brug en tabletcomputer, så finder man nok også ud af det.

Det skal nok være nogle større opgaver, hvor der er en formand og en ung ingeniør/konstruktør, som kan supplere formanden. Det skal være den unge, der går rundt med sådan en computer.

En computer er tung at gå rundt med, og umiddelbart kan jeg ikke se, det er en fordel. Der er bedre overblik over tegninger på en opslagstavle. Der kan jeg have flere tegninger fremme ad gangen, så jeg tror ikke, det vil være en fordel at have mulighed for at have tegningerne med på pladsen på en computer.

Det vil være en god idé, at man kan sende et spørgsmål via mail med det samme, men det berettiger ikke en tabletcomputers eksistens på en byggeplads. Chat er ikke nogen god ide, det vil være en tidsrøver.

De muligheder, der findes for kommunikationen med en tabletcomputer, vil ikke være en fordel for mig. Hvis byggelederen maks kommer på pladsen en gang om ugen, synes jeg ikke, man kan være byggeleder. Det vil lette arbejdet for en byggeleder, hvis han ikke skal komme på pladsen, fordi han kan se et problem gennem et webcam fra sit kontor. Men man vil være tilbøjelig til at vise

det, som er i orden, og derfor kan man skjule de fejl, der ville være. Hvis byggelederen kommer på pladsen, kan han se de fejl, der vil opstå med egne øjne.

Et byggeprojekt kræver en form for personligt nærvær. Ellers vil vi snyde hinanden. Når folkene ved der ikke kommer tjek på deres arbejde, så tror jeg, de sløser med arbejdet.

En computer kan gøre mange ting nemmere, men der er også mange ting, man kan spille sin tid på ved at bruge en computer. Som formænd er vi dem der leder og fordeler arbejdet, men hvis jeg sidder i skurvogen foran en computer hele tiden, vil svendene nok ikke være så effektive, som hvis de ved, at jeg er på pladsen hele tiden.

Det er nok ikke lige i morgen, der vil blive brugt en tabletcomputer på byggepladsen. Da jeg så en PDA sidste gange, kan jeg godt se, at man kan bruge sådan en på en byggeplads. Den er mere håndterbar, for man kan lige putte den i lommen. Det sker tit, at jeg skal hjælpe andre, f.eks. med at køre maskiner, og så vil jeg lægge computeren fra mig. At gå rundt med en computer egner sig mere til de store pladser, hvor der kan være flere ting, der skal holdes styr på. Jeg har ikke tid til at gå rundt med en computer.

Jeg er bange for, at det vil tage for lang tid at bruge en tabletcomputer. Men hvis jeg sætter mig ned i fem måneder og bruger en tabletcomputer, vil jeg nok vende mig til det.

En vigtig pointe er også, at hvis folkene på pladsen ser mig gå rundt med en computer, så tror jeg ikke, de vil tage mig nær så fagligt seriøst, som hvis jeg ikke gjorde. Jeg tror, at jeg vil blive sammenlignet med en computernørd.

Entrepriseleder 1

På mange projekter sidder tilsynet ikke lokalt, men f.eks. i Århus eller måske København. Der ville det være smart, hvis man kunne vise tilsynet/rådgiveren et problem via webcam. Så kan man stille spørgsmål med det samme og få svar med det samme.

Jeg tror ikke, at det vil være en fordel, at man kan have tegningerne tilgængelige på pladsen via en computer.

Det er nok et koncept, der henvender sig mere til entreprenører og måske også af den yngre generation. Formændene skal koncentrere sig om det, der sker på pladsen og ikke forholde sig til spørgsmål til rådgivere. Når det kommer til økonomiske og juridiske spørgsmål, er det entreprenøren, der tager sig af den del og kommunikationen. Når vi sender en forespørgsel til rådgiveren, er det et juridisk bindende dokument, og det er ikke formandens opgave, at stå for noget der.

Entrepriseleder 2

Jeg kan godt se, at det vil virke godt, hvis jeg kunne gå rundt på pladsen og foretage KS, som var det på et papir og uploade det til en server. Jeg vil også kunne tage billeder med en computer og sætte fotodokumentation op med det samme.

Jeg kan godt se, det kunne være smart, at man kan have tegninger med på pladsen, men jeg vil foretrække at have muligheden for at folde dem ud og brede dem ud på et bord, så tre til fire mand kan stå rund om tegningerne og diskutere en problemstilling. Så jeg kan ikke forestille mig, at det kan være en mulighed, at overskue tegningerne på en computerskærm.

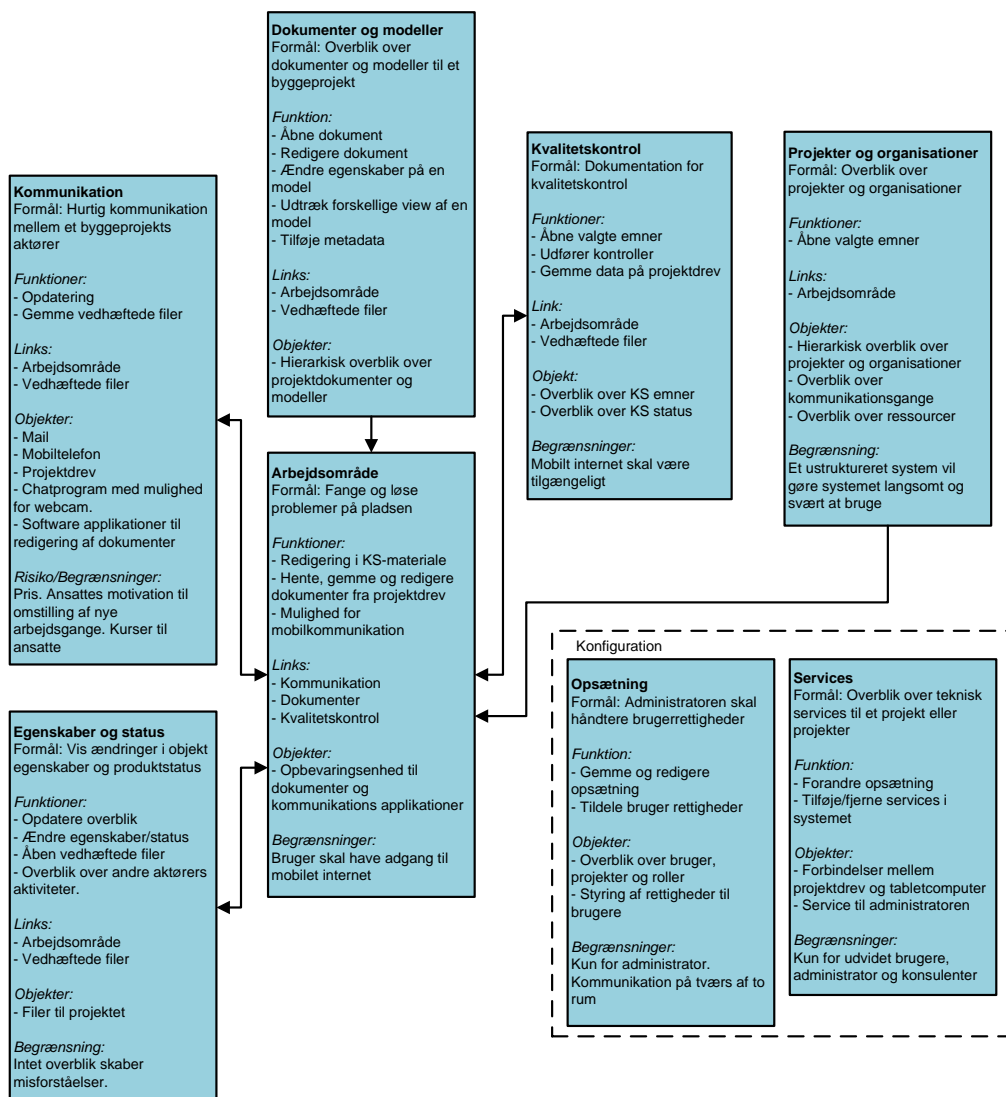
Det med at sende en mail til rådgiverne fra pladsen, tror jeg ikke jeg vil gøre, for jeg kan bedre lide at sætte mig i fred i skurvognen

og formulere en mail med et spørgsmål til rådgiverne. Hvis jeg gør det fra pladsen, er der store chancer for, at der bliver et forhastet spørgsmål dermed vil jeg spille både min og rådgivernes tid.

Til KS vil dette koncept være en god idé, fordi jeg kan foretage KS'en med det samme. Men det kan også være smart, hvis jeg kan bruge en PDA i stedet for, den er mere håndterbar.

D

Funktionelt brugermiljø til
kommunikation på byggepladsen



Figur D.1: Funktionelt brugermiljø for et IKT-system der kan fange og løse problemer på en byggeplads. Frit efter [Sørensen, 2009].