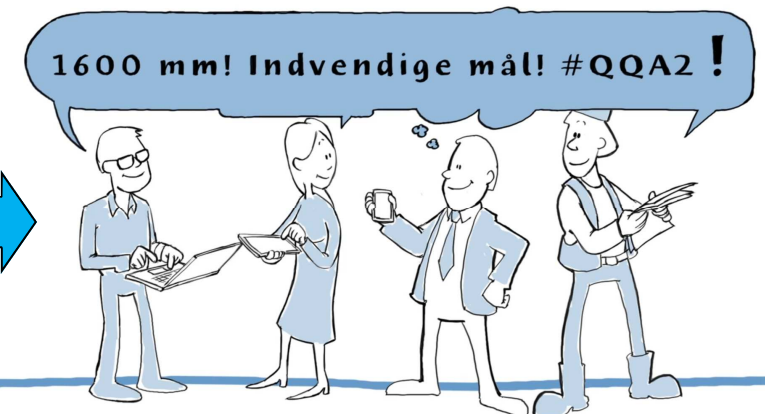
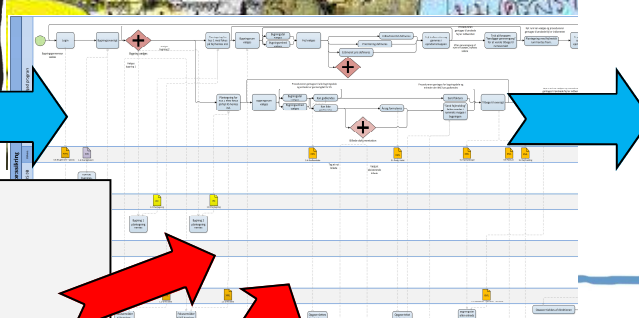


Arbejdsprocesser og klassifikationssystemers indvirkning på en Facilities Management organisation

Kandidatspeciale på CST.
Bygningsinformatik

Udarbejdet af:
Bjarke K. Kristensen &
Søren Christensen

D. 09-01-2014



Leverancespecifikation

Bygningsdele og rum	Ide	Projektering	Udførelse
Rum	2	4	
Vægge	1	3	
Søjler	-	3	
Døre	-	1	
Veje	-	2	
Kanaler	-	2	
Armaturer	-	2	
Etc.	-		

Domain Experts: 1 Requirements Definition (Information Delivery Manual (IDM)), 2 Solution Design (Model View Definition (MVD)), 3 Software Implementation & Certification

End Users: 4 Bill Validation and Use in Projects

IFC Model Schema | IFC Terminology/Ontology

Kodningsprincipper

(21) F g2.

2 -205.02.08

-MB3	Vægssystem nr. 3
-MB3.DF3	Vægkonstruktion nr. 3
-MB3.DF3.JD1	Søjle nr. 1
-MB3.DF3.JD1.LPA1	Armering nr. 1



Titelblad

Arbejdsprocesser og klassifikationssystemers indvirkning på en Facilities Management organisation

2014, Aalborg Universitet, School of Engineering and Science

Kandidatspeciale for Cand.Scient.Techn. i bygningsinformatik

Udarbejdet af:

Bjarke Korsgaard Kristensen

Søren Christensen

Vejleder:

Kjeld Svidt, Aalborg Universitet

Rapportens omfang:

Sidetal: 124. (inkl. forside)

Anslag: 235.358 (98,06 sider)

Bilag: 5 stk. 62. Sider i alt.

Afleveringsdato: 09-01-2014

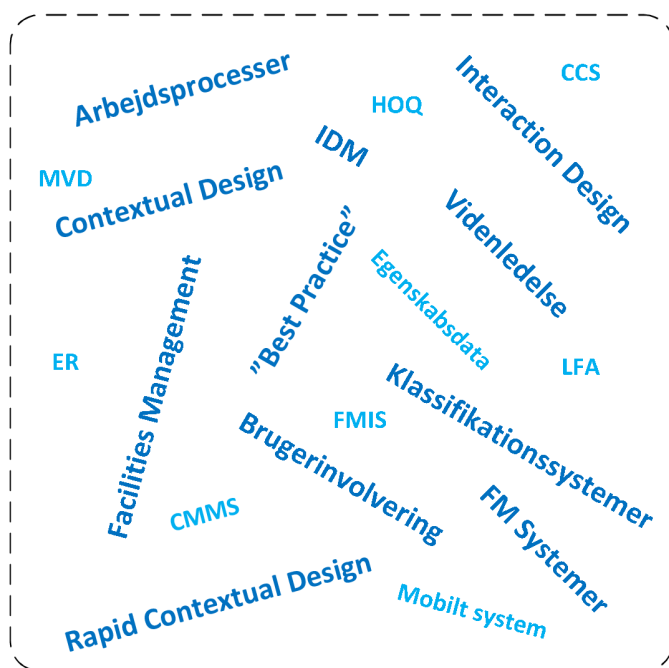
Forsideillustration:

<http://goo.gl/QWNlhj>, <http://goo.gl/5j5X1s>,

Cuneco & BuildingSMART

Forord

Aalborg Universitets Cand.scient.techn. med speciale i bygningsinformatik udgør en 2 årig overbygning på kandidatniveau og henvender sig typisk til professionsbachelorer indenfor Byggeri og Anlæg. Uddannelsen behandler emner indenfor: digitale værktøjer, informations- og kommunikationsteknologi, arbejdsprocesser i systemer og organisationer mv. Disse emnefelter efterser alle muligheden for at forbedre vidensdelingen, produktiviteten og kvaliteten i byggebranchen, både på nationalt såvel som internationalt niveau. Rapporten udgør et kandidatspeciale udarbejdet på fjerde semester, fra september 2013 til januar 2014, bestående af et projektteam på to mand.



Kandidatspecialet har til formål at undersøge, hvilken effekt implementeringen af et nyt IT system i en Facilities Management organisation har på dets vidensdeling og arbejdsprocesser. Den er udført på baggrund af Frederikshavns Ejendomscenter, som har ageret værtsvirksomhed i forbindelse med specialet.

Hensigten med specialet er, at afhjælpe de problematikker der måtte opstå, som følger af skiftet fra gammelt til nyt. Men ligeledes at skabe et indblik over indsatsområderne, som andre FM organisationer og interesserede kan benytte, som supplement til eget erfaringsgrundlag. Ud fra denne betragtning skønnes specialet tiltænkt FM administratorer, BIM ansvarlige og rådgivere. Problemstillinger i specialet omhandler hardware- og softwaremæssige svagheder, formidling og optimering af viden, systemer og værktøjer der understøtter ovenstående processer mv.

Under udarbejdelsen af specialet har flere samarbejdsparter indgået, som har deltaget gennem interviews og med vidensdeling. Disse siges der hermed tak til:

Peter Munk, Ejendomsleder ved Frederikshavns Ejendomscenter

Margit Fischer, Teknisk Designer ved Frederikshavns Ejendomscenter

Tom, Ansvarlig for Bygge & Anlæg ved Frederikshavns Ejendomscenter

Preben, Ansvarlig for Driftspersonale ved Frederikshavns Ejendomscenter

Peter Hauch, IKT konsulent ved Arkidata

Mette Tougaard Andersen, Projektleder ved Gentoftte Ejendomme

Emil Bisgaard Mortensen, BIM Specialist ved Københavns Ejendomme



Mads Carlsen, Konsulent ved UCN act2learn Teknologi

Ydermere skal der siges tak til: Lektor Kjeld Svidt for rådgivning, ideer og sparring i forbindelse med udarbejdelsen af specialet.

Der bringes hermed en oprigtig tak til samtlige bidragsydere på vegne af specialets to forfattere:

Bjarke Korsgaard Kristensen og Søren Christensen

Januar 2014





Abstract

This thesis forms the final project at Aalborg University's Master's degree in Building Informatics.

The purpose of this thesis is to analyse the use of classification systems and work processes in connection with a Facilities Management organisation. The analyses made in relation with this thesis, forms the base for the tests performed with methodologies, and development of systems. The thesis puts focus upon the operational division, and their daily work processes, as well as their requirements towards a new FM system. The work processes and requirements for the new system are thoroughly analysed, thereby forming a base for new solutions.

The thesis is based upon scientific literature regarding Facilities Management, classification systems and work processes, supplemented by work experience provided by the group, about currently used tools. The project takes its starting point in reports from Cuneco and BuildingSMART, relevant FM literature and Contextual Design in relation with the utilization of tools and work processes. Methodologies used in this thesis, has been put in relations with the organisations existing requirements for a new FM system. To support these subjects, the project is based upon "Frederikshavns Ejendomscenter's" transition to a new FM system that is expected to be ready to use, at the end of 2014.

This thesis is directed at municipalities or similar organisations, which are going to, or are introducing a FM function in their firm, or implementing a new FM system.

"Arbejdsprocesser og klassifikationssystemers indvirkning på en Facilities Management organisation" starts with the introduction of the project case, which then leads to an analysis of particular problems, which can arise in connection with the introduction of a new FM system. Afterwards the methodologies used in composition with the analysed problems in the thesis are described. The thesis' structure is parted in a set of concept describing chapters, which prepares the reader for the data collection chapter, which then forms the base for the thesis' solutions. At the end of the thesis, concrete test are conducted with tools and currently used information exchanging methodologies.

The thesis is concluded in partial conclusions at the end of each chapter, which are then summarized in a main conclusion, wherein the problem statement is answered. Hereby giving the reader an insight in the methodologies and tools, tested by the group and which ones they define as strengthening for the FM organisation.

To conclude the thesis, the group reflects on opinions regarding the used methodologies and work processes within thesis, which is reviewed at the end of the report.

Resumé

Nærværende rapport er udformet i forbindelse med det afsluttende kandidatspeciale på Aalborg Universitets kandidatuddannelse i Byggeri og Anlæg, Cand.scient.techn. med speciale i bygningsinformatik.

Formålet med specialet er analysering af anvendelsen af klassifikationssystemer og arbejdsprocesser i forbindelse med en Facilities Management organisation. Analyserne foretaget i rapporten skal danne fundament for forsøg med arbejdsmetodikker, samt til udvikling af systemer. Rapporten ligger specielt fokus på det operationelle led, og deres daglige arbejdsprocedurer, samt deres krav til et nyt FM system. Arbejdsprocedurerne og kravene til det nye system analyseres grundigt, hvorved der dannes grundlag for nye arbejdsprocedurer.

Specielearbejdet er funderet i videnskabelig litteratur omhandlende emnerne Facilities Management, klassifikationssystemer og arbejdsprocesser foruden projektgruppens erfaringer med aktuelle værktøjer. Der tages udgangspunkt i rapporter fra henholdsvis Cuneco og BuildingSMART, relevant FM litteratur og Contextual Design til anvendelse af disse værktøjer og metoder. Metoderne anvendt i forbindelse med specialet, er sat i forhold til FM organisationernes eksisterende kravspecifikationer til et FM system. Til at understøtte emnerne er Frederikshavns Ejendomscenters overgang til et nyt FM system anvendt, og forventes ibrugtaget slut 2014.

Specialet rettes mod kommuner eller lignende organisationer, som skal til, eller er igangværende med indførelse af en FM funktion i virksomheden, eller implementering af et nyt FM system.

”Arbejdsprocesser og klassifikationssystemers indvirkning på en Facilities Management organisation” initieres med introduktionen af projektcasen, som ledes videre til analysering af de konkrete problemstillinger, der kan opstå i forbindelse med indførelsen af et nyt FM system. Efterfølgende beskrives de forskellige metoder anvendt i specialet til udarbejdelsen af de analyserede problematikker. Opbygningen af specialet er inddelt i et sæt begrebsafklarende kapitler, som klæder læseren på til dataindsamlingskapitlet, der danner grundlag for rapportens løsningsforslag. Slutteligt udføres der konkrete forsøg med udviklede værktøjer, samt aktuelle metodikker for informationsudveksling.

Opsamlingen af projektarbejdet er foretaget ved hjælp af delkonklusioner i hvert kapitel, som opsamles i en hovedkonklusion, hvori rapportens problemformulering forsøges besvaret. Hermed gives et indblik i, hvilke metoder og værktøjer projektgruppen har afprøvet, og mener, kan styrke FM organisationen.

Afslutningsvis reflekterer gruppens medlemmer over deres meninger og holdninger til de afprøvede metodikker og arbejdsprocesser i specialet, som gennemgås i perspektiveringen





Læsevejledning

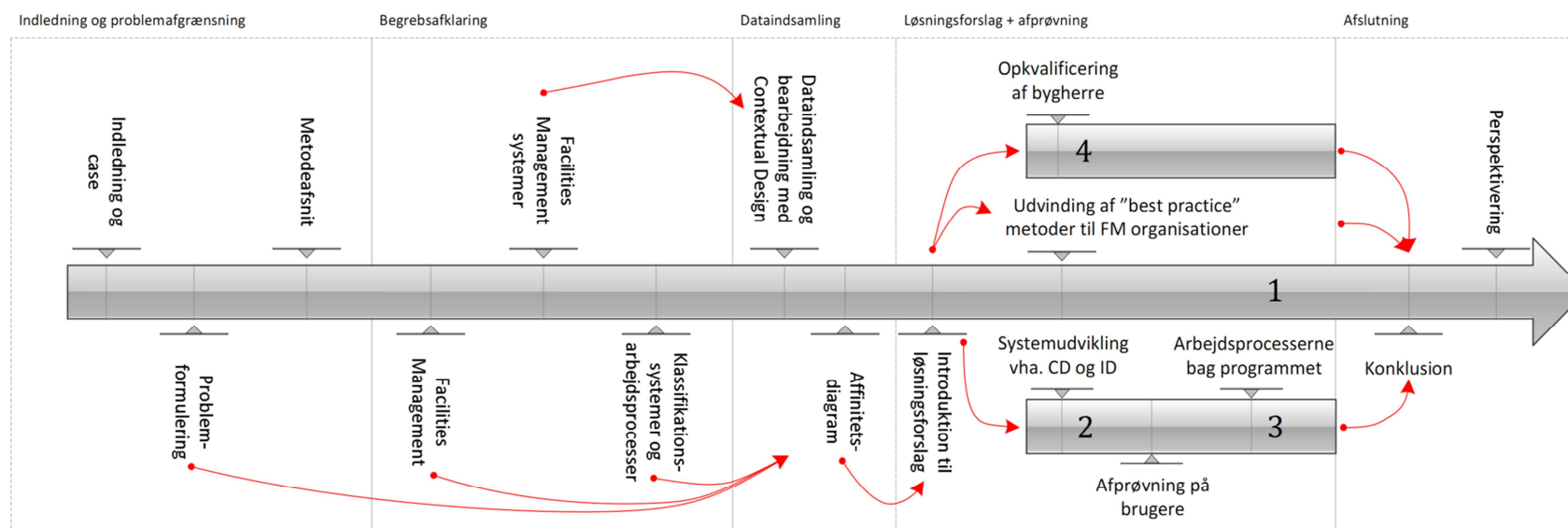
På figur et ses rapportens opbygning og struktur, og den er opdelt i fem hovedgrupper, som igen er opdelt i rapportens individuelle kapitler og afsnit. Først indledes med en overordnet beskrivelse efterfulgt af casen, hvorefter rapportens problemstillinger illustreres med analytiske diagrammer, som videreføres til opfølgning senere i rapporten. Metoder anvendt ifm. rapporten gennemgås i et separat afsnit. Efterfølgende uddybes rapportens emner og begreber i de følgende begrebsafklaringskapitler for, at læseren er klædt på til at forstå begreberne, som benyttes i forbindelse med dataindsamlingen i midten af rapporten. I dette kapitel indsamles og bearbejdes informationen der danner grundlaget, for det videre arbejde med løsningsforslaget, som efterfølgende introduceres. Løsningsforslaget starter med en introduktion hertil, da den er opdelt i fire delløsninger der kører

parallelt, som der er vist på figur et. Her startes med delløsningen udvinding af "best practice" metoder til FM organisationer, da løsningerne ikke kan foregå parallelt i rapporten, og afrundes med delkonklusioner. Slutteligt opsamles rapporten med en konklusion og dertilhørende perspektivering.

I rapporten er kildehenvisninger markeret med parenteser omkring, illustreres med et eksempel: (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005). Alle anvendte kilder i rapporten forefindes i kildehenvisningen bagerst i rapporten.

Links til kilder er markeret med blå i rapporten, og er omgivet af parenteser. Links forefindes også bagerst i rapporten.

Rapportens figurer og tabeller er nummereret med fortløbende numre, og er defineret med en uddybende forklaring under hver. Figurerne er tilsvarende oplistet bagerst i rapporten.



Figur 1: Strukturen over den røde tråd i rapporten

Indhold

Indledning	9	3.7 Business Process Modelling Notation (BPMN)	30
Case og virksomhedsbaggrunde 1	10	3.7.1 Aktører	30
Frederikshavns Kommune 1.1	10	3.7.2 Processer	31
Gentofte Kommune 1.2	11	3.7.3 Forbindelser.....	31
Københavns Kommune 1.3.....	11	3.7.4 Artefakter	31
Problembeskrivelse og problemformulering 2	13	3.8 Cuneco informationsniveaumetode og "Views"	32
2.1 Baggrund for problembeskrivelse.....	13	3.9 BuildingSMART's IDM, MVD og ER	32
2.2 Problembeskrivelse.....	15	Facilities Management 4	33
2.3 Interessentanalyse og problemafdekning ved LFA-analyse.....	15	4.1 Historie.....	34
2.3.1: Problemmatrix:	18	4.2 Emnerne for Facilities Management	36
2.3.2: Leavitts model.....	20	4.3 Investeringsafdeling	38
2.4 Problemformulering	23	4.4 Finansiell/ administrativ afdeling.....	39
Metodevalg 3	24	4.5 Service afdeling	41
3.1 Interviews	24	4.6 Arealadministration.....	43
3.1.1 Kvalitative forskningsinterviews	24	4.7 Driftsafdeling.....	44
3.2 LFA analyse	25	4.8 Samarbejdsformer.....	47
3.2.1 Problemmatrix	26	4.9 Business process re-engineering	48
3.2.2 Leavitt's simple organisationsmodel	26	4.10 Delkonklusion:.....	49
3.3 Contextual Design (CD)	27	Facilities Management IKT systemer 5	50
3.3.1 Rapid Contextual Design	27	5.1 FMIS	50
3.3.2 Contextual Inquiry interview.....	27	5.2 CAFM	50
3.3.3 Affinitetsdiagram	27	5.3 CMMS.....	51
3.3.4 Visionering	28	5.4 CTS/ BMS.....	51
3.3.5 Prototyper med papir mockups og tilhørende Interviews	28	5.5 Helpdesk.....	52
3.4 Interaction Design (ID)	28	5.6 Delkonklusion.....	52
3.4.1 Hierarchical Task Analysis	28	Klassifikationssystemer og arbejdsprocesser 6	53
3.5 Questionnaire (PocketPoll)	28	6.1 Hvad er et klassifikationssystem, og dets funktion?	53
3.6 House of Quality(HOQ)	29	6.2 Klassifikationssystemer og videnledelse	55





6.3 Spilleregler i forbindelse med udvikling af klassifikationssystemer	57	8.1.4 Klassifikationssystemer	91
6.4 Begrebsafklaringer indenfor feltet	58	8.1.5 Delkonklusion	94
6.4.1 Egenskabsdata	58	8.2 Udvikling af prototypen til det operationelle personale	96
6.4.2 Referencesystem	58	8.2.1 Visionering af den nye arbejdsmetode	96
6.5 SfB	60	8.2.2 Udarbejdelsen af wireframes og mockups til protyperne	99
6.6 DBK	61	8.2.3 Udvikling af prototypen	100
6.7 Forvaltningsklassifikation	62	8.2.4 Tests udført på brugere	103
6.8 CCS	64	8.2.5 Resultatrunde efter afprøvningen af systemet	105
6.9 OmniClass	66	8.2.6 Delkonklusion	106
6.10 COBie	67	8.3 Datainformationsudvekslingsprocesserne i systemet	107
6.11 BuildingSMART	68	8.3.1 CCS version:	108
6.11.1 IDM	69	8.3.2 BuildingSMART	110
6.11.2 MVD	70	8.3.3 Delkonklusion	111
6.12 Delkonklusion	70	8.4 Opkvalificering af bygherren	113
Dataindsamling og bearbejdning med Contextual Design 7	72	8.4.1 Mangel på faglige kompetencer, samt manglende krav fra bygherre	113
7.1 Dataindsamling fra brugerinterviews	72	8.4.2 Meget irrelevant data for bygherren	113
7.1.1 Interviewstil og forberedelse	73	8.4.3 Mangel på inddragelse af byg- og driftsherre	113
7.2 Fortolkning af interviews	74	8.4.4 Delkonklusion	114
7.2.1 Affinitetsnoter	74	Konklusion 9	115
7.2.2 Sekvensmodeller, arbejdsprocesser og BPMN	75	Perspektivering 10	117
7.2.3 Affinitetsdiagrammet	75		
7.3 Gennemgang af affinitetsnoter og sammenfattede sekvenser	79		
7.4 Delkonklusion	82		
Løsningsforslaget 8	83		
8.1 Udvinning af "best practice" metoder til FM organisationer	83		
8.1.1 Workflow/ BPMN	84		
8.1.2 FM Organisation	85		
8.1.3 FM Systemer	90		

Bilag:

- Bilag 01: Første version af LFA (10 sider)
- Bilag 02: Dataindsamlingen (27 sider)
- Bilag 03: Udvinning af "best practice" metoder til FM organisationer (4 sider)
- Bilag 04: Udvikling af prototypen til det operationelle personale (7 sider)
- Bilag 05: Datainformationsudvekslingsprocesserne i systemet (14 sider)

Indledning

I byggebranchen er begreber, som kommunikation og informationsflow mellem aktører altafgørende for at opnå succes i ens projekter. Dette gælder uanset, hvilken fase man er i, det være sig projektering, udførelse eller senere drift af en ejendom. Deres betydning skærpes yderligere, sammenholdt med kravene byggebranchen løbende bliver udsat for i form af forøgede energikrav, større mængder dokumentation, forbedret afleveringsmateriale mv. Men på trods af det stigende behov fremgår det i Erhvervs- og Byggestyrelsens rapport af 2010 "*Måling af svigt, fejl og mangler i dansk byggeri*" afsnit 3.4, at kommunikation stadigvæk er iblandt hovedårsagerne til problemer. Dette leder til en lang række forringelser, der kan få økonomiske og tidsmæssige konsekvenser, da evt. fejl skal rettes, før byggeriet kan afleveres. Dog kan disse udgifter ikke sammenlignes med den kontinuerlige omkostning ejendommen skaber, som følge af den fremtidige driftsperiode indtil dets nedtagning. Det er denne fase specialet ønsker at behandle, hvor der sættes fokus på indeholdte arbejdsgange i en Facilities Management organisationen.

Der er flere kommuner, som står overfor springet til, at skulle opgradere deres IKT platform, og i samme ombæring deres arbejdsprocedurer. Formålet i denne sammenhæng er, at synliggøre informationsudvekslingerne i en Facilities Management organisation og de anvendte værktøjer/ metoder. Men selvom informationsudvekslingen blandt parterne optimeres, er det ikke ensbetydende med, at der opstår effektivt samarbejde. For at understøtte denne proces opstår behovet for et fælles regelsæt i form af standarder og forskellige kodnings- og klassifikationssystemer, som alle bidrager til etableringen af et fælles sprog. "Sproget" bliver nødvendigt for

at skabe og fortolke metadata, som tilkobles de stadig mere komplicerede sager der opstår i Facilities Management organisationerne.

Igennem de sidste 60 år har der været flere forsøg på at definere et komplet "kommunikationssprog", som kan anvendes igennem hele byggeprocessen. Et generelt problem har været, at disse i høj eller ingen grad understøttede aflevering- og driftsperioden, eller står for de tunge omkostninger. De nyere systemer begynder i større grad at inkorporere driftsparten, som værende ligeså vigtigt, som det af de projekterendes og udførendes. Men om det er tilstrækkeligt eller stadig mangelfuldt på visse punkter, vil tiden vise.

I specialet tages der udgangspunkt i videnskabelig litteratur og best-practice eksempler fra både Facilities Management og klassifikationssystemer mv. Dette opnås gennem inddragelse af forskellige kommuners arbejde med Facilities Management områderne arealforvaltning samt drift og vedligeholdelsesforvaltning, og deres sammenkobling med klassifikationssystemer. Gennem denne bearbejdning er målsætningen forøget vidensdeling, og derved bedre samarbejde parterne imellem der i sidste ende skal lede til større værdi for den enkelte kommune.



Case og virksomhedsbaggrunde

1

Dette afsnit beskriver værtsvirksomheder, som er benyttet i forbindelse med specialet ” Arbejdsprocesser og klassifikationssystemers indvirkning på en Facilities Management organisation”. Heriblandt indgår primært Frederikshavn Kommune, foruden supplerung fra Gentofte Kommune og Københavns Ejendomme, som alle har medvirket gennem interviews med afdelingsrepræsentanterne herfra foruden udleveret materiale. Nedenfor beskrives de enkelte afdelinger kort, og deres benyttede/fremtidige systemer og tiltag listes op.

Frederikshavns Kommune 1.1

Ejendomscenteret har på nuværende tidspunkt (November 2013) et forældet og mangelfuldt FM system, hvori der foregår mange redundante arbejdsgange. Adskillelige arbejdsprocesser skal udfyldes flere gange, og kan ikke gøres ”on location”, og der er generel mangel på kommunikation mellem kommunens forskellige afdelinger. Desuden mangler nogle af afdelingerne i det hele taget et FM system, som kan optimere samarbejdet bl.a. ved at automatisere processerne.

Derfor har ejendomscenteret vha. workshops, sat forskellige workflows op for afdelingerne, for at redegøre for nogle af disse arbejdsgange. Desuden er der udarbejdet en kravstilling til et nyt system, som kan varetage disse problemstillinger og automatisere meget af kommunikationen. Ejendomscenteret har f.eks. valgt fremtidigt at projektere med Cuneco’s CCS system, men det kan i sig selv kan skabe problemstillinger, da en stor del af

personalet hermed skal på kursus eller efteruddannes for, at kunne anvende dette system.

Det kommunale ejendomscenter som blev etableret 1. januar 2012, skal varetage ejendomsporteføljen for samtlige 5 geografiske områder, som kommunen er opdelt i. Dette udgør ca. 400.000 brutto m2 fordelt på ca. 350 ejendomme. Selve centeret er opbygget af +30 administrative medarbejdere, og en driftsdel på +300 medarbejdere. Den er ydermere underlagt en fælleskommunal digitaliseringsstrategi, som kører i perioden 2011-2015, hvor afholdte projekter på nye såvel som eksisterende byggerier, skal danne erfaringsgrundlag for et ”digitalt fundament”. Denne proces skal opnås gennem 4 tiltag:

- **Strategi** - Oprustning af bygherrer og driftsherrer i forhold til ”Det Digitale Byggeri”, som gør sig i stand til at agere forandringsagenter og derved afhjælpe indførelsen af digitalisering.
- **Implementering** – Sker gennem projekter, som baserer sig på kendte teknologier foruden erfaringsgrundlag fra andre kommuner. Dette ses med formålet, at tilpasse de enkelte teknologier til byg- og driftsherrernes behov og værdier.
- **Udvikling** – Skal ske gennem kortsigtede projekter således, at der kan opnås hurtig feedback og derved hurtigt forberedelses- og erfaringsmateriale. Dvs. begrænset indsats med hurtigst mulig økonomisk potentiale, hvor fokus ligger på de ”lavthængende frugter”.
- **Kompetence** - Efteruddannelse af nødvendigt personel: ressourcepersoner, projektledere, facilities managers og driftsfolk gennem opsatte workshops. Dette vil gøre dem i stand til, at omsætte IKT og dets potentialer i de forskellige byg- og driftsherrefunktioner.



Figur 2: Learning by doing (Munk)

Centrets mantra er "keep it simple", hvor udfordringen nedbrydes i håndterbare størrelser, og afprøves via metodikken "learning by doing". Herved opnås der en proces, som kan køre over flere faser, og som derved er overskuelig og enkel at formidle videre.

Gentofte Kommune 1.2

Gentofte Ejendomme varetager kommunens ejendomsfunktioner, som ejendomsdrift og – vedligeholdelse, byggeri samt strategi- og porteføljestyring. Den er ligeledes opdelt i 5 distrikter med, hver sin distriktsleder foruden 45 medarbejdere på rådhuset og 70 medarbejdere på institutionerne.

Gentofte Ejendomme råder over ca. 400.000 – 450.000 m² fordelt på omkring 400 ejendomme, som hver består af ml. 1-15 bygninger.

Målsætningen for afdelingen er at få indbygget et nyt FM system, som kan skabe sammenhæng mellem deres nuværende systemer, og ligeledes udskifte nogle af de forældede.

Ift. udarbejdelsen og indførelsen af den nye digitaliseringsstrategi sidder der pt. 3, som står for indførelsen. Implementeringen kommer til at foregå faseopdelt, hvor systemet i første fase skal benyttes afdelingens personel, der sidder på rådhuset. Herfra skal systemet gennemgå tests med bygningsgennemsyn, og indførelse af stamdata og genfindning. Senere faser skal kunne benyttes til f.eks. at afholde flyttesyn ved plejehjem igennem systemet således, at det ikke bliver nødvendigt at tage personel fra rådhuset ud til "kunden", men at det kan foretages direkte "on lokation".

Gentofte Ejendomme har igangsat et samarbejde med Cuneco mhp. at anvende CCS til deres nye system og fremtidige arbejdsprocedurer, således at være på forkant når systemet er færdigt i 2014. Dette sker gennem Cuneco's startprojekter, hvor der ydes gratis støtte til opkvalificering af medarbejderstaben. Dette sker gennem konsulentbistand, konkrete byggeprojekter som gennemføres med rådgivning til implementering mv.

Københavns Kommune 1.3

Københavns Ejendomme(KEJD) blev etableret som en del af Kommunens Kultur- og Fritidsforvaltning i 2005. Den har til formål, at administrere, udvikle og løbende vedligeholde kommunens ejendomsportefølje som bl.a. består af: administrationsbygninger, rådhus, div. institutioner, skoler, plejehjem, idrætsanlæg osv. KEJD håndterer på nuværende tidspunkt en ejendomsportefølje på ca. 1.600.000 m², hvor hele bygningsmassen i skrivende stund undergår en konvertering fra analogt tegningsmateriale til digitale datamodeller.

KEJD er opbygget i fem afdelinger, og består af ca. 550 ansatte, som administrerer ca. 3000 bygninger i og udenfor Københavns Kommune, der gør den til en af landets største byg- og driftsherrer. Deres digitaliseringsstrategi blev formuleret for tre år siden, og håndteres af deres informatikteam, som er ansvarlige for at implementere den. Umiddelbart består teamet af 13 ansatte, hvoraf 1/3 består af studerende fra bl.a. KEA¹.

Deres FM system skal ifm. den nye digitaliseringsstrategi have en overhaling, eftersom deres nuværende ikke lever op til deres behov. Tilgangsvinkelen er så vidt muligt, at beholde de små systemer der er funktionelle, og inddrage et fællessystem der kobler dem sammen. Denne skal kunne håndtere transaktioner og samarbejde på tværs af afdelingerne fremfor, at skulle skifte til et nyt stort system. Til deres fremtidige arbejde har de valgt, at benytte CCS til at understøtte de forskellige processer. Dog kun med fokus på rumklassifikation indtil videre, da der er spekulationer omkring brugbarheden ift. bygningsdele.

¹ Københavns Erhvervsakademi, Bygningskonstruktør

Problembeskrivelse og problemformulering

2

I dette afsnit beskrives de problemområder, der arbejdes med i rapporten. LFA-analysemetoden (Logical Framework Approach) benyttes til en grundig analyse af interessenter og problemer der er fundet gennem casestudies, tilgængeligt litteratur og interviews.

2.1 Baggrund for problembeskrivelse

Under en byggeproces er der store mængder data, som skal holdes for øje og løbende bearbejdes for at opnå succes for både bygherre og andre aktører. Fælles for majoriteten af disse er, at de på et givent tidspunkt skal videreformidles og modtages af anden part f.eks. en arbejdskollega eller andet firma indeholdt i byggeentreprisen. Derudover skal informationerne lagres til senere drift af byggeriet i forskellige databaser ifm. et CAFM² system, som sammenkobles med et samlet FMIS³ system, som også indeholder CMMS⁴ database, BMS/ CTS⁵ system og et Helpdesk⁶ system, for mere information omkring disse systemer se kapitel 5. På overordnet plan præsenterer figur 3 de strømme af informationer, der fremkommer under hhv. projekteringen, udførelsen og driften af et byggeprojekt, og hvordan de samles og distribueres. Der gives nedenfor en kort gennemgang af figurens indhold.

² CAFM: Computer aided facilities management

³ FMIS: Facilities Management Information System

⁴ CMMS: Computerized Maintenance Management System

⁵ BMS: Bygningsautomationssystemer og CTS: Central Tilstandskontrol og Styling

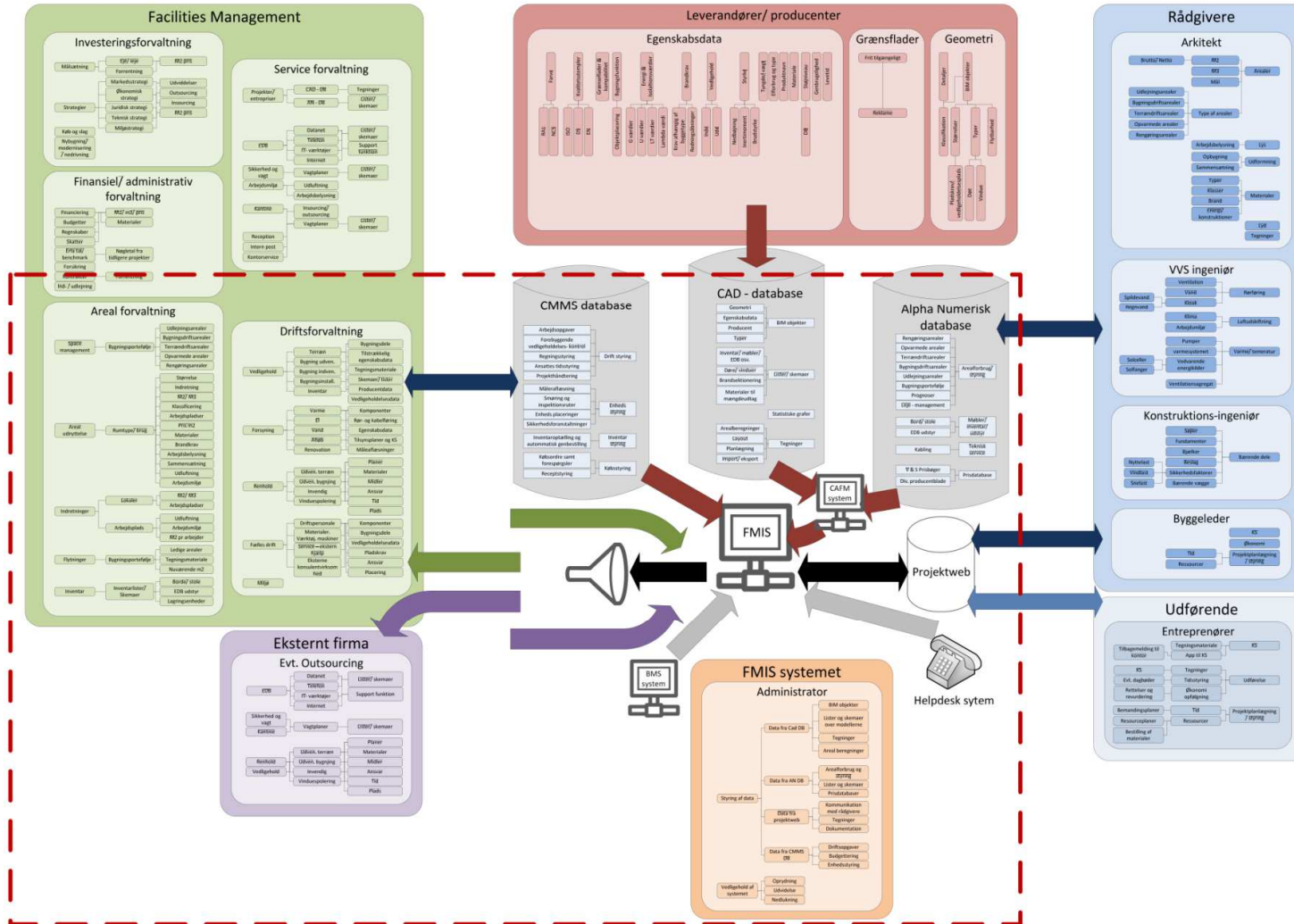
⁶ Helpdesk: Supportlinje til systemet

Til projekteringen og udførelsen forefindes "rådgiverstaben" (**Øverste mørkeblå kolonne**), som opdeles i arkitekter, VVS ingeniører, konstruktionsingeniører samt byggeledere. De forestår alle specificeringen af det nye byggeri, og uploader deres materiale til et projektweb, hvor datagrundlaget samles, og udveksles blandt de involverede parter. I forbindelse med deres arbejde forefindes der en udførende del (**Nederste lyseblå kolonne**), som indeholder entreprenører og deres overordnede arbejdsopgaver såsom kvalitetssikring, udførelse og projektplanlægning mv. I tillæg til rådgiver og udførende, som uploader til en alpha numerisk database samt tegninger til en CAD database. har leverandørerne (**rød kolonne**) ligeledes en datamængde, der uploades til en CAD database. Ydermere har driftsforvaltningen i Facilities Management organisationen deres egen CMMS database, som de uploader og downloader fra.

Når afleveringen er forestået indeholder FMIS systemet de vitale informationer om byggeriet således, at Facilities Management organisationen (**grøn kolonne**) kan operere optimalt. Den er inddelt til at varetage flere funktioner: investeringsforvaltning, finansiel/administrativ forvaltning, arealforvaltning, serviceforvaltning samt driftsforvaltning, og har af denne grund behov for skræddersyet information, der dækker deres specifikke funktion. Dvs. i langt de fleste tilfælde ville det være u hensigtsmæssigt for den enkelte forvaltning, at modtage al data omhandlende et specifikt punkt. Dette nødvendiggør en filtreringsproces, hvor enheden forespørger på det eksakte materiale den skal anvende, og ligeledes modtager det. Dette gør sig bl.a. gældende, hvis dele af Facilities Management organisationens arbejdsområder er outsourced (**lilla kolonne**) til eksterne firmaer. Her bliver emnet generelt mere specialiseret, derved også informationen til det pågældende stykke arbejde.

Til at varetage "betjentfunktionen" indsættes en administrator (orange kolonne) til håndtering af datastrømmene, fra de forskellige databaser, systemer og grupper. Dette er oftest en facilities manager tilsikrer korrektur

af metadata, meldinger i form af fejl og mangler i dokumentation, vedligehold af system f.eks. opdateringer, udvidelser, oprydning mv. Figur 3 kan ses i fuld størrelse i bilag 1.



Figur 3: "Svenskerbillede" - Overordnet overblik over byggeriets informationsflow

2.2 Problembeskrivelse

Gennem afholdte interviews med Frederikshavn Kommunes repræsentanter for henholdsvis bygge- og anlægsforvaltning, driftsforvaltning samt tovholder for dets IKT standardiseringer er gruppen nået frem til, at der i denne kommune mangler et fælles IKT system. Organisationens forskellige afdelinger har alle særskilte ønsker i forbindelse med det nye system, som er besluttet at indføre. Disse er listet op i form af kravspecifikationer, som led i et fremtidigt udbud. Kravene og ønskerne er udspecificeret i en rapport, som repræsentanter for hver forvaltning har udarbejdet via afholdte workshops.

Ud fra interviews og udleveret kravspecifikation er nedenstående problemstillinger defineret. Der arbejdes grundlæggende med samarbejdet afdelingerne imellem, med særligt fokus på deres indbyrdes informationsflow ved brug af klassifikationssystemer og arbejdsprocesser, samt optimeringen heraf.

1. Organisationens nuværende FM system er opbygget således, at der opstår flere redundante arbejdsgange, idet den samme proces udføres flere steder.
2. Muligheden for tilgang til data på stedet er begrænset, idet det skal medbringes fra selve Ejendomscentret.
3. Anvendte softwaresystemer understøtter ikke hinanden, hverken internt eller eksternt.
4. Der kommunikeres på de forskellige afdelingers abstraktionsniveau, for at skabe entydighed på alle niveauer.
5. Information til samme emnefelt er spredt over flere platforme, og vanskeliggør brugervenlig anvendelse, da kendskab til alle systemer er nødvendig.

6. Der indføres et nyt klassifikationssystem i det nye FM system, som skal gøre kommunikationen mellem programmer og afdelinger lettere, men medfører samtidigt andre problemstillinger.
7. Meget forskellige kompetencer overfor IKT systemerne.

En grundig analyse af ovenstående problemer skal danne grundlag for løsningsforslag, der kan oplyse omkring fordele og ulemper, samt værditilførsel ved optimal informationsflow og kommunikation mellem forskellige afdelinger i en kommune ved indførelsen af et nyt FM system med integreret klassifikationssystem.

Denne analyse foretages på baggrund af en Logical Framework Approach, som beskrives i efterfølgende afsnit.

2.3 Interessentanalyse og problemafdækning ved LFA-analyse.

Grundet studiegruppens erfaringer fra tidligere semestre er LFA-analysen valgt, som grundlag til at afdække problemerne og deres følger i forbindelse med indførelsen af nyt IKT system med et integreret klassifikationssystem i en Facilities Management organisation. Analysen fokuserer på en grundig gennemgang af problem- og målanalysen der muliggør afdækning af forskellige løsningsforslag.

Som beskrevet i LFA metode afsnittet 3.2, indeholder analysen flere faser som er oplistet herunder:

1. Interessentanalysen
2. Problemtræ
3. Problemmatrix
4. Leavitts model

- 5. Måltræ
- 6. LFA-matrix

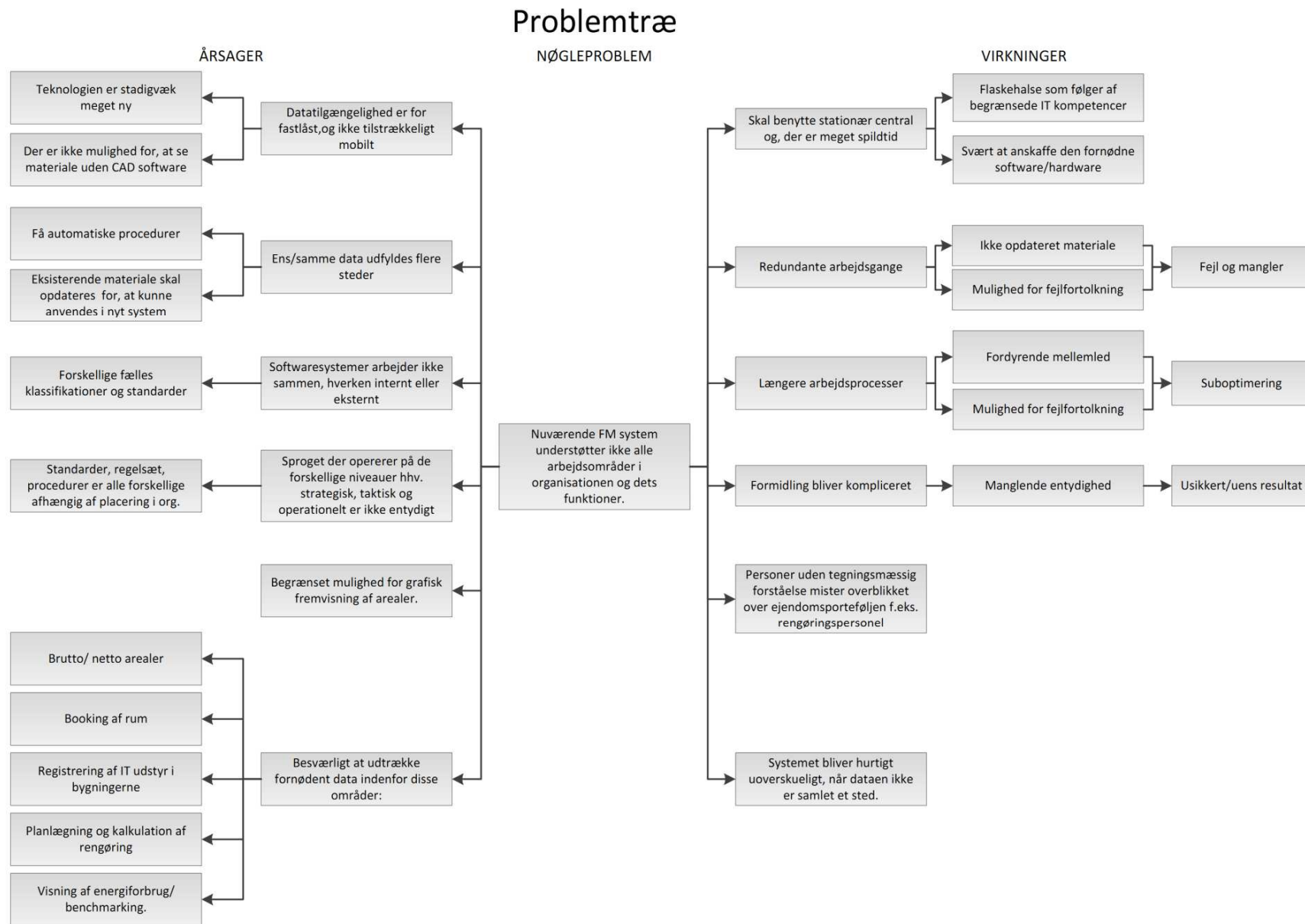
Interessentanalysen fokuserer på casens interessenter, samt deres påvirkning af problemet og deres deltagelse i løsningen. Problemtræet illustrerer årsager og virkninger forårsaget af problemet. Problemmatrixen illustrerer nogle af de informationsflows, der gennemføres mellem de forskellige afdelinger, samt viser nogle af flaskehalsene, i kommunikationen herimellem. Leavitts modellen illustrerer sammenkoblingen mellem de forskellige afdelingers kompetencer og deres teknologiske formåen, samt

strukturen mellem disse. Måltræet prøver at skabe overblik over de produkter der skal løse de fundne problemer. LFA-matrixen tydeliggør analysens hensigt med målet, og de aktiviteter der medvirker til løsningerne.

På tabel 1 ses interessentanalysen.

	Interessenter						
	Areal forvaltningen	Bygge og Anlæg	Drift	IKT	Økonomi	Rengøring	Eksterne aktører F.eks serviceled
Problemet's indvirkning på interessenten	Forespørgsler på tegningsmateriale foregår trægt.	Begrænset tilgang til materiale på pladsen	Der forefindes intet system	Nuværende FM system skaber flaskehalse i samarbejdet	Faktureringsystem er analogt	Arbejdsplaner udføres manuelt	Begrænset tilgang til materiale på pladsen
	Rumklassifikation er begrænset	Kommunikationen til de andre forvaltninger kan tolkes på flere måder	Kommunikationen til de andre forvaltninger kan tolkes på flere måder	Hver afdeling arbejder i hvert deres system og samarbejdet vanskeliggøres	Kommunikationen til de andre forvaltninger kan tolkes på flere måder	Klassifikationen er ikke entydig	Klassifikationen er ikke entydig
	Tegningsmateriale skal opdateres ifm. bygningsgennemgang	Indsamlet information skal opdateres af flere, og flere steder	Skal hente arbejdsopgaverne på kontoret	Redundante arbejds gange	Fastlåst til stationær arbejdsplads, fremfor mobilt	Skal hente arbejdsopgaverne på kontoret	Fastlåst til stationær arbejdsplads, fremfor mobilt
Deltagelse i løsningen af	Særdeles interesseret	Særdeles interesseret	Særdeles interesseret		Særdeles interesseret	Interesseret	Særdeles interesseret
Relationer til andre interessenter	Kan lægge pres på ledelsen så de tilbyder et bedre IKT grundlag	Kan lægge pres på hhv. arealforvaltningen for at få bedre tegningsmateriale, og ledelsen ift. et bedre IKT grundlag.	Kan lægge pres på ledelsen så de tilbyder et bedre IKT grundlag		Kan lægge pres på ledelsen så de tilbyder et bedre IKT grundlag	Kan lægge pres på drifts afdelingen, for at opnå bedre materiale om projekterne	Kan lægge pres på drifts afdelingen, for at opnå bedre materiale om projekterne

Tabel 1: Interessentanalyse



Figur 4: Problemtræ

2.3.1: Problemmatrix:

I forbindelse med behandlingen af problemtræet anvendes en problemmatrix, som tager højde for, hvordan problemkæderne krydser forskellige interessentgrupper. I matrixen er der 3 rækker, som er delt op i hhv.:

Påtrykte problemer – Problemer arvet fra andre enheder i kæden.

Egne problemer – Problemer opstået internt i den enkelte enhed.

Videresendte problemer – Problemer sendt til anden enhed.

Derudover er tabellen inddelt i to værktøjer, synliggjort ved grå kolonner, for at illustrere flaskehalse her:

Arealforvaltning – Behandlingen af alt tegningsmateriale.

IKT system – IT programmer der håndterer, og behandler data i kommunen

Ydermere er tabellen inddelt i 5 afdelinger, hhv.:

Bygge & Anlæg – Ejendomscentrets tegnestue, byggeledere mv.


Driftsafdeling – Ejendomscentrets driftspersonel og serviceaggregat


Økonomiafdeling – Ejendomscentrets interne økonomiafdeling


Rengøringsafdeling – Ejendomscentrets tilknyttede rengøringshjælp.


Eksterne aktører f.eks. serviceled: Ejendomscentrets eksterne entreprenører.


De forskellige kæder er sammensat ud fra interviews med Frederikshavn Kommune, hvor projektgruppen har synliggjort dette samspil i organisationen i figur 5. Kæderne starter med en stjerne, hvorefter de overgår til cirkler, og afsluttes med en fuldt optrukken cirkel.


 Arealforvaltningens tegningsmateriale eksisterer i mange former såsom papir, div. filformater og med forskelligt indhold. Grundet manglende standardiseringer samt forskellige arbejdsprocedurer skaber dette problemer i det fælles IKT system, som de andre aktører benytter.

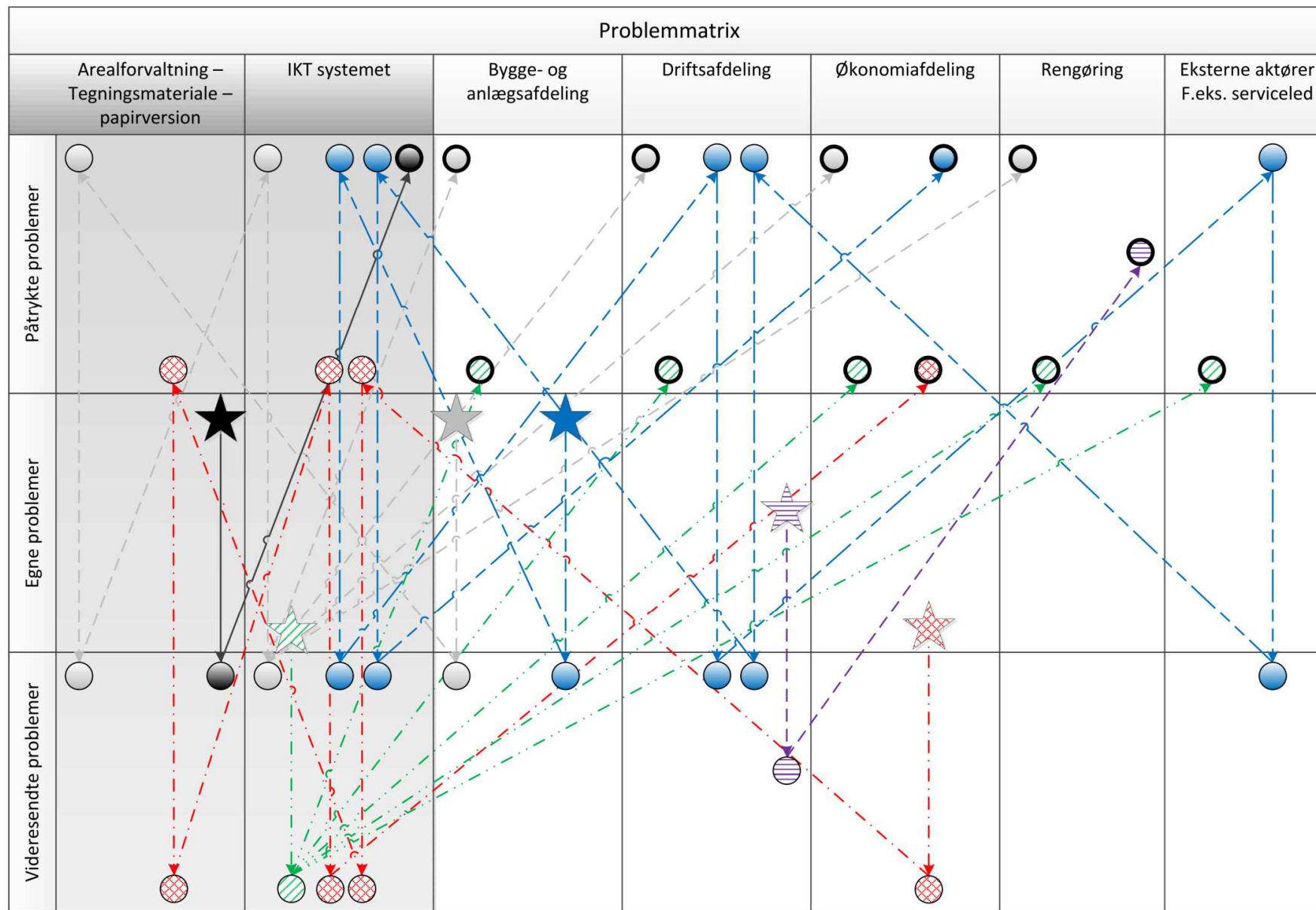
 Når Bygge & Anlæg håndterer f.eks. bygningsgennemgang indsamles data omkring anden benyttelse og rumændringer, som skal opdateres manuelt flere steder, og efterfølgende formidles ud til alle parter.

 I forbindelse med at Bygge & Anlæg er på pladsen, skal alle anmeldelser i forbindelse med bygningsgennemgangen viderefremmes til andre aktører, men dette sker via et ekstra serviceled før selve modtageren får beskeden/data. Situationen er den samme fra driften over til økonomi, idet den kommer gennem et ekstra serviceled.

 Der er mangel på automatisering i IKT systemet, som udgør bindeleddet mellem samtlige aktører. Dette leder til redundante arbejdsgange via fordyrende mellemlid og tvetydig benyttelse af systemet.

 I tilfælde af at udnyttelsen på et lejemål ændres og der er behov for en ny kvadratmeterpris, skal økonomiafdelingen forespørge arealforvaltningen omkring detaljerne. Denne forespørgsel foregår gennem flere led i IKT systemet, og det samme gælder tilbagemeldingen.

 I tilfælde af opgaver til rengøringspersonalet, går disse via driftspersonalet pga. manglende system hertil.



Figur 5: Problemmatrix

2.3.2: Leavitts model

Modellen bliver i rapportens sammenhæng anvendt til at supplere problemanalysen ved, at definere samspillet mellem organisationens opgaver, teknologi, aktører og dets struktur, samt mangel på samme. På figur 6 illustreres hvor der er konflikter med røde lyn, og disse beskrives nedenfor. Dvs. under hver af overskrifterne står man i en af de 4 hovedområder, og det er forgreningen udtil, der behandles.

Aktørerne: Organisationenes opgaver udføres pt. udemærket af aktørerne, dog er der en del gentagne arbejdsgange, som pointeret i både problemtræet og problemmatrixen. Disse opstår, som følge af benyttelsen af flere systemer, hvor f.eks. samme data skal lagres manuelt af flere omgange, og skaber redundante arbejdsgange i organisationen.

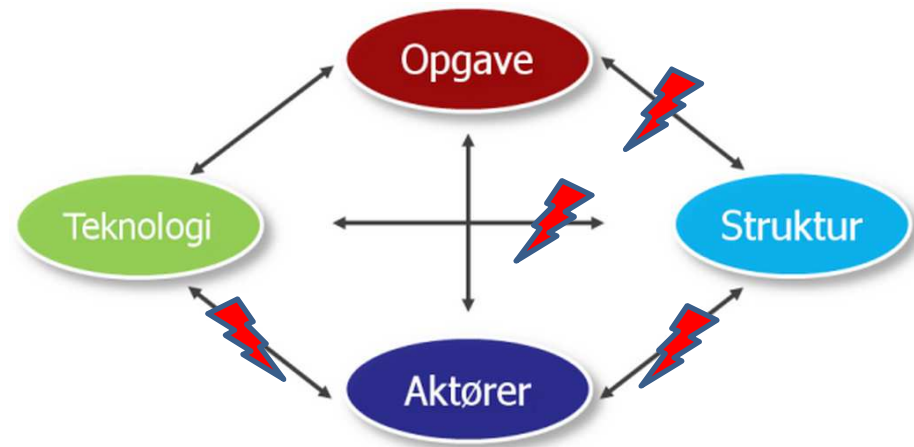
Opgaverne: Opgaverne bliver pt. tildelt aktørerne via individuelle systemer, hvor mange af disse ikke kan samarbejde med de andre programmer i organisationen. Dette forårsager manglende automatiseringer mellem de forskellige aktørers opgaver.

Teknologien: Heri ligger kommunens nøgleproblem eftersom det nuværende system, har svært ved at leve op til de funktioner, de har brug for. Dette bunder i softwaremæssige flaskehalse i forbindelse med samarbejdet mellem afdelingerne, foruden den hardwaremæssige del, hvor de ikke kan kommunikere med systemet mobilt. Dette forårsager flere ens arbejdsgange for kommunens forskellige afdelinger, hvilket udgør strukturmæssige problemer grundet de unødvendige mellemlid.

Strukturen: Der mangler ny/opdateret teknologi, som kan forbedre samarbejdet mellem afdelingerne, hvorved opgaverne vil blive tildelt optimalt. Derved vanskelliggøres ledelsesstrukturen i organisationen mellem

afdelingerne, som forsøges udbedret ved indførelse af et nyt FM system, med et nyt integreret klassifikationssystem. Dette vil dog påvirke den nuværende struktur i kommunen, da aktørerne skal efteruddannes, og opgaverne og softwaren skal klassificeres efter denne.

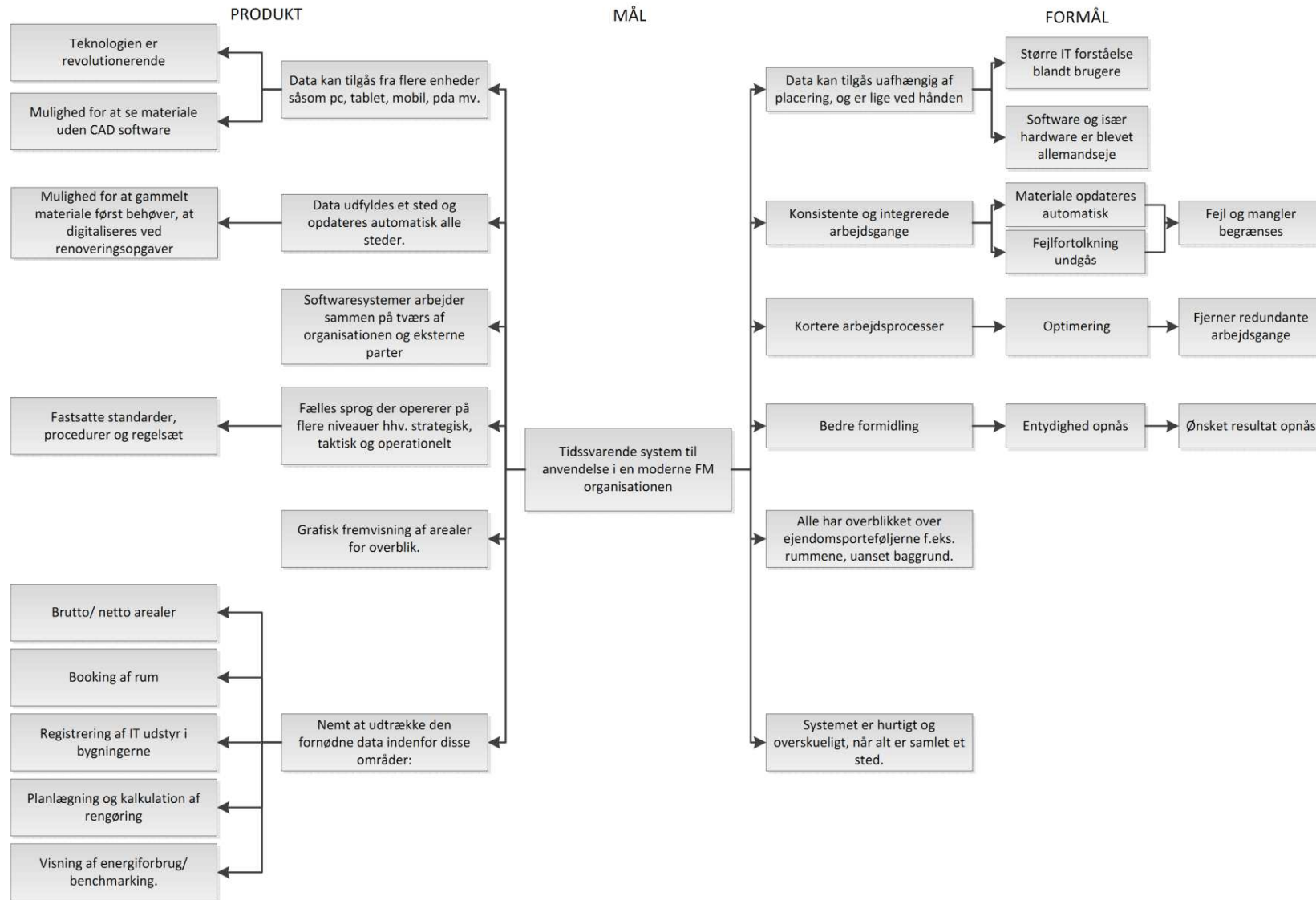
Problematikkerne illustreret i henholdsvis: Problemtræet, Problematrixen samt Leavitts modelopsummeres i problemformuleringsafsnittet, afsnit 2.4.



Figur 6: Leavitts simple organisationsmodel med konflikter markeret

I måltræet, figur 7 vil disse problemer blive omvendt til mål for projektet, samt for kommunen.

Måltræ



Figur 7: Måltræ

Projektbeskrivelse:	Målbare indikatorer:	Målemetode:	Forudsætninger:
Formål:			
Automatisering af arbejdsprocesserne, som tilmed er let tilgængelige overalt. Ydermere skal disse være forbundet med et klassifikationssystem, som er nemt at forstå for alle, og understøtter formidlingen af nødvendig data.	Arbejdsopgaver udføres hurtigere og nødvendig data hertil er lettere tilgængelig overalt. Desuden skal informationen kunne forstås af den bruger, der skal anvende informationen.	Spørgeskemaer og interviews med berørte parter, som dagligt anvender systemet.	<u>Mål til formål:</u> Besparelser på administrative processer. Kortere arbejdsgange for den enkelte bruger. Større gennemsuelighed i grænsefladen blandt de forskellige typer ansatte.
Mål:			
Tidssvarende system til brug i en moderne FM organisation	Alle forvaltninger anvender samme system, og har let ved at kommunikere	Måling på tilfredshedsniveau, ekspeditionstider, reduktion i arbejdsfejl	<u>Produkt til mål:</u> Indførelse af nyt FM system der kan håndtere forvaltningernes arbejdsopgaver, og samtidig benyttes af alle brugerniveauer i organisationen.
Projektets produkt:			
1. Mobil løsning, som kan tilgås fra mobile enheder.	Korrekt datagrundlag kan opnås ude på pladsen	Systemtest på mobil enhed	
2. Automatisk opdatering af materiale	Hurtigere arbejdsproces grundet færre indtastninger	Opdateres materialet ens overalt i systemet	<u>Aktiviteter til produkt:</u> Der etableres kravstillelser for at opnå det ønskede system.
3. Interoperabilitet på tværs af afdelinger.	Bedre samarbejde mellem afdelingerne grundet hurtigere udveksling/modtagelse af data	Test af systemet, rundspørge blandt ansatte.	Personalet efteruddannes for at kunne operere det nye system.
4. Entydighed på alle niveauer	Alle informationer/opgaver forstås ens	Færre antal misforståelser blandt ansatte, nedsat dobbelt arbejde	Systemet bliver implementeret iht. Implementeringsplanen.
5. Overskueligt brugerbestemt system	Alle brugere benytter systemet, og tilfører derved værdi	Tilfredshedsundersøgelse	
Aktiviteter	Input		Input til aktiviteter
1.1+3.1+5.1 Kravstillelser til nyt system, heriblandt mobil tilgang til platform	Produktinformationer fra producenter/konsulenter, og indhentelse af tilbud		Ansatte og repræsentanter indsamler produktinformation fra producenter/konsulenter for at kunne danne kravstillelser
1.2+3.2+4.1+5.2 Efteruddannelse til benyttelse af det nye system	Kursusdeltagere vidensdeler, og informationer indsamles		Superbrugere agerer facilitatorer for at sikre gnidningsfri overgang til det nye system
1.3+3.3+5.3 Implementeringsplan for system	Udarbejdelse af dokumentation til planlægning af implementeringen		Repræsentanter og konsulenter indbydes til fælles workshop for udvikle implementeringsplanen

Tabel 2: LFA- matrix

2.4 Problemformulering

I LFA analysen, afsnit 2.3. er det pointeret, at Frederikshavn Kommune har et utidssvarende FM system, som forårsager redundante arbejdsgange og flaskehalse, som vist i henholdsvis Problemmatrixen, figur 5 og Leavitts modellen, figur 6. Teknologien understøtter ganske enkelt ikke samarbejdet mellem de forskellige afdelinger, og har resulteret i, at kommunen skal have et nyt FM system, som kan varetage disse behov. Dette system bliver desuden bundet sammen vha. af et nyt klassifikationssystem, som i sig selv kan skabe problemer, da personalet skal efteruddannes, og systemet gøres overskueligt, så alle parter forstår det ens.

På baggrund heraf udledes følgende problemformulering:

Hvordan kan indførelsen af et nyt FM system i en kommune bidrage til større vidensdeling og samarbejde således, at det er forståeligt og derved anvendeligt for alle brugerniveauer i de forskellige forvaltninger?

Ud fra afholdte interviews med Frederikshavns Kommune og de yderligere inddragede parter, den udleverede kravspecifikation, LFA analysen, samt ovenstående problemformulering tilføjes følgende underspørgsmål:

1. Hvordan håndteres afdelingernes arbejdsopgaver på nuværende tidspunkt?
2. Hvordan kan redundante arbejdsgange afhjælpes, og er det i alle afdelinger, at der er dette behov?
3. Hvilke virkninger har en evt. forbedring af FM systemet på brugernes fremtidige arbejdsmiljø?
4. Hvordan tilsikres det, at arbejdsopgaver der sendes fra strategisk niveau modtages efter hensigten på de lavere niveauer?

5. Hvordan udbygges samarbejdet mellem de forskellige afdelinger gennem indførelsen af et nyt FM system?
6. Vil der opstå flaskehalse, som følger af indførelsen af et nyt FM system med dertilhørende nyt klassifikationssystem, og i så fald hvor?

Metodevalg

3

3.1 Interviews

Informationsindsamlingen i forbindelse med rapporten er foretaget vha. to interviewprincipper, det deduktive⁷ princip i forbindelse med Kvale's kvalitative forskningsinterviews, som beskrives herunder, samt vha. Contextual Design metodologien, som beskrives i kapitel 7.

3.1.1 Kvalitative forskningsinterviews

Denne interviewform grunder i et ønske om at opnå ekspertviden indenfor de emnefeltet rapporten omhandler. Denne metode bygger på filosofien epistemologi⁸, som handler om hvordan viden opnås, samt hvad den består af. (Kvale & Brinkmann, 2009)

Det kvalitative forskningsinterview udføres hovedsageligt for at skabe ny viden. Formålet med interviewene er, at samle faktuel data og information herfor fremføres interviewet med en spørgeteknik, der ikke kan opfattes tvetydigt. Ved interviewbaseret viden er der formuleret syv hovedtræk, der lyder som følgende: ” *Viden er relationel, samtalebaseret, kontekstuel, sproglig, narrativ og pragmatisk eller handlingsorienteret*” Disse metoder vil ikke blive uddybet mere i denne rapport, for mere indsigt heri, henvises til Kvale og Brinkmann's arbejde med interviewforskning. (Kvale & Brinkmann, 2009)

⁷ Deduktion: Logiske konsekvenser af en generel lovmæssighed.

⁸ Epistemologi: En gren i filosofien der arbejder med egenskaberne, ophavet og grænserne for menneskelig viden og erkendelse.

De syv interviewfaser:

Forskningsinterviewene udført i forbindelse med rapporten er foretaget efter Kvale's syv interviewundersøgelsesfaser. Disse opstilles, så de danner grundlag for en struktureret og velovervejede interviewsession, som er udført i forbindelse med Contextual Design afsnittet i rapportens kapitel 7. Indholdet i de syv faser ses herunder:

- 1. Tematisering:** Først tematiseres interviewene iht. LFA-metodeafsnittet, som også beskrives her i metodeafsnittet.
- 2. Design:** Spørgsmålene organiseres inden de reelle interviews, så den tilsigtede viden opnås. Ydermere planlægges hvilken analysemetode der skal tages i brug, for at de opnåede data bliver brugbare.
- 3. Interview:** Selve interviewet foretages ud fra en gennemtænkt tilgangsvinkel til den ønskede viden og data, der er for øje. Det tages i betragtning, hvilke personer der skal interviewes samt, hvilken viden viden de forventes at have. Interviewene foretaget til rapporten vil hovedsageligt blive stillet til personer med stor faglig viden og erfaring.
- 4. Transskription:** Herved forstås den proces, som undergås for at sætte interviewene op til analyse, ved at omdanne disse fra talesprog til tekst.
- 5. Analyse:** På grundlag af undersøgelsesernes formål besluttet hvilken analysemetode, der bedst understøtter interviewene.
- 6. Verifikation:** Informationerne indsamlet på baggrund af interviewene verificeres, så det kan afgøres, hvilke oplysninger der kan anvendes til den videre undersøgelse.

7. Rapportering: Resultaterne fra interviewene, samt de anvendte metoder omformuleres til et "læseværdigt produkt". (Kvale & Brinkmann, 2009)

3.2 LFA analyse

Gruppen har valgt at benytte Logical Framework Approach (LFA), da der har været gode erfaringer med denne metode fra tidligere semestre. Metoden anvendes til systematisk at planlægge og overvåge projektet, og til at udfærdige en grundig problem- og målanalyse, hvorefter løsningsforslaget kan udledes heraf. Metoden giver desuden mulighed for at springe frem eller tilbage i processen, for ikke at ende med en forkert løsning.

LFA processens hovedtræk vises på figur 8.



Figur 8: LFA processen (Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011)

Først udfærdiges en problembeskrivelse, der viderearbejdes med en interessentanalyse, samt en problemanalyse. Denne uddybes med et Problemtræ, en Problematrix og en Leavitts model, som bliver forklaret senere i metodeafsnittet. Til sidst vendes disse problemer til en målanalyse,

som indeholder et Måltræ og en LFA-matrix. Efter disse er udarbejdet, besluttes det om de opsatte mål er acceptable, ellers startes processen forfra med disse erfaringer. Gruppens første problem- og målanalyser, kan ses i bilag 1.

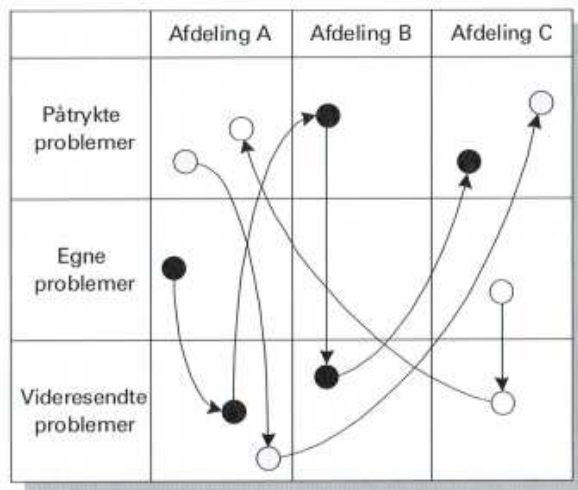
Der arbejdes videre med en beskrivelse af projektet, når projektmålet er fyldestgørende, for det videre projektarbejde. Projektmålet, samt projektets formål og produkt findes i måltræet.

Når analyserne er beskrevet, kan disse danne grundlag for en overordnet implementeringsplan. Til planlægningen heraf, tages der stilling til organisationens sammensætning, samt tiden til rådighed og økonomien i projektbudgettet. På baggrund heraf udformes en konsekvensvurdering med en beskrivelse om hvorvidt projektet skal gennemføres. Organisationens ledelse inddrages til slut for at tage den endelige beslutning om projektets fremtid. Herefter beskrives metoderne bag Problematrixen og Leavitts simple organisationsmodel.

3.2.1 Problemmatrix

Problemmatrixen anvendes til kortlægning af problemkæderne, der dækker ind over flere interessegrupper/ aktører. Modellen kan anvendes til oversigt over en organisation, eller byggeprojekter, hvor afdelingerne kan erstattes med byggeriets aktører. Udseende vist i figur 9 er det principielle udseende for modellen, dog findes den i flere varianter.

Matrixen danner overblik over problemkæderne, den enkelte enhed måtte have. F.eks. manglende kompetencer i en afdeling, eller manglende kompetencer fra en anden afdeling, som her nedarves. Problemmatrixen kan også anvendes til, at se om en enhed selv løser problemerne, eller om disse videresendes til en anden afdeling for at opnå målet.



Figur 9: Problemmatrix (Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011)

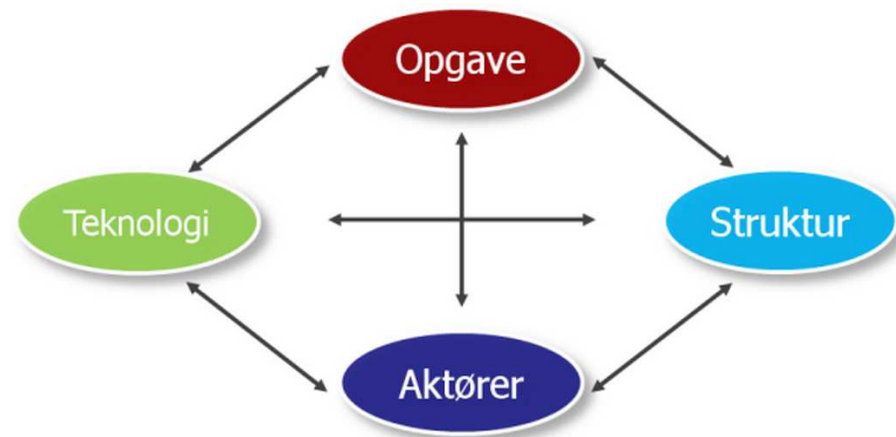
Modellen kan desuden analysere de forskellige informationsflows, der foregår på tværs af enhederne. Herved er det muligt at se, hvor problemerne

er opstået, hvilket kan være uklart, hvis de går gennem flere enheder. På denne måde undgås det at små mellemlid uretmæssigt får skylden uden årsag.

3.2.2 Leavitt's simple organisationsmodel

Leavitt's simple organisationsmodel, anvendes til at udvikle organisationen, ved at dele denne op i fire kategorier: Opgave, Teknologi, Aktører og struktur som illustreret i figur 10.

Formålet med metoden er, at sammenholde emnerne, i tilfælde af ændringer heraf. Her undersøger hvilke konsekvenser et evt. tiltag i en af kategorierne vil have på de resterende, da disse kontinuerligt påvirker hinanden. Herunder bliver indholdet af kategorierne beskrevet:



Figur 10: Leavitt's simple organisationsmodel (Net2change)

Opgaver: Heri omtales organisationens hovedopgave, altså dennes eksistensgrundlag. For at denne kan erklæres opfyldt, skal primærdriften altså være igangværende.

Aktører: Her menes arbejderne der er ansat i organisationen, og er påvirket af strukturen heri f.eks. I forbindelse med efteruddannelse, opkvalificering eller opdatering af normer og standarder mv.

Teknologi: Dette omfatter maskiner, metoder og programmer – Dvs. både software og hardware, hvilket inkluderer alle tekniske hjælpemidler, medarbejderne anvender i hverdagen, for at kunne udføre det daglige arbejde.

Struktur: Her refereres til kommunikationssystemer, autoritet og arbejdsfordelingen mellem aktørerne. Altså hvordan organisationen er delt op og, hvordan der arbejdes heri.

Det er ikke muligt at ændre i nogle af disse elementer, uden at de andre påvirkes. I rapporten er denne anvendt som et supplement til problemanalysen, for at analysere organisationens problemer denne vej. (Net2change)

3.3 Contextual Design (CD)

Der er i specialet anvendt Contextual Design, som er en fremgangsmåde, der beskæftiger sig med design processer, hvor brugeren/kunden er i centrum. Dens primære fokusområde henvender sig til system- og produktudvikling, som udføres på baggrund af store mængder dataindsamling. Disse data dækker over brugerbehov, arbejdsopgaver, udførte processer, anvendte værktøjer og artefakter mv., som alle er opnået gennem brugerinddragelse ude i marken, hvor produktet senere skal anvendes. Designmetoden er udviklet af InContext Enterprises, som blev grundlagt i 1992 af ejerne Karen Holtzblatt og Hugh Beyer mhp. at flytte designprocessen væk fra ingeniørerne og gøre den kundeorienteret. (Incontext)

CD metoden eksisterer i to udgaver, hvor den første baseres på en komplet version indeholdende samtlige skridt i det brugercentrerede design forløb. Dernæst forefindes en forsimplet version, hvor tidsaspekt og omfang medtages for at konkretisere behovet i den pågældende opgave, og betegnes ”rapid”. Fordelen er, at den kan indgå i organisationens eksisterende strukturer, forventninger og udviklingsprocesser gennem trinvis indførelse, og er derfor fundet mest fordelagtig ift. specialet.

3.3.1 Rapid Contextual Design

I Rapid Contextual Design præsenteres en række værktøjer fra CD, der afhængig af projektstørrelse og omfang inddrages i en af 3 følgende processer:

- *Lightning Fast*
- *Lightning Fast +*
- *Focused Rapid CD*

Værktøjerne anvendt i forbindelse med rapporten er som følger:

3.3.2 Contextual Inquiry interview

Ved denne form for interview, ligges der vægt på observationer på den interviewedes arbejdsplads, det værende indretningen af arbejdspladsen, arbejdsprocesser eller anden mulighed for optimeringer for den interviewede. Der lægges vægt på, at de skal udføre deres arbejde, som var det en normal arbejdsdag, selvom de på samme tid interviewes. Derfor diskuteres den interviewedes handlinger, mens de sker. Interviewene tager maksimalt 2 timer, og fortolkes senest en dag efter de er udført.

3.3.3 Affinitetsdiagram

I forbindelse med interviewet udfærdiges der affinitetsnoter, som er korte sætninger, der forklarer en arbejdsproces, ide eller designforslag mm. Dette

er også beskrevet nærmere i afsnit 7.2. Affinitetsnoterne anvendes i forbindelse med opbyggelsen af et affinitetsdiagram, som danner samling af alle problemer og ideer på tværs af brugerne.

3.3.4 Visionering

Visioneringsprocessen foregår på baggrund af affinitetsdiagrammerne, og er en grafisk repræsentation af brugerens nye arbejdsmetode, samt hvordan brugeren arbejder sammen med det nyudviklede system. Dette forklares ud fra brugerens synsvinkel, hvorved der dannes en forfatterrolle til forklaring heraf. Til udarbejdelsen af visioneringen anvendes to roller: en "pen" som er personen, der skal tegne de forskellige visioner, mens de resterende projekterende kommer med ideer. Den anden rolle er "the poker", som "prikker" til de projekterende, hvis nogle emner mangler at blive diskuteret, før området kan kaldes gennemarbejdet.

3.3.5 Prototyper med papir mockups og tilhørende Interviews

I forbindelse med udviklingen af et nyt system, foretages der papir mockups, som er systemprototyper i papir, hvorved systemets layout og funktioner kan defineres, og flyttes rundt på. Systemet kan hermed udvikles i samarbejde med den fremtidige bruger, da han kan tilføje eller fjerne de funktioner, som er behov for. Denne procedure foretages 2 – 4 gange og gerne med flere brugere, for at opnå det bedst mulige system.

For konkret brug i forbindelse med rapporten, henvises til rapportens kapitel 7 og afsnit 8.2, samt bilag 2 og 4, hvor metoderne er anvendt af projektgruppen.

3.4 Interaction Design (ID)

Interaction Design omhandler hvordan mennesker interagerer med teknologi, og hvilken indflydelse et let manøvrerbart system kan have på et

menneske. Hertil menes hvordan mange teknologier og softwares har mange egenskaber og muligheder, dog er det sjældent at brugeren benytter de forskellige muligheder grundet sværhedsgrads. Dette koncept arbejder Interaction Design med at gøre håndgribeligt, hvilket bevirker at der udvikles mange værktøjer hertil. Herunder er der beskrevet et af værktøjerne anvendt i forbindelse med rapportens afsnit 8.2.2.

3.4.1 Hierarchical Task Analysis

I stedet for at anvende Contextual Design's "*User environment design*" (Beyer & Holtzblatt, 1998) til opbygning af systemet bruges "*Hierarchical Task Analysis*" fra Interaction Design.

Metodikken er oprindeligt designet til at identificere træningsbehov (Rogers, Sharp, & Preece, 2012). Metoden tager udgangspunkt i et brugermål, som efterfølgende opdeles i underopgaver, som kan hjælpe til at opnå målet, hvorefter der oprettes under-underopgaver, for at opnå disse mål. Metoden anvendes yderligere til at inddele en opgave i underopgaver eller underhandlinger, som kan danne overblik over arbejdsprocesser. I tilfælde af at opgaven ikke kan opdeles yderligere, markeres dette med en fed streg under bunden af handlingsblokken.

3.5 Questionnaire (PocketPoll)

Der udføres questionnaires mhp. at anskaffe værdier, der kan indarbejdes i "House of Quality", som beskrives senere i metodeafsnittet. Til at udføre opgaven er "PocketPoll" valgt pga. dets simplicitet under opsætningen af skema samt hurtige feedback tid.

Spørgeskemaet er udført med 16 spørgsmål med særlig fokus på klassifikationssystemer, hvoraf 14 besvares ved angivelse af værdier fra 1 (ikke vigtigt) til 5 (meget vigtigt), og de resterende 2 via almindelig

besvarelse. Spørgsmålenes udformning er vurderet og tildannet efter arbejdsgruppens behov og opnåede erfaringer gennem afholdte interviews. Brugergruppen som medvirker i undersøgelsen består af 9 personer med erfaringer indenfor klassifikation, systembehov, Facilities Management, IKT generelt mv.

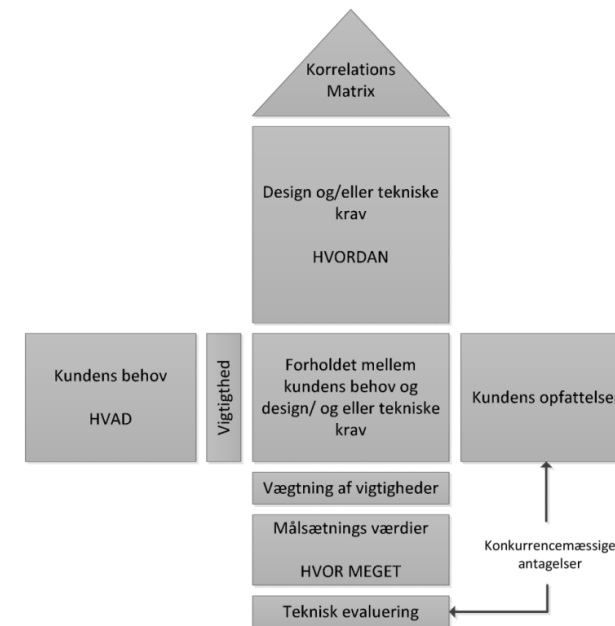
3.6 House of Quality(HOQ)

“House of Quality” eller på dansk kvalitetshuset er et værktøj, som understøtter undersøgelsen af, hvorvidt et givent produkt lever op til specifikke brugerbehov- og ønsker. Kvalitetshuset er opbygget af flere elementer, som til sidst sammensættes for at danne en udviklingsproces mhp. at skabe kundeværdi. Ses der generelt på indsamlede krav/data fra brugere gennem interviews og undersøgelser kan det være svært, at konvertere disse data til et brugbart medie, som viser retningen et projekt bør tage. Men gennem inddragelsen af HOQ opnås en systematisk gennemgang, som tydeliggør hvilke tiltag der er fornuftige, og bør handles på samtidigt med at determinere, hvorvidt der kan leveres et bedre produkt end konkurrenten.

Processen foregår jf. figur 11, hvor kundens behov identificeres og betegnes som “HVAD” f.eks. brugervenlighed er et must for vores organisation. Når alle behovene er fundet, skal de analyseres for at komme frem til en vægtning/prioritering af deres vigtighed. Herefter skal kundens “HVAD” element sammenholdes med de design- og tekniske krav der er til produktet, således at det kan understøtte et løsningsscenarie. Dette element benævnes kvalitetshusets “HVORDAN”. Herfra holdes de op imod hinanden for at synliggøre de indbyrdes forhold, der gør sig gældende for, hvorvidt en korrelation er positiv eller negativ. Til sidst sammenholdes de forskellige

forhold således, at kundens perspektiv på produktet kan dokumenteres for, hvorledes de udledte funktioner påvirker kundeopfattelsen af produktet.

Matrixen anvendes i specialet med udgangspunktet i, at sammenholde brugerkrav til et klassifikationssystem med eksisterende systemer og muligheder således, at kunne synliggøre fordele/ulemper ved evt. valg. For yderligere omkring værktøjet og dets oprindelse henvises til <http://www.qfdonline.com/>.



Figur 11: Principopbygning for HOQ (Nicholas & Steyn, 2008)

3.7 Business Process Modelling Notation (BPMN)

BPMN er et notationssprog, som anvendes til at beskrive forretnings- og arbejdsprocessor i et workflow. Dette foregår gennem enkle diagrammer med et fastlagt sprog og regelsæt, hvor simple grafiske elementer indføres i diagrammerne, for at lette forståelsen og formidlingen af div. procedurer for hhv. de forretningsansvarlige og andre interessenter. Den er særligt vigtig i en IDM⁹, hvor den anvendes til at danne procesmappen.

BPMN har sine forcer ved at kunne sammenkæde måden en arbejdsproces skal gennemføres på med start og slut, hvilke aktører der skal indgå, hvilke informationer de skal udveksle imellem deres aktiviteter, samt de beslutninger som fremkommer. Det er dog vigtigt at understrege, at BPMN ikke indeholder en tidsdimension i form af minutter/timer/dage, men er rettere sekvensbaseret. (BuildingSMART, 2007)

I specialet anvendes BPMN metoden til at fremhæve og bearbejde informationsleverancer samt arbejdsgange i Frederikshavn Ejendomscenter. Derudover indgår den i løsningsforslaget, hvor den sammenkobles med testsystemet for sideløbende, at kunne påvise testpersonens placering i BPMN diagrammet under afprøvning.

Komponenterne i en BPMN udgøres af en stor række symboler, som alle har, hver deres betydning og regelsæt for måden de anvendes på. Der eksisterer fire grundlæggende elementer, som er nødvendige uanset opgaven, den skal afbilde:

- De involverede aktører.
- Processerne som de skal udføre.

- Forbindelserne mellem processerne, som beskriver sekvensen de skal udføres i.
- Artefakter som udgør informationsleverancerne.

Herudover indgår flere tillægsobjekter (proces markører, begivenheder, beslutninger), som afhængig af opgave, kan indgå i procesdiagrammet for at få indflydelse på den givne proces. Disse forefindes i "Quick Guide til BPMN" fra BuildingSMART, og beskrives ikke yderligere.

3.7.1 Aktører

Når BPMN diagrammet skal fastlægges, er det første skridt at fastlægge, hvilke aktører som skal medgå. De illustreres som rektangulære kasser benævnt "pools", som udgør en større aktør. Denne kan yderligere indeles i flere underkasser kaldet "swimlanes". Begrebet Facilities Management dækker f.eks. over en administratorrolle og en driftsansvarlig, som vist på figur 12.

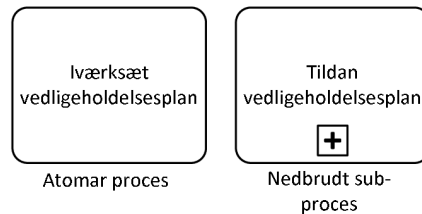
Facilities Management	Driftsansvarlig	
	System administrator	

Figur 12: Overblik over "pools" og "swimlanes"

⁹ Information Delivery Manual

3.7.2 Processer

Alle processer udgør en aktivitet, og illustreres vha. en rektangulær kasse med afrundede hjørner. Aktiviteten navngives med et objektnavn i midten af kassen f.eks. tildan vedligeholdelsesplan. Afhængig af størrelsen på aktiviteten kan den optræde, som værende enkelt handlinger(atomar proces) eller flere handlinger i samme proces(nedbrudte sub-processer).

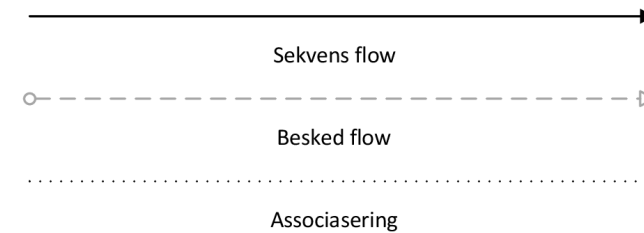


Figur 13: Overblik over processer

3.7.3 Forbindelser

Der forefindes tre typer af forbindelser i BPMN, som binder aktiviteter, aktører og artefakter sammen i procesdiagrammet:

- Sekvens flow forbinder aktiviteter sammen indenfor den samme pool, og rækkefølgen som den optræder i. Den kan godt bryde swimlanes, hvis de er indeholdt indenfor samme pool område.
- Besked flow anvendes til at sende information mellem aktiviteter på tværs af forskellige pools eller swimlanes. Må dog ikke anvendes indenfor samme pool.
- Associations forbindelse der i procesdiagrammet repræsenterer enten et artefakt eller tekst til et objekt.

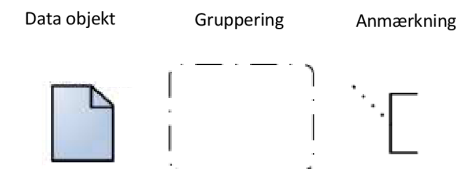


Figur 14: Overblik over forbindelser (BuildingSMART, 2007)

3.7.4 Artefakter

Der anvendes tre typer artefakter til at danne sammenhæng mellem aktiviteter og processer:

- **Dataobjekter** – viser hvilke data, der er nødvendige ift. en given aktivitet
- **Gruppering** – anvendes til dokumentation eller analyse uden at berøre sekvensflowet
- **Anmærkninger** – tilkobler tekstinformation på forskellige strenger for at give læseren en bedre forståelse



Figur 15: Overblik over artefakter (Collins, 2011)

3.8 Cuneco informationsniveaumetode og "Views"

I forbindelse med løsningsforslaget er der arbejdet med denne metode, dog er det valgt ikke at skrive mere herom i metodeafsnittet, da dette bliver forklaret i forbindelse med Cuneco's CCS klassifikation og informationsniveauerne i afsnit 6.8 og bilag 5.

3.9 BuildingSMART's IDM, MVD og ER

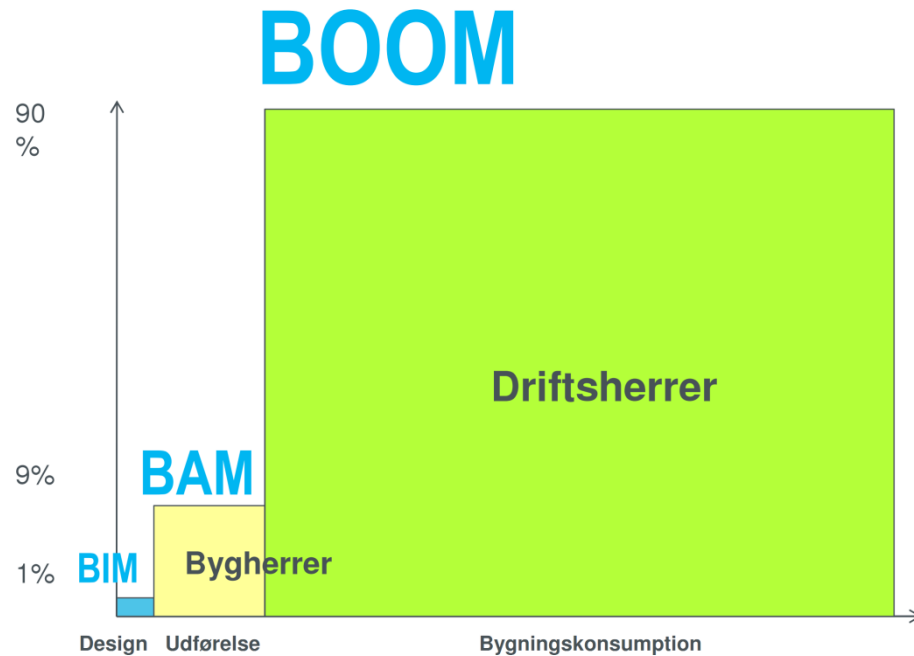
Der er også i forbindelse med BuildingSMART metoderne formuleret anvendelsesmetodik herfor i afsnit 6.11 og bilag 5.

Facilities Management

4

Nærværende rapport tager udgangspunkt i problemstillingen beskrevet i afsnit 2.4, hvor der bliver spurgt om, hvorvidt indførelsen af et nyt FM system, kan bidrage til større vidensdeling og samarbejde således, at systemet er forståeligt og derved anvendeligt for alle brugere i de forskellige afdelinger.

På baggrund af det digitale byggeri er det illustreret, at der skal udvikles fælles standardiserede infrastrukturer, som forudsætning for fuld digitalt



Figur 16: Graf over udgifter forbundet med bygningens levetid (BuildingSMART)

flow igennem hele byggeprocessen. Men for at dette skal kunne lade sig gøre, skal der gribes fat i IKT kravene, som igen bringer bygherren ind som central forandringsagent. (Bygningsstyrelsen Klima- energi- og bygningsministeriet; Ministeriet for by bolig og landdistrikter)

Som det ses på figur 16 er det FM faserne, der er mest profit i at fokuseres på, da det er her, der er størst mulighed for at opnå besparelser ved indførelsen af BIM. (BuildingSMART) Et eksempel kan gives ved en besparelse på 10 % ved indførelse af BIM på de tre faser, herved opnås en besparelse på 0,1 % af bygningssummen for hele bygningens levetid, for den udførende del på 0,9 % og sidst men bestemt ikke mindst 9 % for drift og vedligeholdelsesdelen af byggeriet.

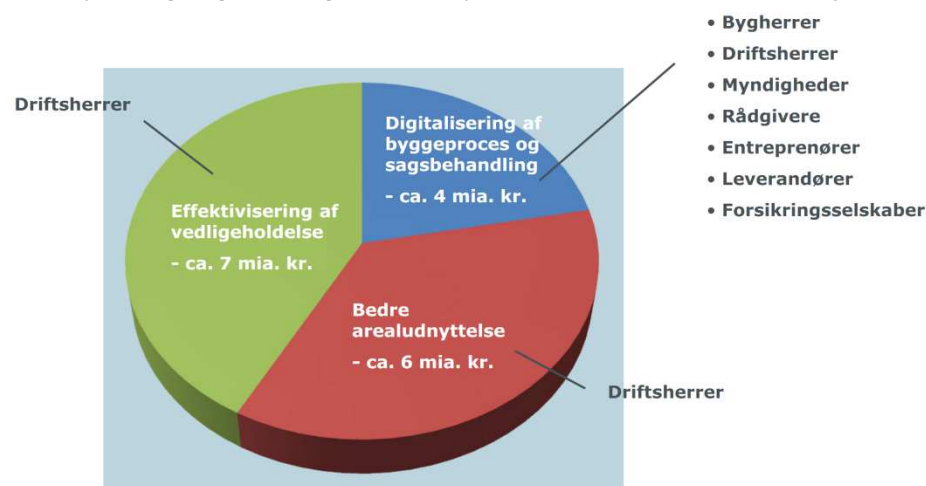
Iht. rapporten "Digital forvaltning af bygninger fra vugge til grav" (COWI, 2009), er der mulighed for at spare op til 17 mia. kr. årligt i det offentlige og i erhvervssektoren, ved indførelse af digital forvaltning af bygningerne gennem hele bygningens levetid se tabel 3. Dette hovedsageligt ved brug af BIM

Potentielle økonomiske gevinster	Offentlig sektor mio. kr./år	Erhverv mio. kr./år	Samlet mio.kr./år
Digitalisering af informationer i byggeprocessen (erhvervsbyggerier)		50	50
Anvendelse af BIM-modeller i byggeprocessen	110	2.590	2.700
Sparet arbejdstid til byggesagsbehandling	150		150
Sparet ventetid hos bygherren	10	160	170
Anvendelse af digitale styklister		400	400
Sammenlægning af diverse tilsyn og ordninger	5	40	45
Bortfald af energimærkeordning ved ejendomshandel	10	240	250
Bedre arealudnyttelse	500	5.700	6.200
Effektivisering af vedligeholdelse	575	6.300	6.875
Digitalisering og opmåling i vedligeholdelsesprocessen	30	310	340
Total	1.390	15.790	17.180

Tabel 3: Oversigt over besparelser ved indførelse af digital forvaltning (COWI, 2009)

modeller, hvorved bedre arealudnyttelse og en mere effektiviseret vedligeholdelse opnås, som også ses i tabel 3. Forudsætningerne er dog, at den eksisterende bygningsmasse er digitaliseret, sammen med byggesagsbehandlingen. Der er anvendelige og implementerede standarder og ikke mindst fri udveksling mellem offentlige registre og byggeprocesser. (Bygningsstyrelsen Klima- energi- og bygningsministeriet; Ministeriet for by bolig og landdistrikter) (Bygherre foreningen, 2013)

I figur 17 uddybes at det er driftsherren, der høster den største gevinst ud fra digitaliseringen. Dette grundet mange nye værktøjer til optimeringer af driftsherrens arbejdsprocesser i forbindelse med bedre arealudnyttelse og bedre planlægning af vedligeholdelsesprocesserne vha. bedre værktøjer.



Figur 17: Oversigt over fordelingen af gevinsten opnået ved indførelse af digital forvaltning (COWI, 2009)

Grundet problemstillingerne defineret ovenfor inddrages dette afsnit i rapporten til at forklare grundprincipperne i funktionerne, som indgår i arbejdsområdet Facilities Management samt en række af de værktøjer, der anvendes i funktionerne. Disse værktøjer og områder forklares for, at danne

et grundlag og udgangspunkt for resten af rapporten. Der vil i rapportens øjemed blive taget udgangspunkt i Frederikshavns Kommune, men rapporten kan også anvendes ifm. virksomheder, kommuner eller andre store organisationer der enten skal til at etablere et arbejdsområde for Facilities Management i virksomheden, eller skal til at indføre ny teknologi til varetagelse af FM området.

I forbindelse med beskrivelsen af FM området, vil der blive taget udgangspunkt i bøgerne "Håndbog i Facilities Management" og "Best practice i Norden" begge skrevet af Per Anker Jensen.

Dette afsnit starter med en introduktion til begrebet Facilities Management, efterfulgt af FM udviklingen i Danmark, samt markedet herfor. Derpå udtrykkes den danske definition, hvorefter de forskellige funktioner individuelt beskrives for til sidst, at blive sammenholdt med de forskellige metoder og værktøjer der supplerer funktionerne.

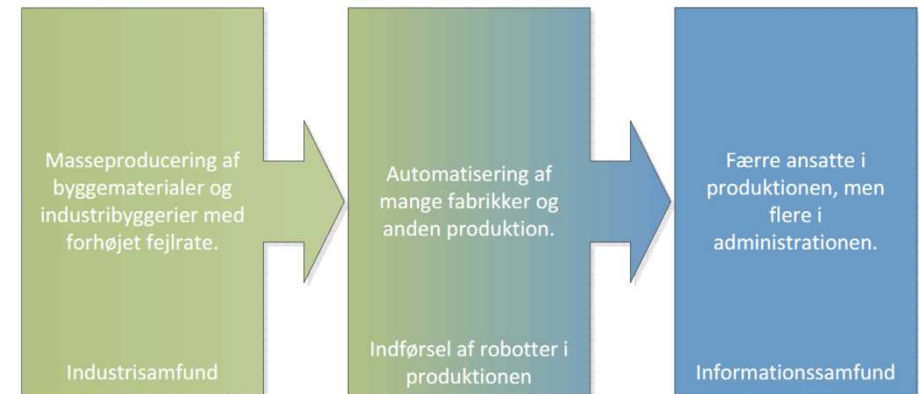
4.1 Historie

Facilities Management er et forholdsvis nyt begreb i Danmark. Der er ikke et dansk ord/ udtryk, der fyldestgørende illustrerer oversættelsen af begreberne "Facilities Management" og "Facility Management". Dog benyttes førstnævnte udtryk hovedsageligt i Europa og England. Ud fra denne betragtning, vil dette være den brugte term i forbindelse med rapporten, følgelig anvendes forkortelsen FM for begge udtryk. Denne ulighed mellem udtrykkene gør sig også gældende mht. udviklingen af FM. Da denne foregår forskelligartet alt efter landet, hvori der bliver projekteret og dets forskellige baggrunde i virksomhedernes struktur og uddannelsesgrader osv.

Industrisamfundet¹⁰ fra slutningen af 1800 tallet, var startskuddet for industrialiseringen i Danmark, og denne har siden udviklet sig, til de produktionsvirksomheder vi kender i dag. I dette industrisamfund blev masseproduktionen af materialer igangsat, og startede senere masseproduktionen af byggeriet.

I figur 18 illustreres det at masseproduktionen af materialer og industribyggerier forårsagede en forhøjet fejlrate indenfor byggeriet pga. alt skulle gøres hurtigere med det formål, at kunne følge efterspørgslen af nye bygninger, hvorved de fremtidige driftshensyn blev negligeret. Disse bygninger skulle f.eks. opføres for at følge med udvidelsen indenfor undervisningen og social og sundhedsområdet, som dermed kunne rumme flere arbejdspladser. Den forhøjede fejlrate bevirkede imidlertid, at flere af fejlene blev mere omfattende, hvorved det driftsmæssige personale skulle opkvalificeres til, at kunne varetage de opståede problemer. Grundet det

¹⁰ Industrisamfundet: Var indførelsen af den industrielle produktionsform, med standardiseret masseproduktion på fabrikker.



Figur 18: Udviklingen fra industrisamfund til informationssamfund

større antal fejl opstod der yderligere et behov for flere ansatte til driftspersonalet, og udgifterne hertil voksede tilsvarende.

I 1970'erne skiftede byggeriet til stagnation, og virksomhederne fik øget fokus på måder at spare penge på ved henholdsvis ejendomsdriften og supportfunktionerne til virksomheden. På grund af dette begyndte flere virksomheder at udlicitere deres supportfunktioner, mens andre flyttede deres hovedproduktion til udlandet, hvorved billigere arbejdslønninger kunne opnås.

En anden måde virksomhederne foretog besparelser på, var via optimerede arbejdsprocesser i produktionen gennem automatiseringer, som det er vist i figur 18. Dette har sidenhen introduceret informationssamfundet¹¹, hvori det er informationen, der bliver bearbejdet til f.eks. styring af robotterne i produktionen, samt optimering af produktionslinjen, for det personale, der

¹¹ Informationssamfundet: Er indførelsen af informationsteknologien, og muligheden for behandling af informationer via computere og andet hardware.

stadig arbejder der. Automatiseringen har medført mindre behov for ansatte i selve produktionen, men derimod er der sket en forøgelse i administrationen. Denne forøgelse har efterfølgende medført, at der er et større behov for administrationsbygninger, samt interne supportfunktioner hertil i form af reception, renhold og så fremdeles.

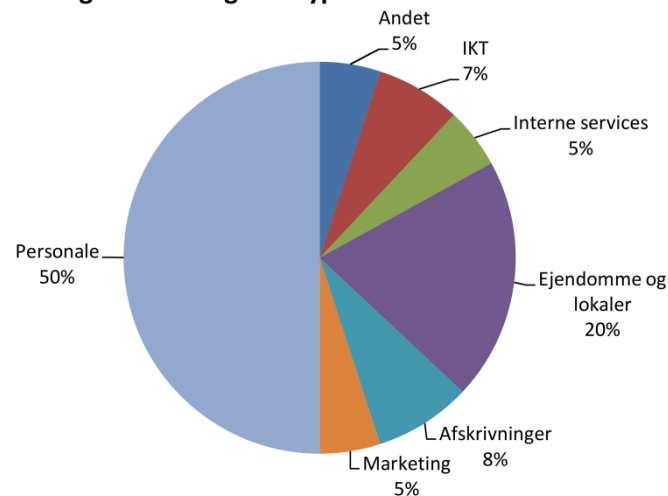
Ekspanderingen af antallet i administration har desuden medført en udvikling af informationsteknologien. Dette gælder alt fra tekstbehandlingsprogrammer og ganske få databaser i en virksomhed til brug af e-mails og internet for, at sammenkoble systemer og afdelinger, hvorved samarbejdet mellem forskellige afdelinger i en virksomhed kunne optimeres. Disse systemer har dannet grundlag for mange af de moderne FM systemer, som anvendes i dag.

Begrebet FM blev introduceret i USA i 1970'erne, og blev her et særligt arbejdsområde, som i dag har stigende betydning for byggeriet. I ca. 1990 blev det indført i Danmark, gennem multinationale virksomheder i England og Holland, og i 1991 blev foreningen "Dansk Facilities Management-netværk" (i det følgende kaldet DFM-netværk) etableret af en række spydspidser indenfor henholdsvis det private og det offentlige. DFM-netværket er i dag stadigvæk, det eneste FM forum i Danmark, og dets formål er at udvikle begrebet som et fagområde. Foreningen er ligeledes skabt for at danne en sammenkobling til Facilities Management organisationer internationalt.

I 1992 blev et projekt igangsat mhp. indsamling af nøgletal fra tidligere projekter. Dette projekt har dannet rammen for en separat forening, der i dag hedder DFM-Benchmarking. Formålet med foreningen er, at indsamle og bearbejde nøgletal for flere projekter og gøre resultaterne herfor tilgængelig for foreningens medlemmer.

I dag anvendes der mange nye og moderne systemer til varetagelse af FM arbejdsområdet. Men den nye teknologi i systemerne kan have en del konsekvenser i virksomhederne hvis de implementeres, eftersom mange ikke er omstillingsparate med deres nuværende arbejdsprocesser. Dette kan f.eks. ændres vha. en Business Process Re-Engineering i virksomheden, som kan læses mere om i afsnit 4.9. De nye systemer åbner også muligheden for nye arbejdsformer indenfor rationalisering og effektivisering af kontorarbejde. De beskrives nærmere under arealadministrationen i afsnit 4.6, og kan anvendes til at skabe bedre økonomisk og social merværdi. Dermed kan mange af disse tidligere nævnte metoder anvendes til, at skabe merværdi i virksomhederne.

Udgiftsfordeling i en typisk kontorvirksomhed



Figur 19: Udgiftsfordeling - fra "Håndbogen i FM" side 21

I figur 19 ses det, at FM-udgifterne er den næststørste udgift i mange virksomheder, hvilket illustrerer, at der er et stort marked indenfor FM.

4.2 Emnerne for Facilities Management

FM er en ledelsesdisciplin, der har ansvaret for virksomhedens fysiske rammer og dens tilknyttede servicefunktioner. FM kan betragtes, som værende integreringen af de tre P'er: people (medarbejdere), processes (processer) og places (Arbejdspladsens faciliteter), som kan give et samlet billede af virksomheden. Desuden kan definitionen på FM uddybes med dette citat: *"Facilities Management er integreringen af processer indenfor en organisation for, at fastholde og udvikle de services, som understøtter og forbedre effektiviteten af de primære aktiviteter"* (Jensen, 2011) (Dansk Facilities Management netværk) Dermed er FM en sammenholdning og udvikling af de supportfunktioner, som øger effektiviteten af den core business¹², der foregår i virksomheden. Således kan FM betragtes, som havende opgaver af:

Strategisk karakter: strategier for udvikling af ejendomsporteføljen og supportfunktioner i forhold til virksomhedens målsætninger, visioner og strategier.

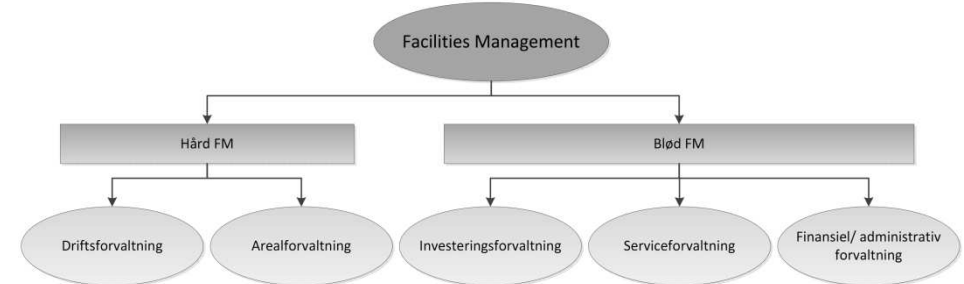
Taktisk karakter: taktiske opgaver, som kan være ændringer i ejendomsporteføljen eller supportfunktioner for at leve op til de målsætninger, visioner og strategier der er sat på strategisk niveau.

Operationel karakter: operationelle opgaver, er den daglige drift af virksomhedens ejendomme og supportfunktioner, for at leve op til fastsatte servicekrav.

Emnerne der indgår i en Facilities Management organisation, kan variere fra virksomhed til virksomhed alt efter størrelsen. Ikke alle virksomheder har nødvendigvis behov for alle ydelser, som FM råder over.

¹² Core business: Virksomhedens kernekompetence/ primære produktion.

FM kan ydermere opdeles i henholdsvis **hård FM**: Arealforvaltning og driftsforvaltning og **blød FM**: Investeringsforvaltning, finansiel/ administrativ forvaltning og serviceforvaltning. Opdelingen heraf kan ses på figur 20.



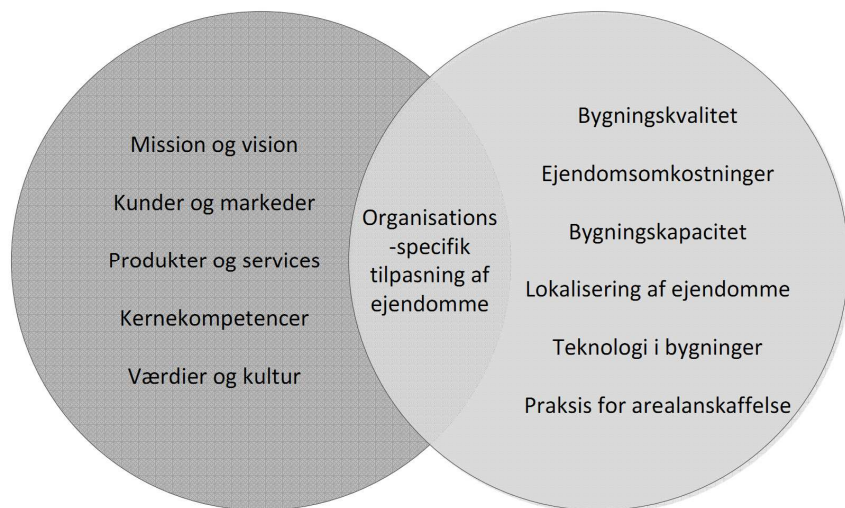
Figur 20: Oversigt over hård og blød FM

De forskellige forvaltninger, som der opdeles i (i rapporten afdelinger), samt deres mest anvendte værktøjer og metoder i det næste kapitel for til sidst, at blive anvendt i kapitel 7 og afsnit 8.1, hvor det illustreres, hvilke af disse der indgår i henholdsvis Frederikshavns Ejendomscenter, Københavns Ejendomme og Gentofte Ejendomme.

4.3 Investeringsafdeling

Den første afdeling der gennemgås, er Investeringsafdeling, der indeholder de forskellige strategier virksomheden opretter til varetagelse og planlægning af køb og salg af ejendomme og arealer. Ejendomsstrategier omhandler varetagelsen af virksomhedens langsigtede interesser i forbindelse med ejendoms- og lokale portefølje. Denne er vital for virksomhedens udviklingsmuligheder, og udgør et strategisk vigtigt område for FM-funktionen, og ydermere FM-funktionens vigtigste område for virksomheden i det hele taget.

I figur 21 er virksomhedsstrategien vist til venstre og ejendomsstrategien vist til højre, for at danne grundlag for en FM planlægning for ejendommens fremtidige benyttelse og varetagelse. Planlægningen kommer på baggrund heraf til at tage udgangspunkt i virksomhedens interne policies og regelsæt, som kan fastsætte, om virksomheden hovedsageligt lejer deres bygninger



Figur 21: Sammenhæng mellem virksomheds- og ejendomsstrategi (Jensen, 2011)

frem for at eje, grundet de høje ejendomspriser i Danmark. Her skal ejendommens benyttelse også tages i betragtning, da der kan være specielle krav til enkelte anvendelsesområder, som er dyrere frem for andre. I virksomhedens policies kan der også være beskrevet anvendelsesmulighederne for evt. samarbejdsformer, som OPP eller anden form for samarbejde, se mere herom i afsnit 4.9.

De faste ejendomme danner rammen, om den core business virksomheden varetager, hvilket gør ejendomsstrategierne essentielle for virksomheden, da disse strategier planlægger, og håndholder udførelsen af drift og vedligeholdelse af bygningsmassen. Ydermere indeholder ejendomsstrategierne også ejendoms- og lokaleporteføljerne, som danner oversigt over de arealer, der optages af virksomhedens support- og kernefunktioner. Ejendomsporteføljen danner også overblik over overflødig/ekstra plads, som kan bruges til udvidelser af forskellig form. Endvidere kan arealerne og ejendommene overskueliggøres vha. nye IT systemer, som det er beskrevet i afsnit 4.6 og 5.2.

Porteføljestyringen er en god investering for ejendomsstrategien da den udover, at holde styr på virksomhedens arealer og ejendomme, også kan give et overblik over driftsomkostningerne hertil. Selvom omkostningerne til ejendomsdriften udgør en stor udgift for mange, iht. afsnit 4.1, er der stadig en stor del virksomheder, som ikke har en ejendomsstrategi. Her bliver drift- og vedligeholdelsesomkostningerne og andre arealomkostninger, udelukkende betragtet som værende en nødvendighed eller decideret død kapital.

Når virksomheden har valgt, at der skal være en ejendomsstrategi, og denne skal udvikles, er den væsentligste styrende faktor usikkerheden for udviklingen af det fremtidige marked. Her kan det være en fordel at drage

nytte af Porters teorier om virksomhedskonkurrence¹³. Strategiudviklingen skal ses som en iterativ proces, der tager udgangspunkt i, hvad der er behov for i virksomheden, samt hvad den allerede har. Ydermere suppleres der med overvejelser, om fremtidige ønsker. Når strategien udvikles, bliver der taget højde for risiciene for en sådan omstrukturering af virksomheden ifm. en risk-management-analyse. Her overvåges de forskellige risici, som vurderes, samt forebyggende arbejde udarbejdes, hvorved fremtidige risici kan undgås.

Der benyttes to strategiområder, når der skal planlægges ny strategi, og disse er som følger:

Generiske: Har en væsentlig betydning for virksomhedens langsigtede mål, dog behøves ikke regelmæssig opmærksomhed fra ledelsen.

Aktuelle: Her er der dog et behov for hyppigt at tage kritiske beslutninger, som kan påvirke virksomhedens langsigtede udvikling.

I forbindelse med planlægning af virksomheds- og ejendomsstrategier, er der flere metoder som kan tages i brug og uddybes i bogen af Per Anker Jensen, disse er dog ikke valgt medtaget i rapporten.

4.4 Finansiell/ administrativ afdeling

I den finansielle og administrative afdeling udarbejdes virksomhedens budget for det kommende år, opdelt på virksomhedens forskellige funktionsområder. Dette holdes efterfølgende op mod omkostningerne for de enkelte funktioner, hvorefter alle betydningsfulde afvigelser må tages til efterretning, og begrundes for virksomhedens regnskabsafdeling.

Et overordnet budget som beskrevet ovenover, er imidlertid ikke fyldestgørende i forhold til en Facilities Management virksomhed. Der skal her deles op i mere end funktioner og organisationer, her skal yderligere opdeles i produkter og processer eller aktiviteter. Hermed øges muligheden for at måle rentabiliteten for henholdsvis produkter/ ydelser og projekter og kaldes aktivitetsbaseret styring. Ved økonomistyring er det fundamentalt, at der løbende bliver fulgt op på kontoplanen for, at tilsikre at udgiftskonteringerne forløber korrekt. Derfor er det vigtigt, at alle der bearbejder økonomisystemet har kendskab til terminologien, samt grundlaget for systemet for, at opnå det bedste resultat. Foruden dette er det essentielt, at systemet bliver udfyldt af den ansatte, der står med ansvaret for funktionen, hvorved fejl undgås. Ydermere er der mulighed for at se, hvor meget supportfunktionerne belaster de enkelte aktiviteter i virksomheden ved, at lægge deres serviceydelser på de forskellige aktiviteter og projekter, hvorved deres belastning kan ses på det samlede budget.

Når virksomheden skal til, at foretage optimeringer på økonomisiden, kan der desuden anvendes benchmarking, som er en metode til at opnå forbedringer i egen virksomhed, ved at stille dens nøgletal op mod "best practise virksomheder"¹⁴ indenfor samme marked. Sammenligningen kan ske

¹³ Porters five forces, til analyse af den eksterne konkurrence.

¹⁴ Best practise virksomheder: De førende virksomheder indenfor et pågældende arbejdsområde, som andre kan sammenligne deres nøgletal med.

som en engangsproces eller, som en årligt tilbagevendende proces i forbindelse med årsregnskab eller budgetplanlægningen. Dette gøres ved systematiske sammenligninger af virksomhedernes præstationer, både kvalitative og kvantitative, og en god kombination heraf. Ikke desto mindre er det de kvantitative data, der anvendes, da disse muliggør tegn på forbedringer i virksomheden. Dog kræver sammenligningen af virksomheders nøgletal, at der ud fra samme grundlag og standarder, da der ellers kan forekomme uoverensstemmelser.

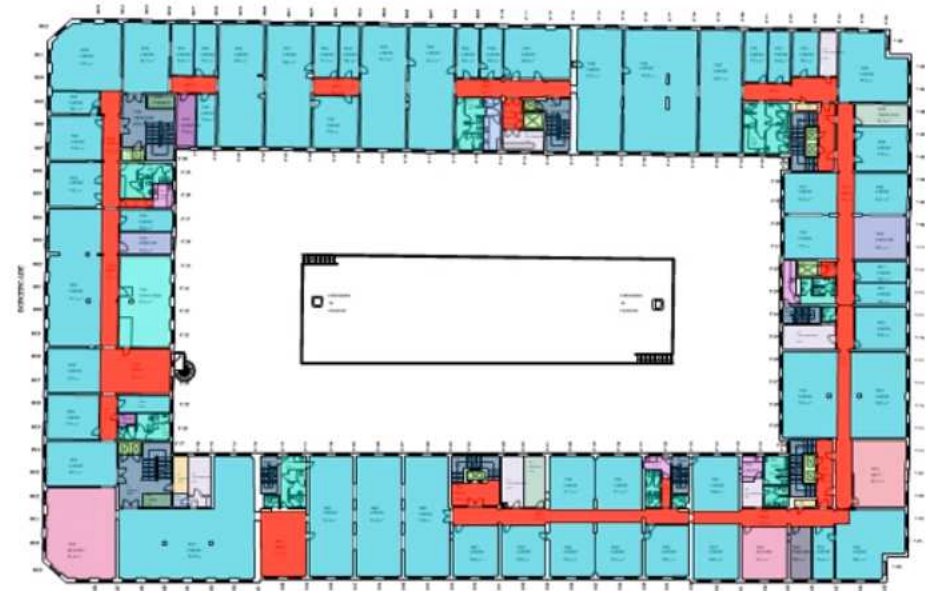
Når der kigges på benchmarkingresultater, der har relevans for FM, kigges der på to forskellige versioner:

Resultatbenchmarking: Her sammenlignes virksomhedens kvantitative præstationer med andres.

Procesbenchmarking: Her undersøges arbejdsprocesserne og procedurerne, som efterfølgende sammenlignes for, at se efter forbedringer eller alternativer, der kan forbedre ens egne metodikker. Der findes også andre benchmarking sammenligningsprocedurer, men disse illustreres ikke i forbindelse med rapporten.

I tilfælde af flere delvist selvstændige selskaber eller profitcentre i samme virksomhed, som administreres af en fælles ejendomsadministration, eller et ejendomsselskab, kan der være et behov for interne afregningsprincipper, som f.eks. intern husleje der er et vigtigt værktøj. Denne kan anvendes til, at skabe den påkrævede respekt og seriøs behandling af arealerne og bygningerne, da der her kommer en pris på lokalerne fremfor at være til fri afbenyttelse. Hermed kan den udlejende funktion/ afdeling danne et korrekt regnskab i forbindelse med udlejning af lokaler til ekstern part. De interne huslejepriser fastsættes ved en kombination af basislejen på selve

lokationen, samt en driftsudgift herfor. Der skelnes efter, om der anvendes netto eller bruttoarealer til bestemmelse af huslejen, samt deres forskellige afbenyttelse, som kan påvirke prisen. Sidst underskrives en bindende kontrakt med betalingsmetodik, samt regler mht. ændring af afbenyttelse.



Figur 22: Oversigt over udlejede lokaler i en virksomhed (Dalux)

I et eksempel kan der tages udgangspunkt i figur 22, hvor virksomhed A ejer hele ejendommen. Her ønsker virksomhed B at leje sig ind i et lokale til brug som kontormiljø. Ud fra ovenstående rumoversigt kan virksomhed A se, hvilke arealer der er ledige, samt hvor meget huslejen er herfor. Dette kan der ses mere om i afsnit 4.6 og 5.2, hvor der uddybes yderligere omkring henholdsvis arealadministration og CAFM systemer.

Værktøjet kan desuden give brugerne af arealerne en interesse i, at arealforbruget og de ledige arealer til enhver tid er i overensstemmelse med virkeligheden. Det betyder, at ejendoms- og arealpriserne altid er reguleret i forhold til størrelserne på arealerne. Behovet for at have opdaterede lokaler, danner desuden grundlag for jobbet som spacemanager, som varetager arealadministrationen, der beskrives i afsnit 4.6.

4.5 Service afdeling

Serviceafdelingen indeholder de funktioner, der ikke er en del af den operationelle drift af ejendommen. Dvs.: vagt, sikkerhed og portservice (udgør en samlet hele), samt catering og kontorstøtte.

Disse funktioner står i alt for omkring 31% af driftsudgifterne iht. DFM-benchmarking fra 2008, hvoraf catering udgør omkring 46% af udgifterne herunder. Under serviceafdeling opgøres nøgletallene ikke i m², som i de andre afdeling, her anvendes kr. pr. ansat i stedet.

Det første område der vil blive set nærmere på er **vagt, sikkerhed** og **portservice**, hvilket betragtes som tre forskellige services, men er dog snævert forbundne, da de tjener det samme formål, at sikre ejendommen og dens værdier. Vagtrunderne kan desuden anvendes til yderligere, at nedsætte energiforbruget i ejendommen ved, at slukke for ekstra lys og andet maskinelt udstyr, som måtte køre udenfor almindelig arbejdstid. Hertil kan vagten melde fejl ved vinduer eller døre, som kan være defekte. Dermed er der dannet grundlag for arbejde til driftsafdelingen. Ud af de tre services anses vagtpatruljeringen som værende den dyreste, da arbejdet foregår i nattetimerne. Vagt- og servicefunktionerne varetages ofte eksternt, da der er stort behov for personale med særlig uddannelse. Kravene til sikkerhedsadministration har med tiden udviklet sig fra, at skulle udskifte nøglecylindre til at være IT baseret med nøglekort og dertilhørende sikkerhedssystem, som kan være dyr i anskaffelse. Den IT baserede løsning kan i visse nye tilfælde også være en del af bygningsautomationssystemet. Serviceniveauet til nærværende funktioner baseres på en risikoanalyse af virksomheden, hvori sårbarhed og sandsynlighed for hærværk ses i forhold til området, hvori bygningen er placeret. I tilfælde af nybyggeri kan der inddrages specialviden på området, for at gennemse tegningsmaterialet, for

eventuelle rettelser ift. sikkerhedsmæssige foranstaltninger. Dermed kan der foretages reduktion i vagtrunderinger, hvilket i sidste ende kan opveje investeringen herfor.

Ses der nærmere på **cateringen** eller **kantineservicen** omfatter denne både tilberedning og udlevering af mad og drikke til virksomhedens personale i deres frokostpauser. I mindre virksomheder hvor denne service er in-house består kantinen som regel af deltidsansatte, og midlerne til fornyelse kan være minimale. I tilfælde af eksterne catering virksomheder, er der større mulighed for variering, da de kan indkøbe i større mængder, hvorved mere varieret kost kan opnås, som igen kan øge personalekvaliteten.

Under **kontorstøtte** er der flere kategorier der indgår. Heri er alle de services der danner støttefunktion til kontoret, og det administrative personale. **Receptionen** er en af disse ydelser, hvis hovedopgave er at modtage gæster til virksomheden, samt at modtage eksprespost, booke lokaler osv. Receptionisten kan også forestå omstilling af opkald til virksomheden, hvis der ikke er direkte numre. Denne funktion varetages oftest in-house af egne medarbejdere, og udgifterne hertil varierer alt efter udstyret. En anden ydelse der er indeholdt er **postservice**, som går på modtagelse af post fra ekstern part, indsamling internt via eget postsystem (person, rørsystem eller andet) og frankering (inkl. nogle med tolddeklarering) til eksterne modtagere. Jobbet varetages oftest af ungarbejder eller anden form for deltidsarbejdere, dog varetager flere denne service in-house vha. egne medarbejdere, grundet fortroligheden omkring posten. Sidst er det IT system, som benyttes af virksomheden. Hertil indeholdes de computere, printere og andet hardware der måtte indgå i virksomhedens struktur, hvortil der ofte er tilknyttet et IT personale. De fleste virksomheder holder deres IT supportfunktioner in-house, men i større selskaber kan denne også outsources.

Når der tales om arkivering, er der indenfor det offentlige særlige regler der siger, at der er krav om offentlighed i afdeling. Dermed holder flere offentlige instanser deres arkiveringers systemer in-house. I de fleste virksomheder er der et lager, som der skal bestilles varer hjem til, hvilket varetages af personalet selv. Dette kan være alt fra papir og blæk til printerer til større inventar. I større virksomheder er der mulighed for større centrale lagere, som beskæftiger flere ansatte.

4.6 Arealadministration

Arealadministration er den ene halvdel af hård FM og går ud på, at analysere og opnå den mest effektive udnyttelse af de arealer, som virksomheden har til rådighed. Arealerne er for de fleste virksomheder en knap ressource, som derfor skal udnyttes, tilpasses og disponeres på bedst mulig måde. Det kan også siges, at arealer er den valuta arealforvalteren har at økonomisere med. Arealadministrationen kaldes almindeligvis pr. dens engelske betegnelse, "spacemanagement", hvilket dog ikke bliver tilfældet i forbindelse med rapporten.

Arealadministrationen forbindes ofte med ejendomsstrategierne og i forbindelse med den strategiske planlægning, hvilket dog ikke altid er tilfældet. Den er i højere grad en taktisk opgave, som fokuserer på udviklingen af virksomheden ved at foretage tilpasninger af de fysiske rammer. F.eks. i form af rokader, ombygninger, tilbygninger, flytninger og at løfte og vedligeholde kvaliteten af arealerne. Virkningen heraf er, at arealerne lever op til de langsigtede strategiske mål for virksomheden.

Arealadministrationen er et forholdsvist nyt arbejdsområde, som efter overgangen til informationssamfundet, betragtes som et særskilt arbejdsområde. Overgangen til industrisamfundet samt indførelsen af ny teknologi har ført til, at der i dag er ca. 60% af det arbejdende folk, som har kontorarbejde. Stigningen i administrativt personale har medført øget fokus på begrænsning af omkostningerne hertil, da investeringen af nyt udstyr, både hardware og softwaremæssigt er dyrt i anskaffelse. De ekstra omkostninger til ny teknologi forårsager derfor besparelser andre steder. Arealadministrationen fokuserer på at spare omkostninger i forbindelse med arbejdspladserne, hvilket har indført nye arbejdsformer. Det kunne være gennem redueringen af gennemsnitsarealet pr. arbejder, ved f.eks. at

introducere muligheden for åbne kontor miljøer, hvor der kan opnås op til 10% mere gulvareal ved ikke at have overflod af skillevægge. Desuden er der mulighed for at indføre:

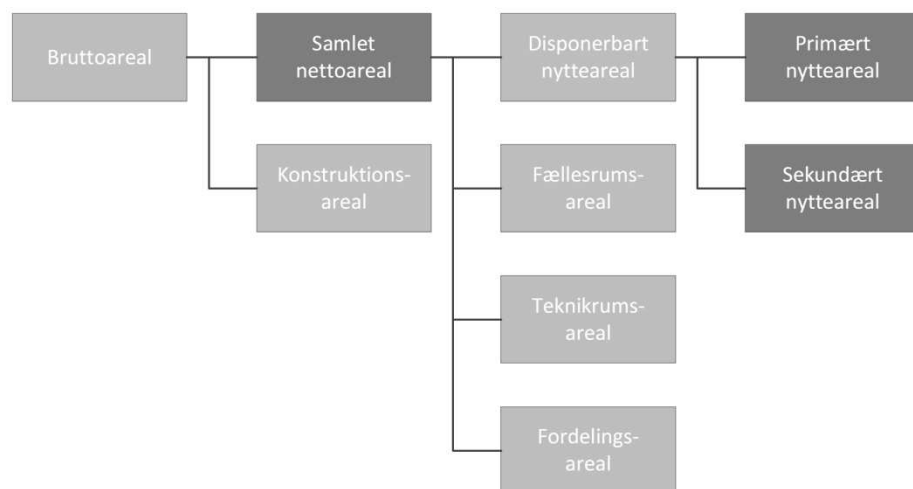
Delebaserede kontormiljøer hvor det kun er lederne, der får eget kontor og personalet har delearbejdspladser. Denne metode bruges hovedsageligt hos sælgere eller andre afdelinger, hvor en del af arbejdet foregår i "marken".

Procesbaserede kontormiljøer som understøtter samarbejde, vidensdeling og interaktion mellem arbejderne, da arbejdet foregår mere projektorienteret.

Andre metoder der kan anvendes er nøgletal og arealprogrammering i forbindelse med rokader, flytninger og ombygninger. Der er imidlertid en del diskussion om, hvilken arealdefinition der skal benyttes, da dette er forskelligt alt efter om der kigges i planlovgivningen, skattelovgivningen, byggeloven eller byggelovgivningen. I bygningsreglementet benyttes bruttoareal f.eks. til beregning af bebyggelsesareal. Dog er det begreb, der har forårsaget flest problemer nettoarealet. Der kan her være tvivl, om hvorvidt der måles fra yderside af ydervægen eller indersiden samt om skakte osv. tages med, alt efter om man ser fra udlejerens eller lejerens side. Så pga. manglende fælles arealbetegnelse har DFM-benchmarking deres egen betegnelse kaldet bygningsdriftsareal, som dækker over samtlige bygningsarealer der omfatter bygningsdriften. Parallelt med denne definition anvendes terrændriftsarealet, som udgør selve matriklen, uden det bebyggede areal, som driftsherren er forpligtet til at vedligeholde og rengøre. Desuden er der to arealer, som ifm. FM ikke er opgjort i BR

meddelesen, og det er det opvarmede areal¹⁵ og rengøringsarealet¹⁶, hvilket dermed skal opmåles selv.

Igennem byggeriets faser kan der være forskellige definitioner på arealerne, f.eks. er ejendommen opdelt efter forskellige afdelinger i driftsfasen. Her anvendes især disponerbare nyttearealer, som deles yderligere op i primært nytteareal (omfatter arbejdspladser med dagslysarealer), og sekundært nytteareal (omfatter kernerum og kælderrum). Denne opdeling kan også ses på figur 23.



Figur 23: DFM-netværkets arealdefinition (Dansk Facilities Management netværk)

¹⁵ Opvarmet areal: ejendomme eller lejemål varmet op til over 18 grader.

¹⁶ Rengøringsarealet: gulvarealet der rengøres min. hver uge for samtlige ejendomme og lejemål.

4.7 Driftsafdeling

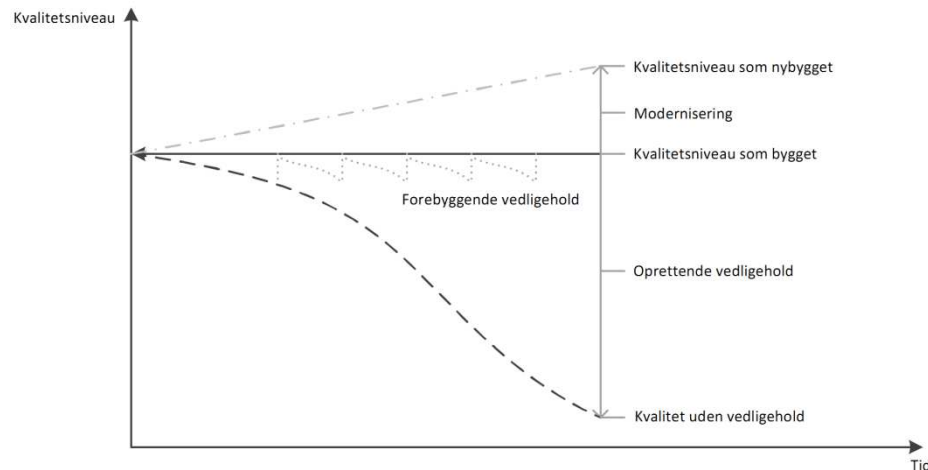
Driftsafdelingen er det andet område under den "hårde" del af FM, som udgør alle de operationelle funktioner ved driften af virksomhedens bygninger, samt taktiske funktioner i forbindelse med planlægningen heraf. Ved driften af bygningerne menes vedligehold, forsyning, renhold og den fælles drift, som i det følgende uddybes yderligere.

Ved de samlede udgifter til bygningernes drift udgør ejendomsdriften samlet set 69 %, hvoraf de resterende 31 % udgøres af serviceydelserne som beskrevet i afsnit 4.5. (Jensen, 2011)

Uddybes ejendomsdriftsomkostningerne yderligere udgør dette vedligehold, forsyning og pasning, styring og overvågning, hvor vedligeholdelse udgør omkring 55 % af de samlede driftsomkostninger iht. DFM-benchmarking. Fastsættelsen af kvalitetsniveauet for vedligeholdelsen afgøres af vedligeholdelsesstrategien og den tilhørende planlægning. Vedligeholdelsesstrategien kan udføres som i figur 24, hvor der op af y-aksen er vist kvalitetsniveauet for byggeriet, og ud af x-aksen er vist byggeriets levetid. Her kan leves op til de anviste niveauer, hvor kvalitet som bygget er, at byggeriet holdes i den stand, som det er bygget fra start. Kvalitet uden vedligehold er, at lade byggeriet forælde uden nogen form for vedligehold, hvorimod kvalitetsniveau som nybyggeri er at modernisere byggeriet til nutidige standarder. Desuden er der mulighed for de mellemliggende kvalitetsniveauer samt forebyggende vedligehold.

Denne taktiske funktion til varetagelse og planlægning af fremtidig drift og vedligeholdelse, foretages ofte på baggrund af bygningsgennemgang og tilstandsrapporter, hvor der evt. er udarbejdet vedligeholdelsesplaner. Planlægningen af de operative opgaver foretages oftest af virksomhedens egen personale, men kan også klares af eksternt konsulentfirma.

Vedligeholdelsen udvendigt omfatter driften og vedligeholdelsen af bygningens klimaskærm, som påvirkes af vejret. Den indvendige del af bygningen påvirkes derimod af dens brugere. Sidst omfatter dette drift og vedligeholdelse af de tilhørende bygnings- og sikringsinstallationer, der måtte være i virksomheden, dog ikke dem der er tilknyttet produktionsudstyr, da der her er ekstern support.



Figur 24: Vedligeholdelsesstrategier (Jensen, 2011)

Vedligeholdelsesopgaverne er opdelt i de tre underemner, som gælder for alle områderne:

Afhjælpende vedligehold: som er udskiftning eller reparation af defekte komponenter o.l.

For den udvendige del af bygningen indgår reparation af utætheder samt defekter på div. bygningsdele som f.eks. tage, facader udvendige trapper mv.

Desuden foretages der udskiftning og reparation af låse og beslag og evt. solafskærmninger.

For den indvendige del af bygningen omhandler det reparation og malerarbejde, hvor det er nødvendigt, samt opsætning af nye loftsplader i forbindelse med nye tekniske installationer. Her kan også være tale om udskiftning af døre med dertilhørende dele, forskellige slags gulvbelægnings, samt gelændere osv.

Angående bygnings- og sikringsinstallationer gælder det reparation af defekte kontakter, pærer, vandhaner og rensning og reparation af div. andre VVS komponenter.

Forebyggende vedligehold: Her er der tale om vedligeholdelsesarbejder, som skal forhindre følgeskader på andre bygningsdele.

Den udvendige del omfatter: oprydning og bekæmpelse af div. bladfang og mos og alger i tagsektionen og overfladebehandling og reparation af facader. Ydermere indgår rengøring og overfladebehandling, samt udskiftning af inddækninger osv. ved vinduer og døre.

For den indvendige del omhandler dette emne hovedsageligt overfladebehandling af div. overflader.

Sidst foretages eftersyn og afprøvning af de automatiske systemer som elevatorer døre osv., HFI/ HPFI relæer, samt div. nødstrøms og alarmanlæg inkl. brandslukningsudstyr. Yderligere vedligeholdelse på og udskiftning af motorer, pumper osv. samt rengøring af filtre og div. anlæg.

Oprettende vedligehold: er det vedligehold, der sker ved udskiftning af bygningsdele, såsom ny tagbeklædning eller andet, eller komponenter i forbindelse med renoveringsopgaver osv.

Ved den udvendige del udføres generel renovation og vedligeholdelse, hvor det er nødvendigt af henholdsvis tage, facader, trapper, vinduer og døre osv.

Den indvendige del udføres ligesom i den udvendige del en generel renovation, udskiftning og vedligeholdelse, hvor der er behov for det.

Det samme foretages for henholdsvis elektronikken og VVS komponenterne.

Forebyggende og oprettende vedligehold danner dermed grundlag for den planlagte vedligehold, hvor den afhjælpende udgør den akutte vedligeholdelse.

Fælles for alle tre vedligeholdelsesområder er, at mængden af vedligehold afhænger af hvilken udformning bygningen har, samt af hvilke materialer denne består af. Ligeledes er omkostningerne også forbundet til vedligeholdelsesstrategien, hvor det kan defineres, hvorvidt der kun gennemføres periodisk forebyggende vedligehold. Om der kun er tale om afhjælpning af vedligeholdelse, når det er nødvendigt, eller om der er indført en avanceret form for behovsstyret vedligeholdelse. Til udførelse af disse vedligeholdelses- og renoveringsopgaver kan virksomheden have egne arbejdere hertil, eller hyre eksterne entreprenører til udførelse af opgaven.

Den daglige drift kan deles op i pasning, styring og overvågning, som indeholder vedligeholdelse og pasning af div. driftsanlæg. Justering, styring og regulering af varme og ventilationsenheder til de skiftende behov der måtte være. Sidst skal driftspersonalet være klar til at varetage anlæg i

tilfælde af alarmstilfælde, hvortil der ofte hører en helpdesk løsning, som kontakter rette vedkommende, eller ekstern virksomhed.

Planlægningen af rengøring udføres iht. virksomhedens regler og policer, hvorved arealerne rengøres til et acceptabelt hygiejnisk niveau. Derfor planlægges med, hvilke intervaller der skal udføres periodisk-, hoved- og specialrengøring. Den periodiske rengøring udgør som regel de mest basale ting som: udluftning, tømning af skraldespande, aftørring af overflader som vinduer, samt vask eller støvsugning af gulve og måtter. Den grundige rengøring er mere omfattende, her aftørres inventar og lamper, og der sker en grundigere rengøring af overfladerne, og gulvet bliver vasket. Foruden periodisk- og hovedrengøring udføres der specialrengøring, som kan omfatte tæpperens, loftsrengøring, gardinvask eller rengøring efter arrangementer.

Nogle af disse specialrengøringer som linned- og måtteservice sætter i sig selv krav alt efter, hvilken slags der er anvendt foruden hvilke måtter, samt håndklæder eller viskestykker eller andet håndtørringsmekanisme der er anvendt. Dette er pga. håndtørringsremedierne hver især anvender, forskellige former for forbrugsgenstande og elforbrug. Måtteservicen foretages ofte eksternt, da dette kræver specielle vaskemaskiner, hvorimod indkøb af rengøringsartikler kan foretages internt i virksomheden.

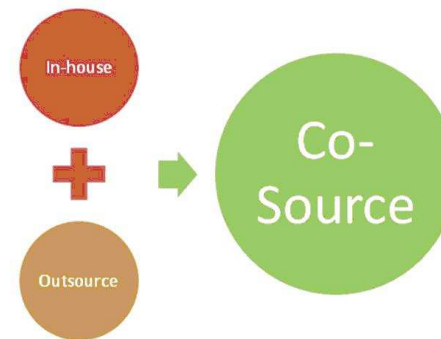
Planlægningen herfor sker oftest med et kodesystem, som i visse tilfælde består af en trecifret kode, der fortæller, hvor ofte der skal rengøres henholdsvis for interval og hovedrengøring af gulv og inventar. Omkostningerne der er forbundet, kan sættes op mod tidspunktet, arbejdet skal udføres, og om det er dags eller natarbejde. Det samme gælder for krav til outputtet, hvor ofte arbejdet skal udføres, hvor længe det skal tage, samt hvor meget personalet selv rydder op efter sig selv. Desuden har generelle

ting som bygningens udformning og materialevalg også stor indvirkning på arbejdstiden.

I tilfælde af udenomsarealer og behov for bygningsrenhold er der også en renholdelse og vedligeholdelseskontrakt, der ofte underskrives med et gartneriteam til varetagelse af udenomsarealerne og evt. en rengøringsaftale til udvendig bygningsrengøring med et rengøringsfirma. Herunder varetages vedligeholdelse af rengøring af de befæstede arealer, græsarealer, plantearealer og eventuelle bassiner og div. havemøbler samt div. udendørs installationer. Yderligere varetages snerydning, som kan variere fra år til år samt variere i omfang alt efter udenomsarealer.

4.8 Samarbejdsformer

Der kan dannes et samarbejde vha. **co-sourcing**¹⁷ eller **partnerskab**. Her etableres et tæt samarbejde mellem virksomheden og serviceleverandøren, hvor den eksterne leverandør varetager, og udvikler de pågældende funktioner in-house i virksomheden. Ansvar for serviceydelserne forbliver dermed i virksomheden, men udføres af ekstern part iht. aftalte afregningsprincipper og stadig kører iht. virksomhedens strategier og mål. På denne måde kan der opnås større fleksibilitet for serviceydelserne.



Figur 25: Billede af cosourcing (M B Infotel - People with uncommon ideas)



Figur 26: Billede af partnerskab (KA interiør A/S)

Offentlig Privat Partnerskab er en af de partnerskabsmetoder, der gradvist vinder mere og mere frem på markedet. Det specielle herved er, at den offentlige udbyder ikke kun udbyder opførelsen af et byggeri men i stedet design, projektering, etablering, drift og vedligeholdelse i én samlet kontrakt mellem den offentlige udbyder og en privat leverandørvirksomhed. Ofte inkluderes finansieringen også i kontrakten.

¹⁷ Co-sourcing: Er hvor en service bliver udført af personale inhouse og ekstern rådgiver.

Oversigt over forskellige samarbejdsformer ses i figur 28.

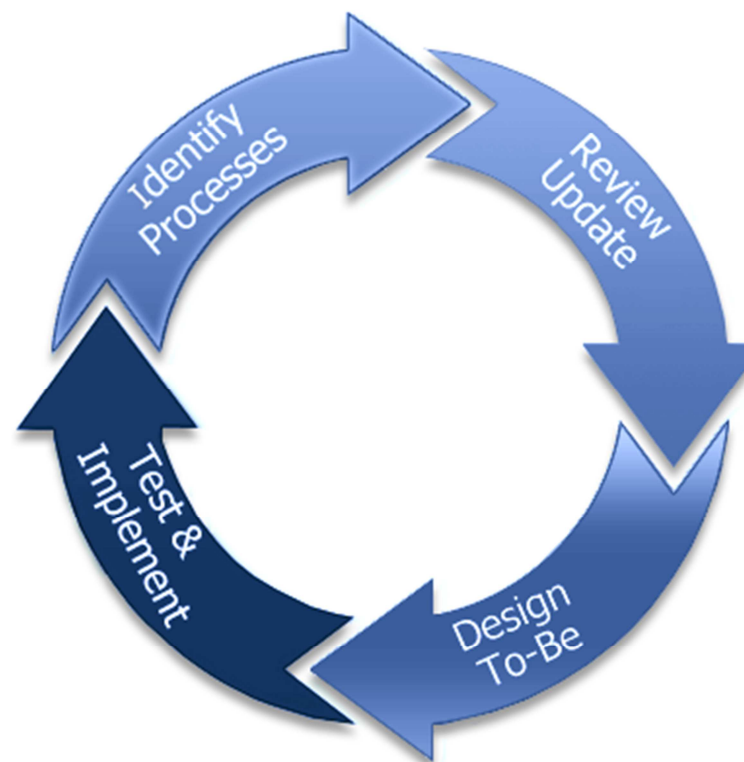


Figur 27: Figur over OPP samarbejde, sammenlignet med andre former for samarbejde

OPP adskiller sig hermed fra andre former for samarbejde ved at koble flere arbejdsopgaver sammen, som det ses i figur 28, og overlader dermed projekteringen og evt. finansiering til den private leverandør, som løbende bliver betalt af det offentlige for sine ydelser. Desuden adskiller metoden sig fra andre former, da den overdrager driftsrisici til leverandøren over en længere periode, der typisk strækker sig over 20 til 30 år. Samarbejdsformen er typisk anvendt i forbindelse med kontor anlæg, hospitaler og skoler. (Konkurrence og forbrugerstyrelsen) (PWC)

4.9 Business process re-engineering

Dette er en metode til analyse og redesign af workflowet, der foregår internt i en virksomhed eller mellem to virksomheder. Årsagen til at påbegynde metoden bliver igangsat pga. strategiske overvejelser, som har til formål at øge virksomhedens konkurrenceevne og dermed deres markedsposition. Der kan ved indførelse af metoden spares og foretages forbedringer på over 20% procent. (Jensen, 2011)



Figur 28: Figur over BPR metoden (Som)

Til analysen betragtes virksomheden ud fra en helhedsbetragtning, hvor alle dens processer tages i betragtning, som det er vist i figur 28. fremfor, at kigge på funktionerne. Da det er antallet af håndteringer, kombinationerne heraf, samt behovet for informationsoverførsler, samt koordinering heraf, der skal minimeres mest muligt ved denne metodik. Efter processerne er sat op koordineres/ optimeres de på mest fordelagtig vis, som agerer "Design To-Be" på figuren, hvorefter denne optimerede version testes, og implementeres.

Metoden anvendes i stor stil ved indførelsen af nye IT teknologier/ som i sidste ende bliver en integreret del af metoden. Da teknologierne selv optimerer en del processer, bliver de en del af BPR processen, hvorefter der kan begyndes forfra, enten med nye tilgangsvinkler eller med optimeringer af systemet. Der kan læses om gruppens arbejde med optimering af arbejdsprocesser i kapitel 7 og 8. (Jensen, 2011) (SearchCIO)

4.10 Delkonklusion:

Facilities Management er et forholdsvist nyt arbejdsområde i Danmark, og er ikke særlig udbredt endnu, bortset fra i større virksomheder. Dette er et af de områder der med stor garanti, vil blive arbejdet kraftigt med i fremtiden, da der er mulighed for at foretage besparelser både på strategisk, taktisk og operationelt niveau. Det er især kommuner, som begynder at have jobopslag hertil, oftest pga. at der er mange besparelser at hente, som det beskrives i kapitlets indledning.

Desuden er der flere delområder indenfor Facilities Management, som gør det muligt at gribe området an i det omfang den pågældende virksomhed ønsker, og der er flere områder, der først nu begynder at vinde indpas i Danmark. Det er underemnerne arealadministration og driftsafdelingerne der er mest at hente i, men dette kræver dog at ens materiale er digitaliseret, og er klar til anvendelse i virksomhedernes FM programmer. Desuden er der gode besparelsemuligheder at hente f.eks. flere optimeringsmuligheder af personalets arbejdsprocesser ved indførelse og tilstrækkelig planlægning af virksomhedens forskellige funktioner/ afdelinger, hvilket kan foretages vha. BPR.

Facilities Management IKT systemer 5

Dette afsnit beskriver de hovedsystemer, der kan indgå i en FM organisation, hvordan de opererer, og hvilken rolle de spiller. Systemerne kommer til at danne grundlag for sammenligning mellem de forskellige kommuners IKT systemer, og måden de har anvendt dem på.

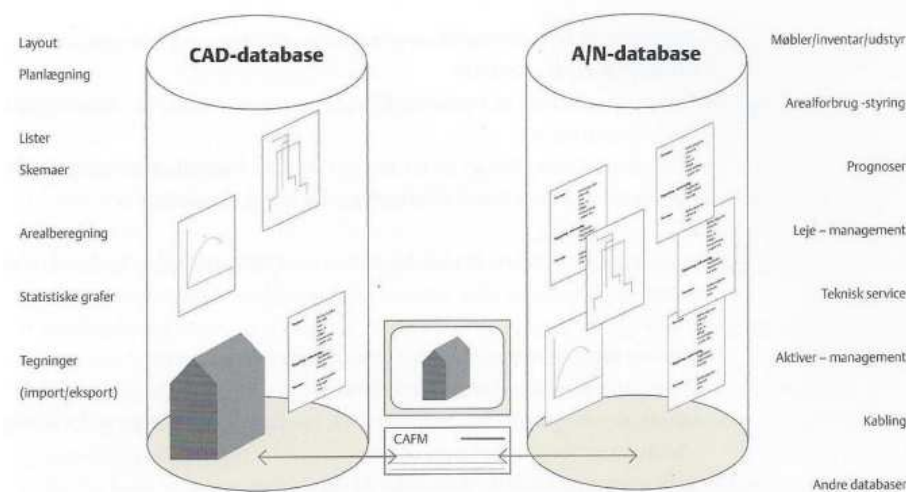
Formålet med at benytte IKT systemer i FM regi er bl.a. at mindske omkostningerne, ved at have større synlighed omkring de områder der arbejdes med f.eks. arealadministrationen. Ved at kommunernes stamdata forefindes i systemet gør det arbejdet nemmere, og dermed muligt at foretage kvalificerede beslutninger eftersom dataene er tilgængelige i real-time, og er mere akkurat. Ydermere stiger produktiviteten, som følger af både tilgangen til materiale, men også indrapporteringsmulighederne samt kommunikationen på tværs af organisationen forbedres. Dette er blot nogle af de fordele, der kan opnås ved indførelsen af systembaseret drift, og er allerede godt på vej. (FM Systems)

5.1 FMIS

”Facilities Management Information System” er en betegnelse for systemer når de integreres, og bliver til samlede systemer, hvorved det bliver muligt at sammensætte et system ud fra ens behov. Det kunne være gennem muligheden for modulopbygning, som flere producenter benytter sig af f.eks. DALUX som Københavns Ejendomme benytter sig af. (Jensen, 2011)

5.2 CAFM

”Computer-Aided Facilities Management” er et relativt nyt softwaresystem i Danmark, som sammenkobler en CAD-database med en alpha-numeriske database, som det ses i figur 29. CAFM systemet anvendes hovedsageligt til arealadministrationen, og har den egenskab, at hvis der ændres i den ene database medfører det ligeledes ændringer i den anden. Der opstår altså en automatiseringsproces, som før skulle behandles flere steder for at opnå det samme, og derved med mulighed for redundant data.



Figur 29: Overblik over CAFM systemets tilslutning til CAD og A/N Databaserne. (Jensen, 2011)

Nogle af fordelene ved et CAFM i en FM sammenhæng er jf. Per Ankers bog (Jensen, 2011):

- *Overblik over informationsgrundlaget*
- *Kombination af tegninger med målrettet information og udtræk af rapporter giver optimalt overblik*

- *Simulering af omrokeringer*
- *Løsningsforslag kan udarbejdes hurtigt*
- *Løsninger kan vurderes grafisk*
- *Arealmæssige konsekvenser beregnes automatisk*
- *Analyser af arealudnyttelse*
- *Status over areal pr. medarbejder kan beregnes, f.eks. pr. bygning, pr. afdeling eller pr. personalekategori*
- *Ved kategorisering af rum og arealer kan beregnes nuancerede nøgletal over arealforbrug, f.eks. nettoareal pr. medarbejder eller kontorareal pr. arbejdsplads*

I dag eksisterer der mange forskellige udformninger af CAFM systemer, hvor muligheden for integration med andre IT systemer vokser. Dog er der nogle forudsætninger for at opnå funktionalitet, og herfor skal tegningerne CAFM systemet er linket til være objektbaserede, altså "intelligente". Så ift. databasen, hvor der bliver trukket data fra må der ikke være tegninger kun opgjort i vektorformat¹⁸. I så fald skal en af følgende 2 metoder benyttes:

1. Digitalisering af papirtegninger via manuel optegning
2. Digital scanning af papirtegninger

5.3 CMMS

"Computerized Maintenance Management System" anvendes af FM organisationer til at overvåge og planlægge den daglige drift og vedligehold. D&V-systemet kendes tillige under betegnelsen "Asset Management System". Det være sig div. vedligeholdelsesopgaver på bygningsdele, og de aspekter som der hører med f.eks. pris, prioritering og tid for den pågældende opgave. Systemtypen kan ligeledes medvirke til strategiske beslutningsprocesser som følge af rapportdannelser, hvorved Key

¹⁸ Vektorformat: Grafik der opgøres i linjer og polygoner.

Performance Indicators(KPIér)¹⁹ indgår. Dette kunne være ift. ressourceallokering, generel evaluering af organisationen og dens tiltag, budgetplanlægning mv. Det betragtes, som værende et essentielt stykke værktøj til planlægning af den daglige drift, hvor håndtering af arbejdsopgaver vha. omkostninger, tid og ressourcer er nødvendigt. Ydermere skal systemet kunne varetage lagring og genskabelse af data, således at det også kan anvendes, som logbog og derved erfaringer for fremtidige valg.

Jf. WBDG²⁰ er hovedkriterierne for CMMS systemet følgende (Whole Building Design Guide):

- Håndtere alle benyttede ressourcer
- Medtage arbejdsopgaver og deres frekvens
- Føre log over og opdatere arbejdshistorik
- Tilsikre kommunikation med alle kunder
- Understøtte alle kunders målsætning
- Levere feedback af nøgletal til senere analyse
- Reducere omkostninger vha. effektiv D&V planlægning

5.4 CTS/ BMS

"Central Tilstandskontrol og Styring" også kaldet BMS "Building Management System", er ofte koblet sammen med selve CMMS delen. Den danner en kontrolfunktion til en bygnings tekniske installationer, såsom VVS, ventilation og stærk- og svagstrømsinstallationer, hvorved den får tre primære formål:

¹⁹ KPI'er: Særlige essentielle fixpunkter der måles på således at kunne foretage en strategisk beslutning

²⁰ WBDG: Whole Building Design Guide

1. Forøget overvågning og hurtigere responstid ift. styring og regulering af systemet
2. Mulighed for optimering af de forskellige anlæg ift. driftstider, optimeringer på bl.a. temperaturer
3. Reducering i D&V udgifterne, som følger af optimeringer (Jensen, 2011)

5.5 Helpdesk

CMMS systemet har en "Helpdesk" funktion, som har en særlig rolle ift. indrapportering af fejl og mangler fra brugerne, der er store bidragsydere eftersom de arbejder "on location", og er de første til at spotte problemerne. Når de foretager en fejlmeddelelse, gør de driftsorganisationen opmærksom på problematikken, og herved kan der blive tale om forhåbentligt forebyggende vedligehold fremfor oprettende vedligehold.

En vigtig faktor er, at helpdesk systemet er omfattet af en systematik der både lagrer meddelelsen korrekt, men også informerer brugeren om forløbet således at skabe incitament for senere fejlmeldinger. Derudover skal det være muligt afhængig af problemets omfang at indekse meldingerne iht. deres vigtighed.

Sættes alle disse systemer imod hinanden er fællesnævneren en sammenkobling i et FMIS. Ved at sammenkoble de forskellige systemer får man entydighed i sine stamdata, da de ligesom ved CAFM systemet altid er valide, eftersom de kun skal opdateres et sted.

5.6 Delkonklusion

FM systemer har til formål at reducere omkostninger i organisationen ved, at data i større grad bliver tilgængeligt. De systemtyper der eksisterer, kan generelt anvendes hver for sig, eller i samråd afhængig af opgaven de skal løse.

Til håndtering af den daglige drift og vedligehold anvendes "Computerized Maintenance Management System"(CMMS). Denne styrer overvågning, og planlægning af opgaver der fremadrettet også kan indgå som beslutningsgrundlag for strategiske valg og derved KPI'er. I nær tilknytning til denne eksisterer "Central Tilstandskontrol og Styring" (CTS), som foretager målinger og kontrol af de tekniske installationer i en bygning. Såfremt der måtte være problemer med bygningen, er det brugerne, som opdager dem først. Herfor indsættes en "Helpdesk" løsning således, at de kan indrapportere fejl og mangler på en struktureret facon, og de rigtige instanser får informationen.

Til arealhåndtering findes "Computer-Aided Facilities Management" (CAFM), som sammenkobler en CAD samt alfanumerisk database for at danne overblik over ejendomsporteføljen. Herved kan rapporter og problemstillinger med f.eks. udlejning hurtigere gennemføres, og derved være værdiskabende for organisationen.

For at sammenkoble systemerne anvendes et "Facilities Management Information System"(FMIS), som integrerer ovenstående undersystemer til et stort. Dette skaber kommunikation på tværs af systemerne, som mindsker fejl i stamdata grundet muligheden for indførelse af automatisering, f.eks. skal den samme data skal ikke bogføres flere forskellige steder.

Klassifikationssystemer og arbejdsprocesser

6

I kapitlet beskrives grundlæggende, hvad et klassifikationssystem er, hvor det stammer fra, og hvilken indflydelse det har for et byggeprojekt, en organisation mv. Herfra gennemgås videnledelse, samt de forskellige klassifikationssystemer der er gjort brug af i industrien indtil videre, og problemstillingerne de har stået overfor ifm. deres virke. Herfra analyseres, hvad der gør et klassifikationssystem brugbart, hvilke behov/krav det bør opfylde, samt hvordan dette kan opnås, for til slut at blive opsummeret i delkonklusionen i kapitlet.

6.1 Hvad er et klassifikationssystem, og dets funktion?

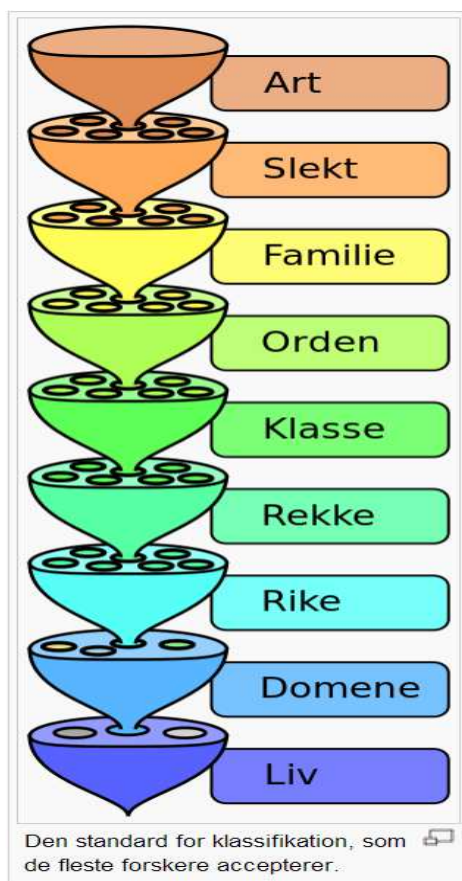
Definitionen på et klassifikationssystem er ret omfangsrigt, idet den kan optræde i mange former og størrelser, som alle skal ses ift. et specifikt behov. Dvs. at et klassifikationssystem skal være afstemt den funktion, som den skal understøtte, således altid at være effektiv. Generelt sagt, hvis ikke systemet afhjælper dets tiltænkte funktion til forbedret udvikling, bør det betragtes som værende i afvikling, altså ikke værdiskabende, og derved ikke et brugbart stykke værktøj i en given proces. Denne tilgangsvinkel behandles dog mere fyldestgørende længere nede i afsnittet. Men et klassifikationssystem kan formuleres, som værende et praktisk værktøj til organisering af f.eks. objekter, egenskaber, ting, begreber, dokumenter osv. Betegnelsen dækker over mange muligheder, men fælles er, at tankegangen bag også er meget grundlæggende, for den måde mennesker håndterer data på. Her sorteres og opdeles alt også i kasser(klasser) for, at gøre tingene mere overskuelige og derved brugbare.

Klassifikationssystemer har eksisteret igennem længere tid, og startede helt grundlæggende med *"Scala Naturae"*²¹ udviklet af Aristoteles²², som tillod inddelinger af organismer. Dette system blev fastholdt helt op til 1700 tallet, hvor en svensk botaniker, læge og zoolog ved navn Carl Von Linné introducerede et nyt system i 1735 kaldet *"Systema Naturae"*, som løbende blev revideret indtil slutningen af 1750'erne med det formål, at skulle klassificere planter og dyr. Hans system var systematisk og konsekvent, og gjorde brug af et latinsk navnesystem med to navne for hhv. slægten og arten. Han konstruerede et hierarkisk system, hvor arten var den grundlæggende enhed. De arter der lignede hinanden tilstrækkeligt meget blev samlet i slægter, slægter igen i familier, som blev samlet op efter i henholdsvis ordener, klasser, rækker og riger mv. som det ses i figur 30. Disse er yderligere blevet tilkøbet domæne og liv, men følger hovedsageligt den grundstruktur som Carl Von Linné lagde ud, og danner stadig fundament omkring biologisk klassifikation i skrivende stund. (Daugaard)

Der følger et citat med opfinderen, og lyder *"Gud skabte og Linné ordnede"*. (Alt om ferie og oplevelser sydsverige.dk, 2013) Hans bedrift har bestået i at skabe et system, der kan nedbryde en større datamængde (i dette tilfælde plante og dyreriget) i mindre bider, som pludselig blev overskuelige og med relationer til hinanden.

²¹ Scala Naturae: spadestik til det første klassifikationssystem

²² Græsk filosof og videnskabsmand 384 f.Kr. -322 f.Kr.



Figur 30: Biologisk klassifikation (Linnés)

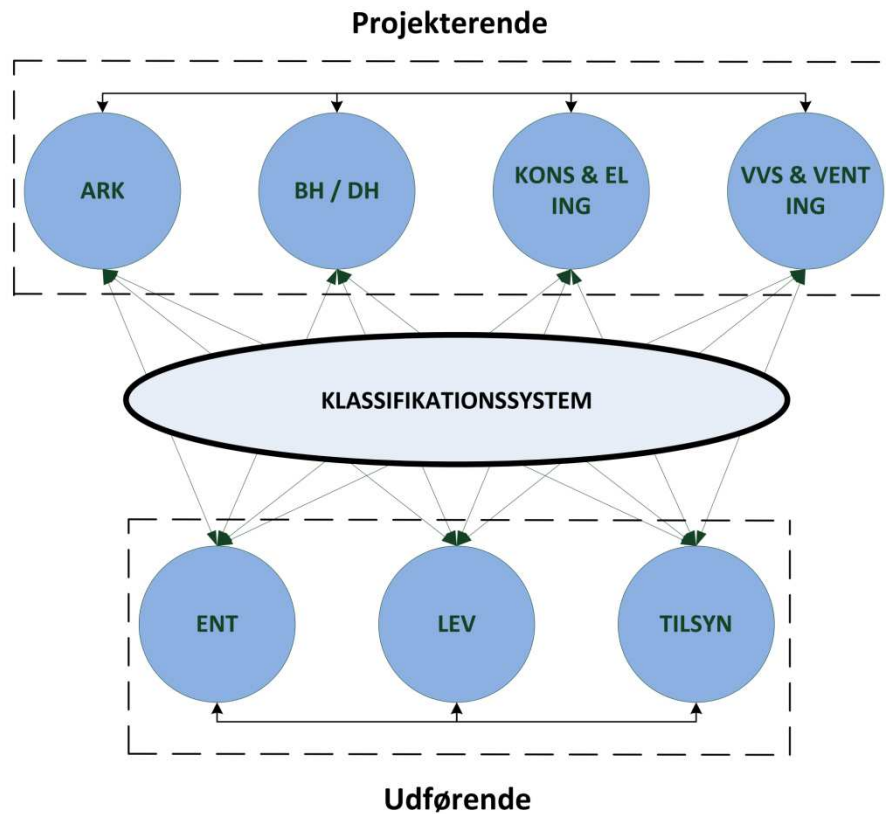
Klassifikationssystemer anvendes i dag dagligt uden, at vi tænker over det i form af vores CPR-register, bibliotekssystemer mv. Men også på højere plan til økonomi, statistik, lagring samt genfindning af information. Det karakteristiske ved systemerne er, at de udgør et fælles informationsgrundlag indenfor et bestemt felt. Det at der klassificeres

betyder, at information registreres på en fælles måde, der bevirker, at man efterfølgende kan genfinde den igen, og genbruge den. Herved skabes der orden i kaos, og der opnås overblik og sammenhæng. Ydermere giver det mulighed for, at skabe uafhængighed mellem IT-systemer eftersom der dannes en fælles opfattelse af, hvordan man arbejder, og derved opnås en fælles arbejdsmodel med tilhørende fælles begreber. (Gunnar Friberg, BIPS) (HFB, 2008)

Set i forhold til et hvilket som helst byggeprojekt, vil det være nødvendigt for en bygherre, rådgiver o.l., at kunne holde styr på sine dataobjekter²³ i en fastlagt struktur. Det være sig fra selve projekteringen, udførelsen eller til efterfølgende anvendelse i en FM forvaltning, at det er nødvendigt.

Figur 31 viser et groft eksempel på, hvor snitfladen "klassifikationssystem" ville få sin plads i et samspil mellem projekterende og udførende, og hvordan den kommer til at agere mellemlid. Et sådant system kunne være opbygget af nogle helt overordnede klasser, der opdeler objekterne i bygninger, rum, bygningsdele mv. I hver af disse overordnede klasser ville der være en yderligere opdeling i underklasser, hvori dataobjekterne placeres. I klassifikationssystemet forsynes klasserne med navn, kode samt en struktur for beskrivelse af dataobjekternes egenskabsdata. (Byggeskadefonden)

²³ Digitalt byggeobjekt som er en repræsentant af en fysisk forekomst med dets egenskaber.



Figur 31: Informationsflow mellem projekterende og udførende

6.2 Klassifikationssystemer og videnledelse

”Videnledelse handler grundlæggende om at forbedre organiseringen af arbejdet, så virksomheden/institutionen bedre er i stand til at fremskaffe, anvende og dokumentere den viden, som er kritisk for at løse dens opgaver nu og i fremtiden”. (Bendix, 2004) Ud fra denne betragtning og sammenholdningen med ovenstående introduktion til klassifikationssystemer er det klart, at de begge eksisterer for at afhjælpe

”kaos” og skabe struktur. Dette behov er ikke blevet mindre igennem tiden, og trenden må tænkes at fortsætte, hvis man ser nærmere på de hændelser, der er indtruffet f.eks.:

1. Første vidensbølge indtraf i 1980'erne, hvor servicedelen i samfundet var en stadig voksende størrelse både i den offentlige, men nu også private sektor. Tidligere praksis havde fokus på individet, som den primære faktor for overførsel af viden i en organisation uden større tilgængelighed for ”sidemanden”. Herfra startede en proces baseret på bedre udnyttelse af IT, hvor vægtningen faldt på ”dokumentation, lagring og genfindning af allerede udført vidensarbejde eller personligt bårne erfaringer”. (Bendix, 2004)
2. Anden vidensbølge optrådte i begyndelsen af 2000 tallet, hvor fokus nu var rettet mod ”organisationens evne til at bruge, generere og formidle viden der, hvor den gør den største nytte”. (Bendix, 2004) Herfra skulle der gang i de dynamiske aspekter ved IT disciplinen, og optimering af sine videnressourcer gennem tilretning af målet. Dette med hensigten at placere sin arbejdsindsats korrekt, og derved opnå optimering. Dog er der spekulationer omkring, hvorvidt anden vidensbølge endnu er opnået, og om det ville være mere korrekt, at benævne den som ”1½ bølge” i stedet. Dette skal ses i lyset af, at der fortsat er vanskeligheder ift. tilstrækkelig udnyttelse af den lagrede viden, og systemerne der er tilkøbet. En grund kunne være utilstrækkelig/forkert fokus, eftersom koncentrationen fortsat ligger på dokumentationsdelen med lagring og gendannelse af data. Dette skal ses ift. en kollaborativ proces med nyskabelse som formål understøttet af et datagrundlag.

En anden måde at anskue, hvorfor klassifikationssystemer og videnledelse har et indbyrdes forhold er gennem de to videnstyper: tavs og eksplicit, som forklares nedenfor.

- Tavs(tacit) viden der eksisterer som brugererfaring, og ofte sammenlignes med "know-how", hvor individet der har erhvervet sig den, har vanskeligt ved at videreformidle den til andre parter. Dette bunder i, at den er dybt funderet i handlinger hos brugeren, og kan nærmest betegnes som værende implicit. Problematikken ligger i, at denne type viden oftest er den mest værdifulde vidensressource for organisationen, og danner det stærkeste grundlag for innovation. Men samtidigt er det også den type viden, som er sværest at konvertere til et brugbart fælles medie såsom et KMS²⁴ system. Den overføres enklest via sin understøttede funktion altså ved praktisk visning fremfor transkription, hvor store dele af en den ubevidste viden aldrig ville komme til udtryk.
- Eksplicit viden(explicit) referer til en formaliseret viden(gjort permanent via kodificering, skrift, tegninger og lignende), som enkelt kan overføres til et IT system, hvor det kan lagres, og gendannes på tværs af organisationen. Denne videnstype er generelt noget simplere i indhold end tavs viden, eftersom den ikke formår, at fange alle detaljerne ved en given proces. For mere omkring emnet refereres til AAU rapport "Brugerinvolvering på ny bygning til Institut for Byggeri & Anlæg – Model- & teoribaseret brugerinvolvering for nybyggeri på Aalborg Universitet".

I figur 32 ses, hvordan den eksplicitte viden kun beløber sig til 5 procent af den samlede videnspulje, hvorimod den tavse står for de resterende 95

procent. Denne ulige fordeling bør med tiden indsnævres, således at der kommer mere "direkte" tilgængelig viden via IT systemer fremfor viden indlejret i individer. Dog med det i mente, at dataen skal være dynamisk og konstant bearbejdes for at følge med fremtidige tiltag og ændringer. I denne sammenhæng vurderes det, at klassifikation har en særlig plads, da dens funktion bl.a. omhandler inddeling af data, og systematisk nedbrydning af det til brugbare størrelser, hvorefter en anden enhed/person kan benytte det til et specifikt formål/funktion.



Figur 32: Isbjergs metaforen for tavs og eksplicit viden (Mejia, 2013)

²⁴ KMS: Knowledge Management System

6.3 Spilleregler i forbindelse med udvikling af klassifikationssystemer

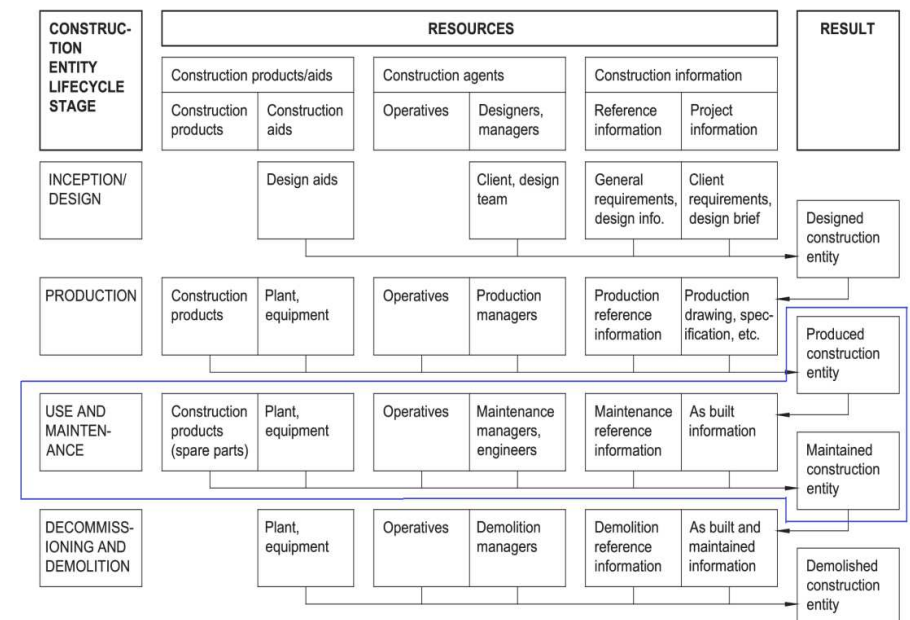
Udviklingen af klassifikationssystemer har budt på mange typer af systemer, hvor selv nabolande har gået i hver sin retning i forsøget på at skabe optimale metoder for videnshåndtering og klassificering af data. Der eksisterer et behov for standardiseringer som ISO²⁵ både på nationalt, såvel som internationalt niveau for at kunne skabe sammenhæng mellem systemerne. Herved åbnes der op for større fleksibilitet blandt f.eks. IT systemer således, at skabe pålidelig og konsistent datalagring- og udveksling.

Indtil videre er et af de største tiltag på området gjort vha. ISO 12006 "Building construction – Organization of information about construction works", som afhjælper strukturering af byggeinformation gennem to kompendier:

- ISO 12006-2:2001 "Building construction – Organization of information about construction works – Part 2: Framework for classification of information".
- ISO 12006-3:2007 "Building construction – Organization of information about construction works – Part 3: Framework for objectoriented information"

De indfører fælles standardisering gennem en komplet skabelon med inddelte tabeller, som er understøttet af fastlagte definitioner på det overordnede niveau. Herved foreligger en "opskrift" på udgangspunktet for et klassifikationssystem, hvorved muligheden opstår for at løbe i samme retning uafhængigt af, om der vælges et eksisterende klassifikationssystem

eller dannes et ny. Standarderne er udviklet således, at kunne dække hele byggeriets livscyklus og anvendes ved, at stadiet der skal arbejdes i defineres for at vælge, hvilke komponenter systemet skal bestå af. For eksempler se nedenstående figur 33, hvor det ift. rapporten kunne være interessant at se på driftsfasen("Use and Maintenance"), som er markeret med blå. Herunder er der forelagt et grundlag for de ressourcer(informationer), som der vurderes nødvendige ift. en driftssituation, og hvad der modtages/videregives af og til ekstern part.



Figur 33: Ressourcer og resultater for forskellige faser i byggeriets livscyklus (ISO, 2001)

²⁵ International Organization for Standardization – udvikler og publicerer internationale standarder

6.4 Begrebsafklaringer indenfor feltet

Før de forskellige klassifikationssystemer gennemgås er der et par begreber, der løbende anvendes i beskrivelserne, som her redegøres for.

6.4.1 Egenskabsdata

”Ordet *egenskab* er et velkendt ord i det danske sprog, og de fleste mennesker vil være enige i, at *farve, vægt, højde og bredde* er eksempler på *egenskaber for objekter*”. (Cuneco - center for produktivitet i byggeriet, 2012)

Formålet med egenskaber er bl.a. at kunne beskrive, identificere og illustrere for til sidst at strukturere den verden vi befinder os i, og dens objekter (som beskrives i næste afsnit). Sættes denne tankegang op imod byggeriet kunne den bestå af forskellige værdier indenfor områderne varme, el, isolering mv. eller højde og bredden på vinduer. Afhængig af projekt og byggefase kan andelen af egenskaber skaleres efter behov bl.a. ved informationsniveaumetoden fra CCS, som behandles i afsnit 6.8.

For at egenskaber bliver anvendelige i en byggesammenhæng, er det nødvendigt at inddele dem i egenskabsdatasæt. Herved samles de i en form, der kun medtager de brugbare egenskaber, og holder mængden af data på et fornuftigt niveau. Denne tilgang er særlig interessant set ift. en driftsher, idet det baner vejen for selektivt, at kunne vælge de datasæt, som har relevans for ham, og derved undgå overflod af unødvendig viden. Måden et egenskabsdatasæt udformes på er via 2 dele: et egenskabsnavn og en egenskabsværdi. Vi benytter navnet til, at finde selve ”typen”, hvorimod værdien afhænger af objektet, hvorpå egenskaben stammer fra f.eks. viser figur 34, hvordan u-værdien på et objekt er 0,2.



Figur 34: Egenskabsdataelement (Cuneco - center for produktivitet i byggeriet, 2012)

Sættes egenskabsdata ift. klassifikationssystemer kan det benyttes både i et system, men også som en separat selvstændig enhed. Klassifikationssystemet anvendes til at inddele nogle objekter på baggrund af deres egenskaber i systemer, for derved at opnå en struktur der er konsensus omkring. Men da egenskabsdatasættene kan stå alene, og ikke nødvendigvis behøver tilkoblingen af yderligere inddeling bliver anvendelsen af klassifikationssystemer en smagssag.

6.4.2 Referencesystem

Et referencesystem består af kombinationen mellem et klassifikationssystem og et identifikationssystem. Dvs. at hvor det traditionelle klassifikationssystem er baseret på ”type-af” princippet, så omhandler identifikationssystemet ”del-af” princippet i form af systemer og delsystemer. Grundlaget for at anvende et referencesystem er at kunne liste forekomster indenfor hver kategori af informationsobjekter vha. ”TAG-numre”, som er anvendt ved nummersystemer. Disse kan sammenlignes med adresser i form af metadata, der følger informationsobjektet, og senere kan skabe reference. (Ekholm, 2011)

For at indføre et referencesystem er der udviklet en dobbelt-logostandard kaldet 81346, hvor både IEC²⁶ og ISO er inddraget. Herfra er den videreført indenfor EU’s grænser som kollektiv standard, og skifter derved navn til EN

²⁶ International Electrotechnical Commission

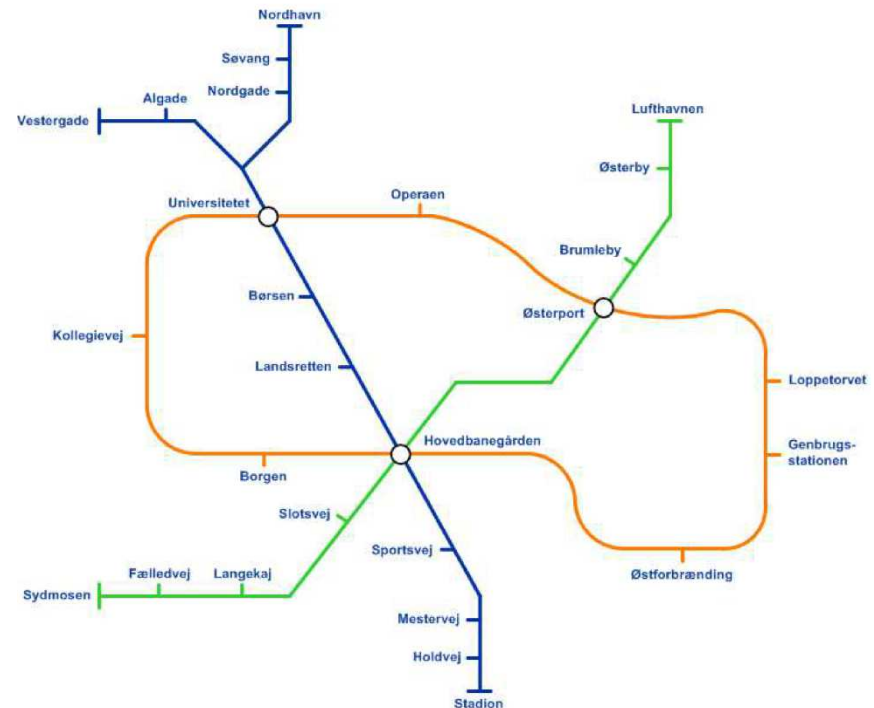
81346 foruden oversættes til dansk, hvorved det anvendte navn til sidst på national niveau bliver DS/EN 81346. Den optræder i to dele, hvor den første beskriver de generelle regler ved udarbejdelsen af referencesystemer, og den anden selve koderne. For yderligere udspecificering omkring regelsættet henvises til DS-Håndbog 166.2.

Anvendelsesmæssigt handler DS/EN 81346 om, at der tilkobles aspekter, som agerer filtre til sortering af den tekniske information, således at opnå klarhed. Der er tre væsentlige aspekter, som anvendes:

- Funktionsaspektet – hvad objektet gør
- Placeringsaspektet – hvor objektet forefindes
- Produktaspektet – hvordan objektet er konstrueret

Disse kan benyttes særskilt eller sammenkoblet afhængigt af behov f.eks. kunne der tages udgangspunkt i et kort omhandlende metrolinjerne i en by se figur 35. Her ses hvordan linjerne løber og inddelingen af de forskellige stationer, men den viser intet om, hvor tæt de i realiteten ligger på hinanden. Herved er der tale om forskellige aspekter, idet den første viser os informationer baseret på linjernes placering, mens vi er nødt til at ty til f.eks. et bykort for at få stationernes reelle placering, altså et andet aspekt. På samme måde fungerer princippet i en byggesammenhæng, hvor der udvikles forskellige ”kort” baseret på DS/EN 81346, som tager afsæt i aspekterne, og derved bliver en del af hinanden.

Nedenfor beskrives kort de mest gængse klassifikationssystemer der er, og har været indenfor den danske byggebranche, hvordan de fungerer, og hvad deres fordele og ulemper er.



Figur 35: Oversigt over metrolinjerne i KBH (DS/EN)

6.5 SfB

Samarbetskomitén för Byggnadsfrågor (SfB) blev sat i værk 1950 og baserer sig på den svenske standard beskrivelse ByggAMA²⁷, som den skulle kode. Systemet har været anvendt med stor udbredelse især efter 1972, hvor det blev internationalt anerkendt af CIB²⁸. Ydermere viste det sig, at SfB systemets principper og opbygning egnede sig godt, til overførsel i en IT del.

Selve systemet består af hhv. cifre og bogstaver, som er sammensat i en trefaset kode som i figur 36, og de tre facetter ses i tabel 4.

(21) F g2.

Figur 36: SfB eksempel Ydervæg, murværk, brændt ler (Byggecentrum)

Facet	Type af tabel	Kodningstype
1	Bygningsdelstabel	Opbygget med to cifrede tal i parenteser med 10 hoved- og 10 undergrupper. Opfattes som den funktion bygningsdelen har.
2	Konstruktionstabel	Opbygget i store bogstaver, og baserer sig på bygningsdelens konstruktionsmetode.
3	Ressourcetabel	Opbygget af små bogstaver, kombineret med tal og bestemmer komponenterne såsom materiale, arbejdsydelse mv.

Tabel 4: Oversigt over facetter

²⁷ Beskrivelsesværktøj der udspringer fra Svensk Byggtjänst

²⁸ Commission Internationale du Batiment ved Rotterdam

Hver af facetterne har sin egen tabel med angivelse af både symboler samt deres betydning. Herved bliver det muligt, at give en rimeligt præcis kodning af ens bygningsdel, konstruktion og materiale gennem en kombination af de tre facetter. Systemet har dog været underlagt visse problemer, idet det gennem de sidste næsten 20 år ikke er blevet opdateret med nye dele til f.eks. konstruktioner, materiale mv.

I dag ses en mere koncentreret version af SfB, hvor flere af bygningsdelene samles i samme parentes. Derudover sker det ofte at en eller flere af facetterne helt udelades, og i stedet substitueres med tegningsnummerering indeholdende tegningstype og løbenummer. I Danmark finder denne anvendelse stadigvæk sted bl.a. ved uddannelsesinstitutioner, hvor bygningsdelstabellen bibeholdes og resten skrottes til fordel for tegningsniveauindeksering jf. BPS 21 "Fælles Tegningsprincipper" og et løbenummer. Dette kunne f.eks. være (21)3.01, som henvender sig til en ydervæg, der skal ses på en oversigtstegning, og det er den første tegning på dette niveau. En anden særlig problemstilling ved denne benyttelse har været andelen af (99) numre, der blev anvendt som en standard, hver gang der var tvivl omkring klassificeringen (en slags diversekasse).

Fordele:

- Mange anvender det, grundet den hurtige udbredelse.
- Relativt enkelt at benytte, og aflæse.
- Velegnet ift. overførslen til IT.

Ulemper:

- Brugen af klassifikationssystemet kræver, at de 3 faceters tabeller er tilgængelige.
- Mangel på opdatering ifm. nye metoder og materialer.

- Anvendes ikke i overensstemmelse med de sidste 2 facetter, som ofte udelades.
- Uoverskueligt ved større byggesager, grundet muligheden for mange fællesnumre.

6.6 DBK


Dansk Bygge Klassifikation er udarbejdet i årene 2003-2006 og var det første nationale forsøg på, at lave et altomfattende klassifikationssystem der bandt byggefaser- og processer sammen på entydig vis således, at alle parter kunne drage nytte af det. Det blev udviklet som en del af det digitale fundament, hvor det skulle agere afløser for det tidligere SfB system, og var udformet som det sjette statslige bygherrekrav. Det er baseret på både internationale såvel som europæiske standarder: ISO 12006-2, (DS/EN 61346) DS/EN 81346 og DS/EN 61355. (COWI; Grontmij, Carl Bro; MTHøjgaard; NCC; Pihl; Rambøll, 2010)

Forskellen på de to er, at DBK er langt mere omfattende med muligheden for ikke kun, at klassificere bygningsdele ligesom SfB, men også aktører, dokumenter, processer mv. gennem hele bygningens livscyklus. DBK opererer bl.a. med flere betragtningsvinkler/aspekter, når det behandler bygningsdele:

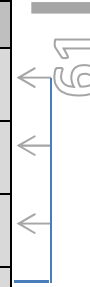
Aspekt	Betydning
Produkt (præfiks -)	Hvad objektet består af
Form (præfiks #)	Hvordan det ser ud
Funktions (præfiks =)	Hvordan det anvendes
Placerings (præfiks +)	Hvordan det indbygges

Tabel 5: Oversigt over aspekterne og deres betydning (BIPS)

Derudover er den inddelt i 4 domæner, hvorved den opdeler de forskellige byggeinformationer.:



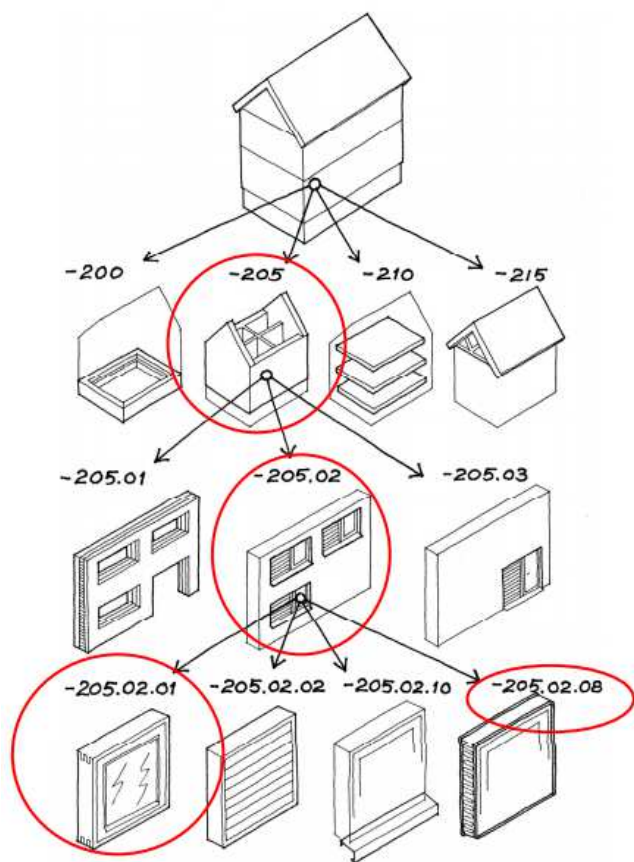
Domæne	Betydning
Resultat	Slutproduktet f.eks. en bygning, rum eller bygningsdel
Proces	De forskellige delprocesser der indgår i byggeriets faser
Ressource	Dokumenter, materialer, materiel o.l.
Egenskabs	Egenskabsklassificering



Tabel 6: Oversigt over domæner og deres betydning

Tabel 6 viser, hvordan domænerne fungerer ved, at byggeressourcer relaterer til byggeprocesser der i sidste ende udmunder i nogle resultater. Fælles for disse er, at de alle bliver tilkoblet egenskaber gennem det fjerde domæne.

DBK's kodningsprincipper kan uddrages gennem figur 38, som viser et samlet system(huset), hvori der er et vægssystem(-205), og i det er et vinduesparti(.02), hvori der er et af flere vinduer(.01), men samtidigt er der også i selve vinduespartiet en fuge(.08). Fælles for identifikation af bygningsdele i DBK er inddragelse af regler som "..", hvor der sker en nedbrydning til næste niveau, og at der startes med 3 cifre på øverste niveau og 2 for de resterende. Figuren viser yderligere referencesystemet, som den følger, ved at anvende "del af helhed" tankegangen.



Figur 38: Oversigt over DBK kodning (BIPS, 2007)

Fordele:

- Indtænker hele byggeprocessen og dets livscyklus
- Ensartet strukturering og klassificering af byggeobjekter, som derved fremmer udveksling mellem byggeaktørerne og skaber entydighed.
- Definerer præcist hvad der refereres til.

Ulemper:

- Mindre brugervenligt end SfB
- Problematisk at få IT til at understøtte DBK grundet dets kompleksitet, og derved svært at implementere i software
- Lav efterspørgsel på DBK fra forbrugere, og derved få erfaringsprojekter.

6.7 Forvaltningsklassifikation

Forvaltningsklassifikation er udviklet i 2009 gennem et samarbejde bestående af Landsbyggefonden og Kommunernes Landsforening mhp. anvendelse i en ejendomsforvaltning såsom Frederikshavns Ejendomscenter, Københavns Ejendomme mv. Klassifikationens hovedformål er, at digitalisere ejendomsforvaltningen på det almene område, og er ikke møntet på, at understøtte de klassifikationsbehov der opstår under projekteringen og udførelse. Den erstatter den tidligere bygningsdelstavle fra SfB, som ellers har fastsat standarden i en årrække for klassifikation af bygningsdele. Grundlaget for udviklingen af forvaltningsklassifikationen var, at DBK(2006) ikke blev fundet operationel til denne fase af byggeriet, og simpelthen ikke understøttede behovene, som en ejendomsforvaltning havde. Jf. "Afrapportering fra Udredningsprojektet Byg- og Driftsherrers Digitaliseringsbehov – Et værdibaseret digitaliseringsperspektiv" s. 21 mangles der en drifts- og administrationsklassifikation, som er mere generaliseret en DBK. Denne skulle bl.a. kunne benyttes i alle aspekter af organisationen forhold, med særlig fokus på kompatibiliteten mellem andre typer af digital data, som indgår i organisationens funktioner.

Forvaltningsklassifikation læner sig opad bygningstavlen som SfB benytter, dog med en ændring i opdeling på hhv. bygningsdele der befinder sig i terræn, og bygningsdele i selve bygningen. Derudover indeholder den en

systematik for beskrivelse af egenskabsdata, men også en for det samlede hele. Dvs. at gangen fra en traditionel dokumentbaseret verden over i en digital simplificeres ved, at data kun eksisterer, og opdateres et sted. Tidligere kunne samme data godt optræde flere steder, og i flere varianter, og herved danne grundlag for problematikker såsom redundans, mangel på opdatering mv.

Ift. kodning er alle bygningsdele i forvaltningsklassifikation forsynet med en unik bogstavkode, som relaterer sig til bygningsdelens placering i tavlens afsnit samt navn. Et eksempel kunne være en altan jf. figur 39, hvor "bk" angiver at den hører til bygningsafsnittet "bygning", og at den ligger under konstruktion. De næste 3 bogstaver "alt" er med til at danne objektnavnet "altan", som i vores tilfælde er nummer 4 i projektet, hvorved koden bliver "bk.alt-04". Såfremt der er behov for at tilkoble yderligere information omkring f.eks. placeringen angives disse som egenskabsdata, som udgør pkt. 2 ud af de 18 grupperinger objektklassen bygningsdele er udstyret med.

Bygningsdele i bygning	b
Bygning, konstruktion	bk
Altan	bk.alt
Altangang	bk.alg

Figur 39: Eksempel på DBK kode for altan (Landsbyggefonden, 2013)

Fordele:

- Inddrager en helhed gennem systematik, der specielt egner sig til en driftsorganisation.
- En smule enklere grundet opdelingen i bygningsdele: i terræn, og i selve bygningen.

- Der er ingen "diverse kasse" i bygningsdelstavlen i forvaltningsklassifikation, hvorved alt skal placeres korrekt.

Ulemper:

- Kræver endnu et system til, at håndtere en komplet byggeproces.
- Kræver konvertering af driftsdata.

6.8 CCS

Cuneco Classification System er et regeringsinitiativ, som er igangsat under "Cuneco – Center for produktivitet i byggeriet", der bl.a. frem til udgangen af 2014 skal udvikle erstatningen til DBK. Det har til opgave, at videreudvikle det tidligere system med fokus på de problemstillinger og mangler, som dets anvendelse har belyst. Det skal være et fælles system til entydig kommunikation og udveksling af informationer, hele vejen fra ide til drift, gældende for alle parter i byggesektoren.

Selve systemet består af flere metoder, der tilsammen strukturerer informationerne i et byggeri såsom:

- **Klassifikation** – så vi kan adskille objekter
- **Identifikation** – så vi taler om det samme objekt
- **Mængderegler** – så vi taler om de samme mængder og ydelser
- **Egenskaber** – så vi kan knytte informationer til et objekt
- **Informationsniveau** – så vi kan skelne informationer i forhold til tid.
- **Måleregler** – så vi taler om de samme mål
- **Klasser af informationer** – så vi kan adskille informationer
- **Formålsgruppering** – så vi kan knytte informationer til et bestemt formål (BIPS, 2013)

Dog ses der her nærmere på selve klassifikationsdelen af CCS, som på nuværende tidspunkt hedder CCS Identifikation, foruden informationsniveauer og views.

CCS klassifikation er opdelt i strukturelle aspekter, som hver har et simpelt regelsæt, der er udformet, så det kan læses af og udveksles mellem både systemets bruger, men ligeledes deres softwaresystemer. Der eksisterer i alt 5 aspekter, som kan anvendes individuelt af hinanden dvs. det er ikke

nødvendigt, at anvende alle 5 hver gang, da det afhænger af situationen. Aspekterne identificeres ud fra dets præfiks, som er et fortegn. Resten af koden angives i alfabetiske bogstaver og numeriske tal. Nedenfor er de 5 aspekter kort beskrevet:

Typeaspekt "%" – anvendes når bygningsdele der har sammenfaldende egenskaber skal beskrives f.eks. et sidehængt vindue med koden "%QQA1". Der kan også forekomme to præfiks "%%", som er til beskrivelse af brugsrum f.eks. "%%BBA" henviser til et køkken.

Produktaspekt "#" – anvendes til nummerering uden kendskab til eller behov for nummerering f.eks. "#QQA1" referer til vindue 1. Samme princip gælder for rum som ved typeaspektet, hvor der anvendes to præfiks "##", dog ikke at forveksle med rumnummer, som kan være anderledes.

Sammensat produktaspekt "-" – benyttes til sammensætning af bygningsdele vha. hoved- og delsystemer samt komponenter f.eks. Vægssystem 1. Vinduespart 1. Vindue 1 "-B1.BA1.QQA1". Ved anvendelse af to præfiks "- -" identificeres et brugsrum ift. det bygværk eller afsnit, den er en del af.

Placeringsaspekt "+" – definerer placeringen af en bygningsdel i eller på en anden bygningsdel såsom "+B1.AB2.QTM3", hvor vægssystem 1 er i vægkonstruktion 2 med beklædningsplade 3. To præfiks "++" definerer ligesom forestående på samme måde et rum.

Funktionsaspekt "==" – anvendes til at definere de konstruktive systemer såsom varmforsyningsanlæg f.eks. Ventilationssystem 1. Varmforsyningsanlæg 2. Kontraventil 3 "=J1.HD2.RMA3". 2 præfiks "==" anvendes til, at sammensætte brugsrum afhængigt af deres tilhørsforhold til grupper af rum.

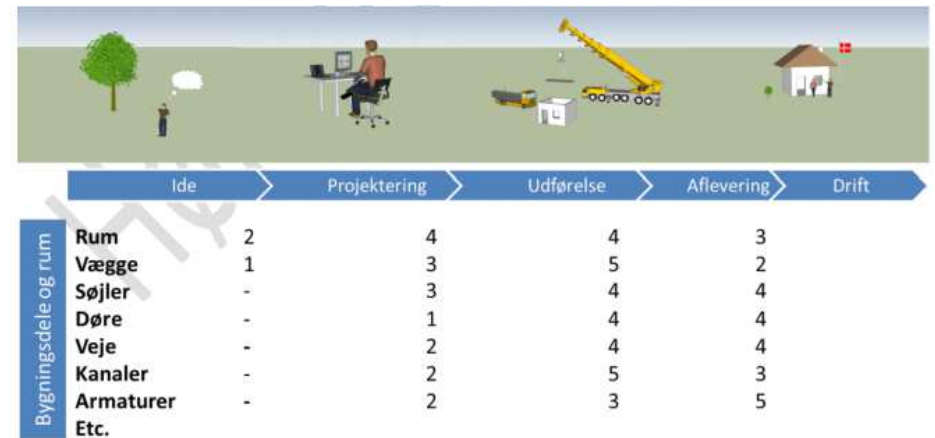
Supplerende strukturelle aspekter – afhængigt af behov i den enkelte byggesag kan der udvikles præfikssammensætninger a'3 stk., der mønter sig på en projektspecifik detalje f.eks. Badekabinemodel 4. Vægkonstruktion 1. "---AA4.AB1". (Cuneco, 2013)

Informationsniveauerne er interessante at medtage, da de er med til at skabe overblik over leverancespecifikationerne mellem aktørerne i byggeriet, og kan sammenlignes med BuildingSMART's IDMér, som beskrives i afsnit 5.11. Herved sker der en afklaring af grænseflader, som kan afhjælpe problematikken med, hvad der skal afleveres/modtages, og i hvilken detaljeringsgrad. Jf. Cuneco's egen udtalelser er hovedformålet:

- *Et system der er med til at sikre en bedre kommunikation mellem byggeriets parter.*
- *Grundlag for, at det er klart, hvad der ved en overgang mellem to aktører henholdsvis skal afleveres af informationer, og hvad der modtages af informationer.*
- *Klarere spilleregler mellem aktører, samtidig med at det bliver lettere at vurdere omfanget af en opgave (Cuneco, 2012)*

I figur 40 er vist, hvordan informationsniveaumetoden inddrages ifm. udførelsen af et mindre hus. Her stiger behovet for information løbende efterhånden, som projektet skrider frem, således at det i sidste ende kan udføres. Dog er disse informationer ikke nødvendige til driftsfasen f.eks. behøver en driftsorganisation ikke at vide, at en søjle har en vis mængde armering. Derfor falder mængden/behovet, når projektet skal afleveres.

De anførte værdier i figuren går fra informationsniveau 1-6, hvor 1 er lavest og 6 højest. De har ingen direkte sammenkobling med byggefaser, og er derved dynamiske at anvende, eftersom de kan skrues sammen afhængig af

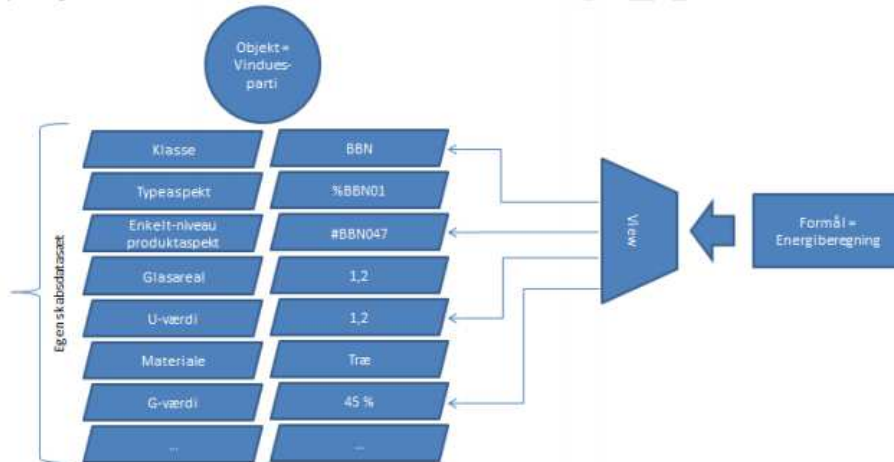


Figur 40: Oversigt over informationsleveranceskema iht. informationsniveaumetoden

det enkelte projekt. Detaljerne omkring indholdet af de 6 informationsniveauer behandles ikke i specialet.

Views i CCS er et stærkt værktøj(minder ligeledes om IDMér), som kan sammenlignes med en skabelon, hvor der er udvalgt en selektion af klasser af objekter, som er nødvendige for at løse en specifik opgave.

På figur 41 ses "Views" værktøjet, som kunne inddrages til at håndtere opgaver som f.eks. energiberegninger. Her går viewet ind overfor et



Figur 41: View over energiberegning

dataobjekt kaldet "vinduesparti", og udtrækker de relevante egenskabsdatasæt indeholdende navn og værdi, som nævnt i afsnit 6.4.1, med formålet at omsætte dem i en beregningsammenhæng. Umiddelbart kunne man godt foranlediges til at tro, at egenskabsdatasæt og views var en og samme ting. Dog indeholder views egenskabsdatasæts fra flere forskellige områder, der gør, at de ikke kan være indeholdt i hinanden.

Fordele:

- Stadigvæk specifikt som i DBK.
- Har referencestruktur ift. deres andre metoder.
- Plads til at kunne viderebearbejdes og udvikles løbende afhængig af behov.

- Kan anvendes både analogt og digitalt med større enkelthed end DBK.
- Læner sig opad internationale standarder såsom BuildingSMART.

Ulemper:

- Stadigvæk under udvikling, og færdiggøres først 2014.
- Manglende erfaringsgrundlag ift. fremtidige revideringer.

6.9 OmniClass

OmniClass Construction Classification System(OCCS eller OmniClass) baserer sig på, at være et relativt nyt system fra marts 2006, der kan håndtere hele byggeprocessen. Den er hovedsageligt anvendt i Nordamerika, og anvendes af deres AEC²⁹ industri gennem hele byggeriets livscyklus. (Whole Building Design Guide, 2011)

Tankegangen bagved OmniClass udviklingen er at kombinere eksisterende klassifikationssystemer fra forskellige områder til et fælles system baseret på ISO 12006-2. Systemet består i dag af 15 hierarkiske tabeller(se figur 42), som hver repræsenterer en forskellig facet af byggeinformation. De kan anvendes individuelt men også sammen i tilfælde af omfattende klassificering af særlige emner. Disse er bl.a. skabt ved at inkorporere eksisterende eksterne systemer såsom nedenstående:

Masterformat – anvendes til arbejdsresultater, tabel 22 – benyttes primært af projekterende og udførende til at nedbryde et "system" mhp. konstruktionsprocesser og kalkulationssammenhænge.

²⁹ Arkitekter, ingeniører og konstruktion

UniFormat – anvendes til elementer, tabel 21 – benyttes til at klassificere bygningselementer.

EPIC(Electronic Product Information Cooperation) - anvendes til strukturelle produkter, tabel 23 – dækker næsten 7000 produkter, der anvendes i anlæg og drift af bygninger. (OmniClass TM, 2006)

- Table 11 - Construction Entities by Function
- Table 12 - Construction Entities by Form
- Table 13 - Spaces by Function
- Table 14 - Spaces by Form
- Table 21 - Elements
- Table 22 - Work Results
- Table 23 - Products
- Table 31 - Phases
- Table 32 - Services
- Table 33 - Disciplines
- Table 34 - Organizational Roles
- Table 35 - Tools
- Table 36 - Information
- Table 41 - Materials
- Table 49 - Properties

Figur 42: Oversigt over tabellerne i OmniClass

Fordele:

- Indtænker hele byggeprocessen.
- Hierarkisk opbygget.
- Benytter eksisterende systemer.

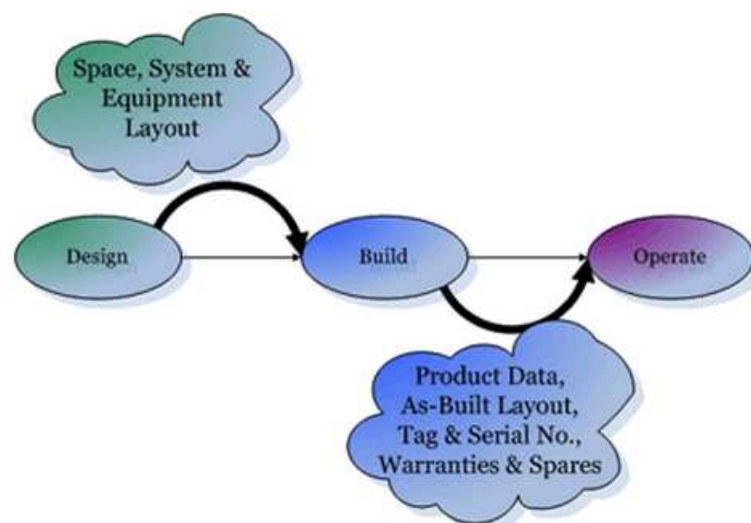
Ulemper:

- Egner sig kun til anvendelse i forbindelse med IT, og ikke analogt. (Dikon afprøvningsrapport fra 2008).

Efter at have gennemgået de mest gængse dansk anvendte klassifikationssystemer er der et behov for at koble arbejdsprocesser på. De beskrevne processer omhandler hhv. COBie og BuildingSMART's IDM, hvor deres hovedtræk kort beskrives.

6.10 COBie

COBie står for *Construction Operations Building information exchange*, og translaterer sig til værende en standard for, hvorledes data skal indsamles løbende under hhv. projekterings-, udførelses og driftsfase. Dette informationsflow er essentielt for det FM personel, der fremadrettet skal klare drift og vedligeholdelse af bygningen efter aflevering. Det data der indsamles gennem byggeriets livecyklus, bliver struktureret og kategoriseret således, at kunne implementeres direkte i FM-systemer. Grundtanken bag COBie ses på figur 43, og omhandler de arbejdsgange, som er nødvendige for at kunne indsamle data igennem byggeprocessen.



Figur 43: Grundtanken bag COBie

Ser man på figuren sker indsamlingen løbende gennem faserne projektering, udførelse og til sidst drift fremfor at afslutte en fase, og så først indsamle der. Dvs. at al relevant D&V data lagres i takt med at det skabes. Til at simplificere brugen af COBie og forklare de forskellige parter, hvad de skal bidrage med, er der bl.a. udviklet en farvematrix kalder *COBie spreadsheet*. Ift. datagrundlaget der skal indsamles, er der principielt 3 måder, det kan gøres på:

1. Ved at anvende software der i forvejen understøtter COBie
2. Ved at anvende specialiseret software der kan opdatere eksisterende COBie data
3. Ved direkte at indtaste information i COBie spreadsheet

Ved at have disse forskellige tilgange danner det også grundlag for, at alle parter kan benytte systemet uafhængigt af tekniske niveau.

Ser man grundlæggende på COBie så kan det sammenlignes med BuildingSMART's Model View Definition, som beskrives i afsnit 6.11. Dvs. at den er en delmængde af en bygningsmodel forstået således, at den leverer information men ikke geometri. (Whole Building Design Guide, 2013)

6.11 BuildingSMART

BuildingSMART (tidligere International Alliance for Interoperability) blev oprettet i 1994, og har løbende arbejdet med den tiltagende udfordring, at kunne foretage komplette dataoverførsler mellem IT værktøjer. Resultatet af deres arbejde har udmundet i Industry Foundation Classes (IFC), der benyttes som en åben standard informationsmodel til mapping mellem forskellige IT systemer f.eks. Revit og ArchiCAD. Eftersom det skal understøtte alle informationer igennem et byggeris levetid, bevirker det, at IFC formatet er meget kompleks. Det er designet, så formatet kan udbygges over tid efterhånden som brugerbehov, og IT værktøjer bliver mere avancerede.

På trods af stor udvikling indenfor området, er der stadig visse problemer med at udveksle pålideligt data. Computere kan ikke fortolke geometriske forhold på samme måde, som mennesker kan, og skaber et behov for at modtagende (downstream, pull funktion) og afsendende (upstream, push funktion) modtager nøjagtigt information. For at sikre, at dette udføres korrekt anvendes en Information Delivery Manual (IDM), som er en metode til at opfange byggeprocessen og give brugerdefinerede specifikationer af oplysninger, som udveksles på bestemte tidspunkter i et projektførløb. Umiddelbart kan metoden sammenlignes med den af Cunecos CCS, hvor informationsniveaumetoden ligeledes definerer, hvad, hvornår og i hvilket

niveau der skal udveksles. IDM metoden vinder efterhånden også ind, som det tredje led i det digitale aftalegrundlag:

- **Danske Ark og Fris Ydelsesbeskrivelser fra 2012** – beskriver den overordnede ramme for rådgivningen, der skal leveres.
- **IKT specifikation** – beskrivelse af, hvad der leveres digitalt
- **IDM** – nøjagtige krav til informationsleverancer (BIPS, 2013) (BuildingSMART, 2012)

6.11.1 IDM

En information delivery manual består af to dele hhv. en procesdel og en datadel. Disse kan eksistere på mange niveauer lige fra international, national og til den enkelte virksomhed f.eks. en Facility Management organisation. Procesdelen anvendes til at specificere præcist, hvilke informationer der skal udveksles, og det eksakte tidspunkt transaktionen gennemføres på. Datadelen benævnes Model View Definition(MVD), og skaber sammenhængen til IFC informationsmodellen ved at konvertere procesdelen. Der gøres opmærksom på, at procesdelen kan stå alene, og udelukkende anvendes til f.eks. arbejdsproces håndtering. På nationalt niveau har vi f.eks. kollisionskontrol og arealer, hvor der kun foreligger den første del.

Udarbejdelsen af en komplet IDM sker gennem tre hovedområder:

A. Forberedelse

Det initierende arbejde under forberedelsen skal undersøge, hvad kravene består af, og om der grundlag for at fortsætte med IDMén, eller revision er nødvendig. Denne fase udgør beskrivelsen af IDMéns omfang i samråd med relevante aktører, hvor deres roller fastlægges. Samtidigt skal alle benyttede IT værktøjer og kontraktforhold være fastlagt, og

understøtte det etablerede scenarium, som er udformet i lægmandssprog.

B. IDM-udarbejdelse

Såfremt forberedelsesarbejdet godkendes fortsætter næste fase med at udarbejde komponenter til at danne selve IDMén. Den første del består i, at udføre et proceskort, der visuelt repræsenterer forberedelsesfasens arbejde(denne beskrives i metodeafsnit 3.7), og kortlægger informationsflowet i en arbejdsproces.

Når denne er udført foretages udvekslingsspecifikationerne på baggrund af procesdiagrammet, som er en sammenkomst af tabeller over objekter til den digitale leverance. Når dette er udført, kan den overføres til en Model View Definition(MVD), som er specifikt konstrueret til at understøtte en særskilt opgave(denne beskrives længere nede). Afhængigt af kvalitet, og om IDMén overholder de af BuildingSMART opsatte krav, kan den registreres og godkendes til at være en fastsat standard.

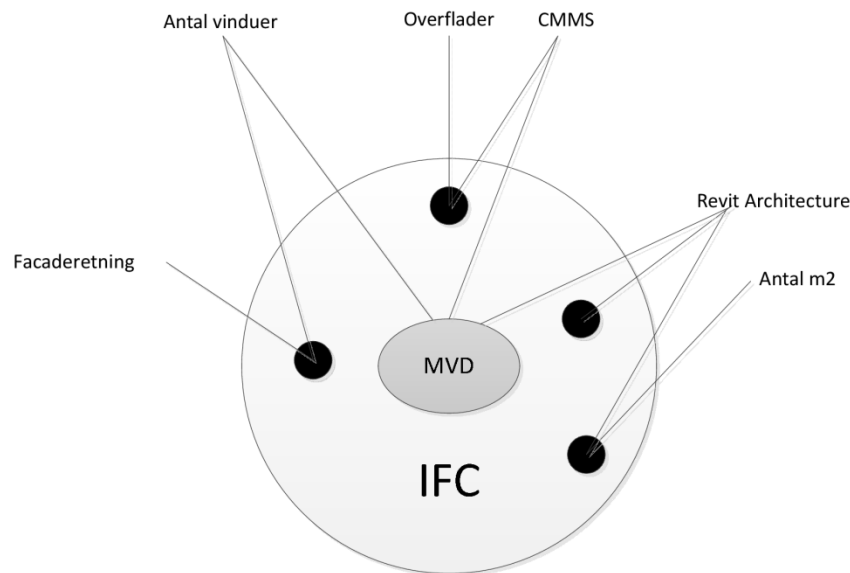
C. Anvendelse og kvalitetssikring

For at en IDM fremadrettet kan benyttes, skal den undergå en kvalitetssikring inden aflevering, hvor den udsættes for forskellige tests. Her undersøges, hvorvidt den lever op til dens behov, og om der er behov for småjusteringer, der kan forbedre den. BuildingSMART tilbyder en certificering, hvor IDMén skal vise, hvordan den agerer ift. eksport/import af information, og modtager på denne baggrund et anerkendt kvalitetsstempel. (BIPS, 2013)

6.11.2 MVD

En Model View Definition udgør en delmængde af IFC informationsmodellen, kaldet et "view", og kan fastsættes som værende den tekniske del af IDM, hvor der ud fra IDM skemaet udveksles "exchange requirements". Den understøtter udvekslingen mellem softwareapplikationer, og kontrollerer, hvorvidt informationsleverancen korresponderer med udvekslingsspecifikationen.

Tankegangen bag MVD kan ses i figur 44, hvor den store cirkel omfatter hele IFC specifikationen. De fyldte sorte cirkler illustrerer exchange requirements såsom attributter, klasser mv., der sammenholdt danner delmængden. I eksemplet ses, hvordan oplysninger hentet fra en Revit BIM model kan overføres til brug i et CMMS system.



Figur 44: Grundtanken bag MVD

6.12 Delkonklusion

Klassifikationssystemer har principielt eksisteret siden før Kristus, hvor Aristoteles havde udviklet sit eget system kaldet "Scala Natura". Sidenhen tog en svensker ved navn Carl Von Linné fat i arbejdet, og videreudviklede systemet indtil slutningen af 1750'erne, der kom til at hedde "Systema Naturae". Klassifikationssystemet var udformet som et hierarkisk system, der systematisk inddelte planter og dyr i en fastlagt struktur. Formålet med at have et klassifikationssystem er, at skabe overblik og sammenhænge ved at registrere information på en fastlagt måde. Dog skal systemets omfang være afstemt med dets tiltænkte funktion således at være effektiv, og ikke have unødige aspekter tilkøbet, som besværliggør processen.

Klassifikationssystemer har haft en stor indflydelse i byggeindustrien og organisationer, hvor det startede med dokumenthåndtering, og efterhånden har haft sit indtog på objekter i BIM modeller, og derved større fokus på IT implementeringen. Det anvendes bl.a. til genfindning og formidling information, hvor klasser forsynes med navn, kode og en struktur for beskrivelse af dataobjekternes egenskabsdata. Dette kan direkte sammenholdes med begrebet *Videnledelse*, som grundlæggende omhandler forbedringen af arbejdsorganisering i en virksomhed for bedre, at kunne benytte den viden, der er kritisk for at løse fremtidige opgaver f.eks. D&V i en FM organisation. Her kan klassifikationssystemer direkte understøtte processen ved, at gøre viden tilgængelig, altså konvertere tavs viden til eksplicit.

Der er anvendt flere systemer i byggeindustrien både på nationalt såvel som internationalt plan, men de mest gængse systemer har eksisteret siden 1950, hvor det svenske producerede SfB kom til. Dette system har haft sin storhedstid helt frem til 2006, hvor DBK blev forsøgt introduceret med visse

besværligheder. Samtidigt kom det nordamerikanske OmniClass også frem i 2006, og benyttes i stor grad af deres AEC industri. Ejendomsforvaltningsklassifikation kom til i 2009, og blev konstrueret ud fra et behov DBK ikke kunne opfylde møntet på, at kunne digitalisere ejendomsforvaltningens almene område. Det nyeste tiltag er CCS, som er en videreudvikling af DBK, og skal stå klar medio 2014.

Alle klassifikationssystemerne har deres fordele og ulemper f.eks. nogle kan kun klassificere, andre derimod har muligheden for også, at kunne referere, nogle er udviklet til at håndtere hele byggeriets livscyklus mv. Det vigtigste er, at systemerne afstemmes med den funktion, de skal varetage. Herved giver de mening, og har et synligt formål. Samtidigt er det en nødvendighed, at systemerne kan benyttes ud fra simple principper, hvor man fristes til at inddrage *KISS*³⁰ princippet.

³⁰ Keep it simple stupid

72 Dataindsamling og bearbejdning med Contextual Design 7

Dette kapitel beskriver, hvordan dataene til rapporten er blevet indsamlet, samt hvordan de er blevet bearbejdet. I forbindelse med rapporten er contextual design metodikken anvendt til indsamling af dataene fra brugere der i forvejen anvender Facilities Management i deres organisation for, at kunne drage nytte af denne viden i projektet. Herved opnås deres meninger og ideer omkring arbejdsmetoden, og dermed udarbejdes projektet på baggrund af brugerdata. I rapporten er den simplificerede version af Contextual Design, benyttet Rapid Contextual Design. Hertil er det valgt at tage udgangspunkt i "lightning fast +" metodikken, da projektet ender ud med mockups til systemudvikling, som en del af løsningsforslag, i afsnit 8.2. Da projektet omhandler arbejdsprocesser, er der desuden valgt at fokusere på sekvensdelen også, som ellers ikke er med i "lightning fast +" versionen af metoden. Arbejdsprocesserne vælges dog udført i BPMN'er. Contextual design metoden er i forbindelse med rapporten delt op i to, hvor første del

Rapid CD Proces	Contextual interviews with interpretation	Sequence model with consolidation	Affinity diagrams	Wall walk and visioning	Story-boarding	Paper Mock-up interviews with interpretation
Lightning fast 1-4 weeks	4-12 users					
Lightning fast + 4-8 weeks	6-12 users					4-9 users
Focused rapid CD 6-10 weeks	8-12 users					6-12 users

Tabel 7: Oversigt over "Rapid contextual design" emnerne. (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005)

består af dataindsamlingen, samt bearbejdningen heraf, som beskrives i dette kapitel. Visioneringsprocessen og udviklingen af systemet beskrives først, som anden del af løsningsforslaget, der kommer i afsnit 8.2.

7.1 Dataindsamling fra brugerinterviews

Når der indsamles data i forbindelse med interviews tages det i betragtning, at outputtet udelukkende er så indholdsrigt, som det de interviewede er i stand til at vise. Målet med interviewene er, at opnå så bredt et spektrum som muligt vha. få deltagere, som evt. repræsenterer flere jobprofiler. I rapporten tages der udgangspunkt i 5 forskellige brugerroller, der har "know how" omkring det samlede forløb, som ønskes information om. I litteraturen er det anbefalet at interviewe 6-12 personer (her valgt 4-12), alt efter antallet af job- og brugerroller der indgår i projektet. (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005) Derfor ses der ifm. rapporten, på de fem brugerroller: Facilities Manager, IKT ansvarlig, Byggeri og Anlæg, Drift og Vedligehold samt Bygherre/ driftsherre. Iht. litteraturen bestemmes antallet af brugerroller ud fra tommelfingerreglen, at 3-4 personer pr. jobrolle er tilstrækkeligt til uddybning af rollens nøgleproblemer, arbejdsprocesser og strukturer. (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005) I forbindelse med rapporten er det dog kun Facilities Manageren, der er repræsenteret to gange, og resten en gang. Dette skyldes, at alle jobrollerne udgør et samlet hele under området FM, og dermed har de forskellige roller øget indblik i de andres arbejde. Foruden brugernes roller tages der hensyn til, hvilken sammenhæng disse har til rapportens emne, da der kan være forskel på, hvorvidt der udvikles en løsning/produkt til en bruger eller et marked. Årsagen til at runde hver jobrolle indenfor emnet, er at få en diversificeret brugerundersøgelse.

På tabel 8 ses de interviewedes jobroller og deres sammenhæng med rapportens emne.

	1. Facilities manager	2. IKT ansvarlig	3. Byggeri og anlæg	4. Drift og vedligehold	5. BH/ DH	Totale sammenhænge
Frederikshavns Ejendomscenter		1	1	1		3
Københavns Ejendomme	1					1
Gentofte Ejendomme	1					1
Bygherreforeningen					1	1
Totale job roller	2	1	1	1	1	6

Tabel 8: Oversigt over brugerrollerne og deres sammenhæng med emnet.

Interviewene er udført som fundament for dataindsamlingen for rapporten, for at give et indblik i de interviewedes arbejdsopgaver og de arbejdsprocesser, der måtte opstå i forbindelse med deres arbejde med området Facilities Management, samt indførelsen af et system hertil. Der er som i resten af rapporten taget udgangspunkt i Frederikshavns Ejendomscenter, som værende case. Der er yderligere foretaget interviews med henholdsvis Københavns Ejendomme, Gentofte Ejendomme og ikke mindst en repræsentant for bygherreforeningen, for at opnå indblik i deres bearbejdning af emnerne.

7.1.1 Interviewstil og forberedelse

Udarbejdede interviews i forbindelse med nærværende rapport er udført som feltstudier på brugerens arbejdsplads. Herved opnås et indblik i brugernes arbejdsprocesser samt arbejdssekvenser, hvor det dog kan være svært at få dokumenteret den ønskede mængde information i løbet af interviewets begrænsede længde. De resterende noter suppleres vha. retrospektive interviews³¹, hvorved den sidste datadel indsamles. Under interviewene er der anvendt Contextual Inquiries (Holtzblatt, Wendell, &

Wood, 2005), foruden de traditionelle interviewmetoder beskrevet i rapportens metodeafsnit 3.1.

Der er som forberedelse til interviewene skrevet et sammendrag, hvori der er inkluderet relevant information omkring, hvad gruppen ønsker at opnå ved udførelsen af interviewene, foruden en beskrivelse af, hvad et contextual interview indeholder. Sammendraget er udarbejdet som dagsorden og supplerende information for de interviewede, hvorved de ved, hvad der forventes af dem. (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005) Der kan ses en illustration af sammendraget på figur 45. Dokumentet forefindes desuden i fuld længde i rapportens bilag 2.

Sammendrag for kontekstuel interview

Dette dokument illustrerer hvordan et kontekstuel interview udføres. Nærværende resume er opsat i punktform, og formulerer de generelle retningslinjer der køres efter i forbindelse med informationsindsamlingen ved interviewet. Interviewet eksekveres i sammenhæng med udarbejdelsen af en rapport vedrørende Informationsflowet i en FM organisation, samt deres brug af klassifikationssystemer i forbindelse med FM. Rapporten udføres, som kandidatspeciale på Bygningsinformatik uddannelsen på Aalborg Universitet.

- Brugertyper der ønskes interviewet
 - Arbejdsled der forestår projekterin de nye FM systemer, standarder mv.

Fortrolighed

- Alt fortroligt virksomhedsspecifikt information
- Interviews optages pr. diktafon når muligt. fortroligt, og slettes ved endt semesterprojek

Generelt

- Det kontekstuelle interview udføres for, at få indblik i den interviewedes arbejdsopgaver og dens sekvenser, hvor der yderligere tages hensyn til de fysiske forhold mv.
- De kontekstuelle interviews ønskes udført for behovsafklaring mht. nye systemer, samt klassifikationssystemer for et Facilities Management system. Interviewet laves i forbindelse med kandidatspeciale på Aalborg Universitet.
- Studerende på Bygningsinformatiklinjen udfører interviewene.

Brugerne

- Interviewene opsættes med brugerne af FM-systemet i virksomheden, fordi vi ønsker at lære omkring deres daglige arbejdsgang med FM-systemet, og deres brug og meninger omkring det anvendte klassifikationssystem. Interviewene er en kombineret af information omkring tidligere udførte arbejdsopgaver, samt deres

Figur 45: Udsnit af sammendraget til interviewene

³¹ Se eller hør optaget version af interviewet.

I tabel 9 vises en oversigt over de personer der er foretaget interview med ifm. rapporten. Tabellen oplister firmaet de arbejder hos, hvad de er uddannet som (funktionsbetegnelse), hvad deres jobrolle er hos firmaet, samt hvilke arbejdsopgaver de udfører. Herudover illustreres hvilken sammenhæng brugerne har til tabel 8 ved, at oplyste nummeret givet her, f.eks betyder 1. Facilities Manager og 2. IKT ansvarlig osv. Der er som supplement udformet separate brugerprofiler på de interviewede brugere, der mere detaljeret beskriver deres arbejdsfunktioner, processer osv. Brugerprofilerne kan ses i bilag 2. Efter tabellerne er udformede, udføres de kontekstuelle interviews ud fra sammendraget.

Bruger-nummer	Firma	Funktionsbetegnelse	Jobrolle	Arbejdsopgaver	Sammenhæng
B1	Frederikshavns Ejendomscenter	Teknisk designer	IKT ansvarlig	Udarbejdelse og indførelse af: IKT, BIPS og CCS standarder og BIM Biblioteker.	2
B2	Frederikshavns Ejendomscenter	El sagkyndig	Ansvarlig for byggeri og anlæg	Bygningsgennemgang, Projektering, udførelse og udbud	3
B3	Frederikshavns Ejendomscenter	Drift og vedligehold	Ansvarlig for drift og service i afdeling midt øst	Arbejdsuddeligering for drift og rengøringsafdeling	4
B4	Københavns Ejendomme	CST. Bygningsinformatik	Facilities Manager	Indførelse af FM funktion, samt oplæring af andre ansatte.	1
B5	Gentofte Ejendomme	CST. Bygningsinformatik	Facilities Manager	Indførelse af FM funktion, samt oplæring af andre ansatte.	1
B6	Arkidata og Bygherreforeningen	IKT og FM konsulent	IKT og FM konsulent	Implementering og kravstillelse til nye systemer	5

Tabel 9: Oversigt over interviewede, samt deres funktioner og arbejdsopgaver

7.2 Fortolkning af interviews

Efter interviewene er udført foretages fortolkningen af de indsamlede data fra interviewene. Da der er samlet information ind fra forskellige faggrupper under Facilities Management, kan der dannes et solidt grundlag for det videre arbejde.

Interviewene er foretaget af begge projektgruppens medlemmer, hvor den ene har stået for selve interviewet, og den anden har stået for nedfældning af affinitetsnoter over den interviewedes arbejdsprocesser og arbejdsgange. De forskellige modeller og noteringsmetoder beskrives nedenfor, samt i rapportens metodeafsnit 3.3.

7.2.1 Affinitetsnoter

Noterne taget under interviewene fortolkes indenfor 48 timer efter udførelsen af interviewene, hvorved informationen stadig ligger friskt i erindringen. Til fortolkningen bruges tommelfingerreglen, at der tages 50-100 affinitetsnoter³² pr. hvert to timers interview. Affinitetsnoterne er formuleret på baggrund af følgende tre delelementer:

1. **Sammenholdelse af noterne taget under interviewene:** noterne taget under interviewene analyseres, hvorved der kan opstilles en række påstande.
2. **Analyse af interviewet optaget på digital diktafon:** optagelserne bruges som supplement til de nedfældede noter taget under interviewene.
3. **Sammenholdelse af arbejdsprocesser og BPMN'er:** ud fra de udarbejdede BPMN'er i afsnit 7.2.2 og gennem interviewene

³² Affinitetsnoter er anvendelige udtalelser indsamlet ifm. interviews

opnåede arbejdsprocesser, suppleres påstandene noteret under interviewene.

Affinitetsnoterne er en blanding af tolkninger af handlinger, artefakter, problemer, muligheder og vigtige karaktertræk ved arbejdet, samt ideer til fremtiden og citater. (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005) Noterne er nummereret med brugernumre efter tabel 9, for at give en struktur over brugerne. Figur 46 viser en række eksempler på noter fra henholdsvis bruger 1, 4 og 5.

B1-15 – Jeg mener at de har formuleret CCS'en lidt bedre end DBK'en var.

B4-27 – Vi kan godt godkende en IFC model, men vi vil meget gerne have originalformatet med også.

B5-64 – Som BH/DH starter vi med at definere hvilke krav vi har til volumener og til rum osv.

Figur 46: Eksempel på affinitetsnoter for bruger 1, 4 og 5

Noterne spænder over flere forskellige emner alt efter, hvem der har svaret på spørgsmålene. Den første note fortæller f.eks. at brugeren mener CCS klassifikationen er en smule bedre formuleret end DBK'en var, hvorimod den anden omhandler udvekslingsformater, og den sidste krav til rumvolumener.

Noterne er struktureret således, at brugerens nummer står først efterfulgt af et løbenummer for antallet af udtalelser, der er formuleret ved den enkelte interview. Noterne er efterfølgende sat sammen på tværs af brugere, til opbyggelse af et affinitetsdiagram, hvorved en samlet helhed kan dannes i et hierarkisk diagram, som det ses i afsnit 7.2.3.

Alle affinitetsnoterne udformet under analysearbejdet kan ses i bilag 2.

7.2.2 Sekvensmodeller, arbejdsprocesser og BPMN

Ifølge litteraturen til Rapid Contextual Design anbefales det at anvende sekvensdiagrammer til at supplere affinitetsnoterne med, hvorved der kan foretages optimeringer ved de eksisterende arbejdsprocesser. I rapportens tilfælde er der dog valgt, at tage udgangspunkt i de BPMN'er, som er udarbejdet i forbindelse hermed, da arbejdsprocesserne heri supplerer rapportens fokus på informationsudvekslinger. BPMN'erne anvendes på samme måde som sekvensdiagrammerne ville være blevet, hvor de eksisterende arbejdsprocesser i virksomheden analyseres for at synliggøre, hvor der er mulighed for forbedringer/optimeringer. Yderligere kan arbejdsprocesserne også supplere informationen til affinitetsnoterne. BPMN'erne kan ses i forbindelse med udvindingen af best practice organisationen i afsnit 8.1, samt i bearbejdningen heraf i afsnit 7.3.

7.2.3 Affinitetsdiagrammet

Når noterne er udformet, udarbejdes et affinitetsdiagram, som giver samlet overblik over de interviewedes tolkninger, artefakter, problemer, arbejdsprocesser, samt ideer til fremtiden og citater. Noterne samles på tværs af brugerne for, at danne et samlet hierarkisk diagram. I litteraturen er beskrevet følgende citat: "*your fastest and best method to see all the issues across your user population*". (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005) Sammenholdningen af affinitetsnoterne for de forskellige brugere synliggør problemstillingerne og mulighederne for løsningsforslag til den fælles brugergruppe, og ikke kun den enkelte ansatte. (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005)

Fremgangsmåden

Afhængig af antallet af involverede hjælpere kan affinitetsdiagrammet udføres på en dag. I tilfælde af et tomandshold som specialegruppen består af, blev diagrammet udført på to hele dage.

Affinitetsdiagrammet er bygget op gennem 3 faser, hvorved projektgruppen har opnået det bedste resultat af analysen. Struktureringen af faserne er udført ud fra bogen Rapid Contextual Design, (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005) og er beskrevet i det følgende.

- Forberedende arbejde
- Strukturering af affinitetsnoter
- Gruppering af labels

Forberedelse af arbejdet

Først færdiggøres alle noterne og formateres så, hver enkelt affinitetsnote er selvstændig, hvorefter de printes og klippes ud. Bordet hvorpå arbejdet udføres skal have tape klar, til at kunne fastgøre samtlige noter til lærred og post-its til overskrifter. Bordet gøres klar til, at alle affinitetsnoterne kan lægges ud på en gang for, at kunne overskue sammenhængen mellem noterne. Processen er foregået, som følger:

1. Affinitetsnoterne er printet på A4 papir og klippet ud enkeltvis.
2. Noterne er kommet i en skål, hvorfra de er taget efter behov.
3. Der er rullet manifold ud på bordet, som værende lærred til ophængningen.
4. Begge gruppemedlemmer har gennemgået brugerprofilerne for at opfriske deres baggrunde, disse kan ses i bilag 2.
5. Processen bag affinitetsdiagrammet gennemgås af projektgruppen.

6. De affinitetsnoter der har været uden relevans, er blevet omskrevet.

Strukturering af affinitetsnoter

Efter endt forarbejde påbegyndes opbygningen af diagrammet. Her blev noterne opdelt i grupperinger, som stadig kunne flyttes med. I denne fase fulgtes følgende trin:

1. Gruppens medlemmer begyndte udlægningen af noterne på bordet ved, at læse hver note op indtil der var dannet grundlag for emner, der kunne danne et fælles emne.
2. Hertil blev det bestemt, at hvert emne skulle indeholde min. to noter.
3. Efter etableringen af de første emneområder blev noterne kun læst op i tilfælde af etablering af et nyt emneområde.
4. Noter omhandlende emnerne "Bygherre/driftsherre" og "FM Organisation" blev lagt til side for, at kunne danne et separat affinitetsdiagram, da der ikke var plads hertil på bordet.
5. Efter alle noterne var lagt på bordet, blev der kontrolleret for kongruens, og om gruppens medlemmer var enige om de etablerede emnegrupper.

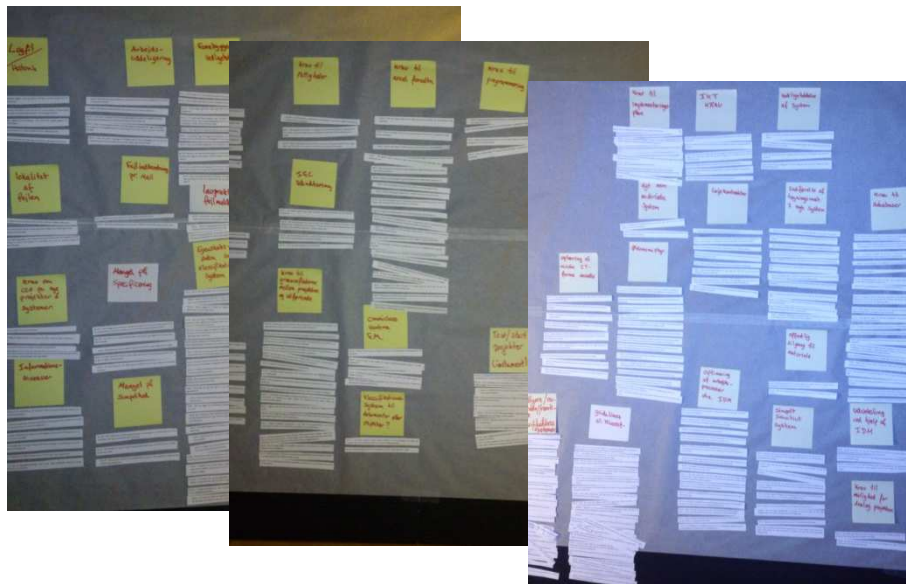
Gruppering af labels

For at danne struktur gives tidligere nævnte affinitetsnotegrupperinger overskrifter, hvorefter der inddeles i yderligere grupperinger, hvorved der dannes indsatsområder på forskellige niveauer. I litteraturen deles grupperingerne op i blå, røde og grønne labels. Gruppens opdelinger er derimod som følger, grundet manglende remedier:

1. Første inddeling i gule labels

2. Gule labels inddes i orange labels
3. Til sidst deles op i grønne labels, som overordnet emne.

Grupper af affinitetsnoter der har samme tema, eller arbejdsområde grupperes under gule labels, og der gives en overskrift, som beskriver de ting der har betydning i affinitetsnoterne under. Overskriften formuleres så der ikke er behov for at læse noterne, og formuleres i første person, som om ordene kom direkte fra brugeren. (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005) Se en illustration af inddelingen under gule labels i figur 47.



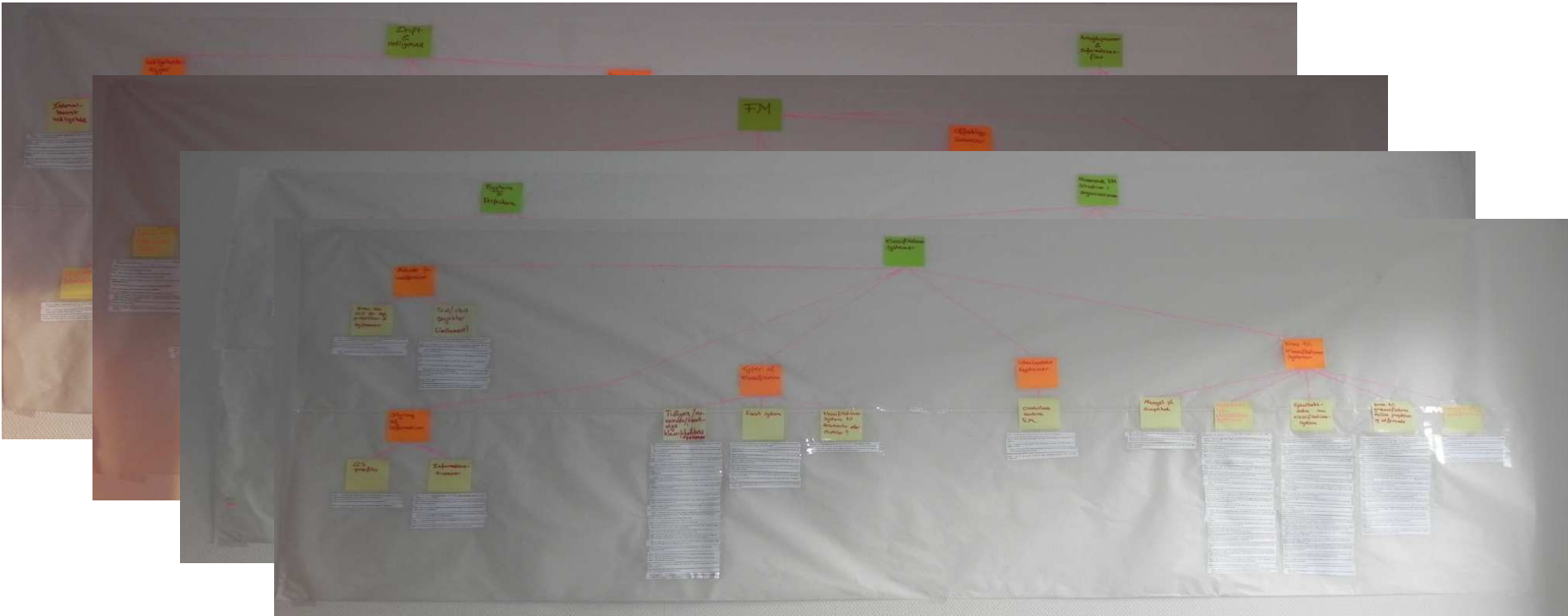
Figur 47: Affinitetsnoter inddelt i gule labels

Efter grupperingen af gule labels dannes der et midlertidigt overblik over hovedgrupperinger af mange emner, som kaldes for midlertidige grønne labels, der efterfølgende deles op i orange labels, hvorefter de rigtige grønne labels kan opsættes. De orange labels fortæller, hvilke betydninger der er i de gule labels under, hvorved det ikke er nødvendigt at læse teksten på de gule labels igen, for at skabe overblik. De orange labels formuleres også som værende direkte fra brugeren. Til sidst deles de orange labels op i endelige grønne labels, og i modsætning til de gule og orange labels, må disse gerne være mere kategoriserende og abstrakte. (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005) Formålet med de grønne labels er, at give et overblik over en stor del af tavlen uden, at skulle læse labels derunder.

Da der ikke har været plads til alle affinitetsnoterne på et lærred, er der dannet seks affinitetsdiagrammer fordelt over fire lærreder, som det er illustreret samlet på figur 48, og kan også ses i bilag 2.

Som det illustreres i figur 48, er affinitetsnoterne delt op i seks grønne hovedemner, der i rapporten defineres som hovedindsatsområder, og deres underemner. Det er desuden disse indsatsområder og underemner, som er listet op i det følgende, og vil blive viderebearbejdet i analysearbejde således at opnå et løsningsforslag.

De seks hovedindsatsområder og deres underinddelinger er dermed, som følger:



Figur 48: Overblik over alle 4 affinitetsdiagrammer, delt op i korrekte underemner.

Klassifikationssystemer, arbejdsprocesser og Facilities Management indsatsområderne:

1. Klassifikationssystemer

- a. Jeg har krav til metoden for indførelse af et nyt klassifikationssystem.
- b. Jeg har krav til styring af informationen, når der bruges klassifikationssystemer.
- c. Jeg har krav til typen af klassifikationssystemer, samt deres anvendelse.

2. Bygherre og driftsherre

- a. Jeg vil have mulighed for, at kunne sammenligne projekter.
- b. Jeg mener, at opkvalificering af bygherre er nødvendig, for at opnå værdiskabelse.
- c. Jeg mener, at der skal være mulighed for at omgå IKT-kravene, hvis ikke det kan betale sig.

3. Nuværende FM situation i organisationen

- d. Jeg har krav til, at klassifikationssystemet kan mappes til udenlandske systemer.
- e. Jeg har krav til klassifikationssystemets opbygning.

- a. Jeg synes, der er mangel på koordinering i organisationen.
- b. Jeg mener, at indførslen af en FM funktion i virksomheden, kan øge muligheden for fremtidige "lavt hængende frugter".
- c. Jeg ser mange mulige arbejdsopgaver ved FM.
- d. Jeg mener, at der er mange tilknyttede roller til FM og dermed mange administrative opgaver og til dels fralæggelse af ansvar.
- e. Jeg mener, at der er et behov for et samlet ejendomscenter i virksomheden.
- f. Jeg mener, at der er et mangel på ansatte med BIM-fagkompetencer.

4. Drift og vedligehold

- a. Jeg mener, at de forskellige vedligeholdelsestyper skal kunne varetages af et nyt FM system.
- b. Jeg mener, at den nuværende indberetning af fejl er utidssvarende.
- c. Jeg kræver, at det nye FM system bliver mobilt.
- d. Jeg stiller krav til, at det nye system kan varetage tilstrækkelig dokumentering.
- e. Jeg stiller krav til, at det nye system kan specificere lokaliseringen af evt. fejl og gøre arbejdsuddelegering enkelt.

5. Arbejdsprocesser og informationsflow

- a. Jeg føler, at der er mange redundante arbejdsgange, grundet mangel på automatiske processer.
- b. Jeg stiller krav til, at det fremtidige system skal være brugervenligt.
- c. Jeg mener, at der pt. er mangel på bedre samarbejde.

6. FM

- a. Jeg ved, at der er mange forskellige mindre systemer i det nye FM system, som jeg håber, der bliver et godt samarbejde imellem for, at undgå flere unødvendige arbejdsgange.
- b. Jeg ved, at der er flere metoder at opbygge systemet på.
- c. Jeg ved, at der er flere områder, der skal tages højde for ved indførelse af nyt system.
- d. Jeg sætter store krav til overholdelsen af IKT kravene, da jeg arbejder for en offentlig instans.
- e. Jeg mener, at det skal være overskueligt at foretage systemrevideringer, og nye opdateringer skal minde om det tidligere system.

7.3 Gennemgang af affinitetsnoter og sammenfattede sekvenser

Som ved forarbejdet til opbygningen af affinitetsdiagrammet gøres rummet klar til gennemgangen af affinitetsdiagrammerne og BPMN'erne. Ved klargørelsen sørges for plads til, at kunne hænge alle diagrammerne samt BPMN'erne op på samme tid for, at kunne have overblikket over alle modellerne. BPMN'erne printes ud i stor udgave, så disse kan overskues på afstand. Desuden holdes en computer klar til at fange opdagede problemstillinger efter gennemgangen. (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005)

Til gennemgangen kan brugere eller aktionærer inviteres for at have alle synsvinkler med i processen. I dette tilfælde har der dog kun været tale om projektgruppens medlemmer. Affinitetsnoterne gennemgås med formålet at komme på designideer til et nyt system, som er baseret på brugerdata. Metodikken er en god måde at kommunikere sine resultater til andre og samle deres kommentarer omkring "huller i systemet" eller manglende problemstillinger, som kan indhentes gennem sekundære interviews. Der



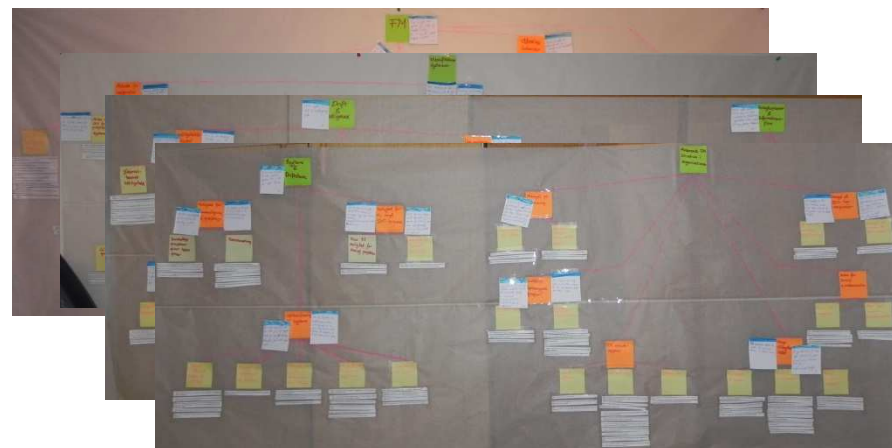
anvendes to til tre timer på processen afhængig af introduktionen, og efterfølgende diskussion. (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005)

Gennemgangen af affinitetsdiagrammerne og BPMN'erne, er det forudgående arbejde for visionsprocessen, og danner grundlag for løsningsforslag og eventuelle funktioner hertil. Gennemgangen er en stille proces, hvor der spottes efter designforslag til løsningsforslaget vha. sætningen "hvad fortæller denne del af væggen om, hvad der skal designes?" og markeres med en hvid label med blå kant i toppen. Til eventuelle mangler på data anvendes sætningen "hvad har jeg mere behov for at vide, er der mangler i dataene?", og her benyttes en hvid label med en grøn kant i toppen. Metoden er til, at finde designforslag ud fra brugernes meninger, for at danne et nyt system på baggrund af brugerdata. Processen anvendes til, at inddrage alle involverede brugere aktivt, dog udgør designideerne ikke en to-do liste, men ideer som vurderes for at se, hvilke der skal udføres. (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005) Gruppen har gennemgået processen som følger:

1. Gruppens medlemmer er startet ved forskellige affinitetsdiagrammer, for at foretage individuelle noteringer.
2. Der er blevet læst fra toppen af hvert affinitetsdiagram og nedad, og tilknyttet designforslag eller mangler i dataene, hvor det har været set nødvendigt.
3. Labels er blevet placeret ved det emne, det har relevans for.
4. Til sidst er BPMN'erne blevet gennemgået for at komme med designforslag eller "huller" hertil.
5. Efter gennemgangen er fuldført, er der foretaget endnu en gennemgang, for at læse modpartens ideer igennem og evt. komme på flere ideer herudfra.

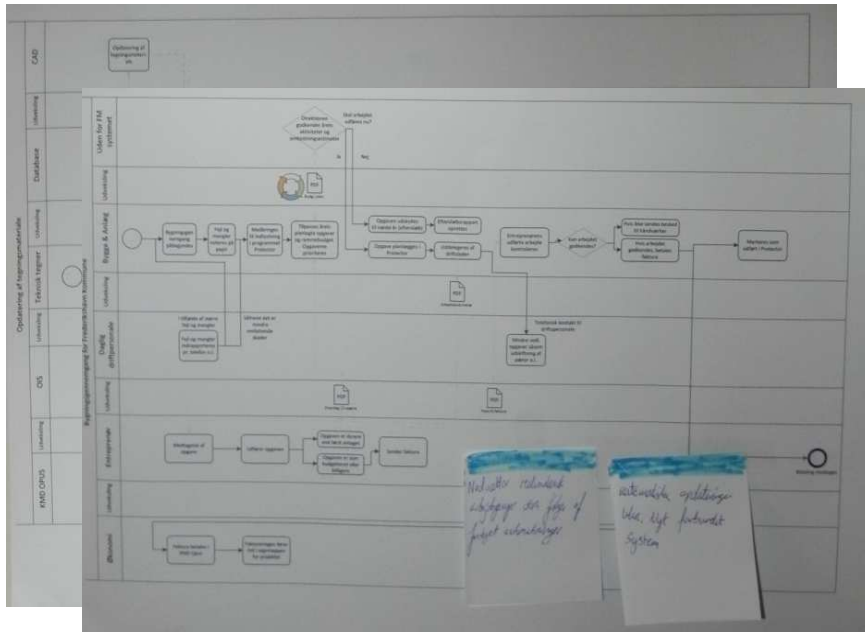
På figur 49 kan affinitetsdiagrammerne ses med påførte kommentarer til design og data mangler og BPMN'erne på figur 50.

Diagrammerne kan desuden findes i bilag 2. Eksempler på kommentarer til BPMN'erne kan f.eks. være "automatiske opdateringer vha. et nyt forbundet system" og en kommentar til affinitetsdiagrammet kan være "ved FM er det en fordel at holde systemet i små moduler fremfor et stort".



Figur 49: Oversigt over affinitetsnoter med påførte kommentarer

På baggrund af nøgleproblemerne illustreret af brugerne gennem affinitetsdiagrammerne og BPMN'erne oplistes de største problemer, der skal tages højde for i det nye system, og udtænkes i visionsprocessen. Hertil oplistes tilsvarende ideer baseret på designideerne noteret på affinitetsdiagrammerne, som er ophængt ifm. gennemgangen. De noterede "hote" designideer skal kunne danne grundlag og udgangspunkt for historien, der fortælles gennem visionsprocessen i afsnit 8.2.1. Disse nøgleproblemer og "hote" designideer er noteret på hvert deres stykke A3 papir for, at begge gruppens medlemmer har kunnet følge med i



Figur 50: BPMN'er med påførte kommentarer

oplistningen. Blandt de største nøgle problemer illustreret i Affinitetsdiagrammerne og BPMN'erne er:

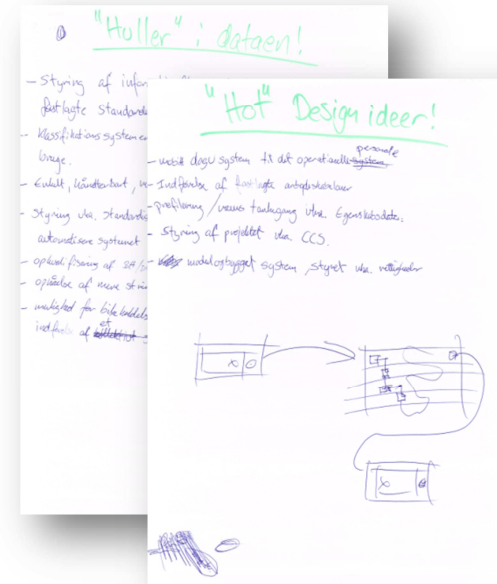
- Mangel på styring af informationsflow og arbejdsprocesser gennem fastlagte standarder.
- Klassifikationssystemer skal være overskuelige og nemme at anvende.
- Enkelt, håndterbart, mobilt system til det operationelle led.
- Opkvalificering af bygherrer og driftsherrer.

Blandt de største designideer er:

- Mobilt system til det operationelle personale.

- Indførelse af fastlagte arbejdsskabeloner.
- Profilering/ "views" tankegang vha. egenskabsdata kontra projektstyring vha. CCS.
- Modulopbygget system, styret vha. rettigheder.

Listerne kan ses i figur 51.



Figur 51: Liste over henholdsvis "huller" i dataen og "Hotte" designideer

7.4 Delkonklusion

Gruppens medlemmer har anvendt Contextual Design metodikken til indsamling af data, for at ende ud med et godt funderet materiale til at basere løsningsforslag på, som er baseret på brugerdata. Der er i forbindelse med afsnittet anvendt Rapid Contextual Designs "lightning fast +" procedure, samt gruppens udarbejdede BPMN diagrammer i forbindelse med analysearbejdet. Dette har endt ud i 6 hovedemner i affinitetsdiagrammet med i alt 27 underemner. Hovedemnerne er som følger: klassifikationssystemer, bygherre og driftsherre, nuværende FM situation i organisationen, drift og vedligehold, arbejdsprocesser og informationsflow og ikke mindst FM.

Affinitetsdiagrammerne og BPMN'erne er efterfølgende blevet gennemgået, for at påsætte kommentarer til designforlag, som værende svar til de problemstillinger der er illustreret i affinitetsdiagrammet. Hertil er der kommet kommentarer, som "Ved FM er det en fordel at holde systemet i små moduler, fremfor et stort" og til BPMN'erne er der kommet følgende "Automatiske opdateringer vha. et nyt forbundet system".

På baggrund af de store problemstillinger oplyst i affinitetsdiagrammerne, er der udarbejdet en liste over "huller" i dataene, som illustrerer de største problemstillinger der er fundet i forbindelse med interviewene, hertil er f.eks. "Mangel på styring af informationsflow og arbejdsprocesser, gennem fastlagte standarder" og "Klassifikationssystemer skal være overskuelige og nemme at anvende".

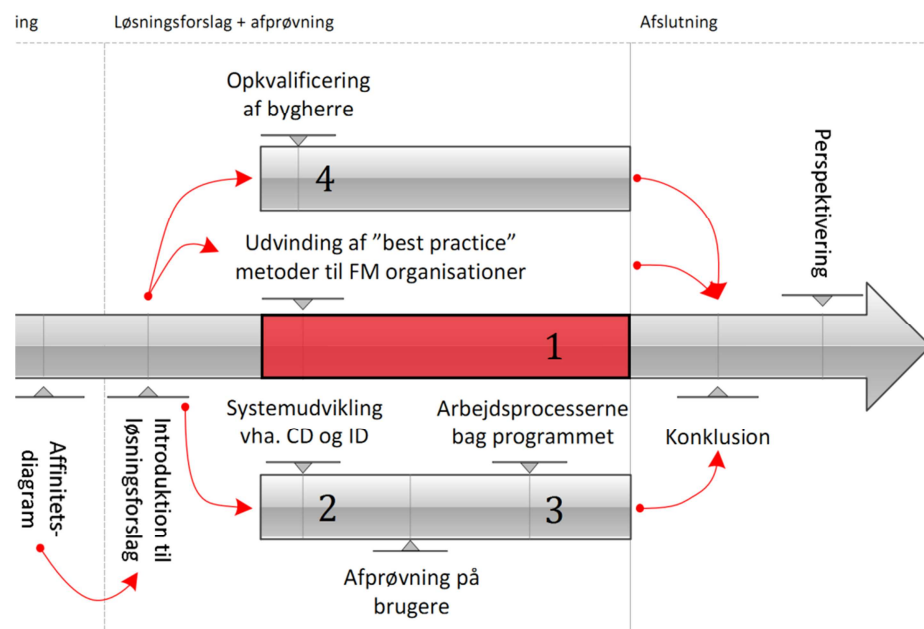
Problemstillingerne illustreret i listen over "huller" er efterfølgende vendt til "hotte" design ideer til det nye system, som bliver viderearbejdet i afsnit 8.2. Eksempler herfor kan nævnes "Mobilt system til det operationelle personale" og "Indførelse af fastlagte arbejdsskabeloner".

Der tages udgangspunkt i kapitlets indsamlede datagrundlag i de følgende løsningsforslag.

Løsningsforslaget

8

Gruppens fremarbejdede løsningsforslag er delt op i fire delelementer, der udarbejdes parallelt og afsluttes med en delkonklusion, hvorved disse udgør en samlet hele, som forklaret i læsevejledningen. På figur 52 er dette princip illustreret.



Figur 52: Oversigt over løsningsforslaget, med "best practice" markeret

Første del af løsningsforslaget er en sammenligning af de interviewede organisationers fremgangsmåder indenfor områderne workflow, FM organisation, FM systemer og klassifikationssystemer. Herved opnår gruppen

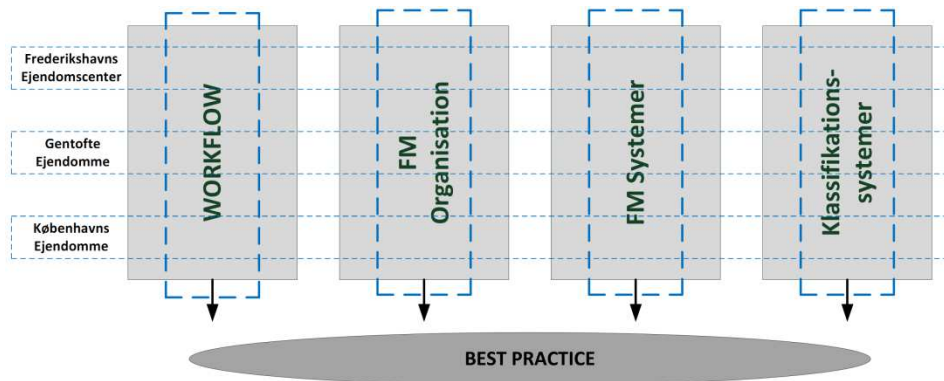
forslag til "best practice" metoder til indarbejdelse i et ejendomscenter. Anden del består af et brugervenligt mobilt system, som testes af brugere med "know-how" indenfor området. Dette system danner udgangspunkt for det tredje løsningsforslag, hvori arbejdsprocesserne der foregår bag dette system beskrives. Til udarbejdelse af arbejdsprocesserne er anvendt to aktuelle metodikker (illustreret på nederste bjælke i figur 52). Sidste del af løsningsforslaget uddybes med forslag til fremtidige arbejdsprocesser og andre forslag til opkvalificering af bygherren og driftsherren (illustreret på øverste del af figur 52).

8.1 Udvinning af "best practice" metoder til FM organisationer

Dette afsnit anvendes sammen med begrebsafklaringsafsnittene til at gennemgå de interviewede kommuners nuværende FM organisation, FM systemer samt deres inddragelse af klassifikationssystemer. Dette udføres mhp. at synliggøre, hvilke tiltag der er fordelagtige i den enkelte kommune, og hvilke der ikke er værdiskabende. Opnåede resultater gennem afsnittet samles i en delkonklusion herfor, som efterfølgende kombineres med de andre løsningsforslag til, at generere en samlet hovedkonklusion samt perspektivering.

Afsnittet er opbygget efter fremgangsmåden i figur 53, hvor kommunerne er opsat imod hinanden inddelt i emnefeltter. Disse gennemgås enkeltvist således, at påvise den bedste løsning/handleplan til hvert område. Herved bliver det muligt at uddrage "best practice" erfaringer- og scenarier, som kan anbefales at stræbe imod.

Der arbejdes ud fra indsamlet erfaringsgrundlag baseret på hhv.: Frederikshavns Ejendomscenter, Gentofte Ejendomme og Københavns Ejendomme. Erfaringsgrundlagene er udformet på baggrund af affinitetsdiagrammerne i afsnit 7.3 og opsat i tabeller med hvert ejendomscenter, hvorunder er tilkøbet en kort gennemgang af det pågældende område. For det komplette erfaringsgrundlag henvises til affinitetsnoterne som foreligger i bilag 3.



Figur 53: Oversigt over udarbejdelsen af "best practice" organisationen

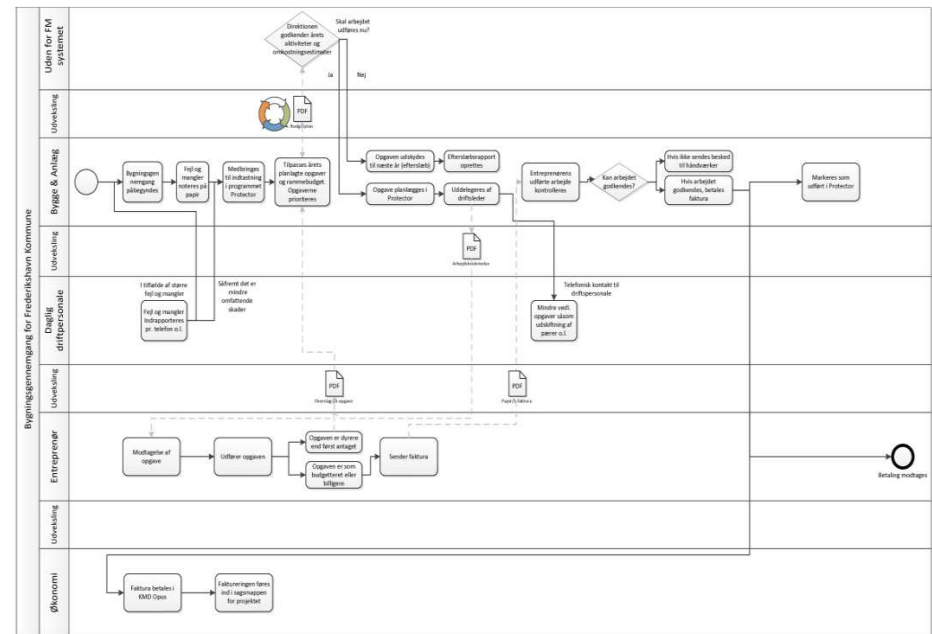
8.1.1 Workflow/ BPMN

Det er erfaret gennem afholdte interviews med værtsvirksomheden Frederikshavns Ejendomscenter, at der er et særligt ønske for bedre arbejdsprocedurer og samarbejde mellem de forskellige afdelinger, samt deres benyttede systemer. I denne forbindelse er der opsat et workflowdiagram/ BPMN for at illustrere bygningsgennemgang (figur 54) samt, hvordan tegningsmateriale opdateres på nuværende tidspunkt. (figur 55).

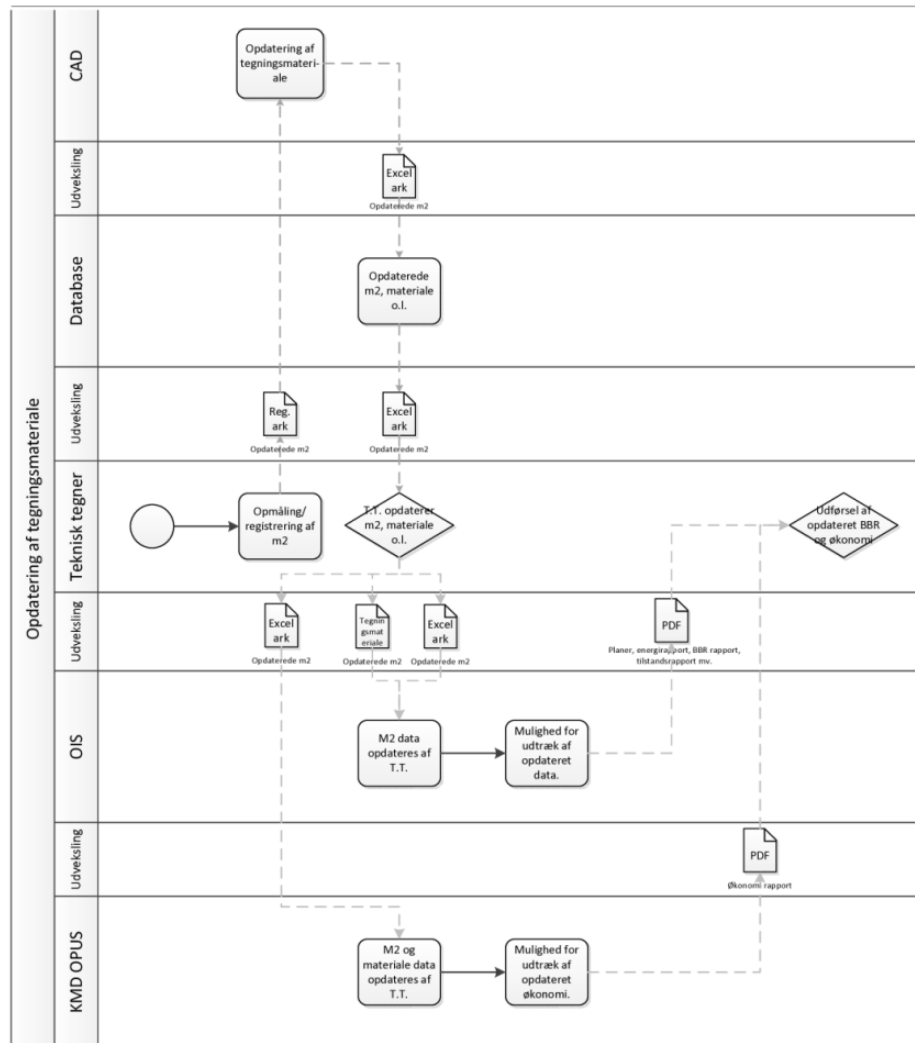
Det første workflow foregår via ejendomscenterets *Bygge & Anlægs* afdeling, som får til opgave at gennemføre en komplet bygningsgennemgang. De har

forud for besøget modtaget information fra det daglige driftspersonale omkring problemstillinger o.l., som skal tages højde for. Afhængig af fejlenes omfang medtages disse i årets rammebudget, som direktionen skal godkende, og herfra bestemmes det, hvorvidt de udbedres med det samme eller udskydes.

Såfremt de godkender det fremlagte budget, iværksætter *Bygge & Anlæg* opgaven gennem deres program *Protector* til en passende *entreprenør*, som får en arbejdsbeskrivelse tilsendt. Herfra kan han enten vurdere, at opgaven overstiger det vedlagte budget, og skal informere *Bygge & Anlæg* således at opnå godkendelse eller, at de er inden for rammerne, og kan påbegynde. Efter endt arbejde sender *entreprenøren* en elektronisk faktura tilbage til *Bygge & Anlæg*, som kontrollerer det udførte arbejde.



Figur 54: Arbejdsflow for bygningsgennemgang



Figur 55: Arbejdsflow for opdatering af tegningsmateriale

I tilfælde af tilfredshed bogføres arbejdet som udført i systemet, og økonomiafdelingen gennemfører betalingen af faktureringen. Yderligere bogfører de faktureringen til sagsmappen for projektet til senere dokumentation, for arbejdsprocessen herfor se figur 54, og i fuld størrelse i bilag 3.

Det andet workflow starter ved den tekniske tegner, som foretager opmåling og registrering af bygninger. Herefter sendes en forespørgsel til en CAD database, som kommer retur med mulighed for revision af tidligere kvadratmeter. Herfra reviderer den tekniske tegner materialet, og videresender til OIS samt økonomisystemet KMD OPUS. Herfra er det nu muligt for de andre systemer, at benytte de korrekte kvadratmeter til opdatering af nye BBR rapporter og lejemålsopgørelser mv.

Problematikken ved måden disse workflows agerer på er, at der er flere unødige arbejdsgange, som skal foretages manuelt. Dvs. at IT systemerne ikke udnyttes i tilstrækkelig grad, eftersom det er nødvendigt, at opdatere samme information flere steder. F.eks. i figur 55 hvor den tekniske tegner skal igennem tre systemer for at tilsikre sig, at de rigtige kvadratmeter er opdaterede. Denne proces skal optimeres bl.a. gennem automatiseringer, og fastlagte standarder foruden inddragelsen af det operationelle led, som tidligere er gjort opmærksom på i afsnit. 7.3.

8.1.2 FM Organisation

De tre værtsvirksomheder varetager alle håndteringen af, hver deres bygningsportefølje med størrelser rangerende fra 400.000 – 1.600.000 kvadratmeter. Fremgangsmåden og forretningspolitik er dog meget forskellig eftersom alderen af organisationen, tilgængelige midler, personel, kravstillelser til samarbejdspartnere mv. har en vis indvirkning på, hvordan strategien for afdelingen udformes.



Vedligeholdelsesstrategi		
Frederikshavns Ejendomscenter	Gentofte Ejendomme	Københavns Ejendomme
Oprettende og forebyggende vedligehold	Forebyggende vedligehold	Oprettende vedligehold, skal dog med tiden overgå til forebyggende

Tabel 10: Tabel over vedligeholdelsesstrategierne

Fælles for alle tre organisationer er, at de på nuværende tidspunkt er i færd med at undergå en proces, hvor arbejdsprocesser og ansvarsområder skal ændres, som følger af indførelsen af nyt/nye IKT systemer. Gentofte Ejendomme har fastlagt sig på NTI's produkt Mdoc FM, hvorimod KEJD og Frederikshavns Ejendomscenter har deres i udbud.

Valget på typen af benyttet vedligehold er ligeledes interessant, idet det danner grundlag for fremtidig arbejdsplanlægning og, hvorvidt arbejdet kan udføres af organisationens eget personel eller inddragelse af ekstern hjælp. Gentofte ejendomme benytter forebyggende vedligehold i deres afdeling således at være på forkant med byggetekniske problemer. Dette sidestilles med, at holde kvaliteten som værende ny i bygningens levetid, som tidligere beskrevet i FM kapitlet. Fordelene er et konstant højt kvalitetsniveau, som kommer brugerne til gode, og behovet for akut vedligehold nedjusteres. Dog er denne strategitype sværere at gennemføre rent planlægningsmæssigt, og det skal vægtes, hvorvidt bygningerne bør grupperes afhængig af type, funktion og benyttelsesgrad således, at kunne placere indsatsen mest fornuftigt. De to andre ejendomscentre benytter oprettende vedligehold i deres arbejde, men forsøger løbende at hæve standarden op til forebyggende. Det pointeres dog, at Gentofte kommune har haft en

yderligere finansiel indsprøjtning via NESA³³ aktierne, som de havde aktiemajoritet i, og videresolgte i 2004 for 3,5 mia. kr.. Herved har de løbende kunne foretage en lang række forbedringer, især på renovering og udbygning af kommunale faciliteter.

Københavns Ejendomme har derimod et efterslæb på deres vedligeholdelsesområde, som skønnes til 2,54 mia. kr. (Københavns Ejendomme, 2013) De har endnu ikke muligheden for, at prioritere forebyggende vedligehold før de får tilført nye midler gennem kommunens budget.

Planlægning og gennemførelse af bygningsgennemgang		
Frederikshavns Ejendomscenter	Gentofte Ejendomme	Københavns Ejendomme
Stor fokus på dagligt driftspersonale til indrapportering af fejl og mangler. Der afsættes generelt kun 1 time til hver bygningsgennemgang pga. antallet.	Stor systematik gennem eget tilvirket system, da vedl. funktionen og intervallerne passede dårligt (forskul på f.eks. facader mv.) Disse foretages løbende.	Foregår via Dalux i 2D

Tabel 11: Tabel over planlægning og gennemførelse af bygningsgennemgang

Bygningsgennemgangen har stor værdi både for ejendomsafdelingen, men ligeledes for at opretholde et fornuftigt kvalitetsniveau for brugeren. Afdelingen besigtiger opståede såvel som kommende fejl og mangler der, hvis de spottes i tide kan afvikles billigere, end hvis de får lov at eskalere.

³³ Nordsjællands Elektricitets- og Sporvejs Aktieselskab

Et eksempel kunne være en ejendoms femte facade, hvor indtrængende vand ved en skotrende hurtigt medfører skade på underliggende konstruktioner. Bekostningen ved i tide at have oprettet skaden kontra, at skulle skifte underliggende konstruktioner, som følge af akut vedligehold er betydeligt billigere.

En generel faktor der har gået igen under afholdte interviews, er manglen på tid til at foretage de nødvendige eftersyn. Der er ikke tilstrækkeligt personel til at gennemføre omfattende bygningsgennemgange, og i visse tilfælde er der afsat så lidt som en time pr. ejendom. Dette medfører, at fokus kun omfatter tekniske systemer og enkelte stikprøver bl.a. byggematerialers beskaffenhed. For at støtte de kontrollanter der forestår eftersynene, er det nødvendigt at trække på driftspersonalet, som har deres daglige gang på ejendommen. Herved kan problemer hurtigt indrapporteres, og forholdsregler kan løbende træffes, hvor budgettering og ressourcer målrettes. Dette stiller dog krav til muligheden for mobil tilgang, som beskrives i afsnit 7.3.

Nuværende systemer har en hæmsko ift. utilstrækkelig intervalinddeling af bygningsgennemgangene og vedligeholdet, hvor der ikke tages højde for bl.a. forskelligartet slitage og andre variabler. Gentofte Ejendomme har valgt, at foretage disse løbende fremfor decideret planlægt, idet den anden metodik byder på mulighed for at renovere unødigt, eller komme ud til noget, som burde være repareret for flere år siden. Så selvom systemerne har en indlagt funktion, der opsætter, hvornår intervallerne skal ligge, er der en klar fordel i at lægge et ansvar på det operationelle led.

Under indførelsen af nye arbejdsystemer er det nødvendigt, at betragte afdelingens personel, da de kommer til at få stor indflydelse på, hvorvidt der opnås succes. Der er to muligheder for indførelse af nye produkter o.l. i en

organisation: trinvis, som indføres løbende, og "big bang" tilgang som sker på en gang. Sættes disse to forhold op imod hinanden vurderes det, at være en fordel at tage tingene etapevist, for ikke at intimidere mindre IT ferme brugere. Dette skal tages i sammenhæng med udmeldingen fra Frederikshavns Ejendomscenter, hvor fokus er på "lavthængende frugter". Den målrettede indsats i form af pilotprojekter mv. bevirker, at personalet kontinuerligt kan se effekten af det nye tiltag, og derved skaber incitament for villigheden til yderligere indførelser.

Implementering af nye tiltag i organisationen		
Frederikshavns Ejendomscenter	Gentofte Ejendomme	Københavns Ejendomme
Via prøveprojekter og en samlet løsning, som skabes "fra bunden".	Indføres etapevist, først til hovedafdelingen derefter til underafdelingerne således ikke at skræmme dem. Nej-sigere indbydes til at deltage i styregruppen som ambassadører. Oplærer enkelte til superbrugere, som uddanner videre. Pilotprojekter(Jægersborg kaserne)	Indføres i etaper for at undgå større udbud. Sidemandsoplæring til mindre IT ferme, der senere agerer amassadører for systemet. Brugermanualer udføres.

Tabel 12: Tabel over implementering af nye tiltag i organisationen

Derudover anbefales det, at inddrage "nej-sigere" til samarbejde i styregruppen, hvor de får ejerskabsfølelse over de nye tiltag i organisationen.



Herved kan de omvendes til, at agere ambassadører for andre der er tilbageholdende ift. systemet, og få dem med ombord.

Herudover kan IT specialister inddrages til sidemandsoplæring, hvor nogle brugere i underafdelingerne får særlig hjælp til indsættelse i de ny systemer. De bliver ligeledes ambassadører, og kan forestå supportfunktion får andre mindre IT ferme således, at friholde specialisterne til andre opgaver. Ydermere kan de i samråd med specialisterne få udarbejdet brugermanualer til afdelingerne, og derved have en FAQ³⁴ funktion før de forespørger på hjælp, og hiver folk fra andre opgaver.

Konvertering af data - 2D --> 3D		
Frederikshavns Ejendomscenter	Gentofte Ejendomme	Københavns Ejendomme
Ekstern support som sender en mand ud og måler op og tilbagerapporterer.	Sidder 3 mand til at opdatere ejendomsporteføljen til de nye systemer.	Tegningsmateriale konverteres til 2D tegninger, og overføres til Dalux. I fremtiden skal det køre i objekter. Dedikeret personel til at varetage denne specifikke opgave.

Tabel 13: Tabel over konvertering af data 2D til 3D

For at kunne benytte stamdata optimalt ift. en FM organisation, er det nødvendigt, at det foreligger i fastsat struktur, der også understøtter brugen af fremtidige IT systemer. Dette opnås ved at få alt stamdata konverteret fra 2D til 3D. Det kræver dog, at gamle tegninger efterses og afhængig af

ændringer mv. foretages nye opmålinger ude på selve ejendommen. Dette kan udføres af ejendomscentrets egne folk eller eksterne firmaer, som tilbyder ydelsen.

Det er forskelligt, hvor mange ressourcer der afsættes til dette punkt, men det kan anbefales at gennemføre. Stamdataen kan ved konvertering bedre inkorporeres til brug i det nye FM system, men gennemgangen kan også forevise "skjulte" kvadratmeter i ejendommene, som har været glemt. Heriblandt kan nævnes bygninger, der har haft tilknyttede indboforsikringer igennem en årrække på trods af, at de var nedtaget og bortskaffet.

Vigtigst er, at arbejdet med konverteringen udføres uafhængigt af om arbejdet holdes internt i organisationen, eller gennemføres af eksterne firmaer. Men ved at afdelingen selv har hånd i hanke med opmålingen, er der også mulighed for hurtigere at reagere på ændringer, men også direkte tilkoble den korrekte information frem for senere efterbehandling.

Fælles retningslinjer - standardiseringer		
Frederikshavns Ejendomscenter	Gentofte Ejendomme	Københavns Ejendomme
Fremadrettet skal CCS anvendes samt BIPS dokumenthåndteringssystemer.	IKT aftaler skal indeholde brugen af CCS samt alle projekter gennemføres jf. de statslige bygherrekrav såfremt de overstiger 5 mio. DKR (medmindre det kan påvises u hensigtsmæssigt)	Mangel på måleregler ifm. genopmåling. Alle fremtidige IKT aftaler skal indeholde brug af CCS.

Tabel 14: Tabel over fælles retningslinjer - standardiseringer

³⁴ Frequently asked questions



Der er mangel på fastlagte strukturer i arbejdsmetodikker i form af standarder, som skal følges. Det er nødvendigt, at der eksisterer en eksplicit viden omkring, hvordan særlige procedurer skal udføres, og ligeledes lagres mv. Herved undgås dannelsen af små selvudviklede arbejdsystemer f.eks. huskesedler i post-it form eller detaljeringen af modtaget/afsendt arbejde er af forskellig beskaffenhed. Disse tiltag kan måske fungere for en mindre arbejdsgruppering, men set i bredere perspektiv ville andre afdelinger o.l., ikke kunne drage nytte af det.

Herfor er det nødvendigt med retningslinjer, som bl.a. kan specificere, hvad der skal leveres i en given situation, og i samme ombæring videregives. Samtlige interviewede ejendomscentre har fastslået sig på fremtidig brug af CCS både internt i afdelingerne, og at alle eksterne samarbejdspartnere benytter det.

En fordel for bl.a. Københavns Ejendomme ved denne fastlæggelse er, at der i CCS eksisterer en standard for måleregler. Det afhjælper entydighed blandt tilbudsgivere, revideringer af lejemålskontrakter og generel arealadministration, idet alle arbejder ud fra samme udgangspunkt. Gentofte Ejendomme har taget skridtet videre, og kræver yderligere, at alle bygninger over fem mio. kr. udføres iht. de fem bygherrekrav. Det kan resultere i, at de hægter en stor andel mulige samarbejdspartnere af, og i princippet ikke opnår billigste tilbud pga. mindsket konkurrence. Dog må der antages, at materialet de modtager, er af højere kvalitet, og derved mindre efterbehandling af data.

Alle organisationer har en eller flere flaskehalse, hvor tingene ikke kører optimalt, og er mere iøjefaldende end andre dele, eftersom de skaber unødige lange arbejdsgange. Et fælles problem som går igen er begrebet "ansvar", hvem har det og, hvad betyder det. I takt med at en organisation vokser, så

stiger behovet ligeledes for, at kunne placere ansvaret de korrekte steder. Dog oplever KEJD en tendens, hvor arbejdsopgaver til tider hurtigt skifter hænder, men ender alligevel ender, hvor den startede.

Dette scenario er særligt interessant ift. opdatering af data, i de forskellige systemer. Hvis de florerer rundt uden reelt at blive benyttet, vil det påvirke resultater i form af f.eks. benchmarking, lejekontrakter med forkerte kvadratmeter mv.

"Interne flaskehalse/problematikker"		
Frederikshavns Ejendomscenter	Gentofte Ejendomme	Københavns Ejendomme
Hvem skal opdatere materialet i de forskellige databaser når der sker ændringer?	Hvem har ansvaret ifm. udvekslinger, formathåndteringer f.eks. IFC.	Mange der skal have indsigelsesmulighed ift. system implementeringen og besværliggør processen. Alt skal i udbud på trods af fornuftigt samarbejde med tidligere leverandører.

Table 15: Table over "Interne flaskehalse/ problematikker"

Afhængig af organisationens størrelse er der også god mulighed for indsigelser fra forskellige dele af afdelingen til både det nye system og dets arbejdsmetoder. Der er mange, som gerne vil have en finger med i beslutningstagningen, og forøger herved processens længde. Der kan med fordel udpeges repræsentanter fra forskellige brugergrupper som bindeled, der i styregrupperegi kan fremføre ideer til behandling.

En stor problematik ift. processen er, at alt arbejdet skal i udbud, grundet de er offentlige instanser. Men flere har tidligere haft et solidt samarbejde gennem en længere periode med den samme leverandør, der har forståelse for måden den pågældende organisation opererer på. Det har fået flere til, at spekulere i muligheden for at opdele fremtidige FM system projekter, således at holde sig under tærskelværdien³⁵ (Udbudsportalen, 2013), og derved selv vælge deres samarbejdspartnerne.

8.1.3 FM Systemer

Typer af anvendte systemer		
Frederikshavns Ejendomscenter	Gentofte Ejendomme	Københavns Ejendomme
Anvender mange små systemer fremfor et stort.	Anvender mange små systemer fremfor et stort. LogFM	Anvender mange små systemer fremfor et stort.

Tabel 17: Tabel over typer af anvendte systemer

Alle ejendomscentrene benytter dags dato en variation af flere små systemer kontra det, at have et samlet stort til varetagelsen af de forskellige funktioner. Det forøger muligheden for hurtigere at foretage ændringer eller opdateringer ved de forskellige systemer, da de udgør separate enheder. Umiddelbart kan dette sammenlignes med "app" tankegangen, som Apple har benyttet gennem en årrække. Herved tildeles man en platform, hvorpå brugeren kan importere de systemer(apps), som er nødvendige ift., at udføre ens arbejde. Såfremt der kommer en ændring, eller endda et behov for at slette et program, berører det ikke de resterende.

³⁵ Det beløb som afgør, hvorvidt en ydelse skal i EU-udbud

Behov til systemer		
Frederikshavns Ejendomscenter	Gentofte Ejendomme	Københavns Ejendomme
Systemerne skal kunne tale sammen på tværs af platforme for at undgå redundans. Mulighed for at tilgå systemet fra mobil enhed, og foretage mængdeudtræk. Logfunktion/historikfunktion for at afhjælpe dokumentation og benchmarking. Mangel på driftssystem.	Alle systemer skal kunne tale sammen. Det skal kunne gemme logfiler/historikker til senere benyttelse. GIS funktioner til sammenholdelse med BBR. Mulighed for at tilgå systemet fra mobil enhed.	Vedligeholdelse af data skal være tilgængeligt i FM systemet. Mangler ordentligt D&V system. Alle systemerne skal kunne tale sammen via "Hiveprojektet". Mulighed for at tilgå systemet fra mobil enhed.

Tabel 16: Tabel over behov til systemer

Fremtidige krav til FM systemerne er kort sagt, at skære redundansen væk, og opnå entydighed i systemet. Før skulle vedligeholdelse af data ske flere steder, hvor muligheden for fejl var til stede, og man i værste fald missede en indtastning. Dette sidestilles med overgangen fra AutoCAD til Revit, hvor f.eks. en dør skal ændres på samtlige tegningsniveauer i AutoCAD, men derimod kun et sted i Revit, hvorefter den selv opdaterer resten. Dette kræver, at de eksisterende systemprogrammer kan kommunikere på tværs af hinanden. Til formålet har KEJD et projekt i gang benævnt "Hive", som skal agere spindelvæv over systemerne, og skabe kommunikationslinjerne. Fordelen er, at organisationen kan beholde majoriteten af deres originale programmer og spare penge samt efteruddannelse af personel.

Dernæst skal der tilkobles en mulighed for tilgang til det nye system via mobil enhed i form af enten en smartphone eller tablet. Dette skal spare det ekstra led ifm. bygningsgennemgange, opmålinger mv., hvor der tidligere skulle indtastes data i to omgange. Først midlertidigt ude på pladsen, og igen på kontoret ind i selve FM systemet. Det skaber samtidigt mulighed for at trække på det daglige personel til hurtigere, og mere præcis indrapportering af fejl og mangler direkte i systemet.

De nye systemer skal indeholde en logfiles/historik funktion, der muliggør udtrækning af nøgletal til fremtidig benchmarking. Denne kommer fremadrettet til at indgå som led i strategien, og tilsikring af opnåede mål. Muligheden for hurtigere tilgængelig dokumentation bevirker også, at planlægning forbedres, da tidligere sager kan benyttes som skabeloner mv. Tankegangen kan sammenholdes med den i VIC-MET³⁶, hvor der tilkobles erfaringsbanker, som løbende udbygges og forstærkes.

Anvendte klassifikationssystemer		
Frederikshavns Ejendomscenter	Gentofte Ejendomme	Københavns Ejendomme
DBK + forvaltningsklassifikation, skifter over til CCS ifm. det nye system.	DBK, Forvaltningsklassifikation og skifter over til CCS ifm. det nye system. Er yderligere med i CUNECO startprojekt.	Tidligere DBK + har haft eget tilvirket bygningsdelskatalog, skifter over til CCS ifm. det nye system men er i gang med CCS til brugsrum

Tabel 18: Tabel over anvendte klassifikationssystemer

³⁶ Virtual Innovation in Construction Method

8.1.4 Klassifikationssystemer

Alle tre ejendomscentre har tidligere benyttet DBK, dog i mindre grad, idet de har stræbet efter at benytte de retningslinjer, som staten har udstykket. Dog har DBK aldrig rigtig slået igennem, da den ikke viste sig hensigtsmæssig ift. en ejendomsorganisation.

”På trods af, at intensionen var, at man med en ny klassifikation skulle favne hele byggeriets levetid og alle byggeriets parter, har man af ressourcemæssige årsager valgt i DBK kun at forholde sig til byggeriet generelt, og ikke til specifikke partsinteresser – og dermed ikke til ejendomsforvaltning”. (Landsbyggefonden og KL, 2009)

Dette har betydet, at både Frederikshavns Ejendomscenter og Gentofte Ejendomme skiftede over til Forvaltningsklassifikation, som understøttede denne proces. KEJD har derimod benyttet et selvudviklet system til kombinationen med DBK.

I fremtiden påregner de dog alle, at anvende CCS som deres eneste klassifikationssystem mhp. at følge et ”fælles” system. Dette sker bl.a. som følger af CCS startprojekter, hvor der ydes konsulentbistand til at få hjulene i gang i de enkelte virksomheder.

Eftersom alle organisationer skal indføre nye FM systemer, skal klassifikationssystemet også understøtte denne proces. Foreløbigt er det fastslået, at CCS bliver det anvendt, men der er spekulationer omkring, hvorvidt det er nødvendigt med alle dets funktioner. Dette hænger også sammen med, at det først er færdigudviklet i 2014, og der stadigvæk kan komme ændringer.

De største krav bygger bl.a. på entydighed f.eks. at at toilet benævnes toilet uden for mange gradbøjninger. Ligeledes at der kan fastsættes enkle krav

vha. informationsniveaumetoden til dataafgrænsning, som kan ses anvendt i afsnit 8.3.1. Dog vil KEJD hellere benytte det amerikanske LOD(Level of Development), som MT Højgaard har taget til sig og omskrevet til sin organisation.

Behov til klassifikationssystem mv.		
Frederikshavns Ejendomscenter	Gentofte Ejendomme	Københavns Ejendomme
Skal kunne understøtte den fremtidige drift mellem de anvendte programmer.	Skal kunne understøtte den fremtidige drift mellem de anvendte programmer.	Anvender forløbige MT-Højgaards informationsniveauer (LOD). Begrænset mængde egenskabsdata. Entydighed(et toilet hedder et toilet, hver gang). Når objekterne er udfyldt med de nødvendige egenskabsdata er klassifikation irrelevant.

Tabel 19: Tabel over behov til klassifikationssystemer mv.

Flere af ejendomscentrene er på nuværende tidspunkt ikke sikre på, hvorvidt indførelsen af et klassifikationssystem får den effekt, som den burde, idet mange ikke anvender den aktivt i organisationerne. I stedet påtænker flere at placere alt på egenskaberne, og drive systemet på baggrund af disse evt. sammenkoblet med CCS view tankegangen.

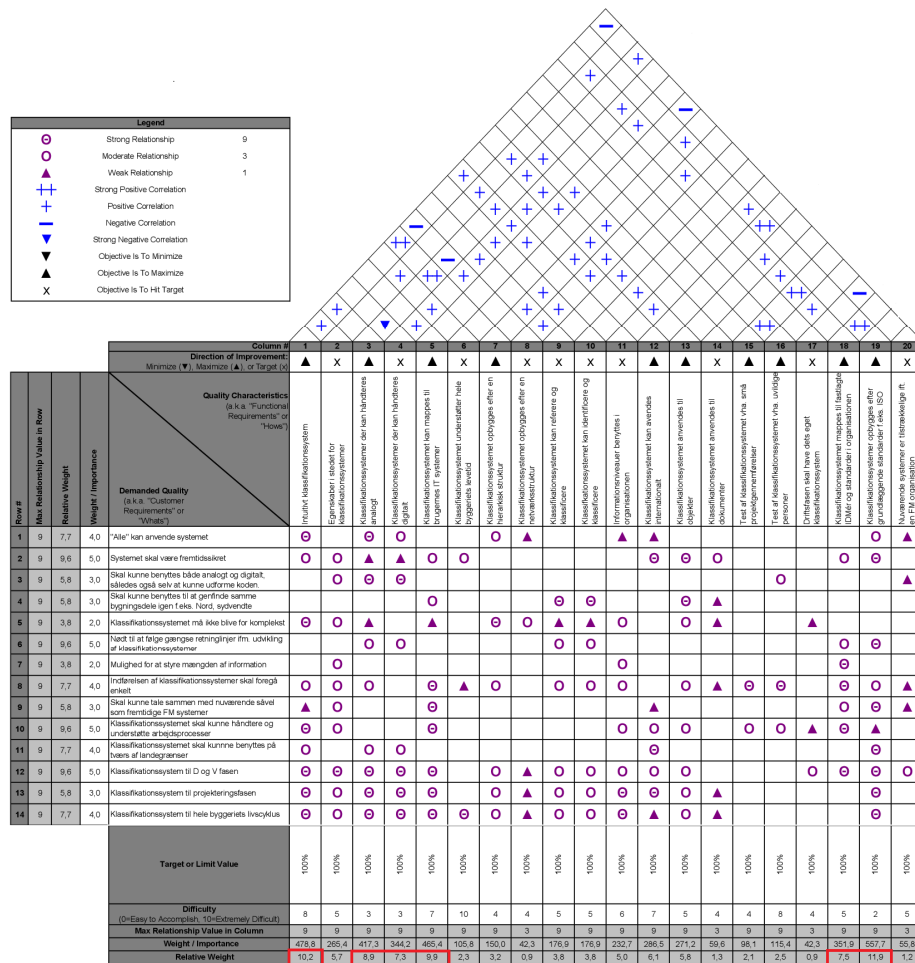
HOQ – House of Quality

Figur 56 viser kvalitetshuset udarbejdet med baggrund i brugerkrav til klassifikationssystemer sammenholdt med nuværende FM systemer for, at kunne synliggøre deres fordele og ulemper. En delmængde af datagrundlaget for modellen er indsamlet gennem en brugerundersøgelse foretaget vha. Apple applikationen "PocketPoll". Ni personer med baggrund indenfor hhv. FM organisation, systemudvikling, bygherrerepræsentation mv. har deltaget i undersøgelsen. For resultater tryk på nedenstående link:

<http://pocketpoll.net/1257/7085/results>

Modellens opbygning og værdier er gennemført ud fra en skabelon hentet fra www.qfdonline.com, som er tildannet til specialets behov. Herfor er kundens opfattelser og den tekniske evaluering ikke medtaget, da sammenholdningen af konkurrencemæssige antagelser ville have været subjektive.

- Den øverste trekant(taget) viser korrelationen mellem de tekniske attributter. Der er mulighed for enten positive eller negative korrelationer, hvor disse er synliggjort vha. plusser, minusser samt en fyldt trekant. Værdierne går fra en stærk positiv korrelation med to plusser, til en positiv med et plus. Den negative del synliggøres med et minus og en trekant for hhv. svag og stærk negativ korrelation.
- Den centrale del af matrixen(den midterste) indeholder tre typer af symboler, der angiver forholdet mellem kundens behov og de tekniske attributter. Disse forhold tildeles en værdi afhængig af relationens vægtning rangerende fra lille(1, vises med trekant), medium(3, vises med cirkel) og stærk(9, vises med cirkel med streg i midten).

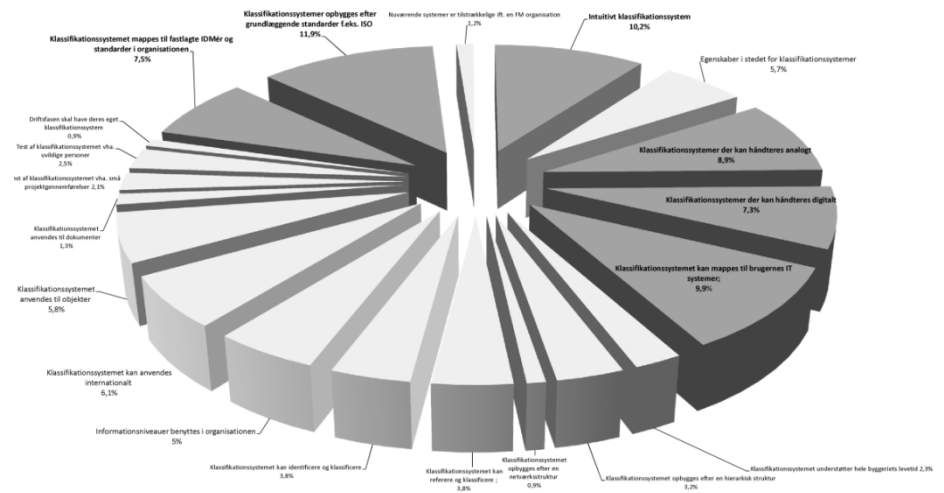


Figur 56: House of quality over behov og metoder til klassifikationsssystemer

- Skalaen på venstre side benævnt "vægt/vigtighed" går fra 1(mindst vigtigt) til 5(mest vigtigt). Denne udarbejdes almindeligvis med

kunden, som i specialets tilfælde er en kobling med resultater opnået fra brugerundersøgelsen sammenholdt med analyseret litteratur mv.

- Den øverste bjælke mellem "taget" og de tekniske behov hedder "retningen af forbedringer". Her ansues hvorvidt et teknisk beskrivende tiltag skal minimeres, maksimeres eller forblive en målsætning, hvor den er.
- Længere nede er "målværdierne" sat til 100 % målinger eftersom dette er enklest, at forholde sig til.
- Sværhedsgraden for at gennemføre en given opgave, er sat fra 1(enklest at gennemføre) til 10(sværest at gennemføre).
- Nederst angives den relative vægt opsat i procent, som bliver markøren i modellen der angiver, hvilke indsatsområder der i specialets øjemed, er særlig interessante.



Figur 57: Resultater fra HOQ vist i piechart

Disse seks hovedpunkter er overført til figur 57, og yderligere specificeret nedenunder, hvor den tekniske vinkel kort gennemgås. For komplet billede af figurerne refereres der til bilag 3.

Intuitivt klassifikationssystem 10,2 %:

Det er vigtigt, at få et system som kan benyttes uden brug af større manualer og, at dets anvendelse falder naturligt. Herved kan tankegangen fra Apple inddrages, hvor deres tjenester som f.eks. iTunes³⁷ er opbygget efter simple principper, og ikke har overflødige funktioner.

Klassifikationssystemer der kan håndteres analogt 8,9 %:

Muligheden for at anvende et klassifikationssystem uden nødvendig brug af IT værktøjer bevirker en vis tryghedsfølelse. Herved kan mindre virksomheder, som ikke er fortrolige med IT delen stadig være med, og en evt. overgang ville kunne lattes. Eftersom det skal kunne anvendes analogt, er det enklest at udforme systemet hierarkisk, som for mennesker er enklere at forstå.

Klassifikationssystemer der kan håndteres digitalt 7,3 %:

Dataudvekslinger og samarbejde på tværs af organisationer bevirker, at der er behov for, at klassifikationssystemerne kan benyttes til at fremme denne proces.

Klassifikationssystemer kan mappes til brugernes IT systemer 9,9 %:

Klassifikationssystemet skal understøtte brugernes softwaresystemer, således at f.eks. objekter kan tilkobles de korrekte informationer til anvendelse i en D&V sammenhæng.

Klassifikationssystemet mappes til fastlagte IDMér og standarder i organisationen 7,5 %:

IKT kontrakter internt såvel som eksternt i organisationen skal udfærdiges med krav til brugen af det pågældende klassifikationssystem. Derudover skal den understøtte informationsleverancernes artefakter ved IDM benyttelse.

Klassifikationssystemer opbygges efter grundlæggende standarder f.eks. ISO 11,9 %:

Ved at systemet har undergået nogle standarder, som også er godkendte af internationale instanser såsom ISO er tiltroen skabt. Herfra kan den benyttes internationalt og, hvis den følger udstukne revideringer kan den være fremtidssikret.

8.1.5 Delkonklusion

De tre interviewede ejendomscentre har i gennemgangen synliggjort, at de foretager visse ting på forskelligt vis, men når det kommer til retningslinjer fra staten, forsøger de i videst udstrækning, at efterleve disse. Dette gælder især ift. benyttede værktøjer som klassifikation og standardiseringer, hvor de 5 bygherrekrav, BIPS blade mv. anvendes. De "best practice" scenarier som specialegruppen har valgt at fortsætte, med er oplistet nedenfor.

Workflow:

- Det har kun været muligt, at modtage arbejdsprocesser fra Frederikshavns Ejendomscenter og inddrages derfor i senere løsningsforslag. Her forsøges

³⁷ Multimedieprogram til styring af film, musik, billeder og spil

der, at automatisere flere af processerne ved de forskellige arbejdsgange bl.a. for at undgå at samme data skal bogføres flere steder.

FM Organisation:

- Der skal så vidt muligt stræbes efter at foretage forebyggende vedligehold af bygningsmassen

Aht. komfortniveau, men samtidigt også, at det i sidste ende generelt er mest rentabelt.

- Større fokus på inddragelsen af det operationelle led til indmeldelse af behov for bygningsgennemgang. Ligeledes skal IKT systemerne have indlagt bedre planlægningsmoduler ift., hvornår der skal foretages eftersyn da nuværende systemer ikke tager højde for f.eks., forskelle på facaderetninger og derved slitage.

- Inddrag nej-sigere i implementeringsprocessen således at, vise at alle skal med om for at kunne håndtere det fremtidige arbejde. Et nyt system skal indføres trinvist både for ikke, at skræmme mindre IT ferme medarbejdere, men også opnå "lavt hængende frugter".

- Arbejdet med at få digitaliseret ens ejendomsportefølje er essentiel for det fremtidige FM system. Samtidigt er det dog vigtigt, at organisationen er med indover for at have en føling med, hvad der sker fremfor at hyre eksterne firmaer til at varetage opgaven.

- Der skal på alle fronter benyttes fastlagte standarder, som foreligger i eksplicit form for alle.

- Alt ansvar skal kunne fastlægges, hvor det hører til fremfor, at det spredes sporadisk gennem organisationen.

FM Systemer:

- Anvend mange små systemer fremfor et stort f.eks. App tankegangen.

- De skal kunne håndtere: logfunktioner, samle små systemer så de kan tale sammen, understøtning af mobilfunktion til systemet.

Klassifikationssystemer:

- Anvend fælles retningslinjer såfremt de påvises værdiskabende i organisationen f.eks. visse dele af CCS.

- Undersøg hvorvidt det er hensigtsmæssigt kun, at foretage klassifikation vha. egenskaber.

- Skal kunne understøtte international mapping.

- Intuitivt klassifikationssystem

- Klassifikationssystemer der kan håndteres analogt

- Klassifikationssystemer der kan håndteres digitalt

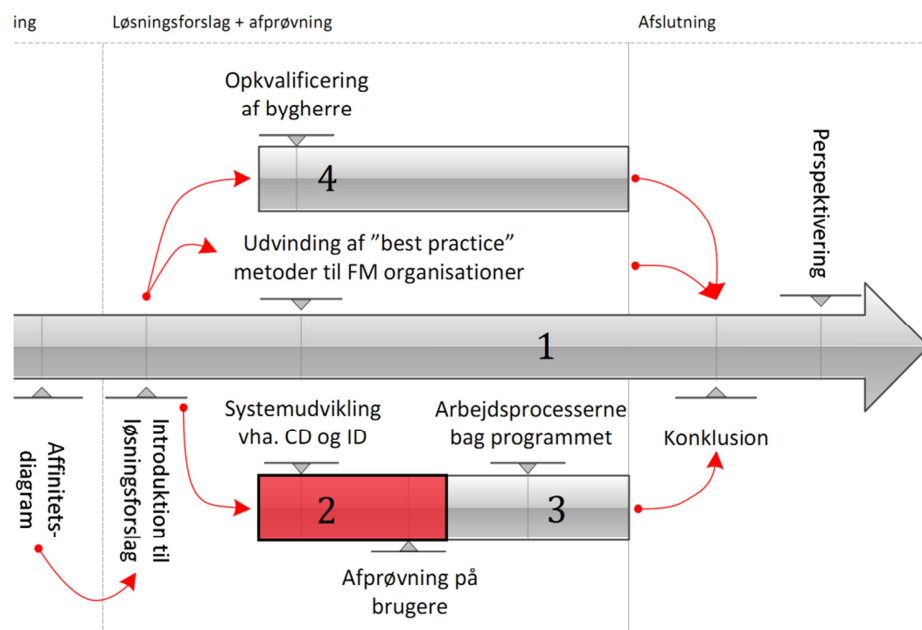
- Klassifikationssystemer kan mappes til brugernes IT systemer

- Klassifikationssystemet mappes til fastlagte IDMér og standarder i

- Klassifikationssystemer opbygges efter grundlæggende standarder f.eks. ISO organisationen

8.2 Udvikling af prototypen til det operationelle personale

I det følgende beskrives anden del af løsningsforslaget, som er en fortsættelse af Contextual Design afsnittet. (illustreret i figur 58) I denne del af løsningsforslaget, udarbejdes der en prototype til det operationelle personale, på baggrund af de opnåede brugerdata og problemstillinger beskrevet i kapitel 7. I dette afsnit beskrives processerne for udviklingen af prototyper til et nyt system, samt afprøvning heraf, som udmunder i en delkonklusion heraf.



Figur 58: Oversigt over løsningsforslaget, med systemudviklingen markeret

8.2.1 Visionering af den nye arbejdsmetode

Visionsprocessen foretages på baggrund af de udarbejdede affinitetsdiagrammer og i projektets tilfælde tilhørende BPMN'er. Processen foretages for at danne en vision over det fremtidige system og dens arbejdsprocesser, samt hvordan den vil påvirke de ansattes måde at arbejde på. Processen foretages yderligere for at danne et koncept over, hvad det nye system kan i modsætning til udelukkende, at foretage en brainstorm over funktioner og designforslag. Ydermere fokuseres der på teknologien, der er til rådighed, og dens indpas i arbejdsprocesserne, hvorved de ansatte støttes bedst muligt af det nye system. Metoden er desuden god, da den lader gruppemedlemmerne få frit løb over deres kreative udfoldelser, uden at modtage kritik for evt. flyvske ideer, samt at ideudviklingen er baseret på brugerdata. (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005)

Visioneringsprocessen foretages i forlængelse af gennemgangen af affinitetsdiagrammerne og BPMN'erne, så dataene stadig er friske i erindringen: først hænges nøgleproblemerne og de "hottede" designideer op, hvor processen skal foregå, og der findes papir og skriveredskaber til arbejdet.

Metoden er delt op i tre faser:

- Udarbejdelse af individuelle visioner.
- Evaluering af visionerne.
- Udformning af en stor konsolideret vision.

Udarbejdelse af individuelle visioner

Visionerne udføres som en kædehistorie baseret på de folk, der skal arbejde med det fremtidige system, og hvordan de skal arbejde med det. Processen starter med en af de "hotte" design ideer, som værende overskrift, hvorefter der tages udgangspunkt i ideen. Herudfra kommer gruppens medlemmer med nye indskydelser i tegnet form, med forslag til alt fra arbejdsprocesser og teknologi, til brugeroverflader i systemet. Historien tager perspektiv fra brugerens synsvinkel, hvorved der kan spørges "hvem er jeg, og hvad laver jeg?" i tilfælde af, at der er mangel på ideer. Visioneringen foretages på overordnet plan, hvorved der ikke tages højde for det tekniske i ideerne, med derimod kun de funktioner, der skal være mulige i systemet. (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005)

Der er blevet udarbejdet tre forskellige visioner, som dog alle er minded mod det samme samlede system. Visionerne har fået følgende overskrifter ud fra de "hotte" ideer, som er arbejdet ud fra:

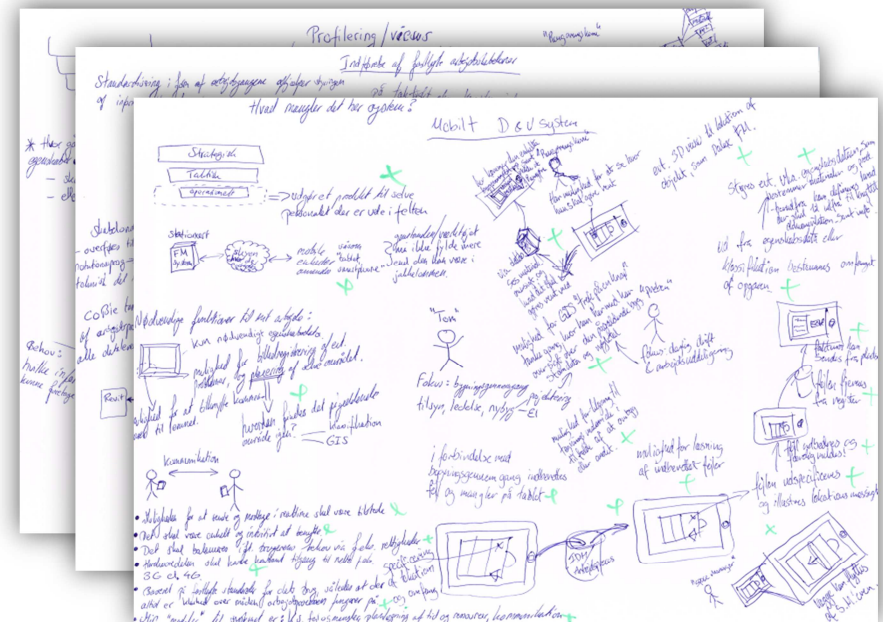
- Indførelse af fastlagte arbejdsskabeloner
- Mobilt drift og vedligeholdelsessystem
- Profilering/ views tankegang vha. egenskabsdata.

Visionerne kan ses i figur 59 og i stor størrelse i bilag 4.

Evaluering af visionerne

Efter visionerne er udarbejdet foretages evalueringen heraf for at illustrere, hvilke ideer der reelt fungerer til det videre projektarbejde, samt hvilke der skal skrottes. Disse omhandler ideer til funktioner, design osv. På denne måde medtages kun de ideer, som gruppen mener, kan anvendes videre i projektet, og er dannet på baggrund af brugernes ønsker og udtalelser.

(Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005) Gruppen har gennemgået visionerne, og markeret de ideer de mener, er fyldestgørende for viderearbejde med et "+", og dem der ikke medtages, med et "-". Der er i gruppens tilfælde hovedsageligt foretaget "+er", da ideerne generelt har været mindet mod et fælles system. Dog har der været et enkelt "-", som blev forsøgt omvendt til "+" ved at udtænke nye designideer hertil. På figur 59 kan gruppens udarbejdede visioner med tilhørende markerede "+" og "-" ses.

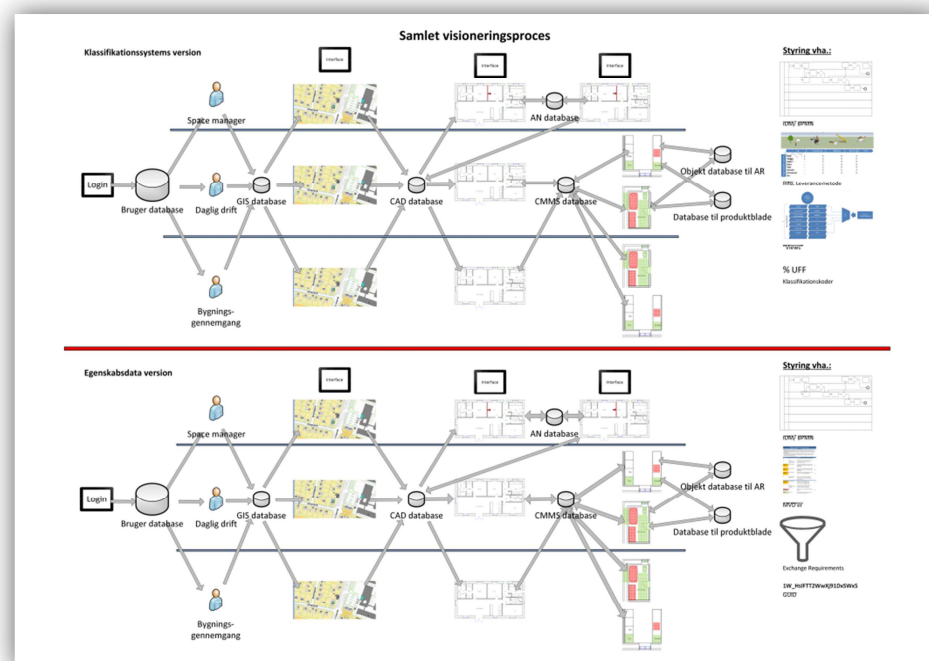


Figur 59: Gruppens udarbejdede visioner

Udformning af en stor konsolideret vision

Efter udformningen af visionerne kombineres disse for at skabe en stor detaljeret vision, hvori ”-’erne” er forsøgt elimineret, og ”+’erne” lægges sammen. Hermed er alle hovedelementerne i visionerne samlet til en stor vision, som kan danne baggrund for løsningsforslaget.

Den samlede vision udformes på ét stykke papir, hvorpå der skabes enighed omkring platformen, hvorpå teknologien skal udformes. Yderligere kontrolleres de forskellige visioner efter modstridige arbejdsområder, som forsøges indkredset til et samlet emne. Den konsoliderede vision anvendes



Figur 60: Den konsoliderede vision

desuden til at resumere, hvad der tidligere er tegnet, og hvad der skal designes i det følgende. Denne tegning anbefales rentegnet på computeren, som ses på figur 60, hvortil der er skrevet en fortællerrolle, så vigtig information ikke mistes. Hermed skabes en brugercase, som kan bruges til udarbejdelse af prototyperne til løsningsforslaget. Den konsoliderede vision kan ses i fuld størrelse i bilag 4.

Fortællerrolle omkring den samlede vision

Der laves tre fortællerroller ud fra den konsoliderede vision: en for space manageren, en for det daglige driftspersonale og en for bygningsgennemgangspersonalet. Fortællingerne kan ses i det følgende:

Space manager: Jeg vil kunne overskue mine bygninger på min tablet, og have nøgletallene hertil nemt tilgængeligt. Dette skal være via den GIS oversigt jeg allerede har i fra OIS oversigten. Hermed kan jeg trykke på den bygning, som jeg skal ud og registrere for at opnå en plantegning, og derved se om de eksisterende data passer, med de data jeg måler op. Desuden vil jeg have muligheden for at kunne opdatere tegningsmaterialet på en simpel måde, f.eks. at flytte en væg i tilfælde af ombygninger eller andet, hvorved alle planerne herfor nemt bliver opdateret, så de nye kvadratmeter passer alle steder.

Daglig driftspersonale: Jeg vil have mulighed for at se fejlmeldinger og rengøringsopgaver på en GIS oversigt, evt. ud fra farvekoder eller andet således at vide, hvor jeg skal hen og lave hvad. Hertil vil jeg kunne se, hvad jeg skal medbringe til pladsen, ud fra den indberettede opgave, dette kan f.eks. være bygningskomponenter og værktøjer til montering. Jeg vil desuden have mulighed for, at kunne indberette ting til andre driftsfolk og fokusområder til bygningsgennemgangspersonalet. Der skal yderligere være

mulighed for, at hente produktdatablade eller andre samlevejledninger i tilfælde af, at jeg ikke ved, hvordan jeg skal afmontere/ påmontere en pågældende enhed.

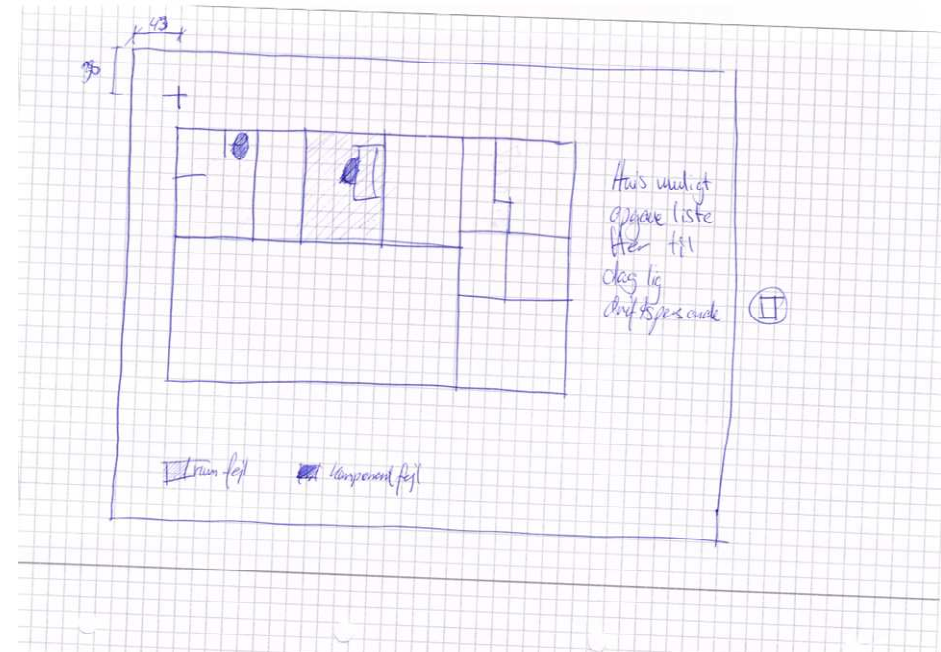
Bygningsgennemgangspersonale: Jeg vil have mulighed for at se, hvilke områder det daglige driftspersonale mener mit personale, skal have ekstra fokus på ved en bygningsgennemgang, da jeg ikke har for meget tid til hver gennemgang. Dette kan evt. illustreres vha. farvekoder eller andet, gerne på et GIS oversigtskort, så jeg kan se, hvor dagens opgave skal udføres. Det samme gør sig gældende, hvis der er en opgave, der skal foretages kvalitetssikring på. Desuden vil jeg have muligheden for at indrapportere arbejdsopgaver direkte til det daglige driftspersonale, og evt. store opgaver til en udbudsportal for eksterne entreprenører. Dette skal jeg kunne håndtere direkte på tabletten, for at spare mig mange arbejdsprocesser.

Ud fra det tidligere analysearbejde og fortællerrollerne, har det været muligt for gruppen at påbegynde udarbejdelsen af prototyper til løsningsforslaget.

8.2.2 Udarbejdelsen af wireframes og mockups til prototyperne

Til udarbejdelsen af prototyperne er der først foretaget analyser ud fra en "Apple" tankegang, hvilket efter gruppens mening er et meget intuitivt design, som er nemt at overskue fra start, og er nemt at anvende. Denne tankegang har dannet grundlag for gruppens design af det nye system vha. Interaction Design metodikken, hvor brugerfladerne er gjort så overskuelige som muligt. Dette udføres ved at lade brugeren foretage alt sin interaktion med systemet gennem simple overskuelige funktioner, som tryk på det ønskede rum, frem for anvendelsen af overflødelige knapper, der leder til unødvendige arbejdsprocedurer. Derfor er der foretaget skitser af

wireframes³⁸ over systemets mockups, som illustrerer gruppens tanker over simpliciteten af systemet, se figur 61.



Figur 61: Gruppens udarbejdede wireframe

I øvrigt er der fra Interaction design brugt "Hierarchical Task Analysis" til kortlægning af systemet, for at kunne overskue opbygningen af det nye system. Metodikken er beskrevet i metodeafsnittet, men bliver i gruppens tilfælde brugt en smule anderledes, da princippet oprindeligt ikke kan have opgaver, der kører parallelt. Dog er det tilfældet her, da der er flere valgmuligheder for funktionerne visse steder i systemet. F.eks. hvis der

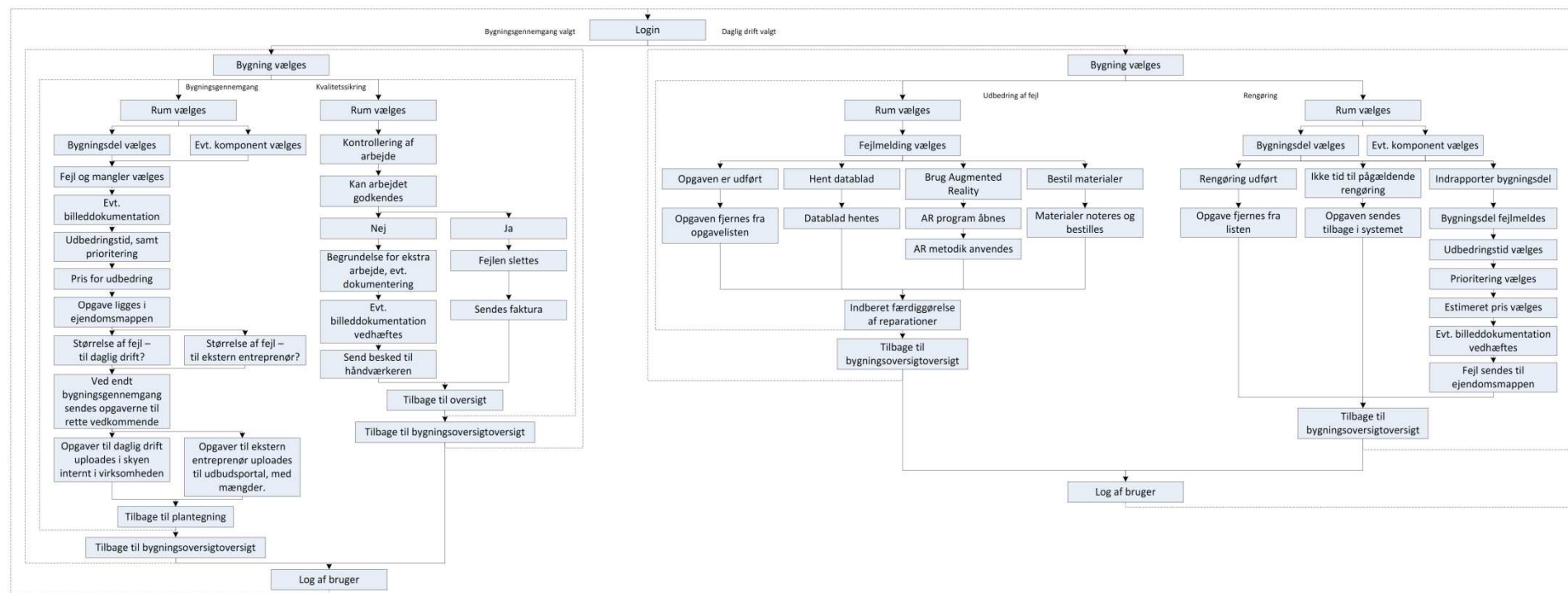
³⁸ Wireframe: skeletbaseret "plantegning" over layoutet til konceptet.

vælges et rum og efterfølgende skal vælges en bygningsdel, er der parallel mulighed for at kunne have valgt en komponent i stedet. Desuden bliver der i gruppens tilfælde heller ikke understreget med en tyk horisontal linje under en funktion, når der ikke, kan nedbrydes yderligere, da det i systemet ender med "log af bruger", hvorved systemet kan begynde forfra. Det udarbejde diagram kan ses i figur 62, samt i bilag 4.

8.2.3 Udvikling af prototypen

Systemet er udviklet med fokus på, at brugeren kan afprøve de nye arbejdsprocesser, hvorimod næste del af løsningsforslaget udelukkende er mindet på arbejdsprocesserne bag programmet, hvilket kan være svært at forstå for slutbrugeren. Systemet er opbygget omkring den konsoliderede

vision, som beskriver et mobilt system, der skal være anvendeligt for flere parter, og skal gøre deres arbejdsprocesser lettere og mere automatiserede, frem for deres nuværende redundante arbejdsgange. Systemet er desuden forsøgt udarbejdet ud fra funktionskravene opstillet i affinitetsnoterne, fortællerrollerne og ud fra analyser af deres nuværende arbejdsprocesser beskrevet i BPMN'erne. Herved er der udviklet mockups til prototyperne iht. Rapid Contextual Design bogen. (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2005)



Figur 62: Det udarbejde "Hierarchical Task Analysis diagram" til styring af opbygningen af diagrammet

Til udarbejdelsen af prototypen er anvendt programmet Axure RP Pro 6.5 fra firmaet Axure. Programmet muliggør dannelsen af intelligente mockups, hvor det stadig er let at flytte rundt på knapperne, som skal anvendes i systemet, hvorved udviklingsarbejdet kan foretages i samarbejde med brugeren. I gruppens tilfælde er dog valgt ikke at udforme systemet i samarbejde med slutbrugeren, men i stedet ud fra de opnåede data fra interviews. Dette er eftersom gruppen har lagt meget vægt på brugervenlighed, hvorfor det er vigtigt at systemet er enkelt at anvende fra start uanset, om man har set programmet før eller ej.

Systemet er bygget op omkring "Hive"³⁹ princippet, der binder flere forskellige systemer sammen, og er delt op i to brugere: det daglige driftspersonale og bygningsgennemgangspersonalet. Dermed har gruppen valgt at nedprioritere space managerens rolle, grundet mange ens arbejdsprocedurer, som gruppen ikke mente ville supplere projektet yderligere. Der er i udviklingen af systemet fokuseret på brugernes ønsker hertil, hvorfor funktionerne til systemet har faldet gruppen meget naturligt. Der er til bygningsgennemgangspersonalet udviklet et overskueligt mobilt system til Ipad, som gør det muligt at indberette fejler og mangler i forbindelse med en bygningsgennemgang til en CMMS server. Fejl og mangler påsættes udbedringstid, prioritering, estimeret pris og evt. billedokumentation, hvorefter de sendes direkte til driftspersonalet. Det er desuden muligt for bygningsgennemgangspersonalet, at sende større fejl og mangler til en udbudsportal, dog først gennem direktionen for at opnå en prioritering af opgaverne. Ydermere er det muligt at gennemgå kvalitetssikring af entreprenørernes arbejde vha. systemet, hvorved arbejdet kan godkendes og fakturering betales eller bedes omgjort, hvortil der kan medsendes billedokumentation og tilhørende forklaring.

³⁹ "hive" princippet: modulopbygget system.



Figur 63: Overblik over mock-ups fra det udviklede system

Fra driftspersonalets login kan der indberettes fokusområder til bygningsgennemgangspersonalet, hvortil ekstra fokus bør være ift. fremtidig eftersyn. Herudover er det for det daglige driftspersonale muligt, at se fejl og mangler indrapporteret i forbindelse med en bygningsgennemgang, hvorefter de daglige driftsopgaver kan planlægges. Hertil er der indlagt en funktion i softwaren, som ud fra indrapporterede fejl og mangler, tilkendegiver hvilke komponenter der skal medbringes til dagens opgave, hvorved unødvendige køreture undgås. Efter ankomst til det fejlmeldte sted, er der mulighed for at udbedre fejlen uden hjælp fra brugsanvisninger og efterfølgende færdigmelde arbejdsopgaven, hvorved den fjernes fra CMMS systemet. Desuden er der mulighed for to hjælpefunktioner, i tilfælde af problemer ved af- og på montering af en komponent. Dette sker vha. produktblade til enheden, eller via den ekstra Augmented Reality funktion, som via animationer viser monteringsprocedurerne. I tilfælde af at der ikke er komponenter på lageret til at udføre en opgave, kan der via programmet bestilles nye varer direkte fra leverandøren. Sidst er det muligt at se rengøringsopgaver i programmet, hvortil det illustreres, hvilke rengøringsmidler der skal bruges ud fra overfladerne, der er definerede i objekterne. Når rengøringsopgaverne udføres, og markeres "udført" slettes opgaverne i CMMS databasen. Derudover er der mulighed for at indberette opdagede fejl og mangler i forbindelse med rengøringsopgaven i systemet, hvorved fejlmeldingerne på ny oprettes i systemet.

Der er i systemet ikke udformet en bruger til space manageren, i stedet beskrives systemet der kunne have været her i stedet. Det er efter ønske fra interviewede parter gjort muligt i forbindelse med registrering af bygninger og i særdeleshed i forbindelse med ombygninger, at kunne manipulere med plantegningerne via Ipaden. Dette i forbindelse med flytningen af mindre vægarrangementer, hvorved planerne opdateres alle aktuelle steder via CAD

databasen, for derved altid at have opdateret materiale til rådighed. Hermed er der mulighed for at se opdaterede kvadratmeter, hvorved nogle lejepriser evt. kan forøges, eller ændre anvendelsen af et rum og dermed evt. ændring af dens brugsrumsklassifikation. Procedurere for flytning af en væg, er tænkt enkelt men præcis, ved at markere væggen der skal flyttes, hvorved der fremtoner en pil i de mulige retninger. Herfra trykkes på den ønskede retning, hvorefter der i millimeter vælges den præcise distance væggen ønskes flyttet, hvorved fejlmarginen kraftig mindskes. Tillige er der mulighed for at slette eller tilføje en væg ud fra bestemte vægopbygninger, dette udføres ligeledes ved markering af en væg. Ved fjernelse og tilføjelse anvendes en knap, hvorved der fremkommer en dialogboks med oprettelse af en ny væg, eller ønske om at tage udgangspunkt i en eksisterende væg. Herved oprettes enten en eller to rum, efter en væg er blevet oprettet eller nedrevet, hvilket resulterer i etablering af nye rumnumre og betegnelser, og tilskrives automatisk kvadratmeter ud fra opmålingsværktøjerne.

Systemet er afbilledet i figur 63, og kan desuden afprøves ved klik på et af linkene:

CCS version: <http://nv6w8j.axshare.com/>

Egenskabsversion (BuildingSMART): <http://9i94k0.axshare.com/>

Ved begge prototyper er passwordet: b.informatik

Systemet er udført i to versioner, som det er illustreret ovenover for, at kunne foretage forsøg på begge kodningsversioner. Dette er et ønske fra gruppens side om undersøgelse af, hvilken metode der er mest anvendelig. Til forsøget er der udarbejdet mockups til hvert system, hvor det første er illustreret med åbenlyse CCS koder på interfacen, for at kunne køre scenarier

herpå, se evt. figur 63. Til kodningen af bygningsdelene og komponenterne er der anvendt Cuneco's klassifikations generator:

<http://cunecoclassification.dk/default.asp>.

Koderne er genereret ud fra søgninger på bygningsdele fra hjemmesiden. Desuden er der taget udgangspunkt i Cuneco's høringsrapport "CCS kodningsregler" (Cuneco - center for produktivitet i byggeriet, 2012) til udarbejdelse af koderne, og til anvendelsen af præfikse. Dog er der enkelte steder "sjustet" frem til enkelte koder, da systemet endnu ikke er færdigudviklet. Dette system kører derfor på referencer til CCS koderne på bygningsdelene, og bliver afprøvet i afsnit 8.2.4 herunder.

Til det andet system er udarbejdet en version, som ikke har nogle synlige koder, da dette system udelukkende fungerer på IDM og MVD procedurer, som kører i baggrunden af systemet, hver gang der bliver trykket på en funktion/ bygningsdel/ komponent. Dette er også beskrevet i afprøvningen af systemet herunder.

8.2.4 Tests udført på brugere

For at afprøve systemernes anvendelighed, er der udarbejdet testscenarier, som skal afprøves på udvalgte testpersoner. Der er alt i alt udformet 4 testscenarier, et til hver af rollerne på hvert af systemerne. I det følgende er testscenariet til CCS versionen oplistet, og i bilag 4 kan scenariet for egenskabsversionen ses. Scenarierne er udformet som en historie i punktform, for at give brugeren en "hands-on" tilgang til systemet, og er udformet for at se, hvordan brugeren interagerer med systemet, og ikke mindst mangel på interaktion i forbindelse med svagheder i systemet. Desuden ønskes det af brugeren at inddrage deres meninger omkring de to versioner af systemet for at se, hvilken der falder mest i deres smag.

Desuden anvendes forsøget til at undersøge, om systemet lever op til funktionskravene der er sat til systemet ud fra brugerundersøgelserne.

Bygningsgennemgang

1. Først logges ind som brugernavn "Tom" og "admin" som adgangskode.
2. Der er fra det daglige driftspersonale påkrævet fokus på bygning "B1's" badeværelse "--B1.E1.R1/ %%ABA1" Dette tjekkes.
3. Efter ankomst til badeværelset ses det, at der løber vand ned ad væggen bag badekaret, hvorefter vandrøret "-F1.HB1.WPA1/+B1.AB2" heri fejlmeldes.
4. Hertil vælges "udbedringstid, prioritering og estimeret prisinterval", hvorefter fejlmeldingen gemmes i ejendomsmappen.
5. Bruddet på vandrøret har desuden resulteret i, at bruseren "%XLB1" ikke virker. Herudover har vandet forårsaget, at fugerne i gulvet "%AD1" skal skiftes. Ydermere har døren taget skade af vandet, hvorfor denne skal skiftes.
6. Hertil vælges "udbedringstid, prioritering og estimeret prisinterval", hvorefter fejlmeldingen gemmes i ejendomsmappen.
7. Efter vandet er lukket for, tjekkes resten af badeværelset, og her opdages det, at WC'et "%XLD1" ikke vil skylle ud.
8. Hertil vælges "udbedringstid, prioritering og estimeret prisinterval" hvorefter fejlmeldingen gemmes i ejendomsmappen.
9. Til sidst færdiggøres gennemgangen for badeværelset, og der returneres til ejendomsoversigten.
10. Da du er i området, skal du have udført kvalitetssikring på opførelsen af et nyt køkken "--B2.E1.R10/ %%BBA1" i bygning "B7".

11. Her godkendes ovnen "%EMA1" og opvaskemaskinen "%CFB1". Dog kan håndvasken "%XLC2" ikke godkendes, grundet manglende vandlås "%XLC4", hvilket indrapporteres.
12. Til sidst betales fakturaen til entreprenøren, hvorefter der returneres til bygningsoversigten og logges af.

Daglig driftspersonale

1. Først logges ind med brugernavn "Preben" og "admin" som adgangskode.
2. Der er efter endt bygningsgennemgang indrapporteret fejl på badeværelset "--B1.E1.R1/ %%ABA1" i bygning "B1". Hertil tjekkes, hvilke ting der skal medbringes før afgang.
3. Der er tvivl omkring udbedringen af WC'et "%XLD1", hvorfor der hentes et datablad hertil, og efterfølgende godkendelse.
4. Døren "%QQC1" udskiftes med den medbragte dør, og godkendes.
5. Bruseren "%XLB1" har ikke været til rådighed på lageret, hvorfor der bestilles en ny.
6. Der vendes tilbage til bygningsoversigt.
7. I køkken-almrum-opholdsstue "--B7.E1.R11/ %%AAB1" i bygning "B7" er der indrapporteret mangel på rengøring iht. INSTA 800.
8. Vinduerne "-B1.BA1.QQA2/ +B1.AB3" og "-B1.BA1.QQA2/ +B1.AB4" og døren "-B1.BA1/ +B1.BB3.QQC1" rengøres iht. anvisningerne i højre side og meldes "Rengøring udført".
9. Gulvet "--B7.E1.R11/ %AD2" er der ikke tid til at rengøre, da vinduerne tog længere tid end planlagt.
10. Håndvasken "%XLC2" fejlmeldes, da der ikke er nogen vandlås i.
11. Der vendes returneres til bygningsoversigten og logges af.

Forsøget er afprøvet på to hold brugere: to med driftsmæssig baggrund og to medstuderende, som alle har indblik i, hvad systemet skal kunne.

Rettelser fra første runde af brugere

Første testrunde er udført på de to personer med driftsmæssig baggrund. Her er det valgt, at den første person der skal afprøve systemet agerer bygningsgennemgang, hvor den anden agerer daglige driftspersonale. Brugere kører scenarierne igennem, mens de fortæller, hvad de tænker efterhånden, som de kører systemet igennem. Herved fremkommer nogle kommentarer til systemet, som testpersonerne mener mangler i det færdige system, eller funktioner som de mener er gode, samt ting der burde laves om.

Begge brugere var enige om, at systemet var let at gå til mht. at trykke på den bygningsdel eller komponent, der skulle fejlmeldes. Dog var der vanskeligheder mht. at finde ud af, hvad der skulle trykkes på ved udbedring af fejlmeldinger. Her skulle trykkes på fejlmeldingen selv fremfor bygningsdelen, som lyste sideløbende, hvilket ændres til næste gruppe testpersoner. Herudover var der kommentarer mht., at kunne zoome ind på områder af plantegningen, hvilket dog ikke har været planen fra start for gruppen, da dette vil kræve meget ekstra arbejde. Yderligere blev nogle af tilbageknapperne kommenteret, da de ikke var sigende nok for, at kunne vende tilbage til ejendomsoversigten, hvilket også ændres til næste brugergruppe. På den positive side mente begge brugere, at det var en fornuftig ide, at kunne hente produktbladet frem på skærmen. Derudover positivt ift. Augmented Reality funktionen, da denne kunne hjælpe med montering af div. komponenter, hvor en oversigtstegning ikke nødvendigvis er fyldestgørende.



Rettelser fra anden runde af brugere

Anden forsøgsrunde foregik med et hold medstuderende, som også fortalte åbenlyst hvad de mente om systemet og dens funktioner, for at opnå forslag til evt. rettelser på systemet.

Begge disse brugere har computertekniske baggrunde, og gik direkte til systemet og mente at det var enkelt at gå til. Det største problem var dog at følge scenariet. Ved anden gennemgang med brugere blev det noteret, at der var mangel på en tekstboks til specificering af de fejl, der skulle indberettes, da det kunne være svært at komme med ekstra kommentarer hertil, i tilfælde af undvigelse mm. Denne funktion er tilføjet i det endelige system. Det blev yderligere foreslået, at der kunne hentes kontaktinformationer til entreprenøren, hvorved det var let at kontakte dem. Dette er dog ikke medført i slutversionen, da dette ville kræve et reelt link til en database over entreprenørerne, dog ville det være en mulighed i et færdigt system. Der var desuden spørgsmål til prioriteringen af opgaverne: "i tilfælde af at alle opgaverne sættes til "5", ville der så blive tilkaldt flere entreprenører til samme rum?" Dertil blev der svaret, at der i programmet vil blive prioriteret ud fra prisen på den fejlmeldte opgave, samt dens pris på sigt, i tilfælde af at den ikke blev udbedret.

8.2.5 Resultatrunde efter afprøvningen af systemet

Brugergruppe 1

Efter endt gennemgang af begge systemer, blev testpersonerne adspurgt, om hvilket system de mente var bedst, hvortil begge svarede at det var versionen uden de synlige koder, da der ikke var nogle, der kunne forstå, hvad der var tale om via koderne. Dog mente de begge, at det kunne gøre det enklere at lokalisere bygningsdele med koderne, især i tilfælde af større

byggerier, da der ikke var noget at være i tvivl om, hvis man tog sig tiden til at tjekke koderne. Dette kunne evt. være svært på versionen uden koderne, hvis der var tale om en plantegning på flere hundrede kvadratmeter og dermed skulle lokalisere et bestemt vindue i et bestemt værelse, ved at skulle lede efter et nordvendt lokale.

Efterfølgende blev de adspurgt om, de mente det ville være enklere, hvis koderne kørte i baggrunden, og komponenterne nøjedes med at lyse op, som de ville i et reelt system, hvortil begge svarede, at de dermed ikke ville kunne se den store forskel på de to systemer.

Brugergruppe 2

Som ved første brugergruppe blev der spurgt om, hvilken af de to systemer de mente var bedst, hvortil der blev svaret følgende:

I tilfælde af at koderne ikke blev illustreret mentes der, at systemerne var mere eller mindre de samme, dog kunne der godt benyttes et bygningsnummer til husene for, at kunne illustrere, hvilken en der skulle undersøges. Dette ville imidlertid medføre, at der stadig var brug for en eller anden form for kode, ikke nødvendigvis CCS, dette kunne være en hvilken som helst. F.eks. SfB eller anden simpel klassifikationssystem, da CCS'en godt kunne virke besværlig, hvorved der kunne anvendes SfB på f.eks. projekter under 1000 tegninger el. lign. for at systemet var overskueligt, hvorefter der kunne tages et andet system i brug, såsom OmniClass. Dog kunne testpersonerne godt se fordele ved CCS kodningen i tilfælde af større komplekse byggerier, hvor det ellers kunne være svært at overskue byggeriet. Det der blev lagt mest vægt på, var dog, at der fra lovmæssig side skal fastlægges et lovkrav om et fast system, der SKAL køres efter, for ellers vil der aldrig foretages forandringer.

Desuden blev der spurgt om, hvorvidt der ikke opstår dobbeltarbejde mht. kodningen, ved at der kodes under projekteringen og efterfølgende til brug i programmet. Dog er der fra gruppens side fokuseret på, at der skal anvendes de samme kodninger i Ipadsystemet, som er brugt under projekteringen, koderne videreføres bare hertil.

8.2.6 Delkonklusion

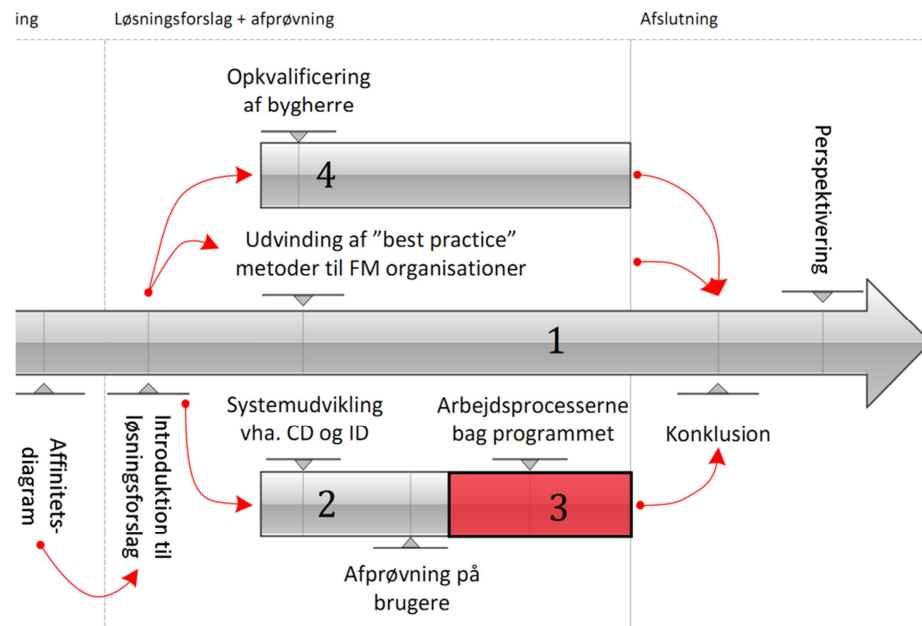
I dette afsnit er der udviklet en prototype til et mobilt drift og vedligeholdelsessystem og til bygningsgennemsyn, på baggrund af brugerdata fra dataindsamlingskapitlet, og videreført her, vha. af Contextual Design metodikken, samt koncepter fra Interaction Design. Systemet er udviklet til afprøvning af nye arbejdsmetoder for det operationelle personale, hvorved deres arbejde forenkles og optimeres, vha. automatiske processer, som desuden beskrives videre i næste del af løsningsforslaget. Systemet er opbygget i to versioner: et vha. af Cuneco's CCS klassifikation, med åbenlyse koder, det andet vha. egenskabsdata, MVD'er og IDM'er (BuildingSMART) (Beskrives yderligere i næste afsnit). Systemerne er afprøvet på to brugergrupper, som begge er kommet med deres meninger omkring systemet. Dette værende rettelser til funktioner, som er taget i betragtning, og nogle er blevet rettet til, inden den endelige version er blevet offentliggjort.

Brugerne har desuden forklaret, at de mente, at det udarbejdede system med CCS klassifikationen var en smule besværlig, da ingen forstod, hvad koderne betød, dette gjaldt begge grupper af adspurgte. Dog mente alle, at i tilfælde af større komplekse byggerier kunne det evt. være en fordel med koderne, da der herved ikke var nogen tvivl om, hvilken bygningsdel eller komponent der var tale om. Dette kunne der godt være i egenskabsdataversionen, hvis der f.eks. blev spurgt om at finde et specifikt vindue i et stort byggeri. Dog ville dette ikke blive endvidere relevant, da

systemet ville farvelægge det pågældende vindue. Derimod kunne de adspurgte ikke se den store forskel på de to programmer. I tilfælde af, at koderne for CCS versionen kørte i baggrunden. Dette har gruppens medlemmer taget som et tegn på, at der til en hvis grad ikke er behov for et stort klassifikationssystem, i tilfælde af at programmet er defineret vha. specifikke IDM'er og MVD'er. Dog kan der være enkelte tilfælde, hvor det kan være en fordel at have en vis form for kodning, f.eks. i form af husnumre eller anden basal kodning.

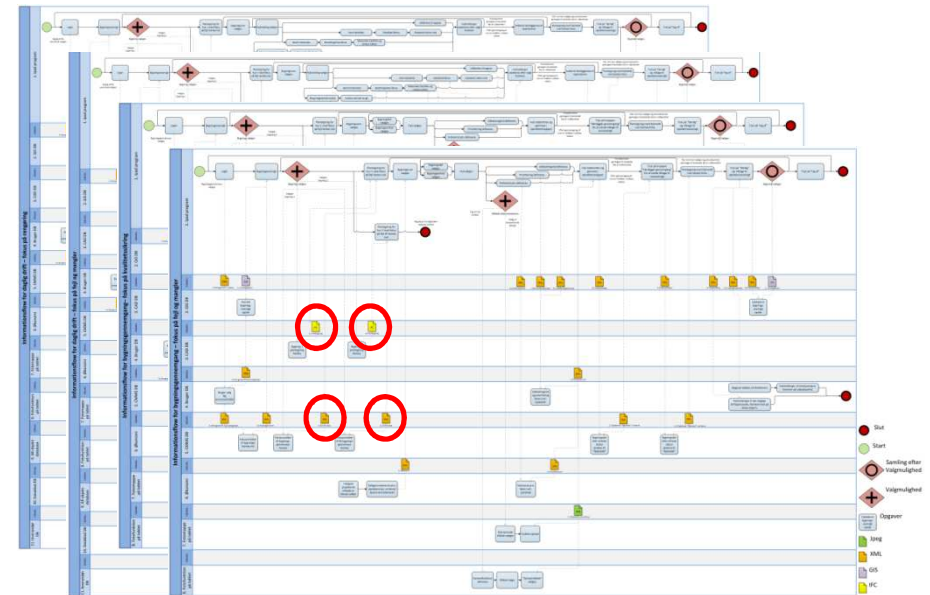
8.3 Datainformationsudvekslingsprocesserne i systemet

I denne tredje del af løsningsforslaget beskrives de processer, der foretages bag systemet, som er beskrevet og udviklet i forrige afsnit 8.2. Denne del af løsningsforslaget kræver, at læseren har kendskab til IDM'er og MVD'er, samt Cuneco's informationsniveaumetode eller læst gruppens beskrivelse i metodeafsnittet 3.7, samt afsnit 6.4, 6.8 og 6.11.



Figur 65: Oversigt over løsningsforslaget, med arbejdsprocesserne bag programmet markeret

Til løsningsforslaget er udarbejdet en række BPMN'er, en for hver af de to roller. De udarbejdede BPMN'er er illustreret i figur 64, og kan ses i fuld størrelse i bilag 5 (A1størrelse)



Figur 64: BPMN'er udarbejdet over bygningsgennemgang og den daglige drift

BPMN'erne er udarbejdet efter mockup systemet er udviklet, hvilket har gjort det enklere at holde styr på de allerede etablerede processer, hvortil der efterfølgende er tilkøbt udvekslinger til de forskellige databaser, som kører bag systemet. Det er udvekslingerne mellem systemet og databaserne, der forsøges styret med to forskellige metodikker, hvorved det illustreres, hvilken metodik der er mest fyldestgørende til udvekslingerne, og dermed mest fordelagtig at anvende. Der tages udgangspunkt i udvekslingerne 1.C - 1.F i bygningsgennemgangs oversigten, som omfatter 2 IFC udvekslinger og 2 XML udvekslinger, som henter henholdsvis bygningsplanerne og objekterne ind i softwaren, samt fejlmeldingerne fra CMMS databasen. Der ses i det følgende på styring af ovennævnte udvekslinger vha. CCS og BuildingSMART metoderne.

8.3.1 CCS version:

Til styring af informationsudvekslingerne, vil der her blive anvendt informationsniveaumetoden produceret af Cuneco, samt tages udgangspunkt i tilhørende "views" og klassifikationskoderne. Metoden er stadig under udvikling og pt. i høringsstadiet. (Cuneco center for produktivitet i byggeriet, 2012)

Til udarbejdelsen af informationsniveaumetoden og styring hermed, vil der blive taget udgangspunkt i et skema, som gruppens medlemmer har udviklet og afprøvet til "De digitale dage 2013" i samarbejde med firmaet Exigo og Cuneco selv (Thygesen, Svidt, & Møller, 2013)

Her stod gruppens medlemmer for afprøvningen af systemet, som er udviklet til at styre informationsleverancerne mellem byggeriets aktører. I det oprindelige skema, som kan ses i bilag 5, påføres der ansvarlige for den enkelte udveksling, hvilket vil sige den, aktør der sender materialet afsted. På "De Digitale Dage 2013" blev det undersøgt, hvad modtageren forventede at modtage af den pågældende udveksling, hvorved projektgruppen der sad med styring heraf, kunne projektere, hvad der skulle kræves af udvekslingens informationsniveau. Dette blev efterfølgende tjekket, når udvekslingerne blev foretaget, hvor gruppen sad som administratorer for udvekslingerne. Her tjekkede gruppens medlemmer egenskabsdataene på de udvekslede modeller for at se, hvorvidt de levede op til det aftalte niveau, hvilket blev angivet procenter. Dette gjorde proceduren langt enklere at holde styr på, og i fremtiden vil der blive udviklet standarder over, hvilke informationer der er behov for, til hvilke arbejdsprocesser f.eks. energisimuleringer osv. Hertil kan Cunecos "views" desuden anvendes, som skabeloner over, hvilke informationer der er behov for til f.eks. energiberegninger foretaget i BE10 eller økonomiberegninger på forskellige stadier i byggeriet. Efter "views'ene" er færdigudviklede, skal det være muligt, at kunne trykke på en knap, som

f.eks. "BE10 beregning" i et evt. plugin, hvorved der automatisk udtages de informationer, der er behov for fra div. bygningsdele.

I projektgruppens tilfælde er informationsniveaumetoden anvendt en kende simplere, da kolonnen ansvarlig er udskiftet med afsender, som refererer til programmet eller databasen informationen sendes fra. Hertil er kolonnen til kontrol af udvekslingerne slettet, hvorved der holdes styr på udvekslingerne vha. inddelinger i bygningsdele og komponenter, der efterfølgende er inddelt i de klassifikationskoder, der er anvendt til systemet beskrevet i første del af løsningsforslaget. I skemaet er bygningsdelene og komponenterne efterfølgende påført det informationsniveau, der er påkrævet af det pågældende komponent eller bygningsdel, hvortil der er tilknyttet et afsenderprogram. I figur 66 kan gruppens udarbejdede tabel ses, desuden findes denne i fuld størrelse i rapportens bilag 5.

Til definering af bygningsdelene og komponenternes informationsniveauer, er der taget udgangspunkt i et dokument "Definition af informationsniveauer for objekter" udviklet af Cuneco specielt til "De Digitale Dage 2013". Dette dokument kan findes i rapportens bilag 5.

For IFC udvekslingerne er der hovedsageligt valgt informationsniveau 2, da der hertil hovedsageligt er geometri og en tilknyttet overflade, som anvendes ved bygningsdele, der generelt kun skal rengøres. Til ydervægge eller komponenter, hvor der er flere komponenter i, er der valgt niveau 3, da der her er en opbygning af det pågældende objekt. Dog er der til vinduerne og dørene valgt niveau 4, da der her er behov for flere informationer omkring det pågældende objekt i tilfælde af udskiftning heraf. Til XML udvekslingerne er der valgt en informationsniveau 5, da der her er tale om meget detaljerede informationer omkring fejlmeldinger af det pågældende objekt, eller evt. rengørings-specifikationer. På denne måde undgås det også at have

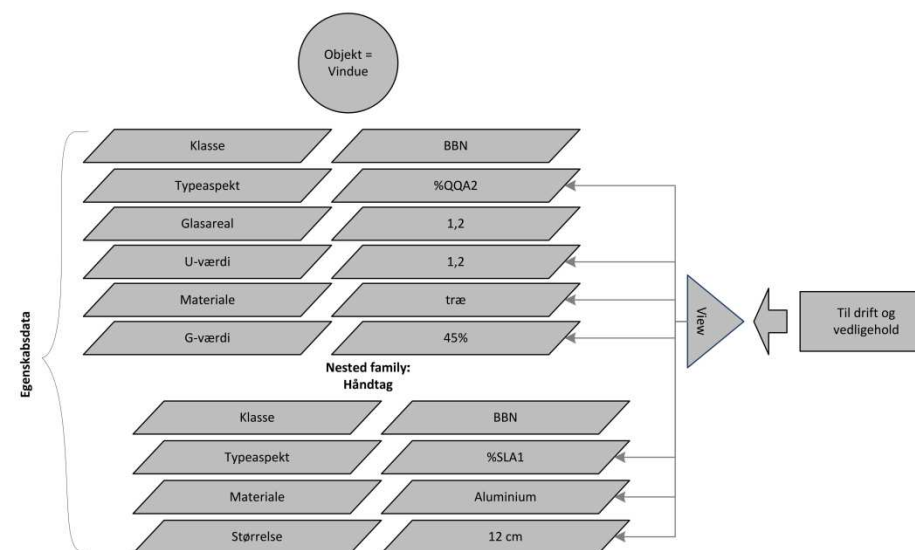
for mange informationer på IFC modellen i driftsfaserne, da der hovedsageligt er geometri med tilkøbet driftsdata fra eksterne databaser.

Udvekslingerne kan evt. styres vha. Cuneos "views", hvorved der kun udveksles de informationer, der er behov for vha. filtre/ "views". Dette er der

Dato: December 2013											
				1.C plantegning til gennemgang		1.D Driftsdata til gennemgang		1.E Plantegning til KS		1.F Driftsdata til KS	
Kode	Under-opdeling	Under-under-opdeling	Beskrivelse	Aftalt Inf.niveau	Afsender	Aftalt Inf.niveau	Afsender	Aftalt Inf.niveau	Afsender	Aftalt Inf.niveau	Afsender
Bygningsdele											
A											
Strukturerende delsystem											
AA			Fundamentskonstruktion			5	CMMS DB			5	CMMS DB
AB			Vægkonstruktion								
	%AB1		Ydervægge	3	CAD DB			3	CAD DB		
	%AB2		Indervægge	2	CAD DB			2	CAD DB		
AC			Dækkonstruktion			5	CMMS DB			5	CMMS DB
AD			Gulvkonstruktion								
	%AD1		Badeværelsegulv	3	CAD DB			3	CAD DB		
	%AD2		Stuegulv	2	CAD DB			2	CAD DB		
Komponenter											
E											
Energigivende komponent											
EM			Komponent der giver varme fra forbrænding								
	EMA		Ovn								
		%EMA1	Ovnen i køkkenet	2	CAD DB	5	CMMS DB	2	CAD DB	5	CMMS DB
Q											
Åbnende og lukkende komponent											
QQ			Komponenter der aflukker								
	QQA		Vindue	4	CAD DB	5	CMMS DB	4	CAD DB	5	CMMS DB
		%QQA1	Badeværelsevindue								
		%QQA2	Stuevindue								
	QQC		Dør	4	CAD DB	5	CMMS DB	4	CAD DB	5	CMMS DB
		%QQC1	Badeværelsedør								
		%QQC2	Dobbelt fransk dør i stue								
W											
Transporterende komponent											
WP			Komponent der lukket transporterer gas, luft eller væske								
	WPA		Rør								
		%WPA1	Vandrør til bruser	2	CAD DB	5	CMMS DB	2	CAD DB	5	CMMS DB
X											
Komponent der danner forbindelse											
XL			Komponent der forbinder kapsling til flow								
	XLA		Vandhane								
		%XLA1	Vandhane i badeværelse	2	CAD DB	5	CMMS DB	2	CAD DB	5	CMMS DB
	XLB		Bruser								
		%XLB1	Bruser over badekaret	2	CAD DB	5	CMMS DB	2	CAD DB	5	CMMS DB
	XLC		Vask	3	CAD DB	5	CMMS DB	3	CAD DB	5	CMMS DB
		%XLC1	Vask i badeværelset								
		%XLC2	Vask i køkkenet								
	XLD		Toilet								
		%XLD1	Toilet i badeværelset	3	CAD DB	5	CMMS DB	3	CAD DB	5	CMMS DB
	XLH		Gulvafløb								
		%XLH1	Afløb i badekaret	3	CAD DB	5	CMMS DB	3	CAD DB	5	CMMS DB
B											
Rumskabende delsystemer											
BG			Baderumskabine								
		%BG1	Badekar i badeværelset	2	CAD DB	5	CMMS DB	2	CAD DB	5	CMMS DB

Figur 66: Gruppens udarbejdede informationsleverance skema

givet eksempel på i figur 67, hvor der er taget udgangspunkt i et vindue, som i dette tilfælde er en "Nested family"⁴⁰, da der er et "håndtagsfamily" i dets "vinduesfamily". Fra objektet skal der anvendes data til drift og vedligehold, hvilket kan gøres vha. et "view" hertil. I dette tilfælde hentes typeaspekt og materialer fra både vinduet selv og fra håndtaget, samt u-værdi på vinduet til udskiftningstilfældet, samt evt. størrelser. Princippet kan, som det er beskrevet tidligere anvendes i fremtiden vha. et plugin i rådgiverens BIM platform, eller som i gruppens tilfælde via programmet på en tablet, hvor denne funktion kører i baggrunden, og henter de data, der er behov for.

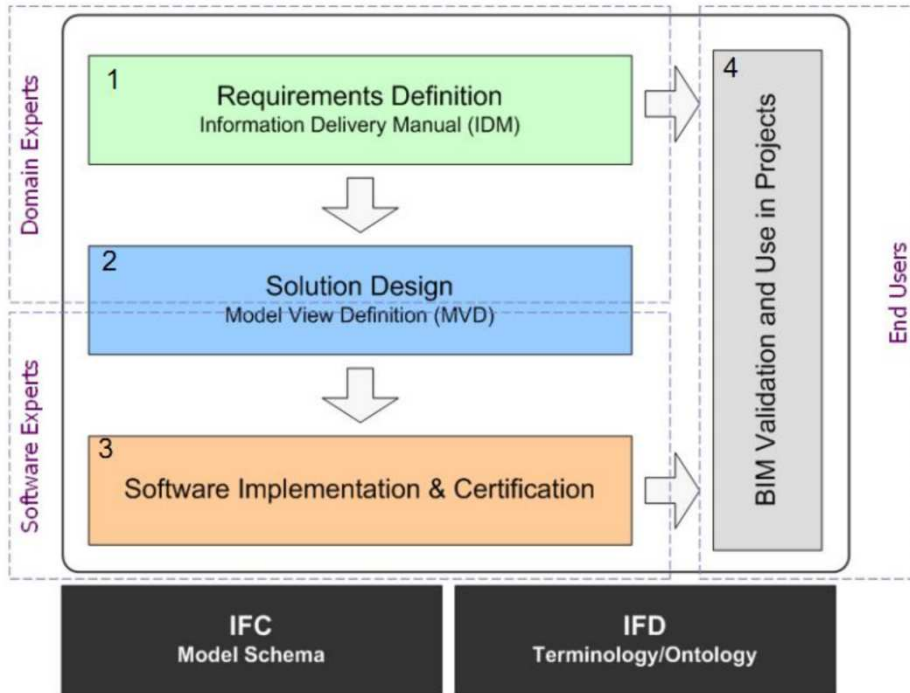


Figur 67: Overblik over "view" på et vindue anvendt til drift og vedligehold

⁴⁰ Nested family: en revit family som har en under family i sig. F.eks. et håndtag i et vindue

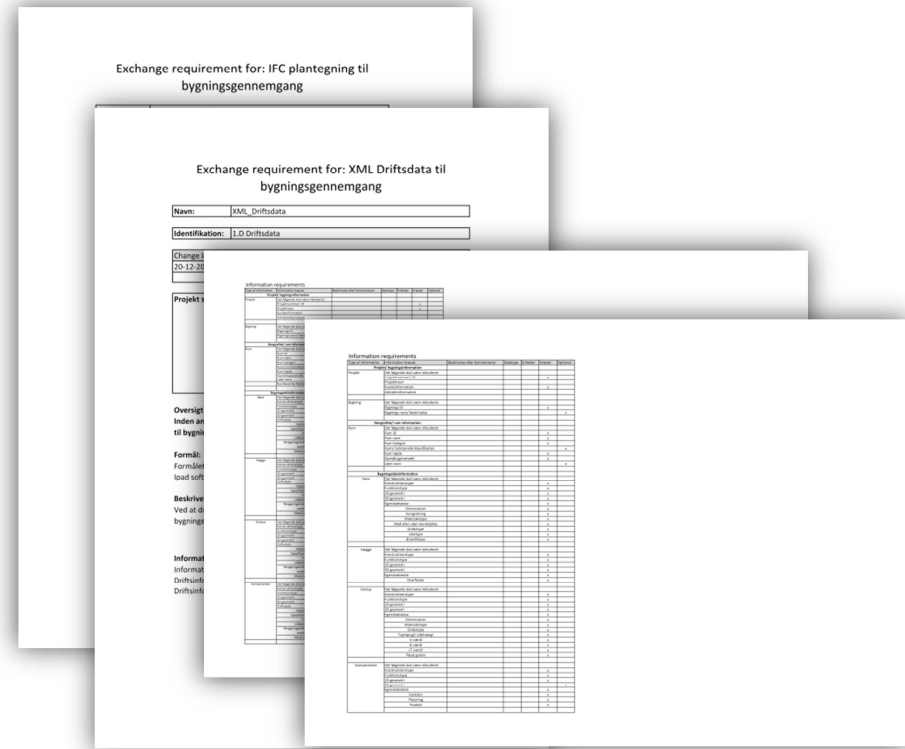
8.3.2 BuildingSMART

Til denne udvekslingsmetodik vil der blive taget udgangspunkt i rapporten "An integrated process for delivering IFC based data exchange" udarbejdet af BuildingSMART. (BuildingSMART, 2012) Metodikken er beskrevet i afsnit 6.11, hvorfor der her kun beskrives, hvordan gruppen tænker udvekslingerne



Figur 69: Oversigt over BuildingSMART tankegangen

styret vha. dette koncept. I figur 69 illustreres konceptet for metoden, og der tages udgangspunkt i IDM'erne for bygningsgennemgang og daglig drift, som er skemalagt ved BPMN'erne i figur 64, på samme måde, som der tages udgangspunkt heri for CCS versionen. Til MVD'erne foretages kun den rådgivermæssige del, da gruppens medlemmer ikke kan foretage den



Figur 68: Gruppens udarbejdede Exchange requirements

programmeringsmæssige del af MVD'en. Derfor beskrives kun udvekslingernes exchange requirements⁴¹ herunder, der repræsenterer forbindelsen mellem processerne og dataen. På figur 68 kan der ses en version af en sådan exchange requirement, som er udarbejdet af gruppens medlemmer, disse kan også ses i bilag 5. I denne exchange requirement er udvekslingsspecifikationen beskrevet i to versioner: en i skrevet form, som er forståelig for alle involverede aktører, hvori der er beskrevet en logfil over

⁴¹ Exchange requirement: værktøj til definition af informationerne der skal udveksles.

ændringerne foretaget ved pågældende informationsudveksling. Tilmed kan ses, hvilke faser den pågældende udveksling kan anvendes til, efterfulgt af en beskrivelse af formålet med udvekslingen samt, hvordan dette mål kan opnås. Hertil er defineret, hvilke informationer der skal sendes afsted, og kan betragtes som værende en "spiseseddel" for den afsendende aktør, hvorved det er overskueligt. Til den programmæssige del af udvekslingen er der defineret en skematisk version, der beskriver alle de informationer, der er krævet af det afsendende program, til det modtagende program. Dette kan betragtes som værende det samme som CCS "views" (CCS er gået ud fra BuildingSMART versionen).

Til udveksling af IFC modellen er det defineret at projektnummeret/ ID og bygnings ID skal sendes med, for at kunne anvende denne som identifikation af det pågældende projekt fremfor, at have ekstra koder på, som evt. klassifikation. Herudover skal rummenes ID, navn, kategori, rumhøjde og opmålingsmetodik samt evt. lejer anvendes. For alle døre, vægge, komponenter og vinduer afsendes konstruktionstype, funktionstype, 2D og 3D geometri og vigtig egenskabsdata sendes:

For vinduer: Dimensioner, materialetype, grebstype, tophængt/ sidehængt, U-værdi, G-værdi, LT-værdi og evt. påsat gardin.

For døre: Dimensioner, svingretning, materialetype, med eller uden bundstykke, grebstype, låsetype og brandklasse.

For vægge: Overflader

For komponenter: Funktion, Placering og Produkt.

For XML udvekslingen, tilkobles projektnummeret/ ID'et samt projektnavnet, for at kunne koble de to udvekslinger sammen, dette gælder ligeledes for

rum ID'et og navn. Herudover tilkobles driftsdataene til den pågældende komponent bestående af: Fejlmelding, specificering i tekst, pris, udbedringstid, rengøringsmidler tilknyttet til overflader og materiale liste.

Denne metodik kan anvendes til at specificere præcist, hvad der skal udveksles og hvornår, hvorefter dette kan udvikles som en standard, hvorved programmørerne kan benytte leverancespecifikationen i exchange requirementen. Denne specifikation kan danne grundlag for en evt. fremtidig funktion, eller plugin til et program, og i dette tilfælde specifikt anvendes til gruppens udviklede Ipadsystem.

8.3.3 Delkonklusion

I denne del af løsningsforslaget har gruppen sammenlignet to versioner af datainformationsudvekslingsprocesser; Cuneco's informationsniveau metode og BuildingSMART's IDM, MVD og ER metode, til at styre udvekslingerne, som bliver foretaget mellem Ipad prototypen udviklet i afsnit 8.2 og databaserne, som programmet får sine informationer fra.

Hertil er der udarbejdet en række BPMN'er, som begge udvekslingsmetoder tager udgangspunkt i, en til hver af de to roller. Til udarbejdelse af metoderne er der taget udgangspunkt i 2 IFC udvekslinger og 2 XML udvekslinger, som er gennemført med begge metodikker, for at finde ud af hvilken gruppens medlemmer mente, var mest fyldestgørende.

Til CCS metoden har gruppen udført en leverancespecifikation defineret på baggrund af informationsniveau dokumentet udarbejdet til "De Digitale Dage 2013", hvori informationsniveauerne er mere specificeret end i andre dokumenter. Hertil er valgt det nødvendige niveau, som menes fyldestgørende for de valgte bygningsdele, hvorefter udvekslingerne sker. Til klassifikationen af koderne hertil er anvendt koderne på Cuneco

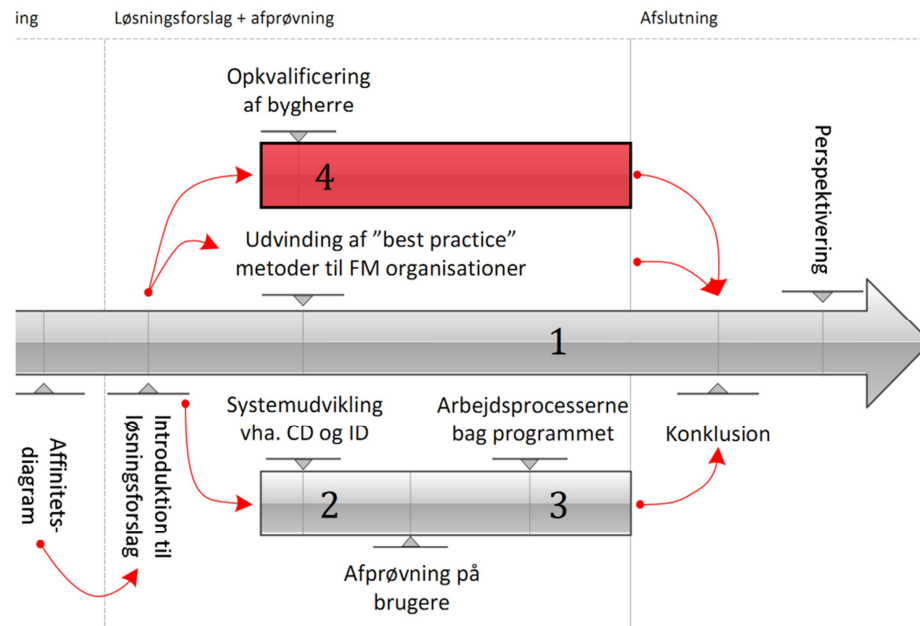
Classifications hjemmesiden, samt dokumentet omkring kodningsprincipperne, som det er beskrevet i afsnittet.

I BuildingSMART metodikken er der taget udgangspunkt i samme BPMN, som ved Cuneco's version. Heri kan der dog defineres helt ned i mindste detalje, hvad der skal udveksles, for hver bygningsdel og komponent fremfor, at skulle knytte sig til informationsniveauerne.

Metoderne er tæt relaterede på mange punkter, da de begge definerer en type af udvekslingsspecifikation, og har begge fordele og ulemper f.eks. kan der fra gruppens synspunkt, defineres at CCS versionen kan være enklere for rådgiverne at få indblik i, end BuildingSMART versionen. For yderligere kommentarer til de to metoder henvises til perspektiveringskapitlet.

8.4 Opkvalificering af bygherren

På baggrund af informationerne opnået igennem Contextual Design metodikken, samt gennem de regulære interviews foretaget, er det kommet projektgruppen for øje, at den største faktor i inkorporering af en FM funktion i en organisation er, at bygherrer skal opkvalificeres. Ydermere skal de have det fornødne personale til rådighed til indførelse heraf. Opkvalificeringen kan foretages på flere måder, herunder beskrives de problemstillinger, der skal tages udgangspunkt i, og er fundet i forbindelse med affinitetsdiagrammerne.



Figur 70: Oversigt over løsningsforslaget, med opkvalificering af bygherren markeret

8.4.1 Mangel på faglige kompetencer, samt manglende krav fra bygherre

Generelt mangler der meget "know-how" i byg- og driftsherreorganisationer, da de ikke har tilstrækkeligt kendskab til FM, og dermed ikke ved, hvad de skal bede om at få, som i sidste ende kan afhjælpe deres egen funktion. Derfor skal det hele starte med, at bygherre stiller krav til indførelsen af BIM værktøjer, for at lette deres eget arbejde. Dette er også årsagen til at IKT-kravene er udarbejdet, som danner et fælles eksplicit aftalegrundlag. Desuden bestiller mange bygherrer for meget materiale til byggepladsen, fordi de ikke har kompetencerne til at styre materialestrømmen hertil, og mange af dem har svært ved at skabe kontrakter på en fornuftig facon.

8.4.2 Meget irrelevant data for bygherren

For byg- og driftsherre er mange af dataene i BIM modellen irrelevante, da f.eks. U-værdier ikke har relevans for den daglige drift, men kun i tilfælde af udskiftning af bygningsdelen. Dermed er mange af de data, som er nødvendige under projekteringsfaserne ikke nødvendige til drift og vedligeholdelsen af ejendommen. Til driftsfaserne er der f.eks. kun behov for rumstørrelserne til at kunne justere ventilationsanlæg efter, samt opbygningen af div. bygningsdele.

8.4.3 Mangel på inddragelse af byg- og driftsherre

Det er gennem rapportarbejdet illustreret at byg- og driftsherrer ofte har følt sig snydt, mht. inddragelse i de forskellige projekteringsmøder og andre større beslutningsgrundlage. F.eks. i forbindelse med udarbejdelse af DBK, hvortil der blev suppleret op med deres eget klassifikationssystem; forvaltningsklassifikation, eftersom de ikke kunne anvende DBK systemet fyldestgørende i deres system. Ydermere har der været luftet meninger i forbindelse med interviewene, mht. at bygherreforeningen ikke har været tilstrækkeligt hørt i forbindelse med udarbejdelsen af CCS systemet, hvorfor

der på visse områder er tvivl om systemets anvendelighed i en FM organisation.

8.4.4 Delkonklusion

I denne del af løsningsforslaget er der opremset de forslag til opkvalificering af bygherren, som er udtrykt i forbindelse med udarbejdelsen af affinitetsdiagrammet. Derfor er der beskrevet 3 problematikker, som skal bringes i fokus for, at opnå et bedre materiale til sine byggesager. Gruppens modsvar til disse problemstillinger forefindes i rapportens perspektiveringskapitel 10.

Konklusion

9

Specialet har taget udgangspunkt i Frederikshavns Ejendomscenter, hvis nuværende FM system ikke lever op til deres behov. Den anvendte teknologi understøtter ikke samarbejdet mellem afdelingerne, og forårsager bl.a. redundante arbejdsgange og flaskehalse. Organisationen er dog opmærksom på nødvendigheden for optimering af deres IT systemer, og har selv iværksat en udbudsrunde med kravstillelser og behov til indførelsen af et fremtidigt system. Ud fra denne betragtning har specialet forsøgt at løse følgende problemformulering:

Hvordan kan indførelsen af et nyt FM system i en kommune bidrage til større vidensdeling og samarbejde således, at det er forståeligt og derved anvendeligt for alle brugerniveauer i de forskellige forvaltninger?

Ovenstående problemformulering er bearbejdet gennem flere anerkendte analysemetoder således, at danne det bredest mulige spektrum omkring en besvarelse, og herfra indsnævre mulighederne til et fornuftigt løsningsforslag. Disse er desuden sammenkoblet med fastsatte standarder og arbejdsmetodikker opnået gennem begrebsafklaringen, hvorfra nye tiltag kan opnås.

Facilities Management kan gribes an på flere måder afhængig af organisatorisk niveau:

- Strategisk niveau, hvor mål og visioner foretages.
- Taktisk niveau, hvor planlægningen udføres for at opnå de strategiske mål.

- Operationelt niveau, hvor det daglige personel forsøger at optimere arbejdsprocesserne, som de skal gennemføre f.eks. drift og vedligehold.

Ud fra denne betragtning er der taget udgangspunkt i "laveste fællesnævner" i organisationen, det operationelle niveau, eftersom synligt indhold af "lavt hængende frugter" er tilstede, og derved besparelser at hente.

Til at understøtte deres arbejde er det nødvendigt med IT systemer, som understøtter de processer, der er nødvendige for deres virke. Men grundet forskelligheden blandt systemerne, og det faktum, at de ikke kan kommunikere internt, er der behov for tilpasning. Derfor anbefales det at bibeholde de IT programmer, som er værdiskabende, og kan indgå i et fællesskab f.eks. ved indførelsen af et "Hive" system, som Københavns Ejendomme er i færd med. De arbejder ud fra en "App/FMIS" tilgang, hvor et samlet system skal skabe kommunikationsbroerne mellem programmerne. Fordelen er, at personalet ikke behøver forholde sig til et større skifte, og mindre IT ferme ikke skræmmes, som følger af et "big-bang" scenarie. Dette muliggør også, at der simultant kan optimeres i eksisterende arbejdsprocesser uden større omlægninger. Dvs. der er en skeletkonstruktion at arbejde ud fra, som personalet er bekendt med.

For at understøtte IT delen er muligheden for strukturering af information og udvekslinger særdeles vigtig i forhold til optimalt samarbejde. Herved har klassifikationssystemer deres indtog, idet deres hovedfunktion er organisering af kaos i fastlagte strukturer, og derved skabe overblik. Der er dog langt fra enighed omkring, hvilket system der skal benyttes, og om der overhovedet er nødvendighed for det i en driftsorganisation.

Ud fra "House of Quality" har udfaldet beløbet sig til følgende punkter, som stiller krav til et klassifikationssystemets beskaffenhed. Det er vigtigt, at systemet er intuitivt med muligheden for både at benytte det analogt såvel som digitalt. Ydermere skal overførslen til organisationens IT systemer være enkel, således at tilkoble de korrekte informationer til senere anvendelse i IDM arbejdet. Ydermere skal klassifikationssystemet være fastsat efter internationale standarder såsom ISO således, at den er fremtidssikret, og har mulighed for samarbejde på tværs af landegrænser.

Ud fra udførte interviews og bearbejdningen af opsamlet rådata gennem Rapid Contextual Design metodikken, er behovet for fysisk mobilitet i FM systemet opstået. Det operationelle led ønsker, at benytte systemet uafhængigt af, hvor de befinder sig. Dvs. i forhold til bygningsgennemgange, rengøring, kvalitetssikring af udført arbejde mv. Efterhånden som teknologien stormer frem med utallige muligheder indenfor mobile hardware enheder, er der i specialet taget udgangspunkt i Apples Ipad, grundet tidligere kendskab. Det vurderes, at personalet der har deres daglige gang "ude i marken", vil få betydelig større indflydelse på en FM organisation. Nye tiltag i indrapporteringsmuligheder bevirker, at fejl og skadesanmeldelser kommer hurtigere frem til stillingstageren, og kan rettes hurtigere.

Opbygningen af et mobilt system er sat i forhold til to udviklingsprocedurer, hvor der særligt er fokuseret på arbejdsgangene bagved programmet. Dette skal i forhold til behovet for at automatisere flere processer, der tidligere skulle udføres manuelt. Den ene er opbygget efter Cunecos CCS kodningsprincipper, hvorimod den anden benytter en egenskabsopbygning med BuildingSMART's IDM tankegang. Formålet har været at teste, hvilket system to brugergrupper bestående af IT- og ikke IT ferme har fundet mest håndgribelig, og derved brugervenlig. Resultatet af undersøgelsen viste, at brugergrupperne foretrak versionen med BuildingSMART's IDM opbygning

uden synlige koder, eftersom den viste sig mindre besværlig, da ingen forstod betydningen af koderne. Dog mente de, at der kunne være fordele at hente såfremt, der var tale om større byggerier. Dette skal holdes op imod behovet for at kunne fastsætte eksakte placeringsaspekter på bygningsdele. Udover dette var der ikke den store forskel at spotte i systemet, og arbejdsgruppen har taget dette som et tegn på, at en stor del af klassifikationssystemets behovet kan udgøres af IDMér og MVDér.

Ud fra disse betragtninger kan implementeringen af et nyt FM system i en kommune sagtens bidrage til forbedret samarbejde og derved vidensdeling. Dog er det nødvendigt, at fastslå et vist behov for bottom-up tilgang, hvor det tilsikres, at det operationelle led medtages for at drage nytte af deres styrker og erfaringer. Ligeledes vigtigt er det, at ansvar og derfra kontrol bliver et gennemgående mantra i organisationen, hvor opgaver følges til dørs, og eksplicit fastlagte arbejdsprocesser afhjælper styringen.

Denne tankegang kan yderligere sammenholdes med den i specialets anvendte Leavitts model. Her er nødvendigheden for at samspillet mellem de forskellige opgaver, teknologier, strukturer og aktører alle optimeres for, at de kan understøtte hinandens funktion. Det nytter f.eks. ikke kun at indføre et nyt FM system, uden at tage aktørerne i betragtning, som skal anvende det fremadrettet, og måden de anvender systemet på.

Perspektivering

10

Specialet "Arbejdsprocesser og klassifikationssystemers indvirkning på en Facilities Management organisation" har i begyndelsen haft klassifikationssystemers indvirkning på en Facilities Management organisation som hovedtema. Men efterhånden som de inddragede emnefelt, litteratur, interviews, metoder mv. blev gennemarbejdet, er det faldet arbejdsgruppen for øje, at det er utilstrækkeligt kun at betragte dette brudstykke i besvarelsen:

Hvordan kan indførelsen af et nyt FM system i en kommune bidrage til større vidensdeling og samarbejde således, at det er forståeligt og derved anvendeligt for alle brugerniveauer i de forskellige forvaltninger?

For at implementeringen af et nyt FM system skal være succesfuldt, er det ikke fornødent, kun at have klassifikationssystemsdelen fastlagt. Der er yderligere behov for at sammenkoble de arbejdsprocesser, som brugerne af systemet udsættes for på daglig basis, og optimere disse. Samtidigt skal der være tilgang til systemet i realtime uafhængigt af placering for at kunne drage nytte af informationsstrømmene. Det er eksempelvis u hensigtsmæssigt, at nedfælde data på et medie såsom papir eller egen tilvirket database for derefter, at skulle overføre samme data til et andet medie og evt. flere. På trods af dette scenario, har det været tilfældet igennem længere tid. Men det er langt fra en smal sag, at gennemføre disse tiltag, og flere af dem har undret arbejdsgruppen, som beskrives kort herunder.

I valget omkring, hvorvidt et klassifikationssystem hører hjemme i en FM organisation, eller der blot skal fokuseres på egenskaber, og benytte disse som klassificering i stedet, er som at sammenligne æbler og pærer. Det afhænger af den pågældende situation, som organisationen står overfor, og begge kan på sin vis være korrekte.

Ligeledes interessant er, hvilket klassifikationssystem, der vælges indført, idet der har været stor polemik omkring, hvilket system der er bedst mv. Et kort svar på dette ville være, det afhænger af, hvem man spørger! Siden indførelsen af DBK i 2006 har der huseret politiske slåskampe omkring, hvem der får indflydelse på udviklingen af systemet. Driftsparter har udviklet et selvstændigt system i form af Ejendomsforvaltningen, eftersom de "ikke" var indbudt, eller blev hørt i særlig grad, da der skulle fokuseres på driftsfasen. Spørgsmålet er om samme trend, bliver tilfældet under indførelsen af CCS, der udspringer af DBK, som også skal afhjælpe hele byggeriets livscyklus, og deraf også alle byggefaser. Der er spekulationer på, hvorvidt dette system kun er egnet eller fordelagtiggjort til den projekterende del, men det vil tiden vise. Alle interviewede ejendomscentre havde dog slået sig fast på fremtidig benyttelse af CCS på trods af, at systemet først er færdigt i 2014.

Ydermere er det interessant, hvorfor der ikke blot er inddraget et internationalt system, som erstatning for SfB og DBK f.eks. Nordamerikanske OmniClass eller Svenske BSAB 96. Dette kan sammenlignes med indførelsen af syv trins skalaen i efteråret 2007, hvor tanken var, at det skulle være simplere for danske studerende, at entrere på uddannelser i udlandet grundet enklere konvertering af karakterer. Hvorfor blev der ikke valgt et eksisterende system, som overflødiggjorde konvertering?

Dog er det vigtigt uafhængigt af valg, at systemet understøtter organisationens arbejdsprocesser. Oprettelsen af fastlagte workflows, som

underliggende automatiseringer i softwaren er både hurtigere, men samtidigt også sikrere i forhold til at nedsætte redundans. Det kræver dog, at datagrundlaget fra start er skarpt og indsat korrekt, før værdiskabelsen virkelig træder igennem.

Herfor er standardiseringer et vigtigt punkt, da det tillader eksplicit viden, og derved synlighed for medarbejderne. Det afhjælper også ansvarsfordelingen i organisationen, som var svingende i de forskellige ejendomscentre. Nogle agerede flaskehalse, som følger af indsigelser og ændringer til FM systemerne, hvorved processen for indførelse haltede. Dette kunne dog afhjælpes ved, at fokusere på problempersoner i organisationen og konvertere dem til ambassadører for det nye system.

Ydermere er der behov for, at opkvalificere byg- og driftsherre, hvor der fokuseres på fordelene ved at benytte BIM platforme i deres FM organisation. Dette kan foregå gennem workshops, der samtidigt ruste dem til at styre informationsmængden til drift og vedligeholdelsesformål således, at undgå overflod af irrelevante data.

Figurliste

FIGUR 1: STRUKTUREN OVER DEN RØDE TRÅD I RAPPORTEN.....	6	FIGUR 33: RESSOURCER OG RESULTATER FOR FORSKELLIGE FASER I BYGGERIETS LIVSCYKLUS (ISO, 2001)	57
FIGUR 2: LEARNING BY DOING (MUNK).....	11	FIGUR 34: EGENSKABSDATAELEMENT (CUNECO - CENTER FOR PRODUKTIVITET I BYGGERIET, 2012).....	58
FIGUR 3: "SVENSKERBILLEDE" - OVERORDNET OVERBLIK OVER BYGGERIETS INFORMATIONSFLOW	14	FIGUR 35: OVERSIGT OVER METROLINJERNE I KBH (DS/EN)	59
FIGUR 4: PROBLEMTRÆ	17	FIGUR 36: SFB EKSEMPEL YDERVÆG, MURVÆRK, BRÆNDT LER (BYGGECENTRUM)	60
FIGUR 5: PROBLEMMATRIX	19	FIGUR 37: SFB EKSEMPEL YDERVÆG, MURVÆRK, BRÆNDT LER (BYGGECENTRUM)	60
FIGUR 6: LEAVITTS SIMPLE ORGANISATIONSMODEL MED KONFLIKTER MARKERET	20	FIGUR 38: OVERSIGT OVER DBK KODNING (BIPS, 2007)	62
FIGUR 7: MÅLTRÆ	21	FIGUR 39: EKSEMPEL PÅ DBK KODE FOR ALTAN (LANDSBYGGEFONDEN, 2013)	63
FIGUR 8: LFA PROCESSEN (ANLÆGSTEKNIKFORENINGEN I DANMARK, 2011)	25	FIGUR 40: OVERSIGT OVER INFORMATIONSLEVERENCESKEMA IHT. INFORMATIONSNIVEAUMETODEN.....	65
FIGUR 9: PROBLEMMATRIX (ANLÆGSTEKNIKFORENINGEN I DANMARK, 2011).....	26	FIGUR 41: VIEW OVER ENERGIBEREGNING	66
FIGUR 10: LEAVITT'S SIMPLE ORGANISATIONSMODEL (NET2CHANGE)	26	FIGUR 42: OVERSIGT OVER TABELLERNE I OMNICLASS	67
FIGUR 11: PRINCIPOPBYGNING FOR HOQ (NICHOLAS & STEYN, 2008).....	29	FIGUR 43: GRUNTANKEN BAG COBIE	68
FIGUR 12: OVERBLIK OVER "POOLS" OG "SWIMLANES"	30	FIGUR 44: GRUNTANKEN BAG MVD	70
FIGUR 13: OVERBLIK OVER PROCESSER.....	31	FIGUR 45: UDSNIT AF SAMMENDRAGET TIL INTERVIEWENE.....	73
FIGUR 14: OVERBLIK OVER FORBINDELSER (BUILDINGSMART, 2007)	31	FIGUR 46: EKSEMPEL PÅ AFFINITETSNOTER FOR BRUGER 1, 4 OG 5	75
FIGUR 15: OVERBLIK OVER ARTEFAKTER (COLLINS, 2011)	31	FIGUR 47: AFFINITETSNOTER INDELT I GULE LABELS	77
FIGUR 16: GRAF OVER UDGIFTER FORBUNDET MED BYGNINGENS LEVETID (BUILDINGSMART)	33	FIGUR 48: OVERBLIK OVER ALLE 4 AFFINITETSDIAGRAMMER, DELT OP I KORREKTE UNDEREMNER.....	78
FIGUR 17: OVERSIGT OVER FORDELINGEN AF GEVINSTEN OPNÅET VED INDFØRELSE AF DIGITAL FORVALTNING (COWI, 2009).....	34	FIGUR 49: OVERSIGT OVER AFFINITETSNOTER MED PÅFØRTE KOMMENTARER	80
FIGUR 18: UDVIKLINGEN FRA INDUSTRISAMFUND TIL INFORMATIONSSAMFUND	35	FIGUR 50: BPMN'ER MED PÅFØRTE KOMMENTARER	81
FIGUR 19: UDGIFSFORDELING - FRA "HÅNDBOGEN I FM" SIDE 21	36	FIGUR 51: LISTE OVER HENHOLDSVIS "HULLER" I DATAEN OG "HOTTE" DESIGNIDEER	81
FIGUR 20: OVERSIGT OVER HÅRD OG BLØD FM	36	FIGUR 52: OVERSIGT OVER LØSNINGSFORSLAGET, MED "BEST PRACTICE" MARKERET	83
FIGUR 21: SAMMENHÆNG MELLEM VIRKSOMHEDS- OG EJENDOMSSTRATEGI (JENSEN, 2011)	38	FIGUR 53: OVERSIGT OVER UDARBEJDELSEN AF "BEST PRACTICE" ORGANISATIONEN.....	84
FIGUR 22: OVERSIGT OVER UDLEJEDE LOKALER I EN VIRKSOMHED (DALUX).....	40	FIGUR 54: ARBEJDSFLOW FOR BYGNINGSGENNEMGANG	84
FIGUR 23: DFM-NETVÆRKETS AREALDEFINITION (DANSK FACILITIES MANAGEMENT NETVÆRK)	44	FIGUR 55: ARBEJDSFLOW FOR OPDATERING AF TEGNINGSMATERIALE.....	85
FIGUR 24: VEDLIGEHOLDELSSTRATEGIER (JENSEN, 2011)	45	FIGUR 56: HOUSE OF QUALITY OVER BEHOV OG METODER TIL KLASSIFIKATIONSSYSTEMER	93
FIGUR 25: BILLEDE AF COSOURCING (M B INFOTEL - PEOPLE WITH UNCOMMON IDEAS).....	47	FIGUR 57: RESULTATER FRA HOQ VIST I PIECHART	93
FIGUR 26: BILLEDE AF PARTNERSKAB (KA INTERIØR A/S).....	47	FIGUR 58: OVERSIGT OVER LØSNINGSFORSLAGET, MED SYSTEMUDVIKLINGEN MARKERET.....	96
FIGUR 27: FIGUR OVER OPP SAMARBEJDE, SAMMENLIGNET MED ANDRE FORMER FOR SAMARBEJDE.....	48	FIGUR 59: GRUPPENS UDARBEJDEDE VISIONER	97
FIGUR 28: FIGUR OVER BPR METODEN (SOM)	48	FIGUR 60: DEN KONSOLIDEREDE VISION.....	98
FIGUR 29: OVERBLIK OVER CAFM SYSTEMETS TILSLUTNING TIL CAD OG A/N DATABASERNE. (JENSEN, 2011) ...	50	FIGUR 61: GRUPPENS UDARBEJDEDE WIREFRAME	99
FIGUR 30: BIOLOGISK KLASSIFIKATION (LINNÉS)	54	FIGUR 62: DET UDARBEJDE "HIERARCHICAL TASK ANALYSIS DIAGRAM" TIL STYRING AF OPBYGNINGEN AF DIAGRAMMET.....	100
FIGUR 31: INFORMATIONSFLOW MELLEM PROJEKTERENDE OG UDFØRENDE	55	FIGUR 63: OVERBLIK OVER MOCK-UPS FRA DET UDVIKLEDE SYSTEM.....	101
FIGUR 32: ISBJERGS METAFOREN FOR TAVS OG EKSPPLICIT VIDEN (MEJIA, 2013).....	56	FIGUR 64: BPMN'ER UDARBEJDET OVER BYGNINGSGENNEMGANG OG DEN DAGLIGE DRIFT	107
		FIGUR 65: OVERSIGT OVER LØSNINGSFORSLAGET, MED ARBEJDSPROCESSERNE BAG PROGRAMMET MARKERET	107
		FIGUR 66: GRUPPENS UDARBEJDEDE INFORMATIONSLEVERENCE SKEMA	109
		FIGUR 67: OVERBLIK OVER "VIEW" PÅ ET VINDUE ANVENDT TIL DRIFT OG VEDLIGEHOLD	109

FIGUR 68: GRUPPENS UDARBEJDEDE EXCHANGE REQUIREMENTS 110
 FIGUR 69: OVERSIGT OVER BUILDINGSMART TANKEGANGEN 110
 FIGUR 70: OVERSIGT OVER LØSNINGSFORSLAGET, MED OPKVALIFICERING AF BYGHERREN MARKERET 113

Tabelliste

TABEL 1: INTERESSENTANALYSE 16
 TABEL 2: LFA- MATRIX..... 22
 TABEL 3: OVERSIGT OVER BESPARELSER VED INDFØRELSE AF DIGITAL FORVALTNING (COWI, 2009) 33
 TABEL 4: OVERSIGT OVER FACETTER 60
 TABEL 5: OVERSIGT OVER ASPEKTERNE OG DERES BETYDNING (BIPS) 61
 TABEL 6: OVERSIGT OVER DOMÆNER OG DERES BETYDNING 61
 TABEL 7: OVERSIGT OVER "RAPID CONTEXTUAL DESIGN" EMNERNE. (HOLTZBLATT, WENDELL, & WOOD, 2005). 72
 TABEL 8: OVERSIGT OVER BRUGERROLLERNE OG DERES SAMMENHÆNG MED EMNET..... 73
 TABEL 9: OVERSIGT OVER INTERVIEWEDE, SAMT DERES FUNKTIONER OG ARBEJDSOPGAVER 74
 TABEL 10: TABEL OVER VEDLIGEHOLDELSESSTRATEGIERNE 86
 TABEL 11: TABEL OVER PLANLÆGNING OG GENNEMFØRELSE AF BYGNINGSGENNEMGANG 86
 TABEL 12: TABEL OVER IMPLEMENTERING AF NYE TILTAG I ORGANISATIONEN 87
 TABEL 13: TABEL OVER KONVERTERING AF DATA 2D TIL 3D 88
 TABEL 14: TABEL OVER FÆLLES RETNINGSLINJER - STANDARDISERINGER 88
 TABEL 15: TABEL OVER "INTERNE FLASKEHALSE/ PROBLEMATIKKER" 89
 TABEL 17: TABEL OVER BEHOV TIL SYSTEMER..... 90
 TABEL 16: TABEL OVER TYPER AF ANVENDTE SYSTEMER 90
 TABEL 18: TABEL OVER ANVENDTE KLASSIFIKATIONSSYSTEMER 91
 TABEL 19: TABEL OVER BEHOV TIL KLASSIFIKATIONSSYSTEMER MV. 92

Litteraturhenvisning

Alt om ferie og oplevelser sydsverige.dk. (17. Oktober 2013). *Carl von Linné*. Hentet fra Alt om ferie og oplevelser sydsverige.dk: <http://www.sydsverige.dk/?pageID=182>

Anlægsteknikforeningen i Danmark. (2011). *Anlægsteknik 2, Stryng af byggeprocessen 3.udg. 1. oplæg*. Polyteknisk Forlag.

Bendix, H. W. (2004). *Videnledelse i praksis - en brugsbog*. København Ø: Jurist og økonomiforbundets forlag.

Beyer, H., & Holtzblatt, K. (1998). *Contextual Design*. Morgan Kaufmann Publishers.

BIPS. (2007). *Introduktion til Dansk Bygge Klassifikation (DBK)*. Hentet fra BIPS: http://www.it.civil.aau.dk/it/education/slides/intro_DBK_kort.pdf

BIPS. (2013). *CCS - en helhedsbetragtning*. Hentet fra BIPS.dk: http://bips.dk/files/bips.dk/article_files/0_2_keynote_ccs_en_helhedsbetragtning_bent_fedderson.pdf

BIPS. (2013). *IDM-Metodeguide*. Hentet fra BIPS.dk: <http://bips.dk/v%C3%A6rkt%C3%B8j/idm-metodeguide#0>

BIPS. (2013). *Ydelsesbeskrivelse, IKT-specifikation - og IDM*. Hentet fra BIPS: <http://bips.dk/case/ydelsesbeskrivelse-ikt-specifikation-og-idm>

BIPS. (u.d.). *Klassifikation (DBK)*. Hentet fra BIPS: [http://bips.dk/v%C3%A6rkt%C3%B8jsomr%C3%A5de/klassifikation%20\(dbk\)#1](http://bips.dk/v%C3%A6rkt%C3%B8jsomr%C3%A5de/klassifikation%20(dbk)#1)

BuildingSMART. (January 2007). *Quick Guide Business Process Modeling Notation*. Hentet fra BuildingSMART methods and guides: <http://iug.buildingsmart.org/idms/methods-and-guides/QuickGuideToBPMN.pdf>

BuildingSMART. (2012). *An Integrated Process for Delivering IFC Based Data Exchange*. Hentet fra BIPS.dk: http://bips.dk/files/bips.dk/integrated_idm-mvd_processformats_14_0.pdf

BuildingSMART. (u.d.). De største gevinster er forbundet med digital FM!

Byggecentrum. (u.d.). *HFB*. Byggecentrum.

- Byggeskadefonden. (u.d.). *Byggeskadefonden*. Hentet fra Byggeskadefonden:
<http://www.bsfdk/>
- Bygherre foreningen. (2013). *Fra papir til BIM - Værdiskabende forandringsprocesser for byg- og driftsherre*. Bygherre foreningen og Niras.
- Bygningsstyrelsen Klima- energi- og bygningsministeriet; Ministeriet for by bolig og landdistrikter. (u.d.). Baggrund for, og indhold af, de nye IKT-bekendtgørelser.
- Collins, R. (2011). *BPMN Basics: Artifacts*. Hentet fra Software Engineering - with objects:
<http://www.sewo.biz/BPMN/BPMNArtifacts.php>
- COWI. (2009). *COWI-rapporten 2009 - Digital forvaltning af bygninger fra vugge til grav*.
- COWI; Grontmij, Carl Bro; MTHøjgaard; NCC; Pihl; Rambøll. (2010). *Udviklingsplan for Dansk Bygge Klassifikation 2010- 2012*. Hentet fra Erhvervsstyrelsen.dk:
<http://erhvervsstyrelsen.dk/file/78459/dbk.pdf>
- Cuneco - center for produktivitet i byggeriet. (2012). *CCS kodningsregler*. Hentet fra BIPS.dk:
http://bips.dk/files/bips.dk/ccs_kodestruktur_hoeringsrapport_-_2012-12-02.pdf
- Cuneco - center for produktivitet i byggeriet. (Maj 2012). *Introduktion til egenskabsdata*. Hentet fra BIPS.dk: http://bips.dk/files/bips.dk/introduktion_til_egenskabsdata.pdf
- Cuneco. (2012). *Metode og struktur for informationsniveauer - Høringsrapport*. Hentet fra BIPS.dk: http://bips.dk/files/bips.dk/2012-11-15_metode_og_struktur_for_informationsniveauer_hoeringsrapport.pdf
- Cuneco. (2013). *CCS Identifikation - regler, definitioner og eksempler*. Hentet fra BIPS.dk:
http://bips.dk/files/bips.dk/ccs_identifikation_r2_2013-04-03.pdf
- Cuneco center for produktivitet i byggeriet. (2012). *Metode og struktur for informationsniveauer - foreløbig udgave til offentlig høring*. Hentet fra BIPS.dk:
http://bips.dk/files/bips.dk/2012-11-15_metode_og_struktur_for_informationsniveauer_hoeringsrapport.pdf
- Dalux. (u.d.). *Arealforvaltning*. Hentet fra Arealforvaltning:
<http://www.dalux.dk/flx/dk/produkter/daluxfm/moduler/arealforvaltning/>
- Dansk Facilities Management netværk. (u.d.). *www.dfm-net.dk*. Hentet fra www.dfm-net.dk
- Daugaard, H. (u.d.). *Blomsterkongens*. Hentet fra Skabelse.dk:
<http://www.skabelse.dk/articles/852.pdf>
- DS/EN. (u.d.). *Tricket i 81346*. Hentet fra 81346 Struktur i design giver økonomisk gevinst:
http://81346.com/danish/?page_id=35
- Ekholm, A. (2011). *Referencesystematik og Dansk Byggeklassifikation - analyse og anbefalinger - inkl. høringsrapport*. Hentet fra Erhvervs og byggesstyrelsen:
http://erhvervsstyrelsen.dk/file/137599/referencesystematik_og_dbk.pdf
- FM Systems. (u.d.). *Benefits of IWMS or CAFM*. Hentet fra Benefits of IWMS or CAFM:
<http://www.fmsystems.com/resources/benefits-of-iwms-or-cafm/>
- Gunnar Friberg, BIPS. (u.d.). *Introduktion til klassifikationssystemer, nationalt (DBK) og internationalt mv*. Hentet fra BIPS:
http://www.it.civil.aau.dk/it/education/slides/sem1_2010_cstbi_ppm/9_klassifikation_friberg.pdf
- HFB. (2008). *DBK - Dansk Byggeklassifikation*. Hentet fra HFB - DBK - Dansk Byggeklassifikation:
http://www.hfb.dk/fileadmin/templates/hfb/dokumenter/artikler/DBK_Dansk_Byggeklassifikation.pdf
- Holtzblatt, K., Wendell, J. B., & Wood, S. (2005). *Rapid Contextual Design*. Morgan Kaufmann publications.
- Incontext. (u.d.). *About us*. Hentet fra Incontext customer centered design:
<http://incontextdesign.com/about/>
- ISO. (2001). *ISO 12006-2*.
- Jensen, P. A. (2011). *Håndbog i Facilities Management 3.udg*. Dansk Facilities Management.
- KA interiør A/S. (u.d.). *Cases*. Hentet fra Cases: <http://www.ka-as.dk/partnerskab/cases/>
- Konkurrence og forbrugerstyrelsen. (u.d.). *Offentlig-private partnerskaber - OPP standardmodel for nyanlæg*. Hentet fra Offentlig-private partnerskaber - OPP standardmodel for nyanlæg: <http://www.kfst.dk/Offentlig-konkurrence/OPPStandardmodeller/Standardmodel-for-OPP-ved-nyanlaeg/Fase-1--Beslutning-om-OPP/Hvad-er-OPP>

- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *InterView Introduktion til et håndværk 2.udg. 4.oplag*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Københavns Ejendomme. (2013). *Grundbudgettet til vedligeholdelse*. Hentet fra Københavns Kommune - Københavns Ejendomme: <http://www.kejd.dk/ejendomsportal/vedligeholdelsesindsatsen/grundbudgettet-til-vedligeholdelse>
- Landsbyggefonden. (2013). *Bygningstavle 5 - Forvaltningsklassifikation version 2.2*. Hentet fra lbf.dk: <http://www.lbf.dk/Dokumenter/publikationer/~/media/lbf/Forvaltningsklassifikation/Hefte%205%20version%202%202%20pdf.ashx>
- Landsbyggefonden og KL. (2009). *Forvaltnings klassifikation*. Hentet fra Kl.dk: http://www.kl.dk/ImageVaultFiles/id_39136/cf_202/Forvaltnings_Klassifikation.PDF
- Linnés, C. V. (u.d.). *Wikipedia - Biologisk klassifikation*. Hentet fra Wikipedia - Biologisk klassifikation : http://da.wikipedia.org/wiki/Biologisk_klassifikation
- M B Infotel - People with uncommon ideas. (u.d.). *CO-sourcing*. Hentet fra CO-sourcing: <http://www.mbigroup.in/co-sourcing.html>
- Mejia, A. (2013). *MIS Chronicles - The tacit and explicit knowledge*. Hentet fra MIS Chronicles: <http://allanmejiamis2012.blogspot.dk/>
- Munk, P. (u.d.). *Opkvalificering hos bygherren - når BIM er et krav*. Hentet fra Frederikshavns Kommune: http://bips.dk/files/bips.dk/frederikshavn_peter_munk.pdf
- Net2change. (u.d.). *Den simple Leavitts-model*. Hentet fra Net2change: <http://net2change.dk/dit-netvaerk/viden-om-forandring/ForandringsTeori/Leavitts-diamantmodel/>
- Nicholas, J. M., & Steyn, H. (2008). Project management for engineering, business and technology. I J. M. Nicholas, & H. Steyn, *Project management for engineering, business and technology* (s. 150-155). Elsevier Inc.
- OmniClass TM. (2006). *OmniClass - A strategy for classifying the built environment*. Hentet fra Omniclass.org: http://www.omniclass.org/tables/OmniClass_Main_Intro_2006-03-28.pdf
- PWC. (u.d.). *Offentligt Privat Partnerskab (OPP)*. Hentet fra Offentligt Privat Partnerskab (OPP): <http://www.pwc.dk/da/virksomhedsraadgivning/offentligt-privat-partnerskab-opp.jhtml>
- Rogers, Y., Sharp, H., & Preece, J. (2012). Interaction Design - beyond human- computer interaction. I Y. Rogers, H. Sharp, & J. Preece, *Interaction Design - beyond human-computer interaction* (s. 384-385). John Wiley & Sons Ltd.
- SearchCIO. (u.d.). *Business Proces Reengineering (BPR)*. Hentet fra Business Proces Reengineering (BPR): <http://searchcio.techtarget.com/definition/business-process-reengineering>
- Som, G. (u.d.). *Business process reengineering etc*. Hentede 2013 fra Business process reengineering etc: <http://mytorontocanadambastudentexperience.blogspot.dk/2011/07/business-process-reengineering-etc.html>
- Thygesen, M., Svidt, K., & Møller, L. (2013). *Afprøvning af cuneco informationsniveauer på De Digitale Dage 2013*. Hentet fra BIPS.dk: http://bips.dk/files/bips.dk/article_files/afpr_vning_af_cuneco_informationsniveauer.pdf
- Udbudsportalen. (2013). *Tærskelværdier 2012/2013*. Hentet fra Udbudsportalen - Tærskelværdier 2012/2013: <http://www.udbudsportalen.dk/Ret-og-regler/Tarskelvardier-for-20122013/>
- Whole Building Design Guide. (2011). *OmniClass*. Hentet fra Whole Building Design Guide: <http://www.wbdg.org/resources/omniclass.php?r=caf>
- Whole Building Design Guide. (2013). *Construction Operations Building Information Exchange (COBie)*. Hentet fra Whole Building Design Guide: <http://www.wbdg.org/resources/cobie.php>
- Whole Building Design Guide. (u.d.). *Computerized Maintenance Management Systems (CMMS)*. Hentet fra Computerized Maintenance Management Systems (CMMS): <http://www.wbdg.org/om/cmms.php>

Bilag

Bilag 01: Første version af LFA (10 sider)

Bilag 02: Dataindsamlingen (27 sider)

Bilag 03: Udvinning af "best practice" metoder til FM organisationer (4 sider)

Bilag 04: Udvikling af prototypen til det operationelle personale (7 sider)

Bilag 05: Datainformationsudvekslingsprocesserne i systemet (14 sider)

Bilag 1 – Første version af LFA analysen

Problembeskrivelse- og formulering

I dette bilag er indsat projektgruppens første version af LFA analysen, som ikke har været fyldestgørende i forhold til gruppens mål med projektet, hvorfor der er begyndt forfra med LFA analysen, hvorved den gældende LFA er blevet udarbejdet på grundlag af erfaringer fra denne analyse. Den gældende analyse kan ses i rapportens kapitel 2.

Problembeskrivelse

Gennem afholdte interviews med Frederikshavn Kommunes repræsentanter for henholdsvis bygge- og anlægsforvaltning, driftsforvaltning samt tovholder for dets IKT standardiseringer er det nået frem til, at der er mangler bl.a. i form af et fælles IKT system. Organisationens forskellige afdelinger har alle særskilte ønsker i forbindelse med det nye system. Disse er listet op i form af kravspecifikationer, som led i et fremtidigt udbud. Kravene og ønskerne er udspecificeret i en rapport, som repræsentanter for hver forvaltning har udarbejdet via forskellige afholdte workshops.

Ud fra interviews og udleveret kravspecifikation er nedenstående problemstillinger defineret. Der arbejdes grundlæggende med samarbejdet iblandt afdelingerne med fokus på deres indbyrdes informationsflow, og optimeringen af dette.

1. Grundet organisationens forældede FM system er der adskillige redundante arbejdsgange, idet den samme proces udføres flere steder.
2. Muligheden for tilgang til data på pladsen er begrænset, idet det skal medbringes fra selve Ejendomscentret.
3. Anvendte softwaresystemer understøtter ikke hinanden, hverken internt eller eksternt.
4. Der kommunikeres på forskellig vis afhængig af, hvilket brugerniveau der arbejdes på.
5. Information til samme emnefelt er spredt over flere platforme, og vanskeliggør brugervenlig anvendelse.
6. Der mangler grundlæggende elementer i Kommunens driftssystemer f.eks. CMMS database.
7. Meget forskellige IT evner iblandt personel, når det kommer til IKT systemerne.

En grundig analyse af ovenstående problemer skal danne grundlag for løsningsforslag, der kan afhjælpe de udfordringer en Kommunes organisation står overfor ifm. indførelsen af et nyt FM system. Denne analyse foretages på baggrund af en Logical Framework Approach, som beskrives i efterfølgende afsnit.

Interessentanalyse og problemafdækning ved LFA-analyse

Grundet studiegruppens erfaringer fra tidligere semestre er LFA-analysen valgt som grundlag til at afdække problemerne og deres følgevirkninger i forbindelse med indførelsen af nyt IKT system i Facilities Management organisationen. Analysen fokuserer på en grundig gennemgang af problem- og målanalysen der muliggør afdækning af forskellige løsningsforslag.



Kapitel: Bilag 1 – Første version af LFA analysen

Som beskrevet i LFA metodeafsnittet indeholder analysen flere faser, som er oplistet herunder:

1. Interessentanalysen
2. Problemtræ
3. Problemmatrix
4. Måltræ
5. LFA-Matrix

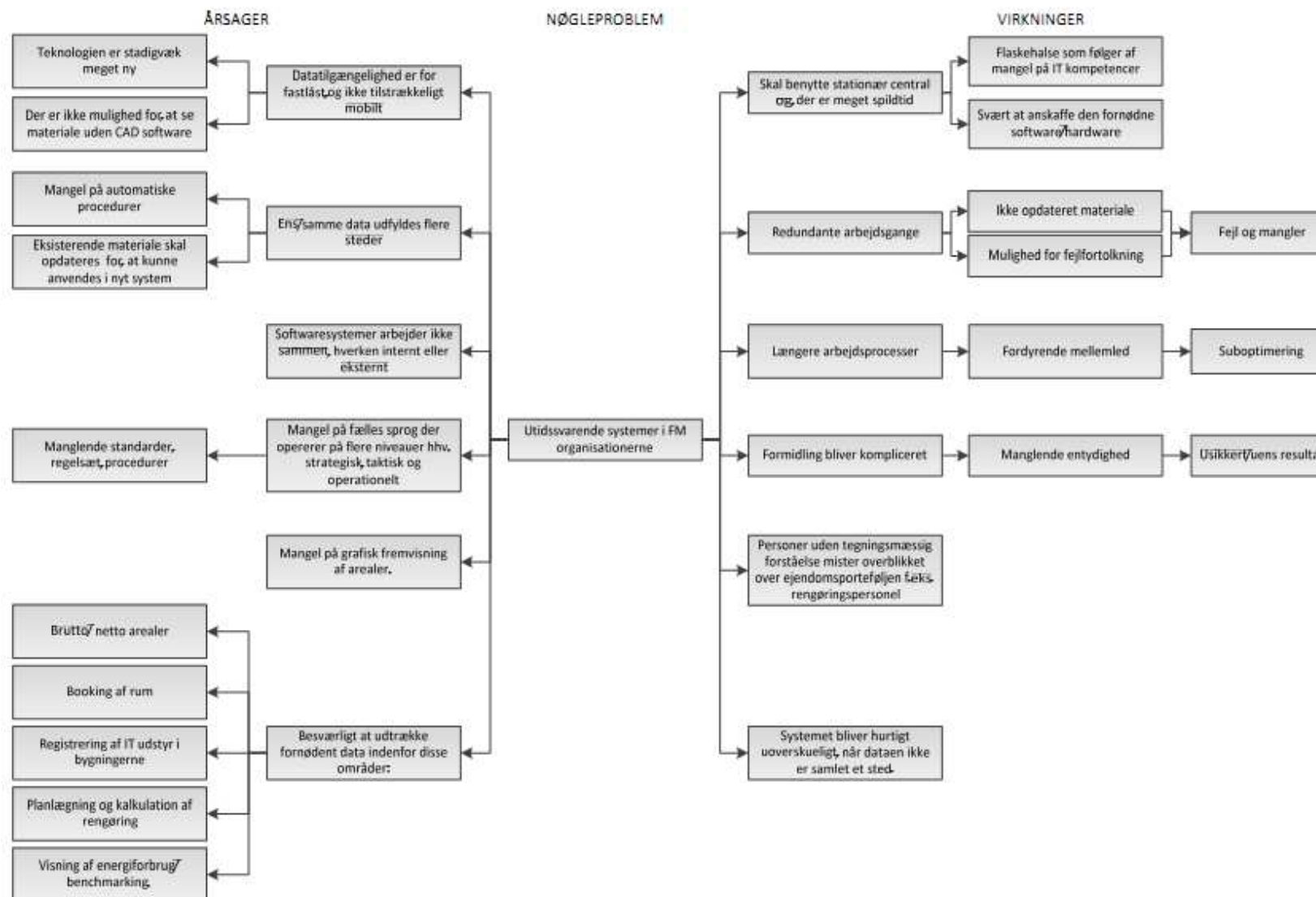
Herunder ses gruppens første interessentanalyse:

	Interessenter				
	Areal forvaltning Papirversion	Byggeri og anlæg	Drift	IKT	Økonomi
Problemet's indvirkning på interessenten	Forespørgsler på tegningsmateriale foregår trægt	Begrænset tilgang til materiale på pladsen	Mangler system	Mangelfuldt FM system skaber dårligt samarbejde	Mangel på mulighed for digital faktureringsystem
	Tegningsmateriale skal opdateres ifm. bygningsgennemgang	Indsamlet information skal opdateres af flere, og flere steder	Skal hente arbejdsopgaverne på kontoret	Redundante arbejdsgange grundet mangel på automatisering	Fastlåst til stationær arbejdsplads, fremfor mobilt
Deltagelse i løsningen af problemet	Særdeles interesseret	Særdeles interesseret	Særdeles interesseret		Særdeles interesseret
Relationer til andre interessenter	Kan lægge pres på ledelsen så de tilbyder et bedre IKT grundlag	Kan lægge pres på hhv. arealforvaltningen for at få bedre tegningsmateriale, og ledelsen ift. et bedre IKT grundlag.	Kan lægge pres på ledelsen så de tilbyder et bedre IKT grundlag		Kan lægge pres på ledelsen så de tilbyder et bedre IKT grundlag

Figur 1: Første version af interessentanalyse



Problemtræ



Figur 2: Første version af problemtræet

Problemmatrix



I forbindelse med behandlingen af problemtræet indgår et andet værktøj, som tager højde for, hvordan problemkæderne krydser forskellige interessentgrupper. Matrixen er opdelt i 3 swimlanes hhv.:

Påtrykte problemer – Problemer arvet fra andre enheder i kæden.

Egne problemer – Problemer opstået internt i den enkelte enhed.

Videresendte problemer – Problemer sendt til anden enhed.

Derudover er den inddelt i tre afdelingen samt to værktøjer fordelt på hhv.:

Arealforvaltning – Behandlingen af alt tegningsmateriale.

Bygge & Anlæg – Ejendomscentrets tegnestue, byggeledere mv.

Driftsforvaltning – Ejendomscentrets driftspersonel og serviceaggregat

IKT – IT programmer der håndterer, og behandler data i kommunen

Økonomiforvaltning – Ejendomscentrets interne økonomiafdeling

De forskellige kæder er sammensat ud fra interview med Frederikshavn Kommune, hvor projektgruppen har synliggjort dette samspil i organisationen i figur (xx). Hver kæde starter med en åben hvid cirkel, og afsluttes med en fuldt optrukken.



Arealforvaltningens tegningsmateriale eksisterer i mange former såsom papir, div. filformater og med forskelligt indhold. Grundet manglende standardisering samt forskellige arbejdsprocedurer skaber dette problematikker i det fælles IKT system, som de andre aktører benytter.



Når Bygge & Anlæg håndterer f.eks. bygningsgennemgang indsamles data omkring anden benyttelse og rumændringer, som skal opdateres manuelt flere steder, og efterfølgende formidles ud til alle parter.



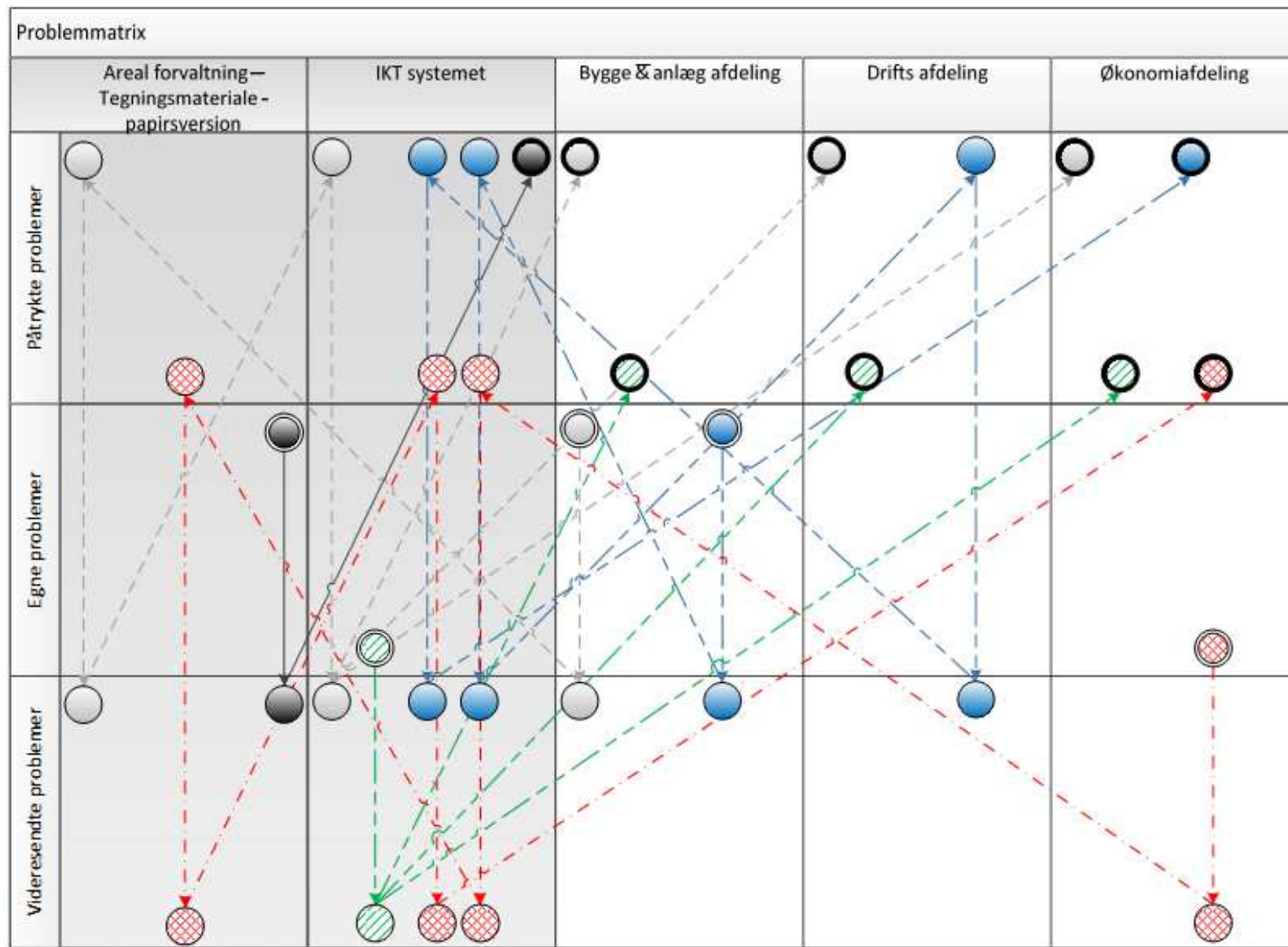
I forbindelse med at Bygge & Anlæg er på pladsen, skal alle anmeldelser i forbindelse med bygningsgennemgangen videreformidles til andre aktører, men dette sker via et ekstra serviceled før, at selve modtageren får beskeden/data. Situationen er den samme fra driften over til økonomi, idet den kommer gennem et ekstra serviceled.



Der er mangel på automatisering i IKT systemet, som udgør bindeledet mellem samtlige aktører. Dette leder til redundante arbejdsgange via fordyrende mellemlid og tvetydig benyttelse af systemet.

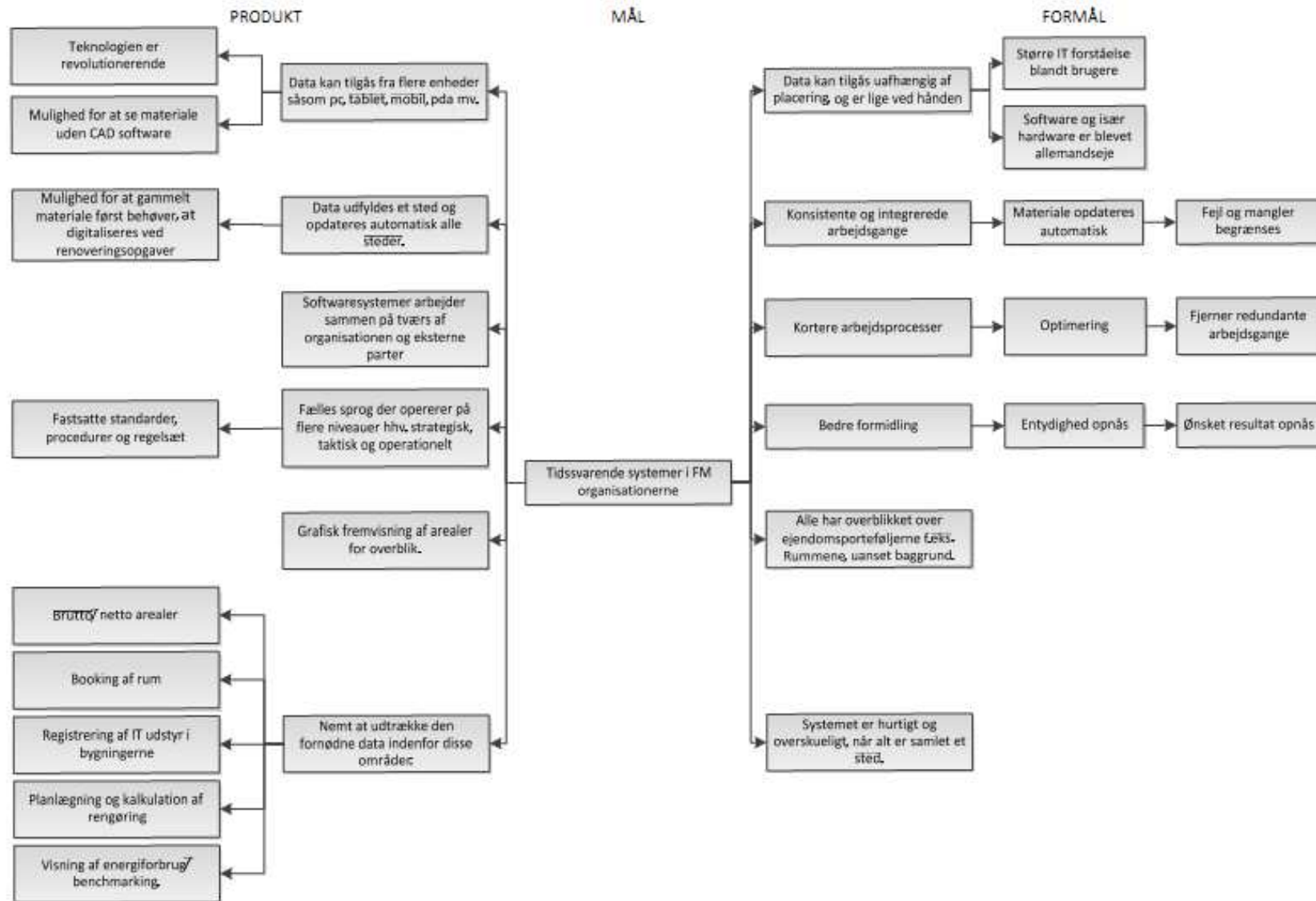


I tilfælde af at udnyttelsen på et evt. lejemål er ændret, og der er behov for en ny kvadratmeterpris, skal økonomiafdelingen forespørge arealforvaltningen omkring detaljerne. Denne forespørgsel foregår gennem flere led i IKT systemet, og det samme gælder tilbagemeldingen.



Figur 3: Første version af problematrix

Måltræ



Figur 4: Første version af måltræet



Projektbeskrivelse:	Målbare indikatorer:	Målemetode:	Forudsætninger:
Formål:			
Automatisering af arbejdsprocesser som er let tilgængelige for alle, og understøtter formidlingen af nødvendig data.	Arbejdsopgaver udføres hurtigere, og nødvendig data hertil er lettere tilgængelig.	Spørgeskemaer og interviews med berørte parter, som dagligt anvender systemet.	Mål til formål: Besparelser på administrative processer. Kortere arbejdsgange for den enkelte bruger. Større gennemskuelighed i grænsefladen blandt de forskellige typer ansatte.
Mål:			
Tidssvarende FM system til brug i kommunens organisation	Alle forvaltninger anvender samme system	Måling på tilfredshedsniveau	Produkt til mål: Indførelse af nyt FM system der kan håndtere forvaltningernes arbejdsopgaver, og samtidig benyttes af alle brugerniveauer i organisationen.
Projektets produkt:			
1. Mobil løsning, som kan tilgås fra mobile enheder.	Korrekt datagrundlag kan opnås ude på pladsen	Systemtest på mobil enhed	
2. Automatisk opdatering af materiale	Hurtigere arbejdsproces grundet færre indtastninger	Opdateres materialet ens overalt i systemet	Aktiviteter til produkt: Der etableres kravstillelser for at opnå det ønskede system.
3. Interoperabilitet på tværs af afdelinger.	Bedre samarbejde mellem afdelingerne grundet hurtigere udveksling/modtagelse af data	Test af systemet, rundspørge blandt ansatte.	Personalet efteruddannes for at kunne operere det nye system.
4. Entydighed på alle niveauer	Alle informationer/opgaver forstås ens	Færre antal misforståelser blandt ansatte, nedsat dobbelt arbejde	Systemet bliver implementeret iht. Implementeringsplanen.
5. Overskueligt brugerbestemt system	Alle brugere benytter systemet, og tilfører derved værdi	Tilfredshedsundersøgelse	
Aktiviteter	Input		Input til aktiviteter
1.1+3.1+5.1 Kravstillelser til nyt system, heriblandt mobil tilgang til platform	Produktinformationer fra producenter/konsulenter, og indhentelse af tilbud		Ansatte og repræsentanter indsamler produktinformation fra producenter/konsulenter for at kunne danne kravstillelser
1.2+3.2+4.1+5.2 Efteruddannelse til benyttelse af det nye system	Kursusdeltagere vidensdeler, og informationer indsamles		Superbrugere agerer facilitatorer for at sikre gnidningsfri overgang til det nye system
1.3+3.3+5.3 Implementeringsplan for system	Udarbejdelse af dokumentation til planlægning af implementeringen		Repræsentanter og konsulenter indbydes til fælles workshop for udvikle implementeringsplanen

Figur 5: LFA-matrix

Problemformulering

☺☺ På baggrund af LFA-analysen i afsnit x.x, er der udarbejdet følgende problemformulering:

nr. 1

Hvordan kan indførelsen af nyt FM system i en Kommune bidrage til større vidensdeling og samarbejde blandt de forskellige forvaltninger, og derved opnå besparelser?

nr. 2

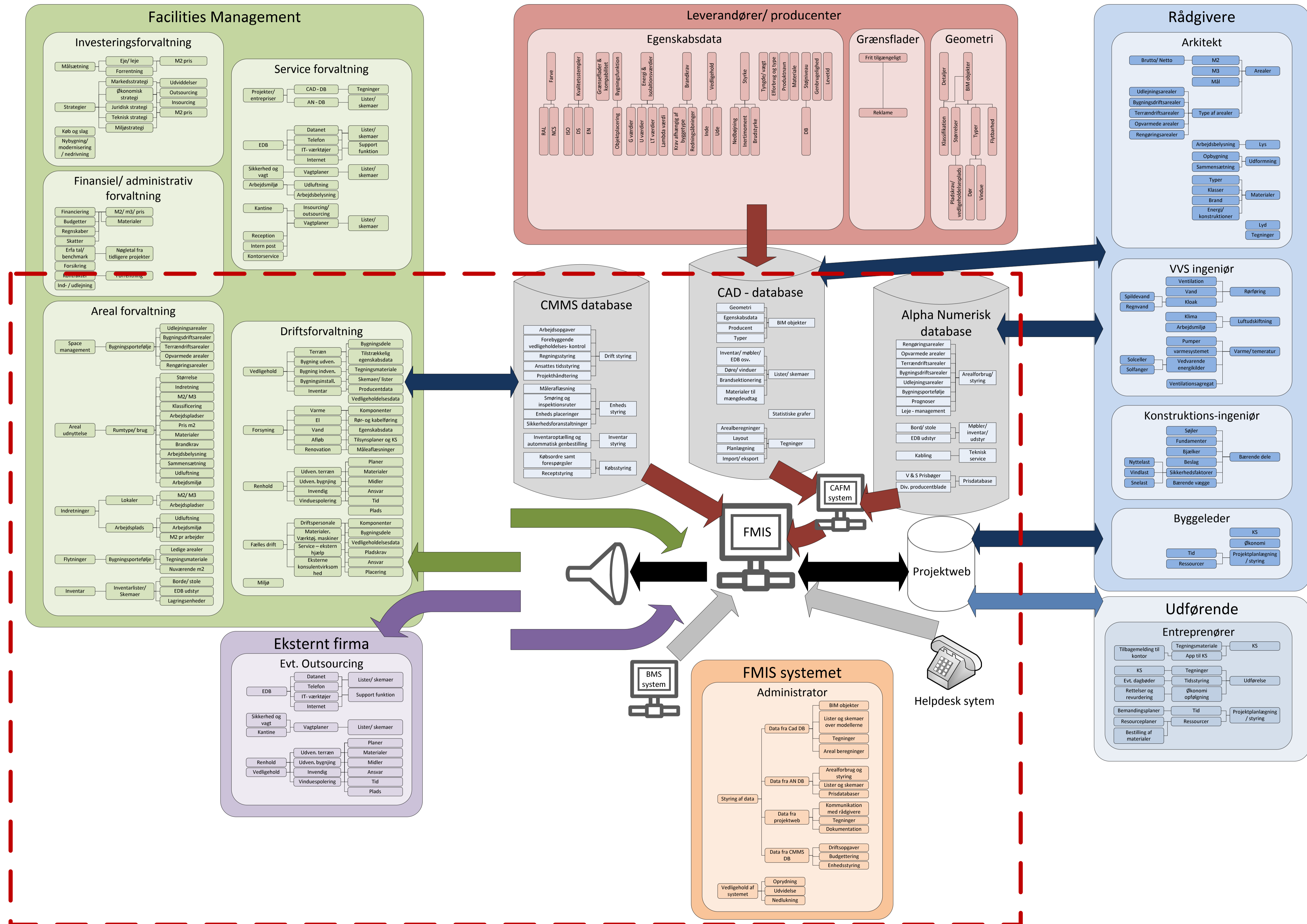
Hvordan kan indførelsen af et nyt FM system i en kommune bidrage til større vidensdeling og samarbejde således, at det er forståeligt og derved anvendeligt for alle brugerniveauer i de forskellige forvaltninger?

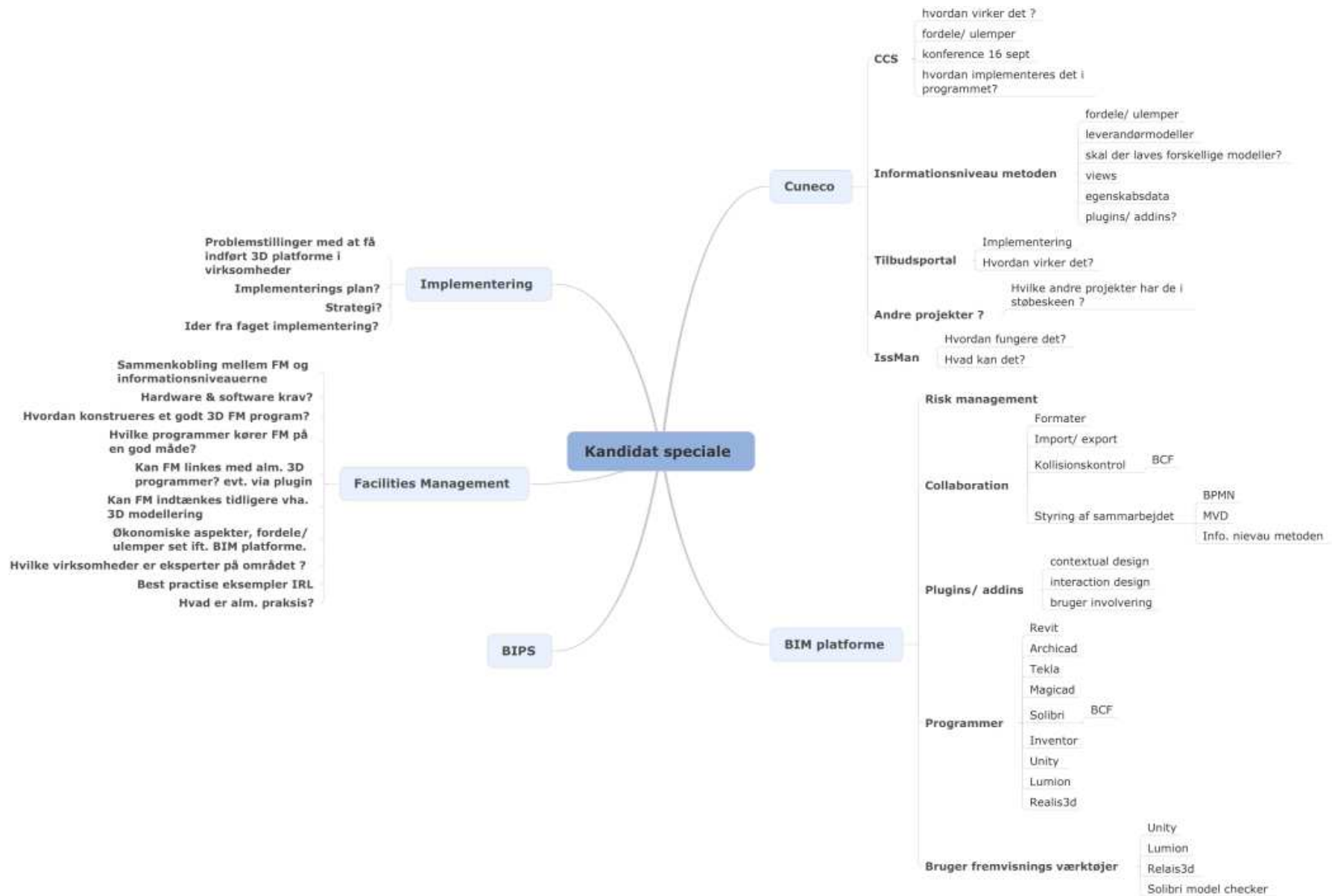
Ud fra afholdte interviews med Frederikshavns Kommune, den udleverede kravspecifikation, samt ovenstående problemformulering, tilføjes følgende underspørgsmål:

1. Hvordan foregår arbejdsprocesserne blandt forvaltningerne på nuværende tidspunkt?
2. Hvordan kan automatisering afhjælpe redundante arbejdsgange, og er det i alle forvaltninger, at der er dette behov?
3. Hvilke virkninger har automatiseringen af FM systemet på brugernes endelige arbejdsmiljø?
4. Hvordan tilsikres det, at arbejdsopgaver der er specificeret af ledelsen ikke misforstås, af ansatte der er på udførende niveau?
5. Hvordan udbygges samarbejdet mellem de forskellige forvaltninger gennem indførelsen af et ny FM system?

På næste side illustreres gruppens startideer til emner for projektet, dette mindmap er udformet i projektets startfaser.

"Svenskerbillede"





Figur 6: Mindmap over forslag til projektet

Bilag 2 – Dataindsamlingen

I dette bilag illustreres de dokumenter, tabeller og billeder, som omtales i dataindsamlingskapitlet, som der ikke har været plads i rapporten enten grundet mangel på plads, eller af anden grund ikke har været relevant i hovedrapporten.

Sammendrag for kontekstuel interview

Dette dokument illustrerer hvordan et kontekstuel interview udføres. Nærværende resume er opsat i punktform, og formulerer de generelle retningslinjer der køres efter i forbindelse med informationsindsamlingen ved interviewet. Interviewet eksekveres i sammenhæng med udarbejdelsen af en rapport vedrørende Informationsflowet i en FM organisation, samt deres brug af klassifikationssystemer i forbindelse med FM. Rapporten udføres, som kandidatspeciale på Bygningsinformatik uddannelsen på Aalborg Universitet.

Generelt

- Det kontekstuelle interview udføres for, at få indblik i den interviewedes arbejdsopgaver og dens sekvenser, hvor der yderligere tages hensyn til de fysiske forhold mv.
- De kontekstuelle interviews ønskes udført for behovsafklaring mht. nye systemer, samt klassifikationssystemer for et Facilities Management system. Interviewet laves i forbindelse med kandidatspeciale på Aalborg Universitet.
- Studerende på Bygningsinformatiklinjen udfører interviewene.

Brugerne

- Interviewene opsættes med brugerne af FM-systemet i virksomheden, fordi vi ønsker at lære omkring deres daglige arbejdsgang med FM-systemet, og deres brug og meninger omkring det anvendte klassifikationssystem. Interviewene er en kombineret af information omkring tidligere udførte arbejdsopgaver, samt deres i gang værende. Desuden forhøres omkring deres brugte værktøjer og arbejdsgange.
- Brugertyper der ønskes interviewet
 - Arbejdsled der forestår projektering, og implementering af de nye FM systemer, standarder mv.

Fortrolighed

- Alt fortroligt virksomhedsspecifikt information, vil ikke blive delt.
- Interviews optages pr. diktafon når muligt. Optagelserne behandles fortroligt, og slettes ved endt semesterprojekt.



Brugerprofiler

2

Nærværende bilag opremser de brugere der er interviewet ved brug af den kontekstuelle metode ifm. indsamlingen af information til brugerinvolvering, til rapport om klassifikationssystemers indvirkning på en FM organisation.

Bruger 1

- Dame i 50erne.
- Ansat ved Frederikshavns kommunes ejendomscenter
- Funktion: Står for IKT, BIPS og CCS standarder
- Arbejdsplads: Sidder på 1 mandskontor
- Værktøjer: Bærbar pc, Ipad, fælles udskrivning i afdeling
- Uddannelse/ akademisk grad: Teknisk Designer
- Software: Ms. Office, Revit, GIS
- Tæt samarbejde med: Rådgiverteamet

Bruger 2

- Herre i 50erne.
- Ansat ved Frederikshavns kommunes ejendomscenter, byggeri og anlæg.
- Funktion: Står for projektering af nybyg/ ombyg og renovation, samt står for bygningsgennemgang.
- Arbejdsplads: Rundt i div. ejendomme
- Værktøjer: Bruger papir og blyant "on location", computer på kontoret.
- Uddannelse/ akademisk grad: El-sagkyndig
- Software: Protector, MS Office og KMD Opus

- Tæt samarbejde med: Bygningsgennemgangsteamet, samt driftspersonalet.

Bruger 3

- Herre i 50erne.
- Ansat ved Frederikshavns kommunes ejendomscenter, leder for driftsteamet.
- Funktion: Står for uddelegering af driftsopgaver til driftspersonalet, samt rengøringspersonalet.
- Arbejdsplads: 80% på kontor 20% "on location"
- Værktøjer: Bruger stationær pc
- Uddannelse/ akademisk grad: Vides ikke.
- Software: Protector, MS Office og KMD Opus
- Tæt samarbejde med: Det operationelle personale.

Bruger 4

- Herre i 20erne.
- Ansat ved Københavns Ejendomme, som Facilities Manager.
- Funktion: Står for implementering af BIM værktøjer og indførelse af FM funktionen, samt konvertering af 2D til 3D tegningsmateriale.
- Arbejdsplads: På storrumskontor, samt registreringsopgaver i marken
- Værktøjer: Stationær pc, samt registreringsværktøjer.
- Uddannelse/ akademisk grad: CST. Bygningsinformatik
- Software: Revit, samt ejendomsstyrings programmer
- Tæt samarbejde med: rådgiverteamet og det operationelle driftspersonale.

Bruger 5

- Dame i 20erne.
- Ansat ved Gentofte ejendomme, som Facilities Manager.
- Funktion: Står for implementering af BIM værktøjer og indførelse af FM funktionen, samt konvertering af 2D til 3D tegningsmateriale. Desuden foretager hun optimeringer af arbejdsprocesser i organisationen.
- Værktøjer: Stationær pc,
- Uddannelse/ akademisk grad: CST. Bygningsinformatik
- Software: Revit, samt ejendomsstyrings programmer
- Tæt samarbejde med: rådgiverteamet og det operationelle driftspersonale.

Affinitets noter – bilag



I det følgende er alle udarbejdede affinitetsnoter brugt i forbindelse med affinitetsdiagrammet oplistet:

Bruger 1

B1-01 – vi holder en lille smule tilbage med CCS'en, fordi vi gerne vil have rummene med, da det er vigtigst for os.

B1-02 – Vi er internt blevet pålagt arealbehov og arealberegninger.

B1-03 – Vi har ikke noget FM system pt.

B1-04 - Vi har brugt, det her Protector til drift og vedligehold.

B1-05 – Jeg ved ikke hvordan

B1-06 – Vores informationsstrømme har været det traditionelle ved, at der har været en der har haft ansvaret for hvert område: skoler, institutioner og parker osv.

B1-07 – Projekterne kan der være en leder, som ikke nødvendigvis står med ansvaret for projektet.

B1-08 – De personer der har stået med sagen, har skullet arbejde med sagen, ud fra de dokumenter der har været tilknyttet den.

B1-09 – Jeg sidder og arbejder med de standarder og dokumenthåndteringssystemer, der skal bruges i det fremtidige CAFM system, da det er et krav hertil.

B1- 10 – Det nye FM system skal kunne bruge CCS og BIPS standarderne.

B1-11 – Lige pt bruger vi Acadra og det er vores arkiveringssystem, og det er et fælles kommunalt arkiveringssystem.

B1-12 – Vi er ved at få sat Get organized op, som er et projektweb og skal kunne køre sammen med det fremtidige FM system, og indeholde programmets egne samt vores projekteringsstandarder.

B1-13 – Der vil i det nye system blive mulighed for tilgang til dataene vha. tablets.

B1-14 – Det skal være muligt at foretage mængdeudtræk via. tablet.

B1-15 – Jeg mener at de har formuleret CCS'en lidt bedre end DBK'en var.

B1-16 - Fra skolens side har vi heller ikke været ret meget inde i DBK, fordi det blev sået til ikke rigtigt, at slå igennem.

B1-17 – Der blev fortsat med SFB på skolen.

B1-18 – Omniclass har også fungeret, som klassifikation, et projekt, som Skejby sygehus er bygget op herom.

B1-19 – Omniclass virkede meget godt, efter hvad jeg oplevede. Man søgte bare de emner man skulle bruge.

B1-20 – Jeg ved dog ikke hvordan Omniclass virker i forhold til FM systemer.

B1-21 – Jeg synes ikke man hører så meget kritik omkring CCS'en

B1-22 – Vi har besluttet at CCS skal køres ind i systemet her, det er der ikke noget at diskutere om.

B1-23 – Vi skal til at projektere med CCS hele vejen rundt.

B1-24 – Hvornår vi lige går i gang med CCS ved vi ikke, vi vil gerne have et testprojekt til det for, at prøve det af.

B1-25 - Jeg har kun med standardisering, templates, lave objekter og biblioteker, at gøre, det er min opgave 100 %.

B1-26 – Der er faktisk mange kommuner der kører med Acadra.

B1-27 – Acadra har sine egne numre, og der tilføjer vi vores til. Hvorefter vi der ligger nogle diskussioner, som vi kan ligge vores sager ind under, for at arkivere dem, som undermapper her rent fysisk.

B1-28 – Vi skal have "Get organized" op og køre, hvorefter alle vores ting bliver lagt derind.

B1-29 – Efter "get organized" kommer op og køre, er det kun as build der kommer ind i Acadra.

B1-30 – "Get organized" er en skybaseret tjeneste, hvor alt vores materiale kommer til, at ligge.

B1-31 – "Get organized" har tilhørende Søgefunktioner, som en SQL database.

B1-32 – Når hoveddokumenterne er færdige tager vi og smider dem over i Acadra. Så det er tilgængeligt for offentligheden, som det er krævet af loven.

B1-33 – Alt ældre materialer som skitser og forarbejde ligger på en ekstern server.

B1-34 – Alle dem der sidder på kommunen, ved hvor materialet ligger, i tilfælde af der er noget der skal laves om på dem.

B1-35 – Der er indtil videre kun kørt et projekt på "Get organized", som værende et forsøg, med standardopsætningen hertil.

B1-36 – "Get organized" skal bare sættes op til at bruge BIPS' standarder, så der bare skal vælges det rigtige emne i et rullegardin, ved hvert projekt.

B1-37 – "Get organized" ligger nok ved siden af byggeweb, her på jeres plan, da den giver håndværkerne noget at gå i gang med.

B1-38 – Vi er bygherre

B1-39 – Vi er rådgiver

B1-40 – Der er mange kommuner der ikke har rådgiverrollen.

B1-41 – Vi er nok en af de få der har et ejendomscenter med en tegnestue, men det er bare noget der er valgt.

B1-42 – Vi er i fremtiden i forhold til Silkeborg. I hvert fald på projekteringsområderne og standardiseringsområderne, samt ved VVS og installationer og nogle konstruktioner.

B1-43 - Vi har også vores egne byggeledere.

B1-44 – Det meste kører i huset. I tilfælde af pressede situationer, går nogle af opgaverne ud af huset.

B1-45 – Der er også nogle sager vi siger vi selv vil have ledelsen af, men ikke selve udførelsen.

B1-46 – Bygningerne bliver slidt og derfor opstår der nogle renovationsopgaver.

B1-47 – Der skal bygges nye institutioner, fordi de andre bliver for små.

B1-48 – Nogle institutioner bliver for utidssvarende, og så er det nemmere at bygge en ny i stedet,.

B1-49 – Jeg ved ikke om det er fordi det er billigere, at opgaverne holdes in-house.

B1-50 – Nogle af de andre funktioner i organisationen, har fået flere opgaver i stedet for, at slippe for at sidde og lave ingenting.

B1-51 – Digitaliseringen er der for at foretage besparelser.

B1-52 – Der er foretaget nogle møder, hvor der er blevet gennemgået nogle arbejdsgange, om hvordan vi forventes at arbejde sammen. Hvortil vi kom med kommentarer.

B1-53 – Det må også være en fordel for driftspersonalet, når arealerne er tastet ind i systemet, da det så bare er, at trække arealerne ud omkring vægge og gulve.

B1-54 – Muligheden for at scanne en overflade, som vist i CCS videoen er også en mulighed, hvorved det kan ses hvordan den skal rengøres eller udskiftes.

B1-55 – Det er stamdata det hele handler om, så det er om at få de mest basale informationer med fra start.

B1-56 – Som det ser ud nu, bliver det de fremtidige bygninger der bliver kørt ind i systemet.

B1-57 – Alle de gamle bygninger bliver ført ind efterhånden, som de bliver renoveret.

B1-58 – I tilfælde af der er noget der skal outsources, er det under vores premisser. Med vores Standard osv. Det arbejdes der ud fra.

B1-59 – Der er i kravspecifikationen ikke taget højde for GISen, hvilken har betydet en del for mig, da jeg har arbejdet meget med den.

Bruger 2

B2-01 – Vi sidder egentlig mere med nybyg og renovation, og har ikke så meget med driften, at gøre.

B2-02 – Vi bliver tilkaldt, når der skal bygges en ny skole eller institution.

B2-03 – Vi har med planlagt vedligehold, som er løbende, f.eks. hvis der skal males en smule.

Kapitel: Bilag 2 – Dataindsamlingen

B2-03 - Vi laver en bygningsgennemgang 1 gang om året, og her skriver vi de ting ned som vi finder.

B2-04 – Vi har bygningskonstruktører og VVS ingeniører, som arbejder med indeklima.

B2-05 – Jeg er el sagkyndig og jeg tager mig af alt hvad der har med lys, at gøre.

B2-06 – Det der bliver noteret og føres ind i det system der hedder Protector.

B2-07 – Nu skal Protector til, at indarbejdes i det nye FM system.

B2-08 – Tingene testes ind i protector hvis der er noget man skal være opmærksom på til bygningsgennemsyn.

B2-09 – De personer der går ”on location” kan indrapportere de fejl og mangler de ser i deres hverdag, da vi ellers først ser det til bygningsgennemgang hvert år.

B2-10 – Der er kun lagt en time af til hver bygningsgennemgang, da der er så mange bygninger.

B2-11 – Der kan være sat lidt længere tid af til skoler, da der er langt flere m². end ved f.eks. en institution.

B2-12 – Dem der passer bygningen til hverdag, det er vores forlængede arm. Da de kan indrapportere de fejl og mangler de ser derude, og give dem prioriteringer.

B2-13 – Protector kan bruges til at beregne byggeopgaver og prioritere dem efter den til rådighed værende økonomi.

B2-14 – Der kan trækkes nøgletal ud af systemet, f.eks. over hvor mange opgaven en pågældende tømre har haft tidligere.

B2-15 – Det er muligt at dokumentere alt udført arbejde, da det er regeringspenge.

B2-16 – Der er blevet præsenteret nogle programmer for os, hvor vi har tænkt, at der har været nogle funktioner vi kunne bruge, og nogle vi ikke kan.

B2-17 – Til møderne omkring FM systemet, havde vi nogle krav, f.eks. til tilgangen til systemet via. tablets osv.

B2-18 – Det skal være muligt at kunne trække rapporter ned på f.eks. tablet, når man er ”on location”

B2-19 – Vi vil også gerne at vores økonomisystem kan arbejde sammen med vores FM system.

B2-20 – Vi vil gerne have muligheden for, at kunne foretage faktureringer igennem programmet, i stedet for at skulle gå ind i et eller andet KMD system.

B2-21 – FM systemet skal også kunne snakke sammen med vores OIS, så det arbejder sammen med vores data og hele tiden er opdateret.

B2-22 – Der skal ikke være ekstra vedligeholdelse af systemet, da stamdataen ellers ikke bliver opdateret.

B2-23 – Hvis vi ændre en bygningsstatus, f.eks. ved køb eller salg af en bygning, skal det opdateres automatisk, da der ellers kan være overskud eller underskud af m².

B2-24 – Det er nyt, at det bliver kaldt et ejendomscenter, hvor alle funktionerne er samlet under et sted, og hvor det er ejendomscenteret der ejer bygningerne.

B2-25 – Grundet omvæltningen til et samlet ejendomscenter, gør også at vi ikke er nået længere.

B2-26 - Programmet skal kunne bruges af personer, med alle kompetenceniveauer.

B2-27 – Det kommer til at tage noget tid, før alt det gamle materiale kommer til, at være i systemet.

Bruger 3

B3-01 – Alle servicemedarbejder har deres egen mailboks, hvortil deres opgaver bliver sendt.

B3-02 – Der er ikke noget fint fordelingssystem til opgavefordeling for driften.

B3-03 – Der er ingen lagring af data på driften, så der er der ingen benchmarking.

B3-04 – Vores opgaver er, at der bliver gjort rent og at vinduerne kan åbne og lukke osv. Alle de praktiske ting.

B3-05 – Der er ikke så mange der tænker over at benchmarkingen mangler, så længe deres hus fungerer.

B3-06 – Vi arbejder med en SLA aftale, Som udgør en rengøringsstandard, fastsat af kommunen.

B3-07 – SLA aftalen sættes op mod INSTA 800.

B3-08 – Det er ikke alt rengøringspersonale der har 37 timer i ugen, så der projekteres med det antal timer, der er til rådighed.

B3-09 – Vi har en der tager ud for at se om lokalerne lever om til deres m². Hvorefter der bliver lavet en grundplan.

B3-10 – Der bliver sat tid af til hvert rum, når der skal udføres grundplaner, for eksisterende planer også.

B3-11 – Vi bruger "Know how data", som kommer fra ISS tror jeg, ham der arbejder med det, kommer i hvert fald fra ISS.

B3-12 – Af det nye FM system forventer vi, at bygningsgennemgangsteamet, ligger deres fejl og mangler op, i det pågældende rum, hvorved jeg så kan se det mangler, og sætte mine folk på sagen.

B3-13 – Brugere kan også indberette en fejl, hvilken vi igen får pr mail.

B3-14 – Tidsforbruget bliver opmålt, for at kunne se brugt tid, på den pågældende bygning.

B3-15 – Selvom rengøringsdamerne ikke ved så meget om byggeri, kan de stadig godt indrapportere en sprunget pære eller andet.

Bruger 4

B4-01 – Vi har omkring 400.000 – 450.000m² fordelt på omkring 400 ejendomme.

B4-02 – Ved vores ejendomme, kan der være mellem 1 og 15 bygninger på hver.

B4-03 – Den måde vi opdeler vores ejendomme på, er ved at blive lavet lidt om, det er noget af det jeg sidder med ved vores FM system.

B4-04 – Før blev opdelingerne opgjort f.eks. i hvilke institutioner der lå på en skole.

B4-05 – Der kan altså ligge flere BBR ejendomme indenunder den samme institution.

B4-05 – I det nye system deles der op i BBR ejendomme, hvorefter der underopdeles i BBR bygninger.

B4-06 – Vi har også fået lavet noget der hedder GEO tagging. Hvorved det er muligt at trykke på et GIS kort og derefter se hvilket BBR ejendom det er.

B4-07 - Lige pt kan det være svært at finde den reelle data for gamle bygninger, f.eks. ejendomsnummer osv.

B4-08 – I det gamle system, kunne det være svært at finde de gamle bygninger på de geografiske kort.

B4-09 – I det nye system er det hele blevet koblet sammen, så det er nemt at se hvilke bygninger der hører til hvor.

B4-10 – Vi er faktisk gået helt i udbud med et helt nyt system.

B4-11 – Vi havde noget der hed LogFM før. Hvilket Aalborg universitet også havde i deres teknisk service afdeling. Systemet var egentlig lavet til os.

B4-12 – Systemet er efterfølgende blevet videreudviklet til MdocFM, som har vundet udbuddet af programmer, og dermed på vej til at blive indført.

B4-13 – Vi regnede med at systemet lignede det gamle en del, i og med at det er samme udvikler, men det var ikke tilfældet.

B4-14 – Det nye system er en del anderledes, hvilket gør at de skal til at lære det på ny, men det er trods alt en del bedre.

B4-15 – Lige pt sidder vi og opdatere planerne, så de er taggede til space management.

B4-16 – I det nye system gøres det på en smartere måde, så det er det vi sidder og konverterer det hele til.

B4-17 – Der er rigtig meget IT programmering forbundet med det her, så det er en del vanskeligt.

B4-18 – Vi er i gang med at overføre vores gamle bygninger til det nye system, da det ville være spild af tid andet.

B4-19 – Vi er tre mand til hele den her opgave, så vi kan ikke gå i gang med at opdatere ejendomsporteføljen som de kan ved Københavns ejendomme. Hvor kun en af os er fastansat.

B4-20 – Den anden der er til rådighed til det her. Hun er afsat til byggesager og IKT aftaler osv.

Kapitel: Bilag 2 – Dataindsamlingen



B4-21 – Der har været gang i at tegne bygningerne op siden 2008, det har dog været før min tid.

B4-22 – I København er de jo næsten lige begyndt, hvorimod at vi jo har været i gang i årevis.

B4-23 – I starten var målsætningen, at få det hele tegnet op i 2D, så kom 3D ADT, og nu er jeg i gang med at overbevise dem om at vi skal køre Revit.

B4-24 – Jeg er den eneste der tidligere har arbejdet med Revit, og der er dog nogle af de andre der har været på kurser, men der bliver brugt tid på alt muligt andet.

B4-25 – Rådhuset her er også ved at blive tegnet op i Revit.

B4-26 – Når vi får nye bygninger tegnes de op i en BIM model, som det er krævet af bygherrekravene.

B4-27 – Vi kan godt godkende en IFC model, men vi vil meget gerne have originalformatet med også.

B4-28 – I IFC er der bare stadig for stor en fejlmargen.

B4-29 – Når problemerne med IFCen melder sig, kan der være spørgsmål om hvem der står med ansvaret, da det stadig er et problem i softwaren.

B4-30 – Vi er nok en af de eneste der går med de statslige krav, hvor der er krævet en IFC model allerede ved 5 mil. Så vi kører stort set alt der ligger til 5 mil. Dog ikke hvor det er uhensigtsmæssigt.

B4-31 – F.eks. kan det ikke betale sig at overholde bygherrekravene i tilfælde af at der bare skal flyttes/ slettes 3 vægge. Selvom udførelsessummen måske overskrider grænsen

B4-32 – Der kan godt være flere store firmaer, som stadig har svært ved at aflevere i det rigtige format, fordi der så kun er en eller to i firmaet, som kan håndterer BIM platformen og de sidder ofte i Jylland, hvorved det er svært at hjælpe dem.

B4-33 – Der sidder rigtig mange rundt omkring, som ikke ved hvordan de skal håndtere formaterne.

B4-34- Der kan også være flere der synes det er svært at efterleve vores IKT krav

B4-35 – Vi ved hvor vi vil hen med de her IKT krav, så vi igen kan komme til at bruge vores FM-systemer.

B4-36 – De bliver også nød til at leve op til vores krav, fordi ellers kan vores mål jo ikke gå op i sidste ende.

B4-37 – Som jeg fandt ud af i min rapport på uddannelsen, så skal det hele starte ved bygherreren, han skal stille kravet, og se fordelene herved, ellers sker det ikke.

B4-38 – Vi bliver nød til at stå meget hårdt på de her krav, for at tvinge branchen med.

B4-39 – Vi er tre til at arbejde med digitaliseringen. Her i virksomheden.

B4-40 – Vi har også folk til at gå rundt derude, som er langt mere bygningsorienterede. Det er også nogle af de ting vi kan sætte dem til herinde fra. For at være sikker på at de virker.

B4-41 – Vi har lidt nemmere ved at lave det daglige vedligehold, eftersom vi har folk ansat i huset til det.

B4-42 – Derfor sørger vi for at få repareret tingene inden de går rigtig meget i stykker.

B4-43 – Det er jo også noget dyrere ved akut vedligehold end ved forebyggende vedligehold

B4-44 – Vi har måske også flere midler end KEJD, til at kunne varetage den her form for vedligehold.

B4-45 – Vi havde også Nesa pengene, som har givet os lidt ekstra der. Som er gået til ombygning af skoler, og til mange pædagogiske ting. De er også gået til vores vedligeholdelse af bygninger. Her får vi et par millioner årligt.

B4-46 – Hermed har vi også bedre vedligeholdte bygninger, som igen er til borgernes velbehag.

B4-47 – Vores portefølje er forholdsvis vedligeholdt, men der er selvfølgelig altid noget der kan findes.

B4-48 – Indenfor de sidste 5 år, er vores bygningsssyn og gennemgang blevet mere systematiseret.

B4-49 – Vi tjekker nogle hver 3 år, andre først efter 5 år. Nogle hvert år, alt efter hvilken stand de er i.

B4-50 – Vi går rundt og tjekker, hvilke ting der skal laves til næste år, f.eks. om der skal males vinduer eller andet, facader der skal repareres eller andet.



B4-51 – Vi er en gruppe på en 10 stykker, der foretager de her bygningsgennemlysninger.

B4-52 – Nogle har mange gennemlysninger, andre har få.

B4-53 – Jeg har få gennemlysninger for at vedligeholde min bygningskonstruktør.

B4-54 – Vi bruger egentlig ikke det her modul i NTI deres program der hedder vedligeholdelses interval.

B4-55 – Vi bruger egentlig ikke de funktioner der er forbundet med de her bygningsgennemlysningens intervaller, f.eks. De økonomiske budgetter, der kan bruges hertil.

B4-56 – Årsagen til at vi ikke bruger vedligeholdelses funktionen i programmet, er pga. intervallerne sjældent passer og de varierer fra facade til facade, samt hvilken dybde de er placeret i væggen.

B4-57 – Der er så mange variabler i forbindelse med bygningsgennemlysninger, hvorfor vi vælger at tage dem løbende, hvor man opdager flere fejl, og undgår unødvendig renovering, frem for at sætte dem op i et program.

B4-58 – Gennemgangen af bygninger varierer sådan det ikke er den samme person der foretager gennemgangen hvert år.

B4-59 – De tekniske service arbejdere der går ude på ejendommene til hverdag, kan også melde fejl og mangler. Det foregår pr. telefon.

B4-60 – Fremadrettet bliver fejlmeldingerne via. FM systemet, via. talbet eller telefon.

B4-61 – Der vil blive oprettet logfiler i det nye system, hvorved man kan se hvem der har indberettet hvilke fejl og hvornår.

B4-62 – Der vil blive oprettet Historikker, så man kan se hvor mange ting der er blevet udført. På den måde slippes der også for gentagne fejlmeldinger, fra forskellige personer.

B4-63 – Når fejlene er blevet indberettet, bliver disse så fordelt rundt til udførende, af ham der har ansvaret herinde.

B4-64 – Når fejlene er blevet sendt til rette vedkommende, bliver de udført her.

B4-65 – Softwareudviklerne er blevet bedt om, at få programmeret det sådan, at man kan se hvor det er problemet er.

B4-66 – Der har tidligere været problemer med at finde de fejl der er blevet indberettet.

B4-67 – Når programmet kommer, vil vi også gerne kunne give håndværkerne tilgang til det. Hvor de kan se indberetningen og evt. kommentar fra vores side. Samt plantegning over stedet.

B4-68 – Når fejlen er blevet udbedret, er det muligt for udførende at sende kommentarer og faktureringer tilbage til os.

B4-69 – Ved at faktureringerne kan sendes gennem systemet, kan vi også holde økonomien herigennem.

B4-70 – Der er mange ting systemet skal kunne, så vi tager det lidt i steps.

B4-71 – Vi er pt i fase et, hvor det bare skal virke for os 50 personer, her på rådhuset. Så vi skal kunne teste systemet med bygningsgennemlysninger og at stamdataen er at forefinde.

B4-72 – Når fase et er gennemført, kører vi systemet videre til vores teknisk service medarbejdere og folk der arbejder på institutionerne. Fordi de skal ikke skræmmes, hvis ikke det virker optimalt.

B4-73 – Vi har gang i et pilotprojekt, lige pt. hvorefter vi går i drift, som der er sat 100 dage af til.

B4-74 – Efter vi har gennemført pilotprojektet for fase et, laver vi et nyt med nogle udvalgte folk ude i institutionerne.

B4-75 – der er en del integrationer til vores systemer

B4-76 – Pt sidder vi i omkring 10 forskellige systemer.

B4-77 - Vi har noget der hedder ejendomslisten, der er en acces database med alt vores stamdata

B4-78 – Vi har weblageret

B4-79 – Vi har I drevet der er lige som et fælles drev, for kommunen med vores bygninger i Gentofte ejendomme. Alle adresser liggende med alt under. Det er sat forholdsvis godt op, så vi har projekt og driftsmapper.

B4-80 – Vi har Omega der er vores energisystem, hvorfra FM systemet skal kunne hive simple beregninger fra. Hvorefter vi kan levere opdaterede adresser tilbage til programmet.

Kapitel: Bilag 2 – Dataindsamlingen

10

B4-81 – DRB (et ejendomsselskab) kører vores udlejning for os.

B4-82 – Det nye system kommer til at agere edderkop mellem de andre systemer. Hvorfor vi beholder de gamle systemer.

B4-83 – Omega vil vi aldrig kunne erstatte, pga. den indeholder så meget data som den gør, og det er jo slet ikke meningen at vi skal kunne gøre det gennem FM programmet.

B4-84 – Ejendomsdatabasen bliver afskaffet, som er vores acces database.

B4-85 – Vi har ikke med rengøring at gøre, det er eksterne der kommer og gør det. Måske kunne vi finde på at have det internt i fremtiden.

B4-86 - Rengøringen bliver udbudt til hvert projekt.

B4- 86 – Det eneste vi outsourcer, er rengøring og udlejningen af ejendommene. De tager dem derfor af flyttesyn og dertilhørende rengøring.

B4-87 – I fase 3-4 stykker, regner vi også med at få ført flyttesyn ved plejehjem ind i systemet. Fordi det er også noget vi foretager.

B4-88 – Vi er gået med på et af de her startprojekter Cuneco har tilbudt. Fordi vi gerne vil være med på forkanten.

B4-89 – Vi begynder også og skrive, at vi vil have CCS med i vores nye sager, så det bliver standarder.

B4-90 – Før brugte vi SFB

B4-91 – DBK blev afprøvet, men blev ikke godkendt.

B4-92 – Vi har haft opstartsmøde med Cuneco folket og en fra B-tec.

B4-93 – Vores forsøgsprojekt bliver bygget op omkring Jægersborg kaserne.

B4-94 – Vi kunne ikke få arkitekterne med til at projektere efter CCS, men vi har fået ingeniørerne med.

B4-95 – Til starts projektet vil Cuneco smide tilskud efter, ud fra hvor mange ressourcer vi bruger dertil, smider de en vis procentdel efter os til uddannelse og sidemandslæring.

B4-96 – Vi skal have Cuneco folkene til at hjælpe os med at få systemet til, at kunne håndtere CCS.

B4-97 – Noget af det jeg udfordre dem i nu her, er sådan noget, som kravstillelsen. F.eks. ting jeg ikke kan få til at virke optimalt.

B4-98 - Jeg synes faktisk, at det er lidt svært at finde ud af hvad det er CCSen rent faktisk kan ud fra det udleverede materiale, og derefter relatere det til ens egen dagligdag.

B4-99 – Vi bliver nødt til at prøve CCSen nu her og så må vi se om det virker, og så kan vi tage stilling dertil, om det er noget vi skal fortsætte med.

B4-100 – Jeg ved faktisk ikke hvem der sagde DBK før i tiden, det kan godt være det var Peter Hauch, men det var jo før min tid.

B4-101 – Det er som regel kun arealforvaltningen og Driften folk tager med i deres FM system, men vi tager altså det hele.

B4-102 – Jeg leder og fordeler arbejdet, og underviser superbrugere i hver deres del, for at de selv kan arbejde videre, og undervise sidemanden.

B4-103 – Nogle af de brugere jeg underviser, er får også en del ejerskab over deres del af projektet.

B4-104 – Ved at de forskellige parter får ejerskab for et område, mindsker man også chancen for at "aben" sendes videre.

B4-105 – Det kan godt være at ham der f.eks. står for energiberegningen sender opgaven videre, men han ved i det mindste hvem han skal sende den til, for at den bliver udført.

B4-106 – Når FM systemet bliver åbnet skal det også være muligt at se, hvilke opgaver den enkelte medarbejder har fået tildelt.

B4-107 – Vi har så pt. "årshjulet" hvor de forskellige opgaver er tildelt, så arbejderen ikke skal finde et separat dokument for, at finde ud af hvad han skal foretage sig.

B4-108 – Få arbejdsopgaverne væk fra dokumenter, og ind i nogle databaser i stedet.

B4-109 – I tilfælde af D og V dokumenter, skal disse også smides i databaser, da personen der har lavet dem, ikke nødvendigvis forbliver i firmaet, og hvem husker så datoen og dataene?

B4-110 – Vi har prøvet at informere alle de ansatte vha. nyhedsbreve og vha. møder osv. for at orientere om, at der kommer et nyt system.

B4-111 – Jeg har prøvet at inddrage nogle af de personer, som jeg kunne tro havde en smule fjendtlighed overfor det nye system, og taget dem med til nogle af møderne, for at give dem lidt ejerskab over systemet.

B4-112 – Jeg har prøvet at beskrive nogle arbejdsgange for nogle af de enkelte arbejdere, for at illustrerer hvordan deres fremtidige arbejde kan komme til at foregå.

B4-113 – til at starte med sad jeg og lavede BPMN diagrammer, for at se hvordan de forskellige grupper håndterede en opgave. Hvem de skulle have fat i og hvilke programmer skulle de åbne.

B4-114 – Via. BPMN'erne lavede jeg lidt en analyse, for at se hvor problemet var, for at kunne sætte røde streger.

B4-115 – I forbindelse med BPMN'erne ved KEJD opdagede jeg f.eks. at det var ufordelagtigt at de skulle til en anden location, for at hente tegningsmateriale osv.

B4-116 – Ved BPMN'erne her opdagede jeg også at det var ufordelagtigt at tegningsmaterialet skulle tilgås gennem lange processer, via. fællesdrev osv.

B4-117 – Ved gennemgang af organisationen fandt jeg også ud af at der var flere der ikke indrapporterede at en opgave var blevet udført.

B4-118 – Der er også flere arbejdsgange der kunne være undgået, f.eks. i tilfælde af nogle er ud at skifte et vindue, kan de også lige så godt male den smule der mangler, mens de er der.

B4-119 – Der er på nuværende tidspunkt ikke nogen log over hvad der egentlig er blevet lavet.

B4-120 – Når der er sat rette tegn ved opgaven, skal det også være muligt at sætte økonomien på de enkelte opgaver, eller grupper. Så det er muligt at hænge en faktura sammen med opgaven.

B4-121 – Pt. kører vi efter V & S prisbøgerne, men der skal selvfølgelig også laves de her driftsbudgetter osv. som pt. kører i Excel ark.

B4-122 – Det vil i fremtiden komme til at foregå sådan at der bliver oprettet en projektkonto, hvorpå økonomien til projektet så kan ses. Hvilken der efterfølgende kan projekteres ud fra.

B4-123 – Den integration der skal føres økonomien ind i systemet, er ikke lavet endnu, men resten er snart færdig. Det er pga. vi er ved at skifte fra Prisme til Opus.

B4-124 – Når økonomien er kommet op at køre, skal det være muligt at kunne sende rekvisitioner om arbejdsopgaver afsted, med tilhørende informationer om opgaven.

B4-125 – Når den udførende har modtaget en opgave, skal de kunne sende et tilbud tilbage til os, hvorefter vi så kan acceptere gennem FM systemet, som så går til OPUS systemet.

B4-126 – Når en opgave er blevet accepteret, skal den kunne konteres direkte i Opus.

B4-127 – Vi kommer måske også til at sortere nogle entreprenører/ rådgivere fra pga. vores "Hårde" IKT krav. "

B4-128 – Vi skal også til at sende digital post, så vi skal til at sende kontrakter osv. den her vej. Det bliver indført pr nov. 2014.

B4-129 – Pt bruger vi dog den interne postafdeling, som er i huset.

B4-130 – Mange opgaver forefindes også bare som værende helpdesk til windows 7, hvor det før var xp.

B4-131 – Pt har jeg meget mail og telefon korrespondance til enten projektlederen eller programmørerneovre i Århus.

B4-132 – Lige pt sidder jeg med Active Directive sammen med programmørerne. Det er single login, som til windows, hvorved den ved hvad der skal være på dit skrivebord.

B4-133 – når AD brugerne er definerede, er det bestemt, hvem der kan tilgå FM systemet osv. og får bestemte rettigheder.

Bruger 5

B5-01 - Helt simpelt er et klassifikationssystem, et system der løser den opgave den er sat til at skal løse

B5-02 – Hvis man kunne få at vide hvad det er CCS kan bruges til, kunne man tage stilling til om det kunne bruges til noget.

B5-03 – Klassifikationen bliver meget hurtigt sat op til at være noget meget abstrakt noget.

Kapitel: Bilag 2 – Dataindsamlingen

12

B5-04 – Klassifikation er sådant bare et værktøj til at organisere et eller andet efter, med henblik på at opnå nogle bestemte fordele, ved nogle arbejdsprocesser eller workflows.

B5-05 – Man kan ikke sige om et (klassifikations-)system er godt, før man ved hvad man skal med det.

B5-06 – Problemet med CCS er at der aldrig er blevet givet et dissiderede formål med det udover det helt overordnede/ basale. Med byggeriets kommunikation fra vugge til grav.

B5-07 – Når nu et klassifikationssystem er et værktøj der skal danne et overblik over noget man ikke har haft overblikket over før, så skal man have et overblik over hvad det er det skal kunne.

B5-08 – Så klassifikationen skal altså være en definition på en ting mellem de forskellige domæner.

B5-09 – Der findes kommunikation omkring arbejdsprocesser og objekter og aktiviteter, som hører hjemme i en række væsentlig forskellige fagdomæner.

B5-10 – Noget af det, det især kommer an på, er hvilke ting/ data der er vigtige for flere parter.

B5-11 – Imellem arkitekter og ingeniører er der flere snit- og grænseflader, hvor det er nødvendigt at identificerer informationer om objekter, data og egenskaber.

B5-12 – Til udvekslingen mellem parterne, er der defineret nogle gode IDM'er og metodikker hertil i buildingSMART miljøet.

B5-13 – I min optik handler det om at finde nogle steder, hvor man kan foretage nogle specifikke IDM'er mellem aktørerne. Som man kan udvikle, med henblik på at udveksle data og dermed understøtte hinandens funktioner.

B5-14 – Som regel handler det om et subset, som skal afleveres i et domæne, som så kan sendes videre til andre.

B5-15 – Så det handler altså om at finde nogle af disse underemner, som kan understøttes vha. det her klassifikation.

B5-16 – Man kan altså ikke definere hvad der er godt eller skidt ved sådan en klassifikationssystem uden, at have tegnet sig et overordnet billede.

B5-17 – Man kan altså kun snakke om klassifikation og specifikation omkring objekter indenfor specifikke domæner, ellers giver det ingen mening.

B5-18 – Jeg vil ikke udelukke det, men jeg mener ikke at det er muligt at have ET klassifikationssystem fra cradle to grave.

B5-19 – Man kan altså kun finde et gennemgående klassifikationssystem, ved at gå i dybden for hvert domæne, og derved tage den bottom up.

B5-20 – I hvert domæne er der nogle forbindelser udad, de forbindelser kan man identificere vha. IDM'er. De kan nemlig definere hvilke objekter man kan være fælles om, hvis det er muligt.

B5-21 – De fælles forbindelser tilknyttes egenskabsdata, som så bestemmes hvad skal kaldes, klassificering eller egenskaber?

B5-22 – Det er altid egenskaberne der er det klassificerende element.

B5-23 – Alle tidligere klassifikationssystemer, har alle haft til formål, at skulle prøve at identificerer de objekter der er til fælles for alle eller mange.

B5-24 – Ved mange af de tidligere klassifikationssystemer, har formålet primært været at identificere de objekter der ligger mellem de projekterende og udbud, tilbud og produktionsforberedelser.

B5-25 – Det eneste jeg har set CCS været brugt til, har været til at styre udveksling mellem forskellige projekterende.

B5-26 – Det er den eneste måde der har været for at finde ud af hvad CCS skal bruges til, er ved reelt at se hvad DE bruger det til.

B5-27 – Sådan som jeg ser CCS, er det altså et værktøj ved hjælp af hvilket man kan udvikle en specifik objekt og egenskabsklassifikation i et individuelt projekt. Med henblik på at fremme data og informationsudvekslingen mellem de rådgivende.

B5-28 – det er meget fornuftigt at CCSen kan styre udvekslingen mellem de rådgivende, men det hjælper ikke på driften og FM funktionerne.

B5-29 – Det jeg kan se, at de kan bruge det til det er til at kode objekterne i en objektorienteret BIM-database, som er fælles for de projekterende.

B5-30 – jeg mener ikke det kan være så smart at have en samlet egenskabsdatabase over BIM-objekterne.

B5-31 – På Gødstrup projektet har de lavet en konsolideret projekt-database over de forskellige BIM-systemer, hvilket jeg ikke tror er en særlig god ide.

B5-32 – Det kunne være en god ide at bruge buildingSMARTs tankegang, med at sætte folk sammen og finde ud af hvilke egenskabsdata, der reelt er behov for, til hvert objekt.

B5-33 – Jeg forstår ikke meningen med, at skulle have en samlet database for alle systemerne, når hvert system selv har deres egen, som er veldokumenteret.

B5-34 – Jeg ser ikke hvorfor man ikke kan bruge IDM'er til at lave den her sammenhæng mellem parterne virtuelt, frem for at skulle samle alle databaserne.

B5-35 – Jeg synes det er mærkeligt, at der ikke bliver foretaget et møde, hvorpå der bliver diskuteret, hvilke objekter der mangler hvilke data, som så kan sættes på, hvorefter de fra starten kan findes i BIM-plattformen.

B5-36 – For bygherre og drifts herre kunne det måske være ideelt at have en samlet BIM-database, for at have et overblik over de materialer der bruges i et byggeri, samt deres egenskaber, hvorudfra der kan vælges og vrages.

B5-37 – Fra udførelsesprocessen kan jeg ikke se meningen i en samlet BIM-database.

B5-38 – Det helt store problem har altid været mappingen mellem projektet og produktionen.

B5-39 – Hos den projekterende handler det hele om at finde ud af hvad det hele skal gå ud på og kunne, samt forestillinger om objekter med deres tilhørende egenskaber.

B5-40 – Hos den producerende handler det om materialer, materiel, mennesker og metoder.

B5-41 – For de projekterende handler det om, at få formuleret deres objekter, sådan at de udførende kan forstå hvad det er de skal bygge. F.eks. hvilke ting de skal levere, samt hvilke egenskaber de skal have. Både som enkelt og som sammenbyggede objekter.

B5-42 – desto mere man forskelliggør objekterne fra projekt til projekt. Jo sværere bliver det for de udførende, at ramme den rigtige pris.

B5-43 – Det er grænsefladen mellem de projekterende og den producerende, der kan spares penge ved.

B5-44 – Pga. der er uensartethed mellem de forskellige projekter, kommer der højere priser og risikotillæg på projekterne.

B5-45 – Ca. 30 % af det vi som bygherre eller driftsherre køber, det er usikkerhed, som skal tages højde for. Grundet forskellighed mellem projekterne.

B5-46 – Det de har lavet indtil videre er et værktøj, som gør det nemmere at lave et individuelt projekt, som er forskelligt fra det foregående og det næste.

B5-47 – Iht. Mc leamy grafen, må det mest interessante være at fokusere på FM delen af et byggeri, da det er her der er mest at hente.

B5-48 – På ethvert FM og drifts projekt, kan der hele tiden ligges den samme professionelle tilgang til projektet på.

B5-49 – En driftsperiode på et byggeri, forløber hele tiden i loop, hvor der bliver vurderet på div. bygningsdeles tilstand, i forhold til den drift der skal ske i bygningen.

B5-50 – For bygherre og driftsherre, er det den forebyggende iterative proces med erfaringsindsamling der er vigtigst i byggeriet.

B5-51 – Ved at have erfaringsindsamling i FM faserne, kan der opstå et behov for ændring af nogle procedurer.

B5-52 – Der kan ud fra erfaringsgrundlagene opstå behov nye processer, eller eksterne arbejds gange som kan bruges til andre projekter.

B5-53 – Vi som BH/ DH har f.eks. meget brug for data til håndtering af arealer.

B5-54 – Når projekterende udfører arealforvaltninger, vil det være fordelagtigt, at have en samlet standard, som gør disse data brugbare for DH/ BH.

B5-55 – De objekter, som bliver berørt af de projekterende, som også har relevans for BH/DH, kunne udføres i overensstemmelse med hinanden.

B5-56 – mellem 50 og 60 % af de objekter der bliver projekteret, er irrelevante i en driftssammenhæng.

B5-57 – Mange af de data der bruges i projekteringsfaserne, har ingen relevans for BH/DH.

B5-58 – Data omkring arealer og volumener er væsentlig for DH, for at kunne justere ventilation og indeklima herefter.

Kapitel: Bilag 2 – Dataindsamlingen



B5-59 – Luftsiftet til forskellige lokaler varierer iht. kravene.

B5-60 - På BIM-databaserne kan der også være defineret data omkring de tekniske installationer, som kan være nyttige for DH.

B5-61 – For DH er vinduernes U-værdier ikke interessante, men det kan være lambda værdien er.

B5-62 – For DH er det vigtige, de overordnede værdier ingeniøren finder for rummet som helhed.

B5-63 – Der er mange data, som bliver udarbejdet i projektfaserne, som der ingen behov er for i driftsfaserne.

B5-64 – Som BH/DH starter vi med at definere hvilke krav vi har til volumener og til rum osv.

B5-65 – Det er meget sjældent at modellen indeholder de informationer en udførende skal bruge for at kunne bygge det.

B5-66 – Mange af de informationer der kommer i løbet af processen, kan evt. styres, som i Informationsniveaumetoden.

B5-67 – Når man kigger iht. de forskellige ydelsesbeskrivelser osv. hvad er det så vi skal bede om at få?

B5-68 – UDC systemet, er det biblioteket bruger, og det er jo et simpelt system, som har et meget smalt formål, man skal kunne finde en hvilken som helst bog. Ud fra forskellige indgangsvinkler.

B5-69 – Itunes har også et indbygget klassifikationssystem, som består af databaseværktøjer. Alt i alt kun udgjort af en 10 – 12 funktioner, som fungerer intuitivt.

B5-70 – Jeg hører til en af de der, der ikke kan se at byggeri skal være så svært.

B5-71 – En af metoderne kunne være at tage et emne af gangen, frem for at tage det hele på en gang.

B5-72 – Jeg mener stadig at deres største problem er, at de fokuserer så meget på klassificeringerne af papirdokumenter osv. frem for databasesystemer.

B5-73 – Efter min mening skulle vi for længst have begyndt og tænkt over om det er muligt, at slippe for klassifikationssystemerne.

B5-74 – Tænk bare på Itunes, man klikker bare et par gange, og så får man lige det man vil have. Hvor svært er det egentlig når man skal bygge huse? Man kan jo via. 3D modellerne trykke på det man vil have.

B5-75 – Man behøver jo ikke at bruge et meget langt kodelinje, som ##!?!#”” for at finde en dør eller andet.

B5-76 – Man bliver også nødt til, at lave et system, som kan køres analogt og digitalt, så behovet for at kunne kode uden computer er til stede.

B5-77 – Jo mere vi nærmer os en tid hvor alle bruger computer til, at projektere med, smider vi også behovet for kodning af bygningsdele, hvilket aldrig har været meningen håndværkere skulle stifte bekendtskab med.

B5-78 – det der er det helt fede ved at kunne knytte programmer sammen vha. IDM’er er, at det bliver muligt at få de korrekte informationer fra div. programmer, hentet ind automatisk, ved tryk på en knap.

B5-79 – Hvis man bruger IDM’en iht. buildingSMART og bygger den op omkring IFC, ved udveksling mellem de forskellige systemer, så ved alle begreberne hvad sammenhængen er mellem ID’erne og de alm. Betegnelser.

B5-80 – Mange af rutinerne, kan dannes vha. mappingtabeller.

B5-81 – At de skulle være nødvendigt at danne en samling af fagmodellerne, det kan jeg ikke se.

B5-82 – Et klassifikationssystem, det er domænespecifikt og funktionsorienteret.

B5-83 – Det er de overordnede fællesdomæner vi vil klassificere med CCS.

B5-84 – Pt har de manglende definitioner om hvorvidt et vindue er et vindue eller en vinduesgruppe.

B5-85 – Når vi nu har det danske sprog, hvorfor har vi så brug for et klassifikationssystem?

B5-86 – Hvis vi nu skal bruge den her mapping mellem de projekterende og de udførende, så skal det være mere dybdegående, f.eks. via egenskabsdata.

B5-87 – de har indtil videre ikke præsenteret et fælles sprog mellem de projekterende og de producerende, men derimod kommet med et værktøj til projekterne.

B5-88 – De har heller ikke kommet med et fælles sprog, som knytter kravspecifikation sammen med projektering og den industrielle produktion af bygningen.

B5-89 – Hvorfor har de ikke bibeholdt ideen med, at bruge egenskabsdata til ”klassificere” med, frem for at lave et separat klassifikationssystem?

B5-90 – En anden fejl de har lavet er, at give nogle egenskaber mere betydning end andre, ved at sige, at nogle er klassificerende.

B5-91 – Det er jo altså bare et Facet klassifikationssystem, hvor nogle egenskaber er vigtigere end andre.

B5-92 – Den eneste der er vigtig er den der hedder Funktionsaspekt, i driftsøjemed.

B5-93 – Det kan være de andre præfiks giver mening for de projekterende.

B5-94 – Der bør ses på hvordan det hele kører i dag og derefter se hvad der ligger til grund for hver fase igennem byggeriet.

B5-95 – Kernen i det her er altså egenskaberne, så der skal undersøges hvilke der er med til at skabe objektudvikling i forbindelse med moderne projekteringsværktøjer.

B5-96 – Er systemet så simpelt, som det bliver lagt op til at være? Og kan det bruges til det, det skal?

B5-97 – Der er ikke rigtig nogle der kan se, at det skulle kunne lade sig gøre at have et system til at varetage det hele. Se bare kommunernes systemer, de vil også hellere have flere systemer.

B5-98 – Hver gang jeg har været med til at udvikle et system, har det været som objektbaseret, hvor det er blevet delt op, og når det blev for stort, så gik det galt.

B5-99 – I dag er teknologien der til store systemer, f.eks. kan det lade sig gøre og have webapplets, som enkeltvis ikke kan så meget. Men som samlet set kan en hel masse.

B5-100 – Hvis man tager udgangspunkt i en Iphone, så er der jo stort set ikke nogle begrænsninger for hvad man kan, pga. alle de forskellige apps.

B5-101 – Den gode ide er jo at skabe det basale program, som man bare kan bygge videre på, som også kunne være tanken her.

B5-102 – Det mest væsentlige vi mangler er evnen til, at vælge tre ting som skal være i systemer, og derfra så finde ud af hvad det næste skal være osv.

B5-103 – For os i bygherreforeningen, var altså objekter og egenskaber.

B5-104 – Det vigtigste vi kan gøre, uanset platformen er, at finde ud af hvor hvilke processer det er vi tager os af og hvad de skal kunne.

B5-105 – Det er vigtigt at vi finder de objekter der skal bruges og derefter finder de egenskaber der skal bruges hertil.

B5-106 – Vi har haft flere best practices, som f.eks. Aalborg Uni. Med til at udvikle vores store FM-database, som vi bruger i bygherreforeningen. Denne kan bruges til baggrund for appudvikling eller IKT specifikationer til digital aflevering.

B5-107 – Vi har fået nogle forskellige organisationer til at medvirke i, at ligge deres data ind i vores database for, at have nogle reelle data og for, at udvikle den yderligere.

B5-108 – I tilfælde af at man vil lave et reelt klassifikationssystem, bliver man nødt til, at forholde sig til de grundlæggende klassifikationsstandarder, som ISO.

B5-109 – Mange er efterhånden nået dertil, hvor de siger, at nu tager vi bare det der kommer og så tager vi den derfra.

B5-110 – Jeg er bare lidt utilfreds over, at man er villig til at bruge en masse penge på noget, som man om nogle få år ikke rigtig har brug for mere.

B5-111 – flere og flere systemer bliver digitaliserede, og der er ikke nogle der vil sidde og taste de her lange strenge ind.

B5-112 – Der må da være flere der kan se at det bare er, at lave nogle IDM'er og så trykke på en knap.

B5-113 – jeg mener ikke der er nogle former for IDM'er i det her system, som gør det automatisk.

B5-114 – Der er en del der vil begynde og lave applets, der kører efter regulære standarder.

B5-115 – I USA er der jo et blomstrende miljø omkring det her Omniclass, som er udviklet til at tage sig af det bindeled mellem de projekterende og de udførende.

Kapitel: Bilag 2 – Dataindsamlingen

19

B5-116 – Men Omniclass gør også brug af at det er et overordnet system, der henter fra undersystemer.

B5-117 – man kan jo sætte spørgsmål ved, hvorfor Cuneco vælger ikke og kigge udenlandsk før de vælger at "begynde forfra"?

B5-118 – Omniclass systemet kan sammenlignes med det tidligere SFB system. Det er som sådan en udfoldet version af SFB.

B5-119 – Omniclass er et facet system med en kodning og nogle over og under systemer, og under under systemer.

B5-120 – Der er flere der har stillet spørgsmålstegn ved styringen af de 14.000 tegn der er ved Omniclass, men jeg ser som sådan ikke problemet.

B5-121 – Når man har et Faceteret system, skal man ikke overskue det hele på en gang, men nærmere få og så et veldefineret træ efterfølgende.

B5-122 – De hierarkiske systemer er langt nemmere for den menneskelige hjerne, at operere med end netværksbaserede systemer.

B5-123 – CCS er kan defineres som et facet system, men det er det ikke pga. de præfiks man kan give den, da den så skifter mening. I forhold til forrige.

B5-124 – CCS kunne også vælges delt op i et hierarkisk system ved, at sætte det op i f.eks. typeaspekt og efterfølgende funktionsaspekt efter egenskabsdata.

B5-125 – Jeg kan ikke huske hvor mange af omniclass' underopdelinger, der kategoriserer FM systemer.

B5-126 – Som FM'er ser vi aldrig klassificeringer som vinduer og vægge mod syd, men bare i det hele taget.

B5-127 – Der er nogle af de her vinduer og døre mod syd, som vi kan give en eller anden form for underopdeling, i driftssammenhæng, for at kunne styre vores processer herudfra.

B5-128 – Vi mangler f.eks. en del egenskaber på nogle objekter, det kan være: Hvornår er objektet vedligeholdt sidst eller en kode for tilstand.

B5-129 – I Omniclass ligger der også et projekt der hedder CObie. De har taget udgangspunkt i IFC ud fra en driftssynsvinkel, hvor der er blevet set på hvilket objekter og egenskaber og IFC egenskaber der er behov for.

B5-130 – IKT kravene går jo på at få bygherre til at definere de krav han selv har til byggeriet.

B5-131 – Et egenskabsobjekt, der siger at jeg skal smøres her om 3 år, er langt mere værd end en byggesagsbeskrivelse.

B5-132 – Facilities Management er som alt andet opsamling af erfaring og bearbejdning af de data, samt løbende evalueringer.

B5-133 – Der mangler simpelthen faglige kvalifikationer i BH og DH organisationer.

B5-134 – De fleste DH og BH har ikke tilstrækkeligt kendskab til FM, så de har ikke know howet til, at kunne stille de krav der i sidste ende kan hjælpe dem selv.

B5-135 – de fleste BH/DH bestiller som regel for meget materiale, og kan ikke finde ud af at lave kontrakter på en ordentlig facon.

B5 – 136 – Der er flere og flere systemer der er modulopbygget for, at firmaerne selv kan vælge de elementer de vil have.

B5-137 – mht. kommuner der er ved at starte FM, må man jo sige at det er rart at kunne styre de ejendomme man har, hvilket flere og flere indser.

B5-138 – Vi har generelt i branchen ikke været særlig god til, at sætte cases op hvor vi laver et projekt både på en ny og en gammel måde og efterfølgende ser hvor godt det har virket.

B5-139 – det er lykkedes os en enkelt gang at lave et forsøgsprojekt i forbindelse med det digitale byggeri, hvor vi udførte et økonomiprojekt, på nogle aktiviteter og BIM.

B5-140 – Jeg er meget imod det der koncept om, at man giver en pose penge for at få folk til, at udføre et testprojekt.

B5-141 – Mht. CCS'en er der stadig mulighed for at opsamle projektspecifikt klassifikation fra flere projekter, som i sidste ende kan give et generelt klassifikationssystem.

B5-142 – BH og DH har aldrig været med til, at lave noget af det materiale der er kommet ud af Cuneco organisationen.

Bruger 6

B6-01 – Vi skal have et ny FM system da det gamle er middelgodt

- B6-02 – Vi tænker at anvende CCS ift. det nye system
- B6-03 – Vi er ca. den anden største bygherre i hele DK, og har derfor en del FM behov.
- B6-04 – Vi laver ikke noget forebyggende vedligehold, men det skal vi på sigt, hvilket også er årsagen til at vi har fået et større driftsbudget, til et nyt D og V system.
- B6-05 – Vi har selvfølgelig en masse ønsker og krav til et nyt system vi gerne vil bruge.
- B6-06 – Der er pt et udvalg på for at undersøge hvilke muligheder der er mht. FM systemer.
- B6-07 – Vi har kigget en del på mulighederne der er i vores eget system Caretaker.
- B6-08 – Vi har kigget en del på om vi skal have et nyt stort system, såsom Archibus.
- B6-09 – Vi har flere små systemer der fungerer på tværs af hinanden og over afdelinger, men dog har en del restriktioner ift. at kunne snakke sammen.
- B6-10 – Det projekt vi nok ender med at have kørende, er et der hedder "Hive" som skal kunne koble alle de små systemer sammen.
- B6-11 – Ved siden af "Hive" systemet regner vi med at køre med DALUX's system til, at køre vores fremtidige drift og vedligeholdssystem. Det bliver dog et system der er tilpasset vore organisation, grundet størrelsen.
- B6-12 – Vi bruger en del løsninger fra DALUX til bygningsarkiv og legehåndtering, så vi vil også gerne anvende dem i fremtiden.
- B6-13 – Fordi vi er en offentlig instans skal alt undersøges, før vi kan vælge, om der skal vore et udbud. Det hele afhænger af størrelsen der skal i udbud.
- B6-14 – Vi satser på at køre i mindre moduler, for at undgå, at skulle i udbud.
- B6-15 – Hvis vi kommer til at køre i Archibus, skal alle de små systemer samles heri hvilket vi tror, vil skabe en del problemer, pga. implementeringen.
- B6-16 – Overgangen til evt. Archibus vil skabe en del vanskeligheder ift. mindre IT ferme del af virksomheden.
- B6-17 – Archibus vil også være væsentlig dyrere indkøbt end de mindre moduler, så det vil blive en mere bekostelig affære.
- B6-18 – Vi har et godt samarbejde med DALUX, hvor vi har 1 mio. ud af 1,6 mio. m² lagt op, så det giver god mening, at benytte dem.
- B6-19 – Ved Archibus er flere af tingene uinteressante i forhold til vores organisation.
- B6-20 – Archibus er et Amerikansk firma og er en af de største på marked her, dog ikke i Danmark.
- B6-21 – I Danmark er CoreFM og Caretaker større end Archibus, dog er Caretaker ikke så langt med BIM udviklingen og generelt digitalt materiale, det ligner mere et Excel ark."
- B6-22 – Vi vil gerne have vores FM del til et væsentligt højere niveau end det er pt. dette i forbindelse med DALUX. Her tænkes især ift. deres digitale aflevering. Da vi intet har på dette område på nuværende tidspunkt.
- B6-23 – I organisationen har de fleste deres egne spidskompetencer, som de arbejder med, fælles for medarbejderne er at aldersgennemsnittet er lavt, ift. en traditionel FM organisation. Pga. de unge gerne vil med på BIM bølgen.
- B6-24 – I og med at der i organisationen er en ældre skare, kan meget simple IKT arbejdsprocesser blive meget komplekse.
- B6-25 – Så vi sidder faktisk og laver brugermanualer til de mindre ferme IKT brugere.
- B6-26 – Vi kan sagtens sige heroppe, at vi vil have det sidste nye, men det kan resten af værdikæden ikke følge med til.
- B6-27 – Vi bliver tit dem de ringer til for, at de skal have noget lavet de ikke selv magter. Vi bliver tit en support funktion.
- B6-28 – Vi kommer til, at varetage en implementeringsplan heroppefra, hvor vi højst tænkeligt kommer til at foretage sidemandsoplæring for de andre.
- B6-29 – Der er meget der allerede ligger i vores system, men resten kommer til at blive foretaget af DALUX.
- B6-30 – Vi har haft en del arbejde med overdragelse af lejekontrakter fra en afdeling til en anden. Her har vi oplært en i afdelingen til at være superbruger, som oplærer de andre.
- B6-31 – Alt vores eksisterende bygningsmasse, det er digitaliseret i løbet af de næste par år, pt. har vi 1 mio. ud af 1,6 mio. til info. Niv. 2.

Kapitel: Bilag 2 – Dataindsamlingen



B6-32 – Vi bruger informationsniveauerne ift. MT-Højgaards LOD (Level Of Development). Vi bruger kun 1-5, da 6 er as build

B6-33 – Det kan godt være vi bruger Cunecos Informationsniveauer, når de kommer men indtil videre bruger vi MT-Højgaards.

B6-34 – Info. Niveauerne er også et spørgsmål om ”nice to have” og ”need to have”

B6-35 – Vores målsætning er, at få alle de egenskabsdata, som vi kan bruge til noget ved D og V. Da der er en del informationer vi kan bruge, til en masse forskelligt. F.eks. antal stikkontakter i væggen.

B6-36 – Indtil videre har vi fundet en 15 stykker af de her egenskabsdata vi gerne vil have på vores objekter.

B6-37 – Årsagen til at vi ikke vil have så mange egenskabsdata på objekterne til at starte med, er for ikke, at gøre det for kompliceret.

B6-38 – Fabrikat, type og levetid det er nogle af de ting vore driftsafdeling godt kunne tænke sig. Vi kunne også godt tænke os, links til datablade. Materialer og udvendige overflader.

B6-39 - Vi er ikke helt sikker på overfladernes vedligeholdelsesinterval, da der er mange ting der skal tages med. Både entreprenør, materiale og udbudsform osv.

B6-40 – Vi ved heller ikke helt om vi skal have koblet en specifik prisvirksomhed på, da det kan være de går konkurs eller andet.

B6-41 – Der kommer selvfølgelig noget efterbehandling af dataen, når det er kommet i vores system.

B6-42 – Fremtidig nybyggeri har vi bestemt at modellerne skal have vores bestemte data forud definerede.

B6-43 – DALUX kan også godt smide 2D materiale ind i programmet. Men planen er at alt skal være i 3D. bare på niveau 2, som vi selv tegner op.

B6-44 – vi får to fuldtidsansatte mere til at skulle ud og registrere og tegne planer op.

B6-45 – Nede i drift og service, er de også meget i tvivl om, om vi kan bruge programmerne til noget, men det er så det vi skal bevise.

B6-46 – Vi laver også bygningssyn ud fra DALUX, men det er så kun i 2D hvor vi tegner et punkt om hvor skaden er, og så hvad skaden er. I fremtiden bliver det så muligt at trykke på bygningsdelen i 3D også.

B6-47 – Funktionerne til bygningsgennemgang og gennemsyn er også muligt fra en tablet.

B6-48 – I dag bliver tegningsgennemgangsmaterialet konverteret til en 2D tegning, som så bliver lagt op i DALUX. I fremtiden skal det køres i objekter.

B6-49 – Vedligehold af dataen, bliver vores opgave at gøre i Revit, hvilket kunne være rart at kunne gøre direkte i FM systemet.

B6-50 – Pt. skal rettelserne af tegningsmaterialet igennem 3 instanser inden det kommer op til os, hvis det kommer op til os. Dette kunne undgås hvis alle var med i det. Det kunne gøres noget før i processen.

B6-51 – Vi bruger vore Caretaker, men ikke til fulde, det er jo en database over vores bygninger, med alle stamdata på.

B6-52 – Alle sidder med deres egne Excelark nede i drift og service, frem for at have et felt i skyen.

B6-53 – Vi har en masse småprogrammer der bliver outsourcet på et tidspunkt, men vi ved ikke helt hvornår, fordi vi har noget der hedder ”we do” so er hele vores legehåndteringsmodul, med m² og leje osv.

B6-54 - CareTaker og Veedo hænger slet ikke sammen

B6-55 - CareTaker er kun vores D & V system, Vedo er vores legehåndteringssystem

B6-56 - Når HIVE snart udruller skal det få alle små systemer til at snakke sammen

B6-57 - Noget af vores data er lagt af flere steder og trækkes fra BBR registeret f.eks.

B6-58 - Med det nye system bliver al vores data tilgængelig fra alle moduler

B6-59 - Når alle de små systemer er linket sammen tror vi, at det hele kommer til at køre, for så opdateres alt løbende alle steder

B6-60 - Visse systemer kommer ikke til at kunne køre med det nye HIVE pga. dets alder og mulighed for at samarbejde med andre system såsom Veedo, som anvender fritekstfelter mv.

B6-61 - På et eller andet tidspunkt satser vi på at alt kommer til at køre ind i DALUX

B6-62 - Overgangen fra Veedo kommer til at tage lang tid, da vi har så stor en ejendomsportefølje i Københavns Ejendomme.

B6-63 - Veedo skriver lejekontrakten op, hvem lejer det, antal m2, pris pr. m2 ud fra fritekstfelter og det er det den kan

B6-64 - Mangler at få mange penge for leje af ejendomme pga. forkerte antal m2.

B6-65 - Vi fandt omkring 10.000 m2 nede i Kødbyen, da vi begyndte at måle op dernede.

B6-66 - Det giver kæmpeproblemer at begynde at måle bygningerne op pga. eksisterende lejekontrakter der skal til at betale mere end tidligere som følger af nyfundne m2.

B6-67 - Genopmåling og revideringer af lejekontrakter gør os meget upopulære

B6-68 - Problemer med måleregler ift. genopmåling især mht. fællesarealer, delarealer mv.

B6-69 - Hvis der fjernes en indervæg skal alle lejekontrakter i bygningen i teorien revideres

B6-70 - Fejebakkesager opstår som følger af "fornyelse" såsom fjernelse af indervæg, da der sker sjusninger i bygningskvadratmeter, og derved meget administration.

B6-71 - Det kunne være rart, hvis man kunne opdatere en væg i Revit og den så selv klarede resten igennem systemet.

B6-72 - Vi sender ikke nye lejekontrakter, hver gang da det ville være for omfattende ift. administrationen.

B6-73 - Ligen ændrer vi kun i lejekontrakten ved ind- og udflytning (ombygning)

B6-74 - Før brugte vi DBK

B6-75 - Vi har et bygningsdelskatalog, hvor vi har nogle selvskabte familys til vores informationsniveau 2 modeller.

B6-76 - Vi har ikke brugt DBK aktivt endnu, og kommer ikke til det

B6-77 - Vi skal have omskrevet dem alle til CCS på et tidspunkt, og uploade alle bygningerne igen.

B6-78 - Vi stiller krav i vores nye IKT aftaler at CCS skal benyttes på alt

B6-79 - Vi har pt. ikke et ordentligt D & V system

B6-80 - Alt hvad vi selv digitaliserer i dag går vi ind og lægger CCS koder på, hvor vi bruger synonymerne for rum, og derved bliver det de fremtidige rumnavne

B6-81 - Vi har et samlokaliseringsprojekt, hvor vi kikker på hvilke bygninger vi kan sælge o.l. her anvendes CCS til rumtype etc.

B6-82 - Dog er nogle af tingene rent gætværk, da CCS endnu ikke er færdig

B6-83 - Vi havde det op at vende om vi skulle bruge CCS eller vores eget opfundne system,

B6-84 - Det eneste vi anvender CCS for, er ensartetheden i det f.eks. at et toilet heddet et toilet, hver gang.

B6-85 - På alle vores nye byggerier får vi CCS at ligge op uden at der skal nogen som helst efterbehandling på det.

B6-86 - Personligt har jeg det sådan at man ligeså godt kan lige klassifikationerne på egenskaberne.

B6-87 - Jeg tror, ikke at der mange der bruger klassifikationssystemer aktivt i en FM organisation.

B6-88 - Ved at placere alt på egenskaber i starten ville det være betydeligt enklere senere at lokalisere det, end med den kode.

B6-89 - Succes med klassifikationssystemer kræver også at forgående led har handlet rigtigt, da vi ikke kan nå at kvalitetssikre alt det vi får.

B6-90 - Ikke rigtig noget in- og outsourcing

B6-91 - Har haft obligatorisk rådgiver på ifm det nye system – opnåede ikke rigtig noget

B6-92 - Vi prøver generelt at holde alting indenfor egne rammer set ift. sourcing, da vi selv skal styre det

B6-93 - Har haft kontakt med Aarstidernes ARK ifm. et eksternt firma til registrering af m2 + tegningsmateriale – blev ikke til noget, da vi var meget billigere

Kapitel: Bilag 2 – Dataindsamlingen

20

B6-94 - Vores arbejdsgange er meget lange og redundante

B6-95 - Der er rigtig mange i afdelingen der gerne vil have en finger med i spillet

B6-96 - Fordi det er så stor en organisation er der meget fralæggelse af ansvar

B6-97 - Mange Ad-Hoc sager – dumme opgaver, som skal udføres som følger af politisk hensyn eksempel. gammel dame gennem borgerhenvendelse med forkerte m2(principielle sager).

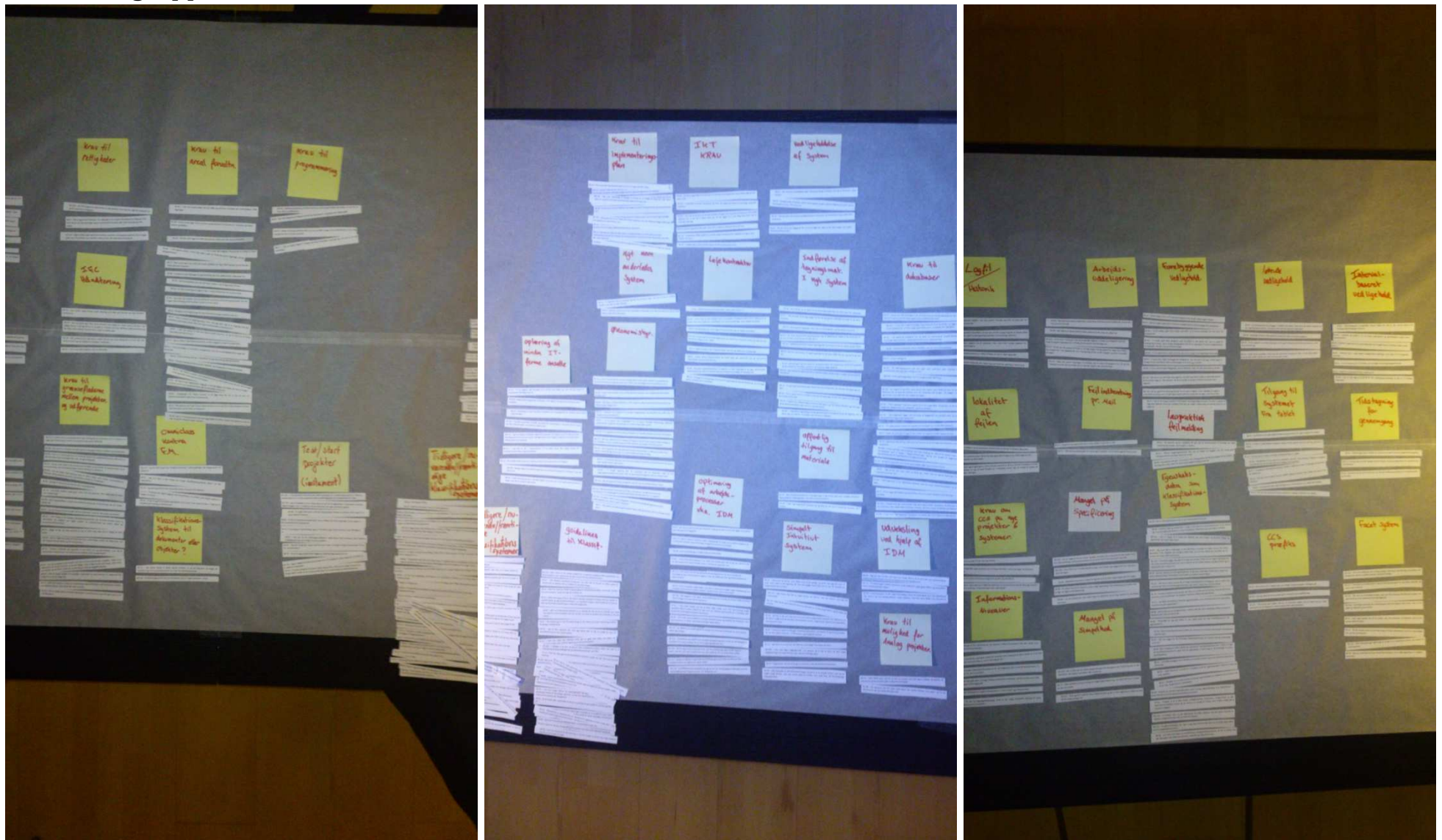
B6-98 - Når vi engang har fået udfyldt alle objekterne med egenskabsdata har vi intet at bruge et klassifikationssystem til, også fordi de egenskaber vi skal bruge er så forskellige fra selve klassifikationen.

B6-99 - Vi bliver også nødt til at følge lidt med da vi nu er kommunen set ift. BIPS og CUNECO, hvor de større instanser. Vi skal ikke gøre det, men prøver.

B6-100 - Vi har også ByggeWeb, hvor vi navngiver efter BIPS F104.

B6-101 - Nemt at søge efter, svært at generere koden, stor fejlmargen og kan ikke kvalitetssikre det pga. tid.

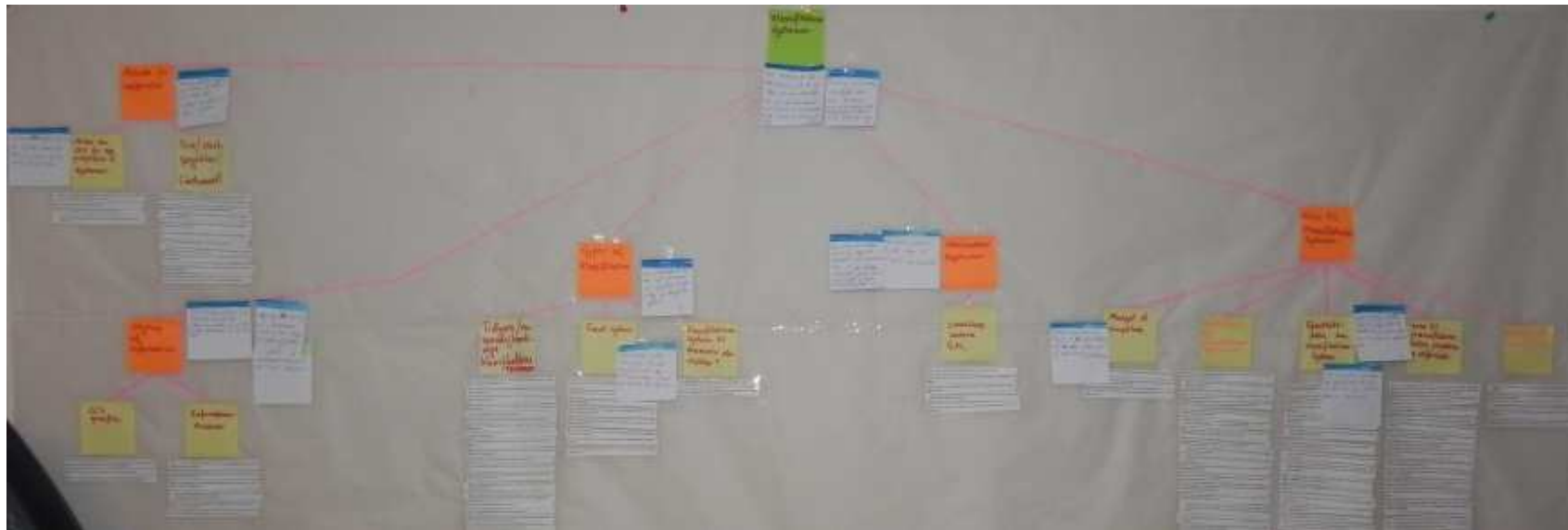
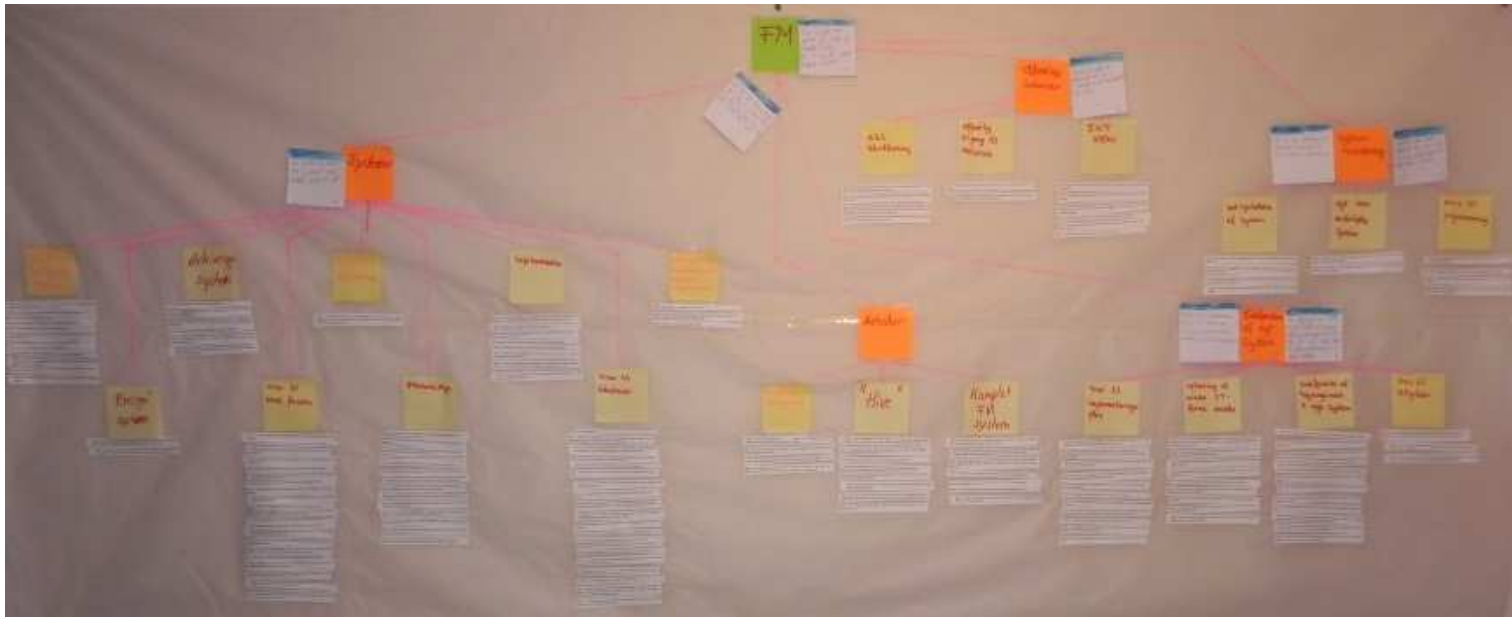
Billeder af grupperede affinitetsnoter:



Figur 1: Grupperede affinitetsnoter



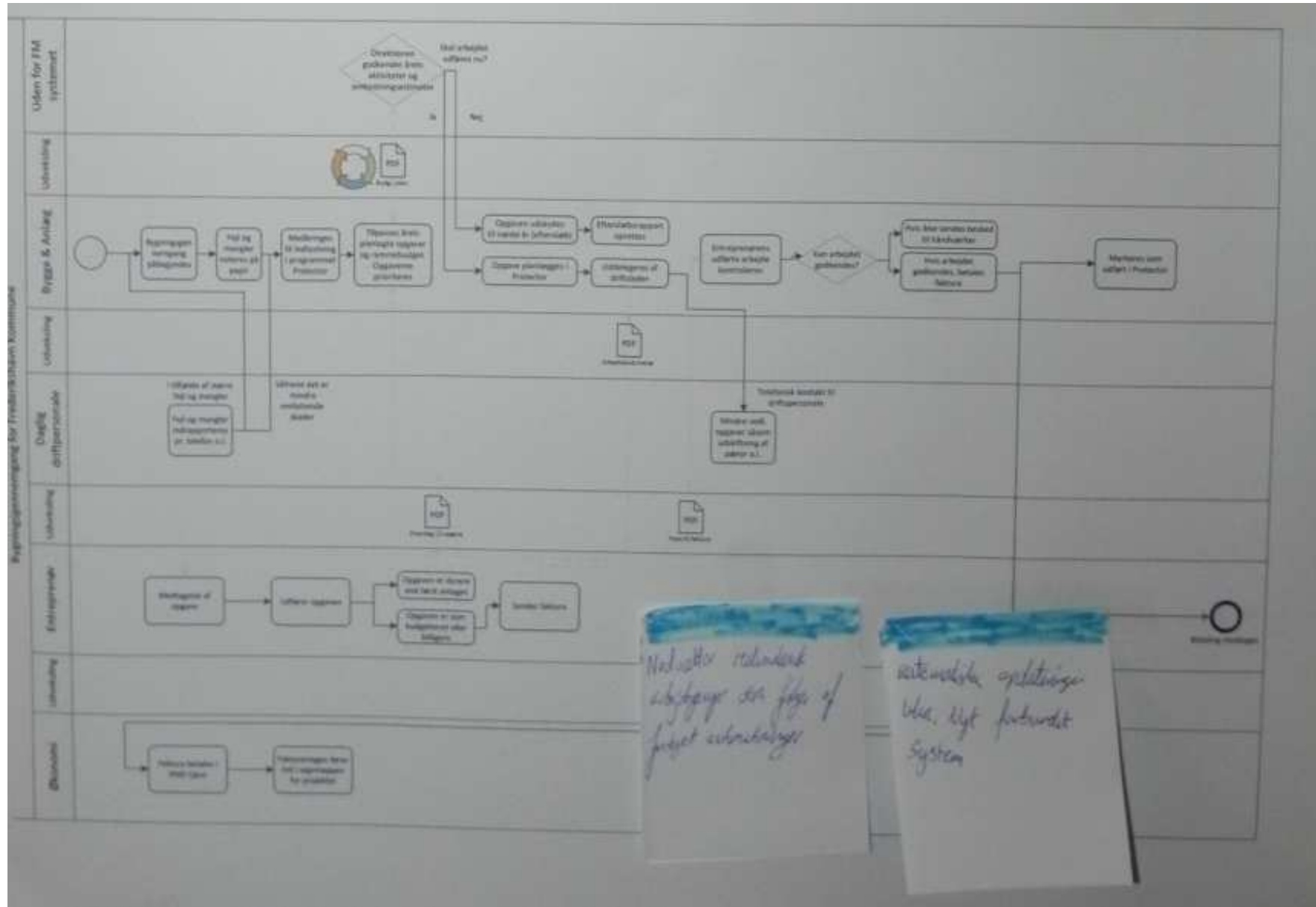
Figur 3: Affinitetsdiagram for bygherre/ drifttherre og nuværende FM situation i organisationen, samt klassifikationsystemer



Figur 4: Affinitetsdiagrammer med påførte kommentarer



Figur 5: Affinitetsdiagrammer med påførte kommentarer



Figur 6: BPMN med påførte kommentarer

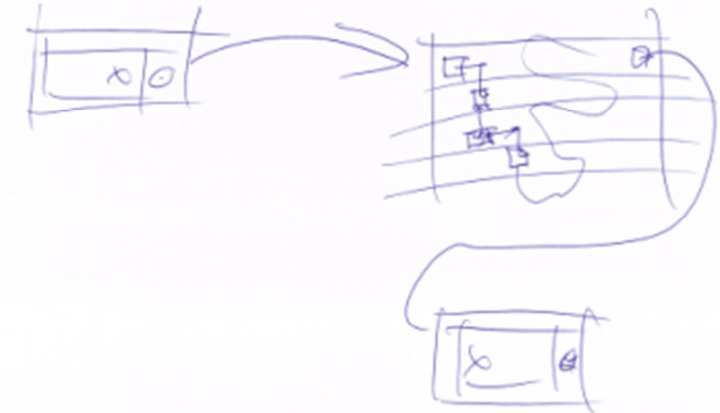
"Holler": dataen!

- Styring af informationflow og arbejdsprocesser gennem fastlagte standarder!
- Klassifikations systemer skal være overskuelige og nemme at bruge.
- Enkelt, håndterbart, mobilt system til det operationelle led.
- Styring via standardiserede skabeloner/arbejdsprocesser for at automatisere systemet og gøre det mere bruger-venligt.
- Optimalisering af IKT/PC.
- Opførelse af mere stringente arbejdsregler via indførelse af nyt FM System.
- Mulighed for bibrækløb af tidligere arbejdsprocedurer, via en trinvis indførelse af ~~et~~ et samlet system, som kombinerer tidligere delsystemer ^{ved} ~~ved~~.

Figur 8: Liste over store problemstillinger, fundne ifm. dataindsamlingen.

"Hot" Design ideer!

- mobilt dag system til det operationelle ^{personale} ~~system~~
- Indførelse af fastlagte arbejdsstandarder
- Profilerung / væsentlig adgang til Egenstubsdata.
- Styring af projektet via CCS.
- ~~modul~~ modulbygget system, styret via netværk

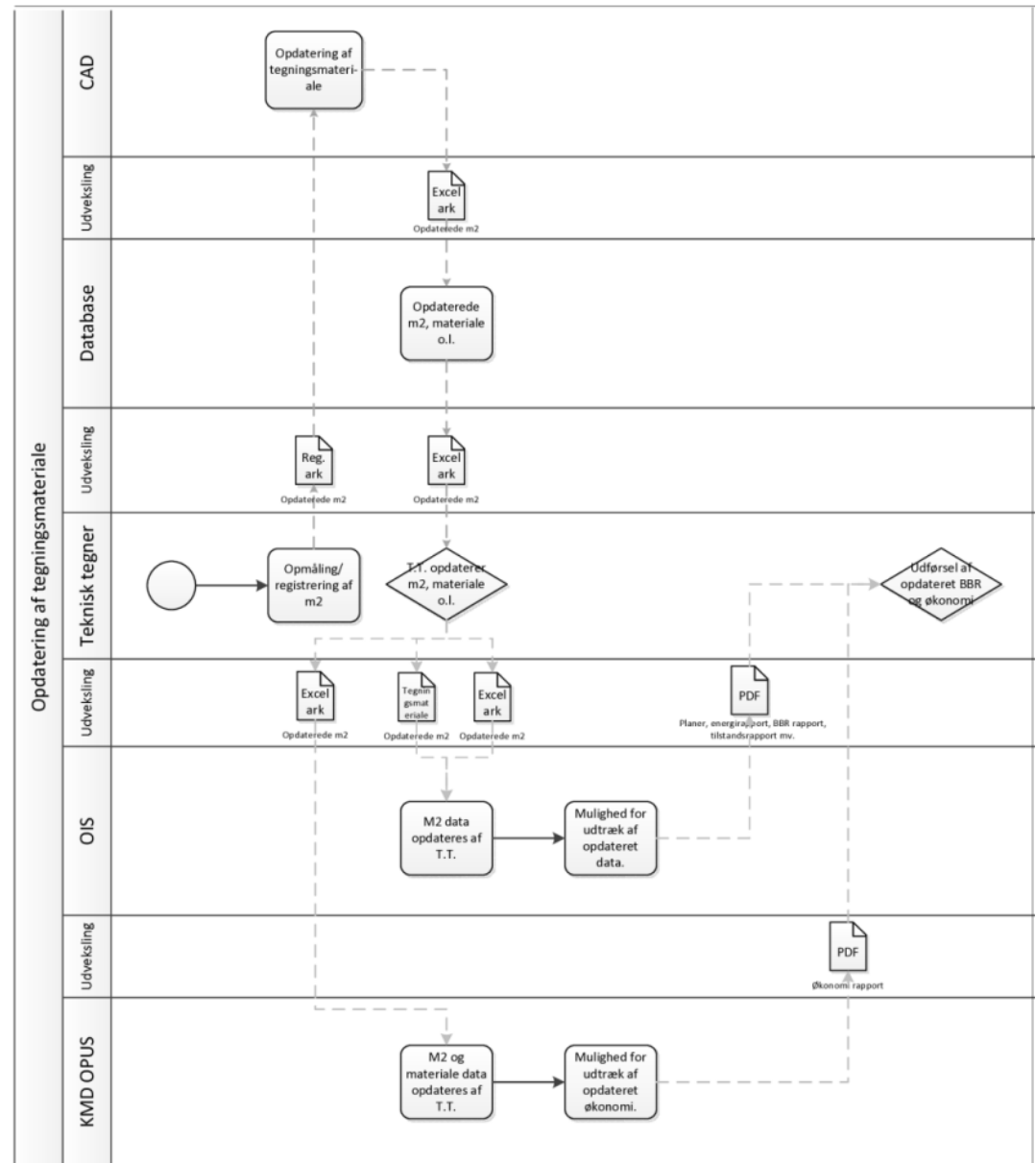


The diagram illustrates a transition from a simple, single-component system (represented by a box with 'x' and 'o') to a more complex, multi-layered system (represented by a large rounded rectangle containing various internal components and connections). A feedback loop is shown with an arrow pointing from the complex system back to a box on the bottom right, which also contains 'x' and 'o'.

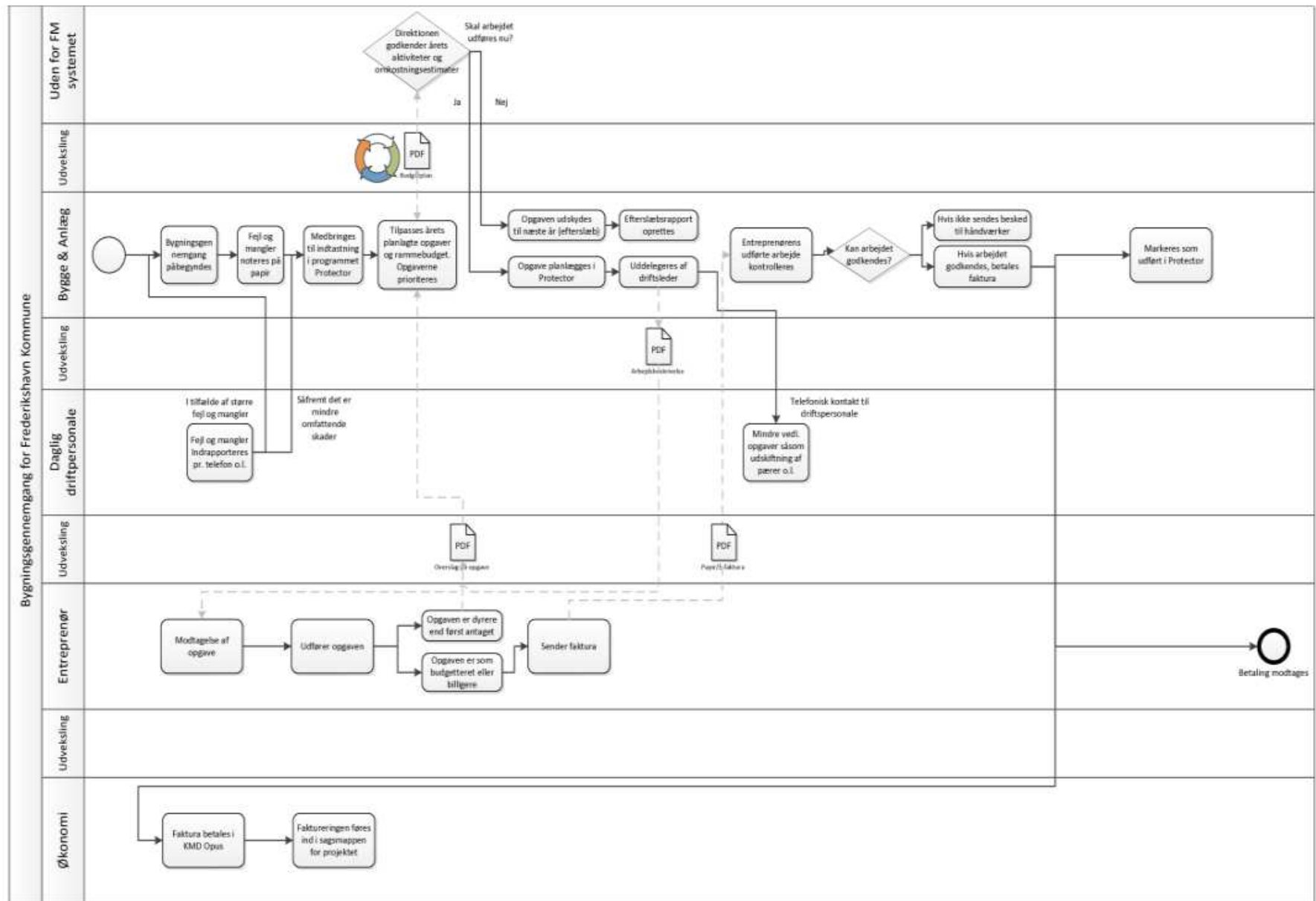
Figur 7: Liste "Hotte" designideer, udarbejdet ifm. dataindsamlingen.

Bilag 3 – Udvinde af "best practice" metoder til FM organisationer

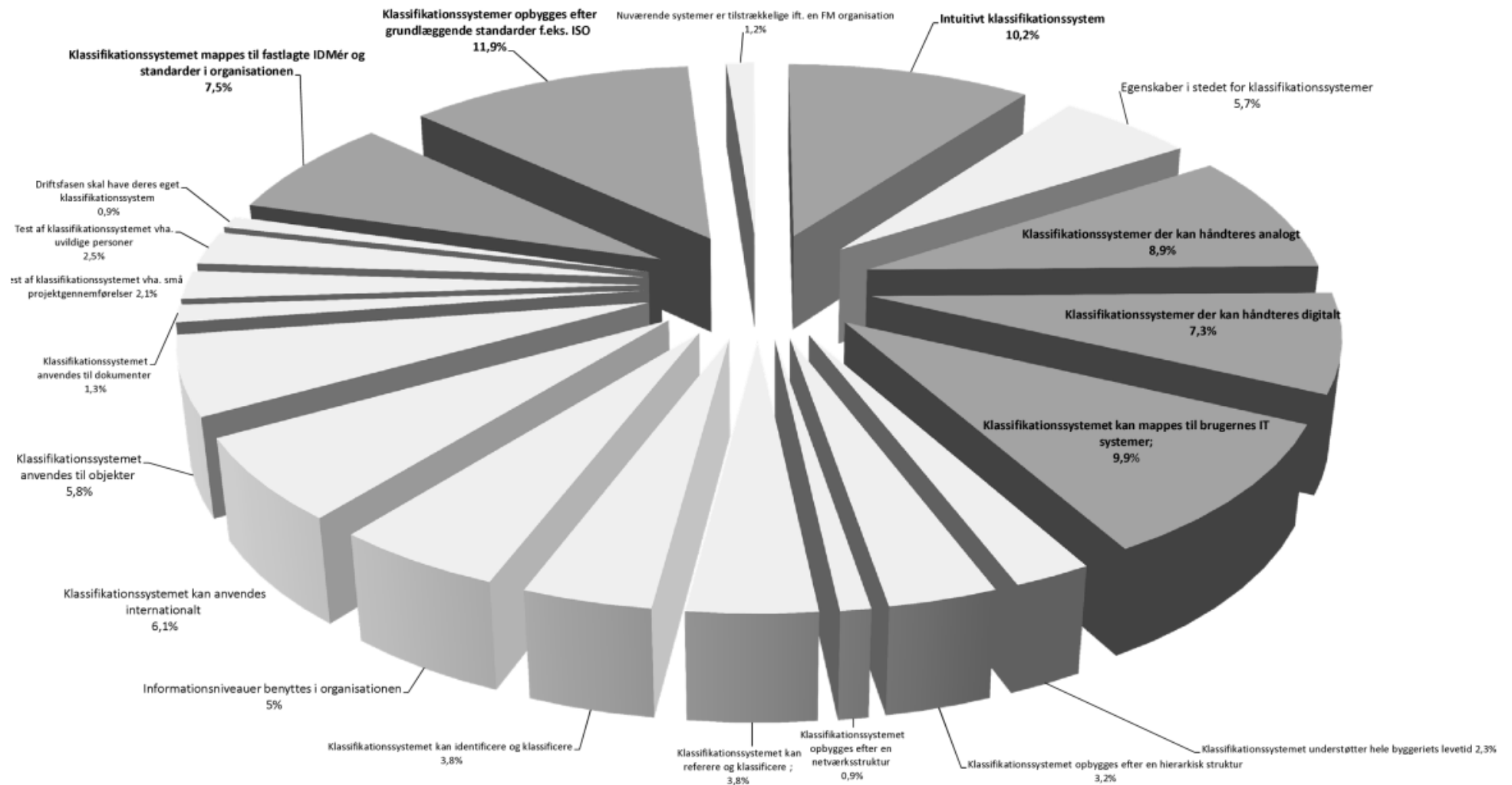
I forbindelse med sammenligningsafsnittet er udarbejdet BPMN'er over de nuværende arbejdsprocesser der foregår i Frederikshavns kommune. BPMN'erne kan ses i dette bilag.



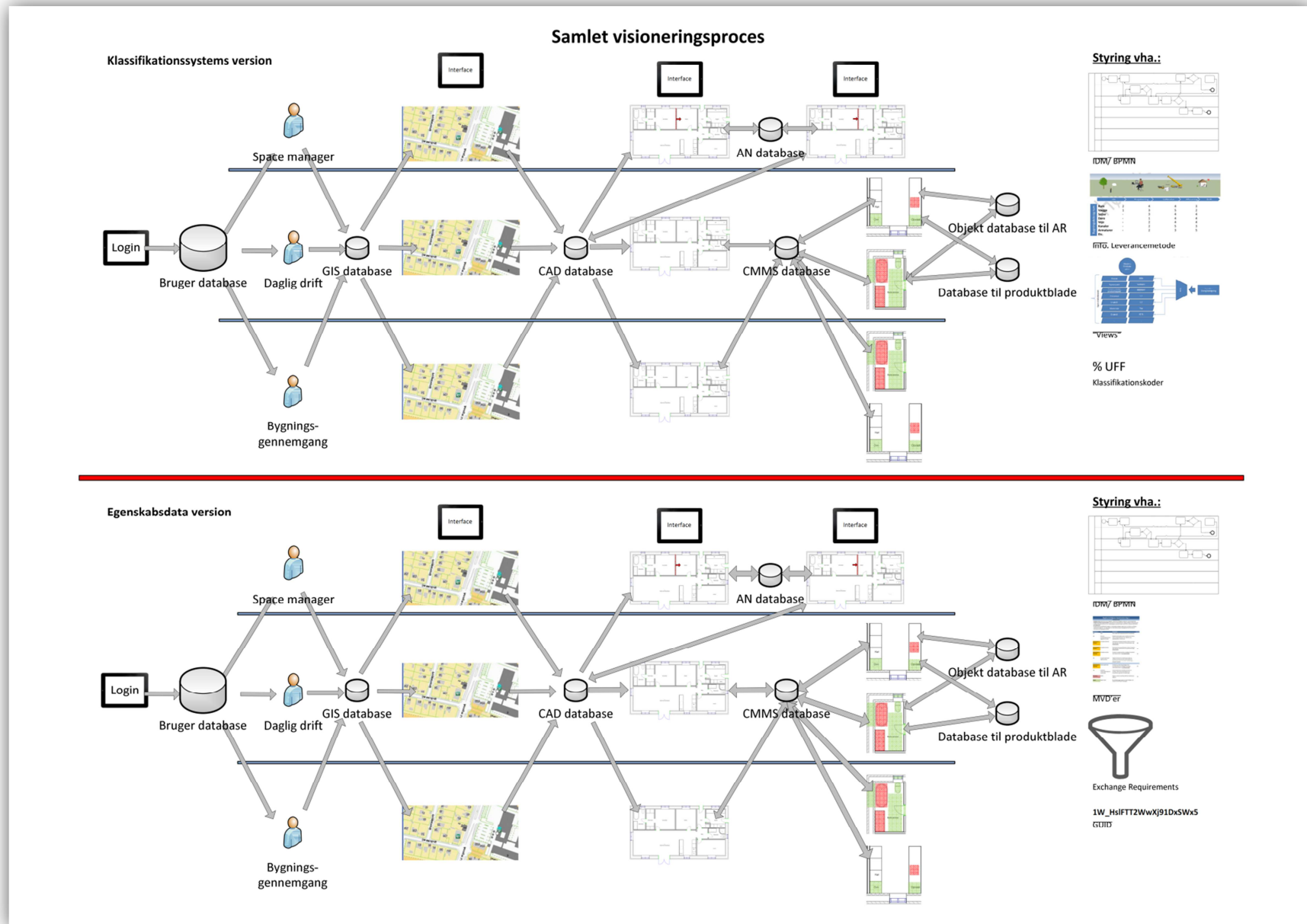
Figur 1: Arbejdsflow for bygningsgennemgang



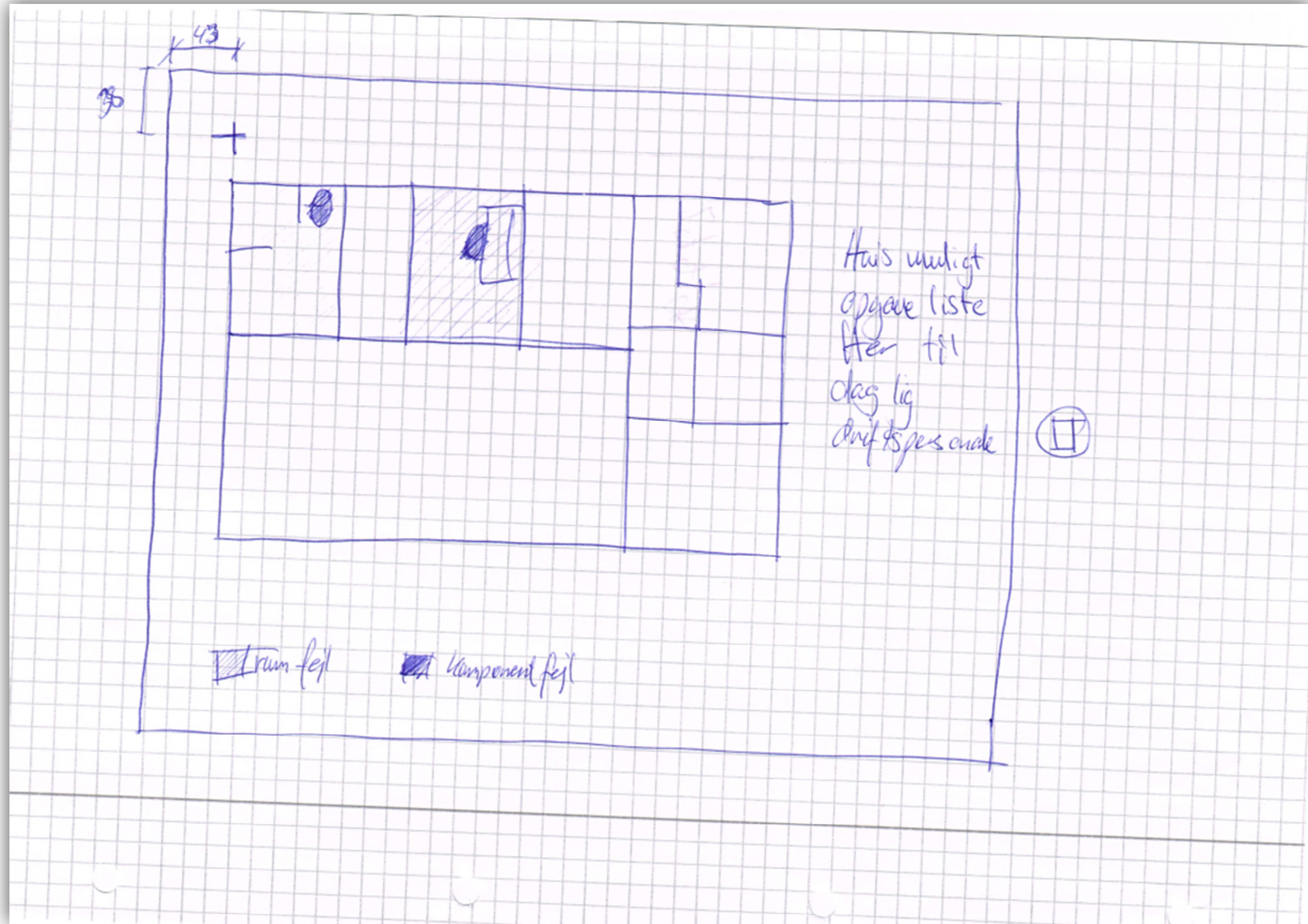
Figur 2: Arbejdsflow for opdatering af tegningsmateriale



Figur 3: Resultater fra HOQ vist i piechart

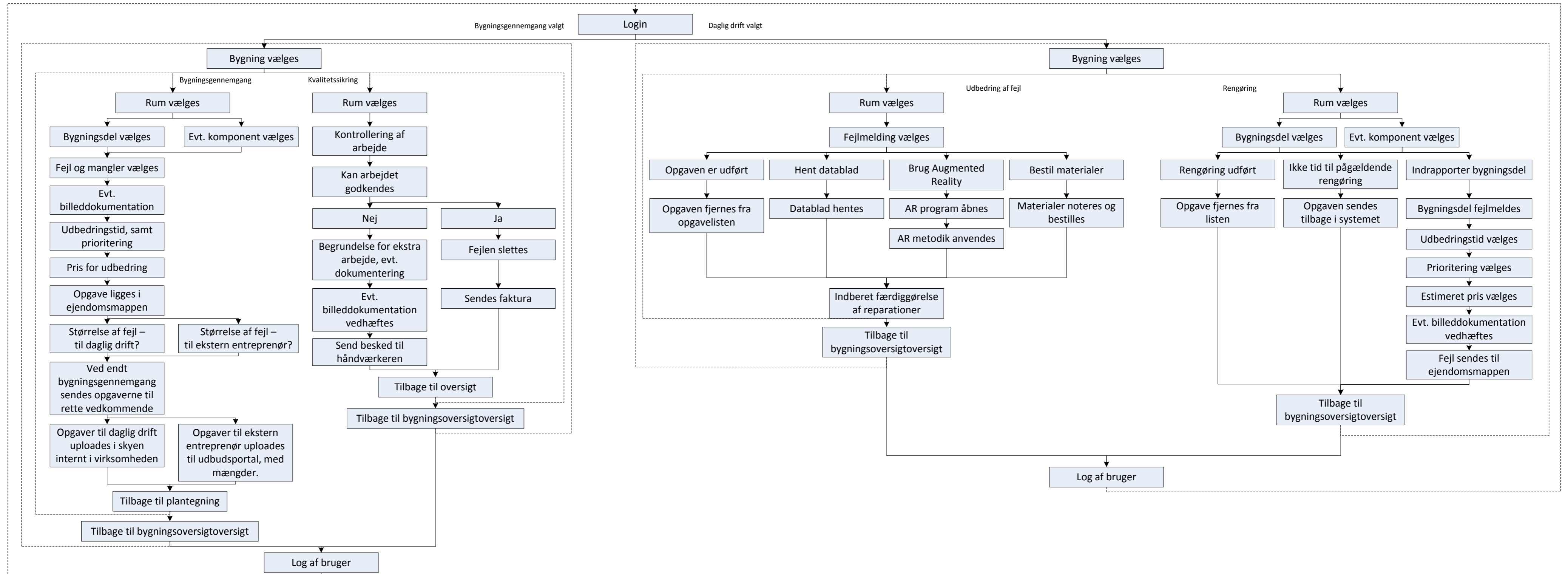


Figur 4: Gruppens udarbejdede konsolideret vision



Figur 5: Gruppens udarbejdede wireframe

Hierarchical Task Analysis diagram



Testscenarie 2

Scenarier til egenskabsversionen.

Bygningsgennemgang:

1. Først logges ind som brugernavn "Tom" og "admin" som adgangskode.
2. Der er fra det daglige driftspersonale blevet påkrævet fokus på et af badeværelserne i en af bygningerne, dette tjekkes ud fra signaturforklaringerne.
3. På badeværelset gennemgås bygningsdelene og enhederne, og her opdages det at wc'et bliver ved med at skylle ud, badekar afløbet er i stykker og bruseren virker ikke, dette fejlmeldes.
4. Hertil vælges "udbedringstid, Prioritering og estimeret prisinterval" hvorefter fejlmeldingen gemmes i ejendomsmappen.
5. Efter fejlmeldingerne opdages det at blandingsbatteriet til håndvasken er i stykker, da kontrollen af det varme vand ikke virker. Ved undersøgelsen af blandingsbatteriet, falder spejlet ned, hvorved begge dele skal fejlmeldes.
6. Hertil vælges "udbedringstid, Prioritering og estimeret prisinterval" hvorefter fejlmeldingen gemmes i ejendomsmappen.
7. Til sidst færdiggøres gennemgangen for badeværelset, og der vendes tilbage til ejendomsoversigten.
8. Da du er i området skal du have udført Kvalitetssikring på opførelsen af et nyt køkken, som det er illustreret med signaturforklaringen.
9. Her godkendes opvaskemaskinen og håndvasken, men ovnen mangler et håndtag, så den ikke kan åbnes, hvilket indrapporeres.
10. Til sidst sendes fakturaen til entreprenøren, hvorefter der vendes tilbage til bygningsoversigten og der logges af.

Daglig driftspersonale

1. Først logges ind som brugernavn "Preben" og "admin" som adgangskode.
2. Der er efter endt bygningsgennemgang blevet indrapporeres fejl på badeværelset i en af bygningerne. Hertil tjekkes hvilke ting der skal medbringes, før afgang.
3. Udbedringen af Wc'et sker ved udskiftning af flyderen, og bliver herefter godkendt.
4. Der er tvivl om hvordan afløbet i badkaret afmonteres, samt hvordan der monteres en ny, hvilket undersøges vha. Augmented Reality funktionen i programmet og godkendes.
5. Bruseren og spejlet har ikke været til rådighed på lageret, hvorfor der bestilles en ny.
6. Blandingsbatteriet udskiftes og medbragte monteres og godkendes.
7. Der vendes tilbage til bygningsoversigt.
8. I køkken-alrum-opholdsstuen i en af bygningerne er der indrapporeres mangel på rengøring iht. INSTA 800.
9. Gulvet, vinduet mod øst og dobbeltdøren rengøres iht. anvisningerne i højre side og meldes "Rengøring udført".
10. Vinduet mod syd, har et defekt håndtag hvorfor denne fejlmeldes.
11. Sluttelig rengøres håndvasken og godkendes.
12. Der vendes tilbage til bygningsoversigten og logges af.

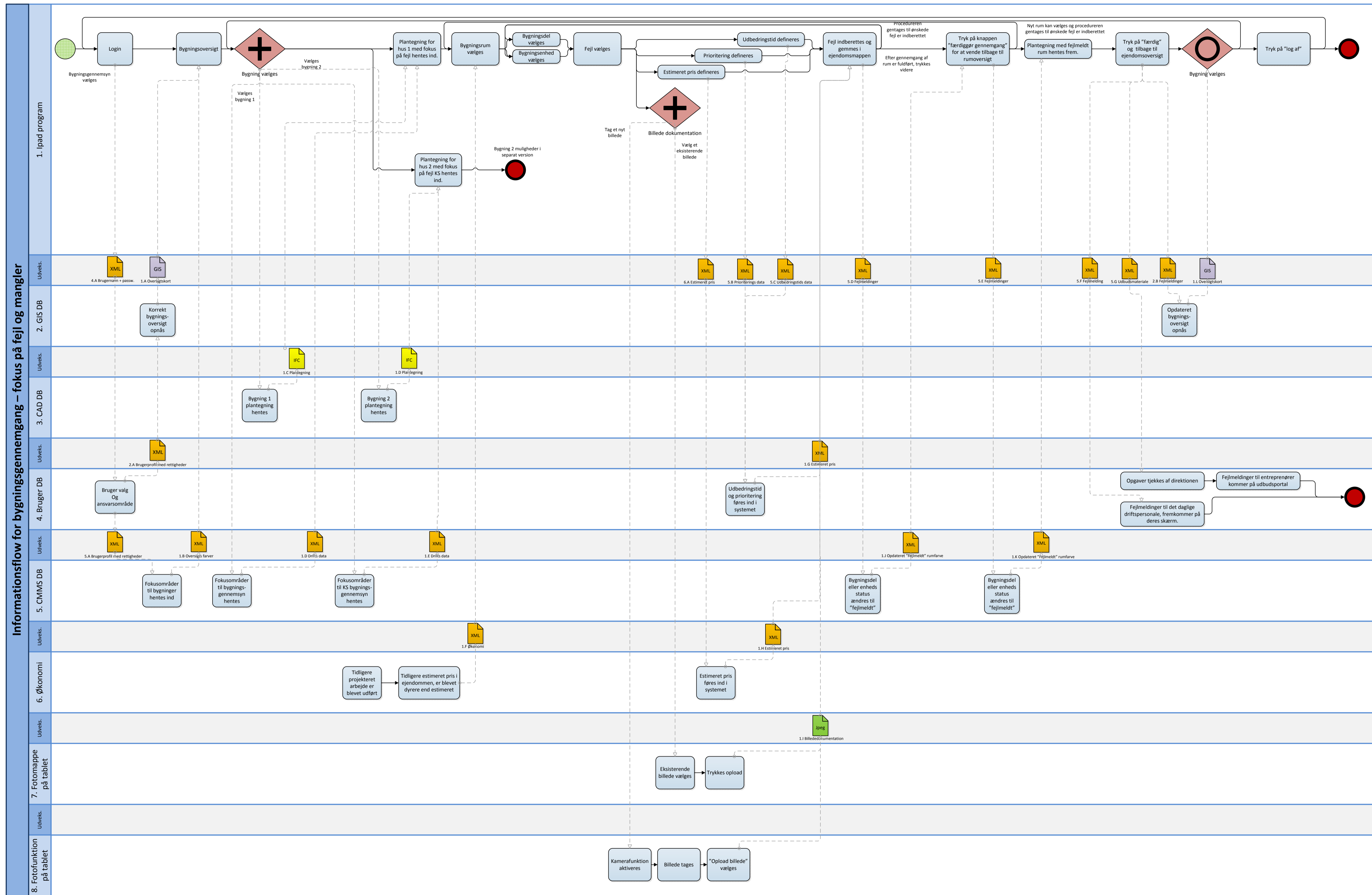




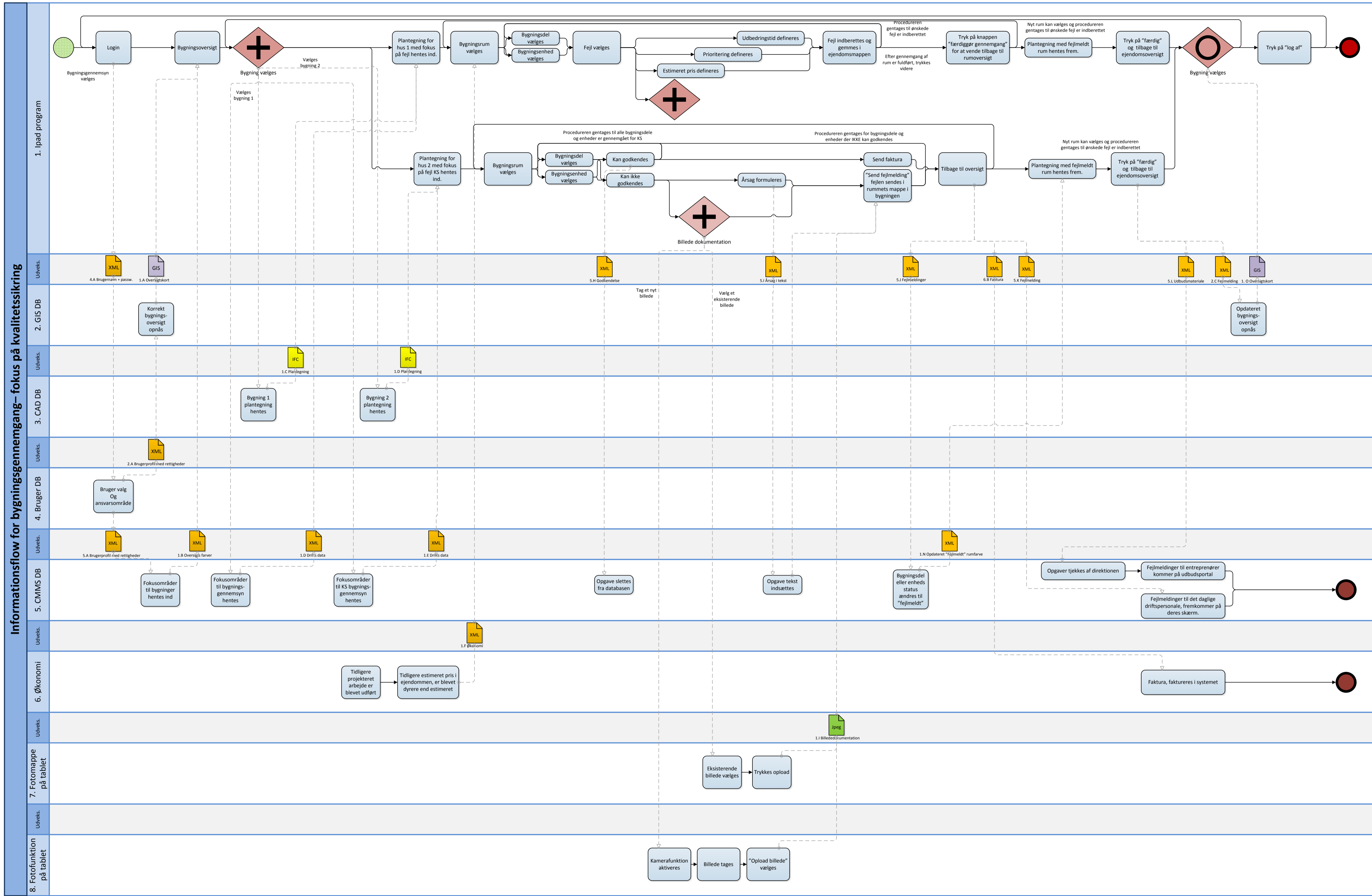
Bilag 5 – Datainformationsudvekslingsprocesserne i systemet

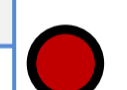
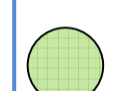
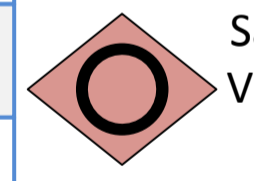
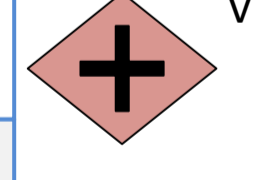
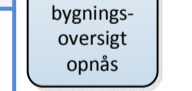




I nærværende bilag, vises gruppens udarbejde BPMN- diagrammer.



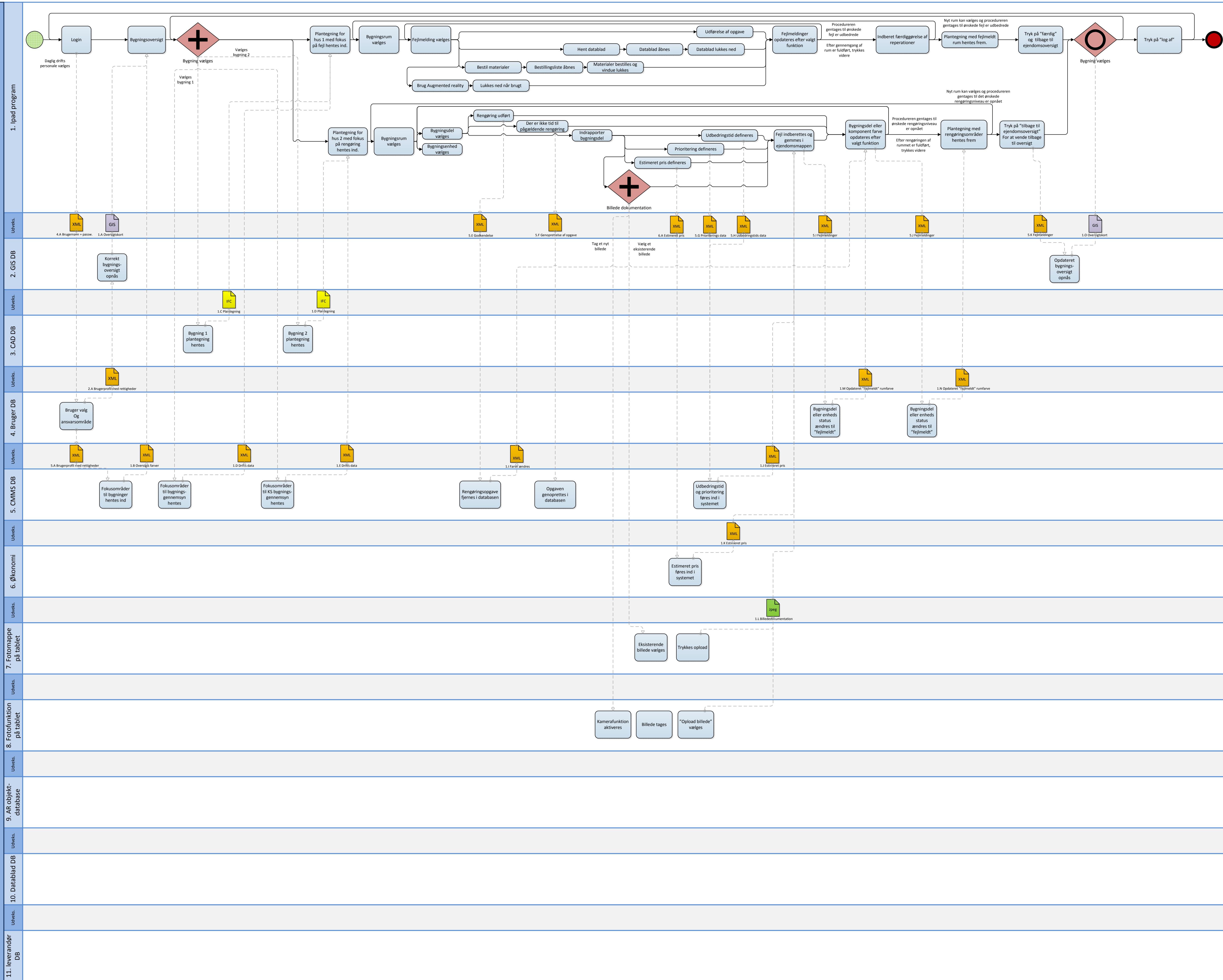


Informationsflow for bygningsgennemgang- fokus på kvalitetsikring



-  Slut
-  Start
-  Valgmulighed
-  Valgmulighed
-  Opgaver
-  Jpeg
-  XML
-  GIS
-  IFC

Informationsflow for daglig drift – fokus på rengøring





Oprindelig version af informationsleverancen, tilpasset kandidatspecialet, udviklet til "De digitale dage 2013"

Exigo Bygningsinformationsniveauspecifikation (BIS)		(ADMIN Dokument!)												AAU		© Exigo			
Version 1		DAG 1 formiddag			DAG 1 eftermiddag			DAG 2 formiddag (mangler fra dag 1)			DAG 2 eftermiddag			DAG 3 formiddag			DAG 3 eftermiddag		
Dato 10 - 12 April 2013		10-04-2013			11-04-2013			12-04-2013			10-04-2013			11-04-2013			12-04-2013		
Afliveringsdato for 3D model		41,4%			65,6%			84,4%			55,6%			0,0%			0,0%		
Gennemsnitlig 3D modelstatus																			
Kode	Beskrivelse	Aftalt Inf.niveau	Status	Ansvarlig	Aftalt Inf.niveau	Status	Ansvarlig	Aftalt Inf.niveau	Status	Ansvarlig	Aftalt Inf.niveau	Status	Ansvarlig	Aftalt Inf.niveau	Status	Ansvarlig	Aftalt Inf.niveau	Status	Ansvarlig
A	Terrænsystem														0,0%			0,0%	
AA	Stribefundamenter														0,0%			0,0%	
AB	Punktfundamenter														0,0%			0,0%	
AC	Pælefundamenter														0,0%			0,0%	
AD	Terrændæk														0,0%			0,0%	
B	Vægssystem														0,0%			0,0%	
BA	Ydervægge	2	60,0%	Ark/Ing	2	80,0%	Ark	2	80,0%	Ark	4	50,0%	Ark/Ing	4	0,0%		4	0,0%	
BB	Indervægge	2	60,0%	Ark	2	80,0%	Ark	2	80,0%	Ark	4	50,0%	Ark/Ing	4	0,0%		4	0,0%	
BC	Vinduesparti				2	90,0%	Ark	2	80,0%	Ark	3	50,0%	Ark/Ing	3	0,0%		3	0,0%	
BD	Dørparti				2	90,0%	Ark	2	80,0%	Ark	3	50,0%	Ark	3	0,0%		3	0,0%	
C	Dæksystem														0,0%			0,0%	
CA	Gulvkonstruktion	2	50,0%	Ing	2	50,0%	Ing	3	100,0%	Ing	3	100,0%	Ing		0,0%			0,0%	
D	Tagsystem														0,0%			0,0%	
DA	Loftkonstruktion	2	60,0%	Ark	2	60,0%	Ark	2	90,0%	Ark	4	50,0%	Ark/Ing	4	0,0%		4	0,0%	
DB	Tagkonstruktion	2	60,0%	Ark/Ing	2	100,0%	Ark	2	100,0%	Ark	3	50,0%	Ark/Ing	3	0,0%		3	0,0%	
E	Gas- og luftsystem														0,0%			0,0%	
F	Vand- og væskesystem														0,0%			0,0%	
G	Afløb- og affaldssystem	2	0,0%	Ing	2	0,0%	Ing	2	50,0%	Ing	3	0,0%	Ing		0,0%			0,0%	
H	Køle- og varmesystem														0,0%			0,0%	
J	Ventilationssystem	2	0,0%	Ing	2	40,0%	Ing	2	100,0%	Ing	3	100,0%	Ing		0,0%			0,0%	
K	El-system														0,0%			0,0%	
L	Automationsystem														0,0%			0,0%	
M	IT- og kommunikationssystem														0,0%			0,0%	
N	Transportsystem														0,0%			0,0%	
P	Indretningssystem														0,0%			0,0%	

Figur 1: Oprindelig version af informationsleveranceskemaet, tilpasset kandidatspecialet.

Gruppens udarbejdede informationsleveranceskema.

December 2013											
Dato			1.C plantegning til gennemgang		1.D Driftsdata til gennemgang		1.E Plantegning til KS		1.F Driftsdata til KS		
Kode	Under-opdeling	Under- under-opdeling	Beskrivelse	Aftalt Inf.niveau	Afsender	Aftalt Inf.niveau	Afsender	Aftalt Inf.niveau	Afsender	Aftalt Inf.niveau	Afsender
Bygningsdele											
A			Strukturerende delsystem								
AA			Fundamentskonstruktion								
AB			Vægkonstruktion			5	CMMS DB			5	CMMS DB
	%AB1		Ydervægge	3	CAD DB			3	CAD DB		
	%AB2		Indervægge	2	CAD DB			2	CAD DB		
AC			Dækkonstruktion								
AD			Gulvkonstruktion			5	CMMS DB			5	CMMS DB
	%AD1		Badeværelsegulv	3	CAD DB			3	CAD DB		
	%AD2		Stuegulv	2	CAD DB			2	CAD DB		
Komponenter											
E			Energigivende komponent								
EM			Komponent der giver varme fra forbrænding								
	EMA		Ovn								
		%EMA1	Ovnen i køkkenet	2	CAD DB	5	CMMS DB	2	CAD DB	5	CMMS DB
Q			Åbnende og lukkende komponent								
QQ			Komponenter der aflukker								
	QQA		Vindue	4	CAD DB	5	CMMS DB	4	CAD DB	5	CMMS DB
		%QQA1	Badeværelsevindue								
		%QQA2	Stuevindue								
	QQC		Dør	4	CAD DB	5	CMMS DB	4	CAD DB	5	CMMS DB
		%QQC1	Badeværelsedør								
		%QQC2	Dobbelt fransk dør i stue								
W			Transporterende komponent								
WP			Komponent der lukket transporterer gas, luft eller væske								
	WPA		Rør								
		%WPA1	Vandrør til bruser	2	CAD DB	5	CMMS DB	2	CAD DB	5	CMMS DB
X			Komponent der danner forbindelse								
XL			Komponent der forbinder kapsling til flow								
	XLA		Vandhane								
		%XLA1	Vandhane i badeværelse	2	CAD DB	5	CMMS DB	2	CAD DB	5	CMMS DB
	XLB		Bruser								
		%XLB1	Bruser over badekaret	2	CAD DB	5	CMMS DB	2	CAD DB	5	CMMS DB
	XLC		Vask	3	CAD DB	5	CMMS DB	3	CAD DB	5	CMMS DB
		%XLC1	Vask i badeværelset								
		%XLC2	Vask i køkkenet								
	XLD		Toilet								
		%XLD1	Toilet i badeværelset	3	CAD DB	5	CMMS DB	3	CAD DB	5	CMMS DB
	XLH		Gulv afløb								
		%XLH1	Afløb i badekaret	3	CAD DB	5	CMMS DB	3	CAD DB	5	CMMS DB
β			Rumskabende delsystemer								
βG			Baderumskabine								
		%βG1	Badekar i badeværelset	2	CAD DB	5	CMMS DB	2	CAD DB	5	CMMS DB

Figur 2: Gruppens udarbejdede informationsleveranceskema.

Dokument specielt udviklet til "De digitale dage 2013"




The screenshot shows the first page of a document. At the top right is the CUNECO logo and the text 'center for produktivitet i byggeriet'. Below this is the text 'cuneco – en del af bips'. Further down, it lists 'Dato 2013-04-07', 'Projekt nr. 13041', and 'Sign. KBP'. The main title is 'DEFINITION AF INFORMATIONSNIVEAUER FOR OBJEKTER'. The text describes the purpose of the document: 'Nærværende notat indeholder overordnede definitioner af informationsniveauerne 1-6 for objekter samt eksempler på bygværker, brugsrum og bygningsdele i de 6 informationsniveauer.' It then defines 'Definition af informationsniveau 1-6'. Under 'Informationsniveau 1:', it states 'Objektet er fastlagt som en simpel repræsentation af en ide.' Under 'Informationsniveau 2:', it states 'Objektet er fastlagt som et skitseforslag.' Under 'Informationsniveau 3:', it states 'Objektet er fastlagt som et koncept.' Under 'Informationsniveau 4:', it states 'Objektet er fastlagt så entydigt og med en sådan detaljeringsgrad, at det kan danne grundlag for udførelse.' Under 'Informationsniveau 5:', it states 'Objektet er fastlagt med en sådan detaljeringsgrad, at det kan danne grundlag for produktion og montage.' Under 'Informationsniveau 6:', it states 'Objektet er fastlagt med en sådan detaljeringsgrad, at det kan danne grundlag for maskinel produktion og montage.' At the bottom, there is a note: 'Bemærk hovedparten af skitserne er udlånt af Vico Software, så dette dokument er alene til internt brug ind til vi får udarbejdet egne skitser.' The footer contains logos for bips, Realidania, and CUNECO, along with the text 'Side 1 af 7'.

Figur 4: Definition af informationsniveauer for objekter side 1

The screenshot shows the second page of the document. At the top right is the CUNECO logo. The main title is 'Informationsniveau 1'. Under this, it says 'Synonym: Ide'. The 'Primære formål:' is described as 'Informationsniveau 1 er en overordnet bearbejdning af tanker, idéer og behov med henblik på en beslutning om projektets realisering. Det anvendes til at anskueliggøre, kommunikere, evaluere, og koordinere projektløsningers overordnede formmæssige udtryk og funktionelle egenskaber.' The 'Typisk indhold:' is described as 'Overordnet bygningsmasse, der indikerer arealforbrug, bebyggelsesprocent, højde, volumen, lokalisering og orientering samt tilhørende specifikationer af bygværkets funktionelle og fysiske egenskaber.' Below this, it says 'Voluminer, der repræsenterer bygværkets ydre geometri, totalform, struktur og relationer til omgivelserne.' To the right of the text is the heading 'Eksempler på indhold' followed by an image of a 3D volume model of a building. Below the image is the text 'Volumenmodel'. The footer contains the text 'Side 2 af 7'.

Figur 3: Definition af informationsniveauer for objekter side 2



Informationsniveau 2

Synonym: Skitse og program

Primære formål: Informationsniveau 2 er en koordineret sammenfatning af krav og ønsker til byggeriet. Det anvendes til at anskueliggøre, kommunikere, evaluere, og koordinere det overordnede bygværk samt brugsrum.


Desuden anvendes informationsniveau 2 til at skabe beslutningsgrundlag for valg af en konceptuel løsning, der afspejler funktionelle og bygningsfysiske strukturer på et overordnet niveau.

Typisk indhold: Overordnet bygningsmasse og rum, der indikerer arealforbrug, bebyggelsesprocent, højde, volumen, lokalisering og orientering samt tilhørende specifikationer.

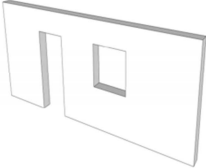
Specifikation af fysiske krav til friarealer, konstruktioner, installationer og overfladers kvalitet samt målsætninger der forudsættes opfyldt.

Rummodeller, der repræsenterer bygværkets overordnede geometri og funktionelle opdeling, f.eks. indeholdende rum, fundamenter, vægge, dæk og tag.

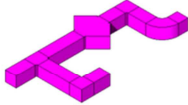
Eksempler på indhold




Rummodel



Vægssystem




Frirum for føringsveje



Side 3 af 7

Figur 5: Definition af informationsniveauer for objekter side 3



Informationsniveau 3

Synonym: Koncept


Primære formål: Informationsniveau 3 er et konceptuelt forslag til overordnet materialevalg, konstruktions- og installationsprincipper. Det anvendes til at anskueliggøre, kommunikere, evaluere, koordinere og specificere bygværkers hovedsystemer.

Desuden anvendes informationsniveau 3 til at træffe beslutninger om bygværkets arkitektur, konstruktionsvalg, materialevalg og tekniske installationer.

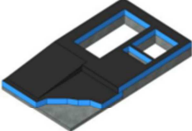
Typisk indhold: Overordnet bygningsmasse, rum og bygningsdele der indikerer hovedsystemers geometri, lokalisering og orientering samt tilhørende specifikationer.

Fagmodeller, der repræsenterer bygværkets primære konstruktive- og installationstekniske bygningsdele.


Eksempler på indhold



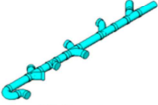
Vægssystem




Dækssystem




Ventilationssystem



Afløbssystem



Afspærringsventil



Side 4 af 7

Figur 6: Definition af informationsniveauer for objekter side 4

Informationsniveau 4

Synonym: Detailprojekt
Primære formål: Informationsniveau 4 er en detaljeret specifikation af bygværkets arkitektoniske, konstruktive og installationstekniske løsninger. Det anvendes til at anskueliggøre, kommunikere, evaluere, koordinere og specificere bygværkers hovedsystemer, delsystemer og komponenter.

Typisk indhold: Overordnet bygningsmasse, rum og bygningsdele der indikerer hovedsystemers, delsystemers samt komponenters geometri, lokalisering og orientering samt tilhørende specifikationer.

Fagmodeller, der repræsenterer bygværkets hovedsystemer, delsystemer og komponenter.

Eksempler på indhold



Vægssystem




Dækssystem



Ventilationssystem



Afløbssystem



Afspærringsventil

Side 5 af 7

Figur 7: Definition af informationsniveauer for objekter side 5

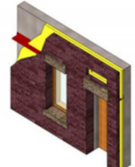
Informationsniveau 5

Navn: Produktionsgrundlag
Primære formål: Informationsniveau 5 er en detaljeret specifikation af bygværkets enkelte komponenter. Det anvendes som grundlag for produktion og montage til at anskueliggøre, kommunikere, evaluere, koordinere og specificere bygværkers hovedsystemer, delsystemer og komponenter.

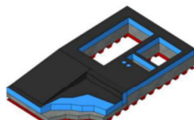
Typisk indhold: Overordnet bygningsmasse, rum og bygningsdele der indikerer hovedsystemers, delsystemers samt komponenters geometri, lokalisering og orientering samt tilhørende specifikationer for produktion og montage.

Detaljerede fagmodeller, der repræsenterer bygværkets hovedsystemer, delsystemer og komponenter.

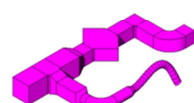
Eksempler på indhold



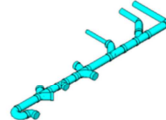
Vægssystem




Dækssystem



Ventilationssystem




Afløbssystem



Afspærringsventil

Side 6 af 7

Figur 8: Definition af informationsniveauer for objekter side 6

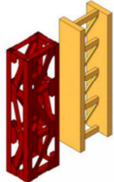


Informationsniveau 6

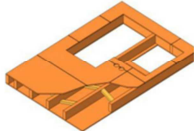
Navn: Automatisk produktion
Primære formål: Informationsniveau 6 er en fuld specifikation bygværkers komponenter. Det anvendes som grundlag automatisk produktion og montage af bygværkets enkelte komponenter.

Typisk indhold: Komponenters geometri, lokalisering og orientering samt tilhørende specifikationer for automatisk produktion og montage.

Detaljerede fagmodeller og digitale specifikationer, i et sprog der overholder EIA-274-D standarden for Computerstyret Numerisk Kontrolleret produktion.



Gitterkonstruktion



Kassettekonstruktion

```

%
O4968
N01 M216
N02 G20 G90 G54
D200 G40
N05 T0300
N06 G96 S854 M42
M03 M08
N07 G41 G00 X1.1
Z1.1 T0303
N08 G01 Z1.0 F.05
N09 G00 Z1.1
N10 X1.0
N11 G01 Z0.0 F.05
%

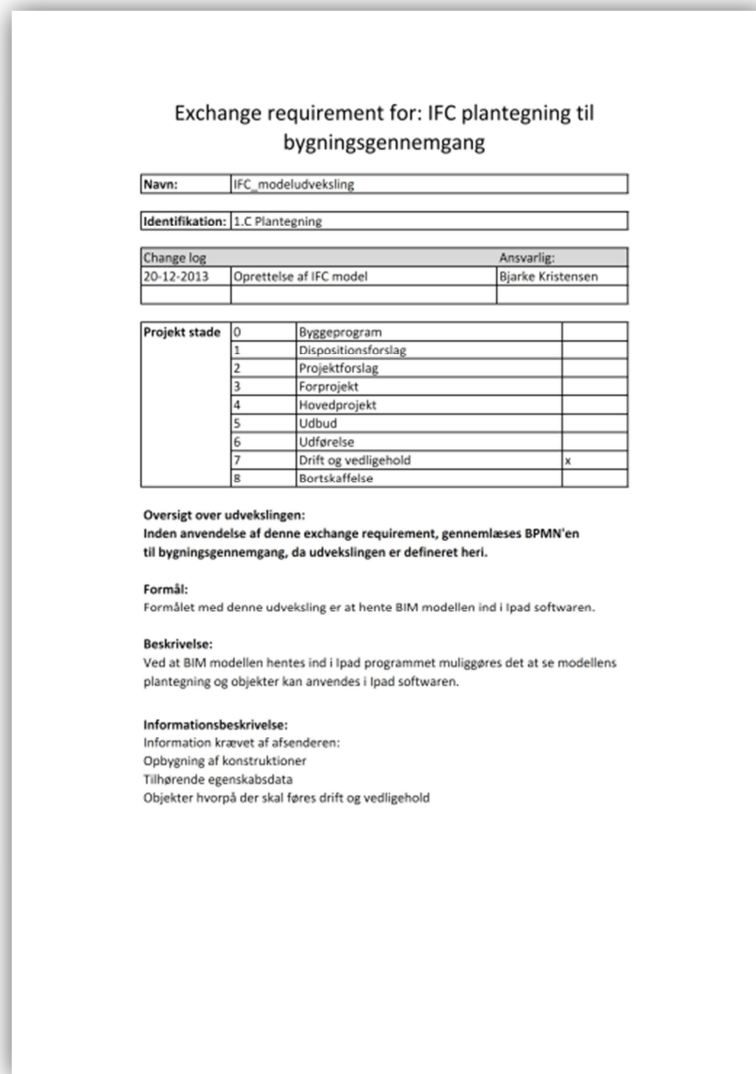
```

CNC-kode

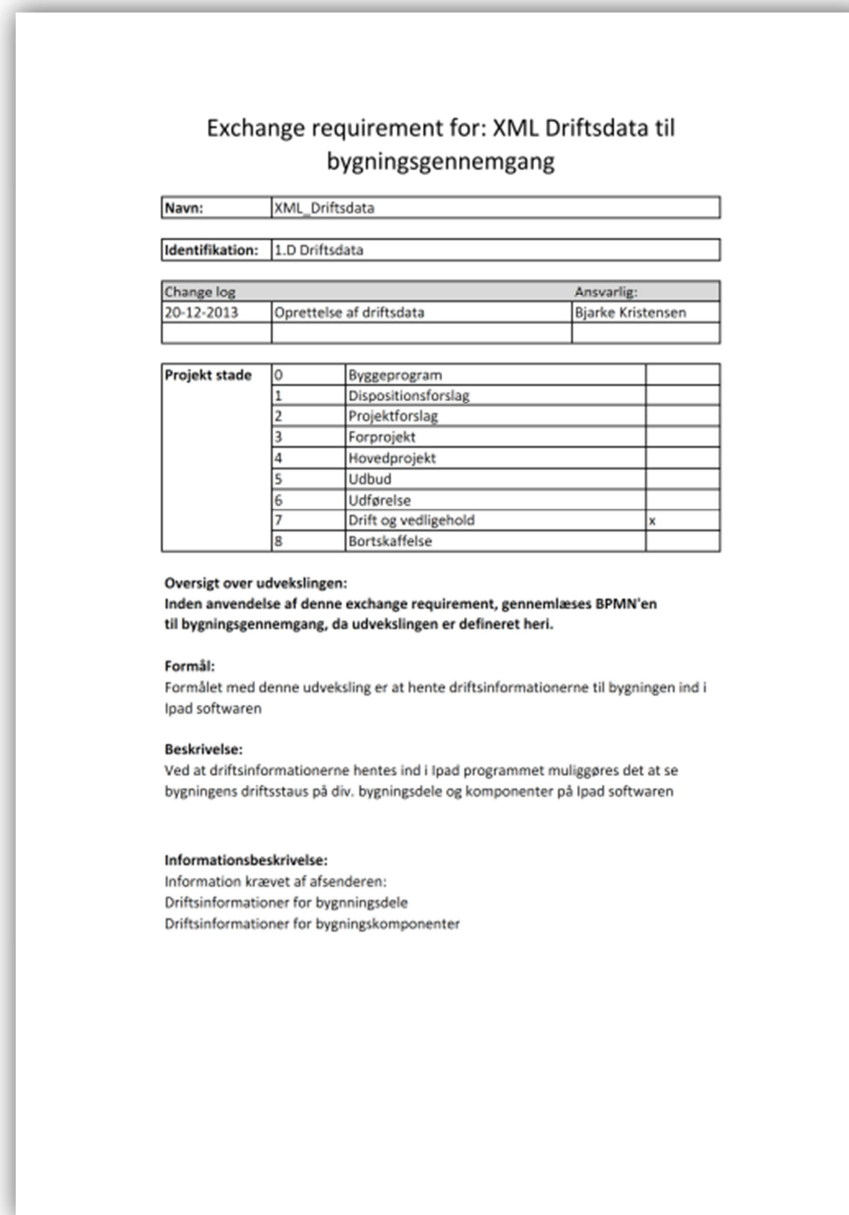
Side 7 af 7

Figur 9: Definition af informationsniveauer for objekter side 7

Gruppens udarbejdede Exchange requirements ifm. BuildingSMART metodikken



Figur 10: Den ikke tekniske del af Exchange requirement for IFC udvekslingen



Figur 11: Den ikke tekniske del af Exchange requirement for XML udvekslingen

Information requirements

Type af information	Information krævet	Beskrivelse eller kommentarer	Datatype	Enheder	Krævet	Optionel
Projekt/ bygningsinformation						
Projekt	Det følgende skal være inkluderet:					
	Projektnummer/ ID				x	
	Projekt navn				x	
	Kundeinformation					
	Arkitektinformation					
Bygning	Det følgende skal være inkluderet:					
	Bygnings ID				x	
	Bygnings navn/ beskrivelse					
Geografisk/ rum information						
Rum	Det følgende skal være inkluderet:					
	Rum ID				x	
	Rum navn				x	
	Rum kategori				x	
	Rums funktionelle klassifikation					x
	Rum højde					
	Opmålingsmetodik					
	Lejer navn					
	Rumfarve for fejlmeldinger				x	
Bygningsdelsinformation						
Døre	Det følgende skal være inkluderet:					
	Konstruktionstype					
	Funktionstype					
	2D geometri					
	3D geometri					
	Driftsdata					x
	Fejlmelding					x
	Specificering i tekst					x
	Pris					x
	Udbedringstid					x
	Rengøringsmidler tilknyttet til overflader					x
	Materiale liste					x
	Vægge	Det følgende skal være inkluderet:				
Konstruktionstype						
Funktionstype						
2D geometri						
3D geometri						
Driftsdata						x
Fejlmelding						x
Specificering i tekst						x
Pris						x
Udbedringstid						x
Rengøringsmidler tilknyttet til overflader						x
Materiale liste						x
Vindue		Det følgende skal være inkluderet:				
	Konstruktionstype					
	Funktionstype					
	2D geometri					
	3D geometri					
	Driftsdata					x
	Fejlmelding					x
	Specificering i tekst					x
	Pris					x
	Udbedringstid					x
	Rengøringsmidler tilknyttet til overflader					x
	Materiale liste					x
	Komponenter	Det følgende skal være inkluderet:				
Konstruktionstype						
Funktionstype						
2D geometri						
3D geometri						
Driftsdata						x
Fejlmelding						x
Specificering i tekst						x
Pris						x
Udbedringstid						x
Rengøringsmidler tilknyttet til overflader						x
Materiale liste						x

Information requirements

Type af information	Information krævet	Beskrivelse eller kommentarer	Datatype	Enheder	Krævet	Optionel	
Projekt/ bygningsinformation							
Projekt	Det følgende skal være inkluderet:						
	Projektnummer/ ID				x		
	Projekt navn						
	Kundeinformation				x		
	Arkitektinformation						
Bygning	Det følgende skal være inkluderet:						
	Bygnings ID				x		
	Bygnings navn/ beskrivelse					x	
Geografisk/ rum information							
Rum	Det følgende skal være inkluderet:						
	Rum ID				x		
	Rum navn				x		
	Rum kategori				x		
	Rums funktionelle klassifikation					x	
	Rum højde				x		
	Opmålingsmetodik				x		
	Lejer navn					x	
Bygningsdelsinformation							
Døre	Det følgende skal være inkluderet:						
	Konstruktionstype				x		
	Funktionstype				x		
	2D geometri				x		
	3D geometri				x		
	Egenskabsdata:					x	
	Dimensioner				x		
	Svingretning				x		
	Materialetype				x		
	Med eller uden bundstykke				x		
	Grebtype				x		
	Låsetype				x		
	Brandklasse				x		
	Vægge	Det følgende skal være inkluderet:					
Konstruktionstype					x		
Funktionstype					x		
2D geometri					x		
3D geometri					x		
Egenskabsdata:					x		
Overflader					x		
Vindue	Det følgende skal være inkluderet:						
	Konstruktionstype				x		
	Funktionstype				x		
	2D geometri				x		
	3D geometri				x		
	Egenskabsdata:					x	
	Dimensioner				x		
	Materialetype				x		
	Grebtype				x		
	Tophængt/ sidehængt				x		
	U-værdi				x		
	G-værdi				x		
	LT-værdi				x		
Påsat gardin				x			
Komponenter	Det følgende skal være inkluderet:						
	Konstruktionstype				x		
	Funktionstype				x		
	2D geometri				x		
	3D geometri					x	
	Egenskabsdata:					x	
	Funktion				x		
	Placering				x		
	Produkt				x		