



Optimering af facilities management ved brug af byggningsmodeller

– i Københavns Ejendomme

Mette Tougaard Andersen
Kandidat speciale
CST BI4 Aalborg Universitet

Titelblad

Titel	Optimering af facilities management ved brug af bygningsmodeller – i Københavns Ejendomme
Uddannelsesinstitution	Aalborg Universitet, Byggeri og Anlæg
Uddannelse	Cand. Scient. Techn. i bygningsinformatik 4. semester
Opgave	Kandidat speciale
Forfatter	Mette Tougaard Andersen (mander10) Sankt Jørgens Gade 12, 2. -3 9000 Aalborg
Kontakt	mette_tougaard@hotmail.com 5057 7669
Studienummer	20094460
Vejleder	Lektor Kjeld Svidt
Oplag	Digital publicering
Udgivelsesdato	13. januar 2012
Sprog	Dansk
Sidetæl	135
Anslag	175.045 (79,57 normalsider)

Forsidebillede: <http://facilitiesmanagementadvisors.com/2011/10/07/trends-in-facilities-management-whats-the-impact/>

Resumé

Dette speciale er skrevet i forbindelse med afslutningen af uddannelsen Cand. Scient. Techn. på Aalborg Universitet, med speciale indenfor bygningsinformatik. Specialet omhandler brugen af bygningsmodeller i facilities management.

Specialet tager udgangspunkt i den kommunale byg- og driftsherre, Københavns Ejendomme. For øjeblikket er statsbyggeloven ude i et lovforslag om ændring, så de kommunale bygherrer kommer til at høre ind under loven, og dermed også IKT-bekendtgørelsen. Hermed skal kommunale bygherrer begynde at tage stilling til brugen af bygningsmodeller i deres arbejde.

Indledningsvis er der lavet analyser på de nuværende arbejdsgange i Københavns Ejendomme. Her blev der fundet nogle punkter, som har potentiale for optimering. Overordnet blev der fundet, at der i nogle situationer, blev arbejdet med forældede data, eksempler på manglende samarbejde mellem teams og applikationer samt en manglende sammenhæng mellem grafiske- og numeriskedata. Ud fra disse punkter gennemgås forskellige teknologiske muligheder, for at optimere på arbejdsgangene. De teknologiske muligheder, som gennemgås, bygger hovedsagelig på applikationer som benytter bygningsmodeller, men også CAFM-applikationer.

Ud fra de teknologiske muligheder, bliver der opsat et løsningsforslag, til hvorledes brugen af bygningsmodeller, kan optimere arbejdsgangene. I løsningsforslaget indgår oprettelsen af en central database hvori alle data omkring bygningerne samles. I kræft af brugen af bygningsmodeller, er der en direkte sammenhæng mellem grafiske og numeriske data. Det forslås at der oprettes en netapplikation, så bl.a. forvaltninger og borgere har adgang til oplysninger i organisationens database. Databasen skal hele tiden holdes opdateret, hvilket kræver ændring af de nuværende arbejdsgange. Ændringerne af de forskellige arbejdsgange, og potentialerne herved, bliver enkeltvis gennemgået.

Til slut i opgaven gennemgås forskellige overvejelser som organisationer skal overveje, inden de påtager sig at implementere et facilities management system, hvad enten det bygger på bygningsmodeller eller cad-tegninger.

Konklusionen opsummerer på, hvorledes brugen af bygningsmodellerne kan optimere arbejdet med facilities management hos Københavns Ejendomme, samt hvordan arbejdsmetoderne kan forbedres.

Afslutningsvis perspektiveres der på, hvorledes Københavns Ejendomme kunne drage fordele af brugen af bygningsmodeller i de første faser af et byggeri, samt hvorledes netapplikationen i fremtiden kunne udvikle sig.

Summary

This thesis is written in connection with the completion of the education Cand. Scient. Techn. in building information technology, at the university of Aalborg. The thesis addresses the use of building information models in the work of facilities management.

The thesis is based on the work of the local owner and operator, Copenhagen Properties (Københavns Ejendomme). At the moment the law of governmental buildings (statsbyggeloven) is under legislative modification. This involves getting the local owners included in the law, with also means that they will be included in the ICT-publication. For the local owners, this will course them to have to consider using building information models in their work.

To begin with an analysis of the workflows in Copenhagen Properties, have been carried out. In this there were found different issues which has a potential for optimizing. Overall there were found that in some situations they worked with outdated data, examples of lack of cooperation between teams and applications and a lack of correlation between graphic and numerical data. Based on these issues different technological possibilities are reviewed. These technological possibilities are mainly based on building information models, but also computer aided facility management applications.

There will be made a suggestion for a solution of the workflow issues, based on these technological possibilities. In the solution there will be used a central database to store all the data of the buildings. When using a building information building, there will automatically be a connection between the graphic and numerical data. It is suggested that a net application will be created to give administrations and citizens access to information within the organization. The database has to be up to date at all time with require a change in the current workflows. The changes in the different workflows and the potentials of doing so will be reviewed.

At the end of the thesis some of the reflections are reviewed, that need to be thought about before implementing a facilities management system. These questions deal with both the use of building information models and cad-drawings.

The conclusion summarizes how the use of building information models can optimize the facilities management at Copenhagen Properties, and how the workflow can be improved.

In the broader perspective it will be considered how Copenhagen Properties would be able to benefit from the use of building information models all the way from the beginning of construction. There will also be seen how the future of the net application could be.

Forord

Dette speciale er resultatet af afslutningen på kandidatuddannelsen cand. scient. techn. med speciale i bygningsinformatik, under Byggeri og Anlæg på Aalborg Universitet. Specialet er udført i perioden september 2011 – januar 2012.

Specialet omhandler hvorledes bygningsmodeller kan optimere facilities management. Specialet tager udgangspunkt i de nuværende arbejdsmetoder, hos den kommunale drifts- og bygherre Københavns Ejendomme, og analyserer på, hvorledes disse arbejdsmetoder kan optimeres, ud fra brugen af bygningsmodeller.

Specialet er udført under vejledning af Lektor Kjeld Svidt, Aalborg Universitet. Forfatteren har i november og december siddet fast i Københavns Ejendomme, og har derigennem lavet en masse observationer som indgår sammen med interviews, i forhold til analysen af arbejdsgangene.

Rapporten henvender sig til personer med en grundlæggende byggeteknisk viden med interesse indenfor optimering af facilities management. Rapporten tager udgangspunkt i en kommunal byg- og driftsherre, Københavns Ejendomme, men kan også benyttes af private bygherre til inspiration for optimeringsmuligheder.

Jeg vil gerne udbringe en tak til vejleder Lektor Kjeld Svidt for kyndig vejledning og faglige diskussioner. Desuden vil jeg gerne takke Københavns Ejendomme for et godt og fagligt ophold i organisationen og i denne forbindelse især Bryan Morillo Karlqvist, bygningskonstruktør og dataadministrator hos Københavns Ejendomme, for kyndige samtaler og god vejledning. Endvidere vil jeg gerne sige tak til Anne Lohmann Fausing (Rengøringservice), Benny Andersen (Københavns Ejendomme), Sten Erik Drønen (Københavns Ejendomme), Michael Nilsson (Københavns Ejendomme), Erik Laurits Holm Juliussen (Københavns Ejendomme), Bente Tange (Københavns Kommunes Socialforvaltning), Jannie With Jakobsen (Københavns Ejendomme), Jesper L. Jensen (Københavns Ejendomme) og Rasmus Wernlund (Teknisk Forvaltning Aalborg Universitet) for medvirken til interviews i forbindelse med udarbejdelse af specialet.



Mette Tougaard Andersen

Indholdsfortegnelse

1	INDLEDNING	9
1.1	KØBENHAVNS EJENDOMME	9
1.1.1	DE FEM AFDELINGER	10
1.2	IKT-BEKENDTGØRELSEN	11
1.3	IKT-BEKENDTGØRELSENS PÅVIRKNING	13
1.3.1	DBK	13
1.3.2	PROJEKTWEB	15
1.3.3	DIGITALE BYGNINGSMODELLER	15
1.3.4	DIGITALT UDBUD	18
1.3.5	DIGITAL AFLEVERING	19
1.4	PROBLEMFORMULERING	20
1.5	AFGRÆNSNING	20
1.6	METODE	21
2	NUVÆRENDE ARBEJDE MED FM I KEJD	23
2.1	VEDLIGEHOOLD	23
2.1.1	UDVENDIG	23
2.1.2	INDVENDIG	27
2.2	FORVALTNING AF PORTEFØLJE	28
2.2.1	UDLEJNING AF LEJEMÅL	28
2.2.2	RENGØRING	31
2.2.3	FORBRUGSINDBERETNINGER	32
2.2.4	MILJØ	34
2.3	BYGNINGSAUTOMATION	35
3	TEKNOLOGISK UNDERSTØTTELSE TIL FM	36
3.1	UDVIKLING AF BYG- OG DRIFTSHERRES ROLLE	36
3.2	AUTOMATISERING OG DIGITALISERING	38
3.2.1	INDBERETNING TIL FM-SYSTEMET	43
3.2.2	AREALHÅNDBERETNING	45
3.2.3	BYGNINGSVEDLIGEHOOLD	51
3.2.4	HELPDESK SYSTEMER	55
3.2.5	INTELLIGENTE BYGNINGER	57
3.2.6	ENERGIEFFEKTIVISERING	59
3.2.7	ERFARINGSOPSAMLING OM FORBRUG OG VEDLIGEHOOLD	62
3.2.8	BIM-MODELLER I GIS-MODEL	64
3.2.9	UDBYTTE	66

3.3 ÆNDRING AF MODELLER	68
4 LØSNINGSFORSLAG TIL KEJD	70
4.1 PÅVIRKNING AF ARBEJDSGANGENE	73
4.1.1 OPRETHOLDENDE VEDLIGEHOOLD	73
4.1.2 AKUT VEDLIGEHOOLD	74
4.1.3 RENOVERING AF DET INDVENDIGE	76
4.1.4 UDLEJNING AF AREALER	77
4.1.5 UDBUD AF RENGØRING	79
4.1.6 FORBRUGSINDBERETNINGER	80
4.1.7 ENERGIOPTIMERING AF PORTEFØLJEN	81
4.1.8 INTELLIGENTE BYGNINGER	82
5 OVERVEJELSER VEDRØRENDE IMPLEMENTERING	84
6 KONKLUSION	86
7 PERSPEKTIVERING	88
8 KILDER	89
9 BILAG	93

1 Indledning

I forbindelse med arbejdet med BIM hænder det ofte, at der bliver udtalt, at det er bygherren, som har den store gevinst, ved at der bliver benyttet en BIM-arbejds metode til projekteringen af en bygning. Det er dog ikke særlig ofte, at der kommer noget frem om bygherrer, som benytter sig af BIM til deres facilities management (FM). Er der nogen gode grunde til dette? Er bygherren klædt på til at tage en bygningsmodel i brug i deres FM-programmer? Jeg har derfor fået lyst til at se nærmere på en sådan bygherre, som endnu ikke benytter sig af bygningsmodeller, og se på hvorledes deres arbejdsgange er nu, og hvorledes de kunne blive i fremtiden. Desuden ønsker jeg at undersøge, hvilke teknologiske muligheder, som findes på markedet og se hvilke muligheder som denne bygherre kunne benytte sig af. Jeg har taget udgangspunkt i Københavns Ejendomme (KEjd), som er en af Danmarks største bygherrer. KEjd er en del af Københavns Kommune og er derfor kommunal. De er blevet pålagt at følge de statslige bygherrekrav for fremtidige byggerier over 20 mio. kr. Som indledning til selve specialet gives der en introduktion til KEjd og baggrunden for, hvorfor IKT-bekendtgørelsen er blevet oprettet, og hvordan brugen af denne IKT-bekendtgørelse kan påvirke en FM-organisation.

1.1 Københavns Ejendomme

Københavns Ejendomme opstod 1. januar 2006. KEjd, som Københavns Ejendomme bliver omtalt i daglig tale, er en del af Kultur- og Fritidsforvaltningen i Københavns Kommune. Københavns ejendommers overordnede mission er at skabe de bedst mulige fysiske rammer for Københavns Kommunes aktiviteter på forretningsmæssige vilkår. Københavns Kommune omfatter syv forvaltninger, hvor KEjd står for håndteringen af bygningsporteføljen til alle forvaltningerne. KEjd hører under Kultur og Fritidsforvaltningen. De resterende forvaltninger er Økonomiforvaltningen, Børne og Ungdoms Forvaltningen, Sundhed og Omsorgs Forvaltningen, Teknik og Miljø Forvaltningen, Socialforvaltningen samt Beskæftigelse og Integrations Forvaltningen. Disse forvaltninger bliver alle serviceret af KEjd i forbindelse med leje af lokaliteter.

KEjd har en porteføljestrategi, som skal sikre, at der arbejdes strategisk og systematisk med at pleje og udvikle porteføljen på et veloplyst, gennemsigtigt og prioriteret grundlag. De fire visioner i porteføljestrategien er, at det skal være attraktivt at bo i Københavns Kommune, de skal opfylde Klimaplanens mål om reduktion af CO₂-udslip med 20 %, der skal være optimal driftsøkonomisk ejendomsportefølje samt at der skal være opretholdelse eller forøgelse af ejendomsporteføljeværdien.

KEjd er opdelt i fem forskellige afdelinger med forskellige ansvarsområder (se Figur 1). Københavns Ejendomme arbejder med udlejning af kommunens ejendomme, ejendomsadministration, ejendomsdrift, bygherrefunktion ved anlægs- og genopretningsopgaver, vedligeholdelse og rengørings service. Tanken bag afdelingen er, at den skulle skabe et bedre overblik over kommunens ejendomme og gøre det muligt at opnå fordele ved stordrift og professionalisere opgaverne i forbindelse med ejendommenes opførelse, drift og vedligeholdelse. Et andet formål er at få et større samlet overblik over kommunens ejendomme, i stedet

for at ejendommene er fordelt på de forskellige forvaltninger. Det giver mulighed for at anskue og udvikle ejendomsporteføljen med et større helhedsperspektiv. Der er ansat ca. 192 personer i KEjd samt rengøringspersonalet i Rengøringservice og personale i Købbyen. I dag er KEjd en af Danmarks største ejendomsadministratorer og råder over i alt 2,3 mio. m² fordelt på ca. 780 ejendomme. Disse ejendomme inkluderer bl.a. administrationsbygninger, kulturhuse, biblioteker, rådhus, institutioner, skoler og idrætsanlæg. Derudover råder virksomheden også over 0,6 mio. lejede m² (KEjd, 2011, s. 2).



Figur 1 - Organisationsdiagram for KEjd - (Københavns Ejendomme, 2011)

1.1.1 De fem afdelinger

Som tidligere beskrevet består KEjd af 5 afdelinger. Disse afdelinger tager sig af forskellige områder indenfor arbejdet med kommunens portefølje af bygninger. Overordnet set er KEjd en indkøbsorganisation, som sørger for at få bestilt de arbejder, som der er brug for. KEjd står hverken for projektering, opførelse eller udførelse af vedligeholdelsesopgaver, da alt dette bliver bestilt hos andre firmaer.

Kunder & Planlægning er afdelingen, som står for kundeansvaret især overfor de syv forvaltningers bestillerenheder. Afdelingen sørger for udlejningen af de forskellige ejendomme i første omgang til de kommunale lejere og i anden række private lejere. Desuden sørger afdelingen for at leje sig ind på private lejemål, eller bestilling af nye byggerier, hvis der ikke er nogen egnede lokaler i afdelingen. Brugen af privat ejendom til kommunens aktiviteter er især i forbindelse med kortere behov. (Københavns Ejendomme)

I afdeling Projekt & Bygherre i KEjd sidder 30 projektledere og jonglerer rundt med alle de mange byggeprojekter, som er i gang. Projektlederne er fagligt højt kvalificerede og har stor erfaring på området. Afdelingen styrer på årsbasis ca. 300 enkeltprojekter med en anlægsomsætning på over 1,8 mia. kr. i 2011 og omkr. 2,3 mia. kr. i 2012. Afdelingen har ansvaret for byggeprojekterne hos KEjd og sørger for, at ting som tid, pris og kvalitet overholdes. (Københavns Ejendomme)

Afdelingen Analyse & Udvikling er inddelt i fire teams: organisation og politik, jura (udbud), IKT (data) samt analyse. Der bliver i disse teams løst opgaver som fx juridisk bistand og kvalitetssikring. Det er desuden også her, at der arbejdes med at udvikle strategier mht. indkøb og implementering af klimaplaner mv. I denne afdeling er der for nylig blevet ansat en CAD-/BIM-kordinator til varetagelsen af implementeringen af BIM i virksomheden. (Københavns Ejendomme)

Økonomi & Ejendomsadministration arbejder med to forskellige hovedområder. Ejendomsadministrationen arbejder med at opkræve og regulere husleje for de forskellige lejemål. Økonomiafdelingen arbejder med budgetter, regnskab, risikoanalyse, økonomiprognoser og betaling af regninger. (Københavns Ejendomme)

Sidst men ikke mindst er der afdeling Drift & Service. Denne afdeling arbejder bl.a. med vedligeholdelsen af de forskellige ejendomme, som udlejes. Der arbejdes også med energistyring og vejledning i energi og miljø overfor lejerne. Desuden sørges der for mere praktiske dagligdags ting som rengøring af arealerne og vedligeholdelse af udearealerne. Herudover ydes der postservice, betjentservice, vagtrundering samt ydelser i forbindelse med repræsentative arrangementer på Rådhuset. Der samarbejdes med en lang række entreprenører om serviceringen af ejendommene. (Københavns Ejendomme)

1.2 IKT-bekendtgørelsen

Den danske byggebranche ligger i bund især mht. vækst i produktiviteten, set i forhold til andre lande tæt på Danmark. Væksten har faktisk decideret været negativ (se Figur 2). På baggrund af tal, som viser, at fejl og mangler udgør op til 23 % af den samlede entreprisum, valgte den danske regering at nedsætte et implementeringsnetværk (Rambøll, 2011). Implementeringsnetværket for Det Digitale Byggeri blev nedsat af regeringen i 2005 for at fremme konkurrenceevnen i den danske byggebranche. Efter implementeringsnetværkets arbejde offentliggjorde den danske regering i januar 2007 IKT-bekendtgørelsen om krav til digitalisering af de offentlige bygherrers krav til byggeprojekter. IKT-bekendtgørelsen hører ind under statsbyggeloven, som derunder har de forskellige bekendtgørelser tilknyttet. Effekten af dette tiltag har dog været begrænset, og der har været stor kritik af mange af de punkter, som der var deri, bl.a. at kravene var for firkantede og ufleksible. 1. marts 2011 blev denne IKT-bekendtgørelse dog revideret. De nye krav har en større fleksibilitet i forhold til kravstillelsen, men til gengæld omfatter bekendtgørelsen nu alle statslige byggeopgaver over 5 mio. kr. De nye bygherrekrav er opdelt i fem områder (Bjerregaard, 2011):

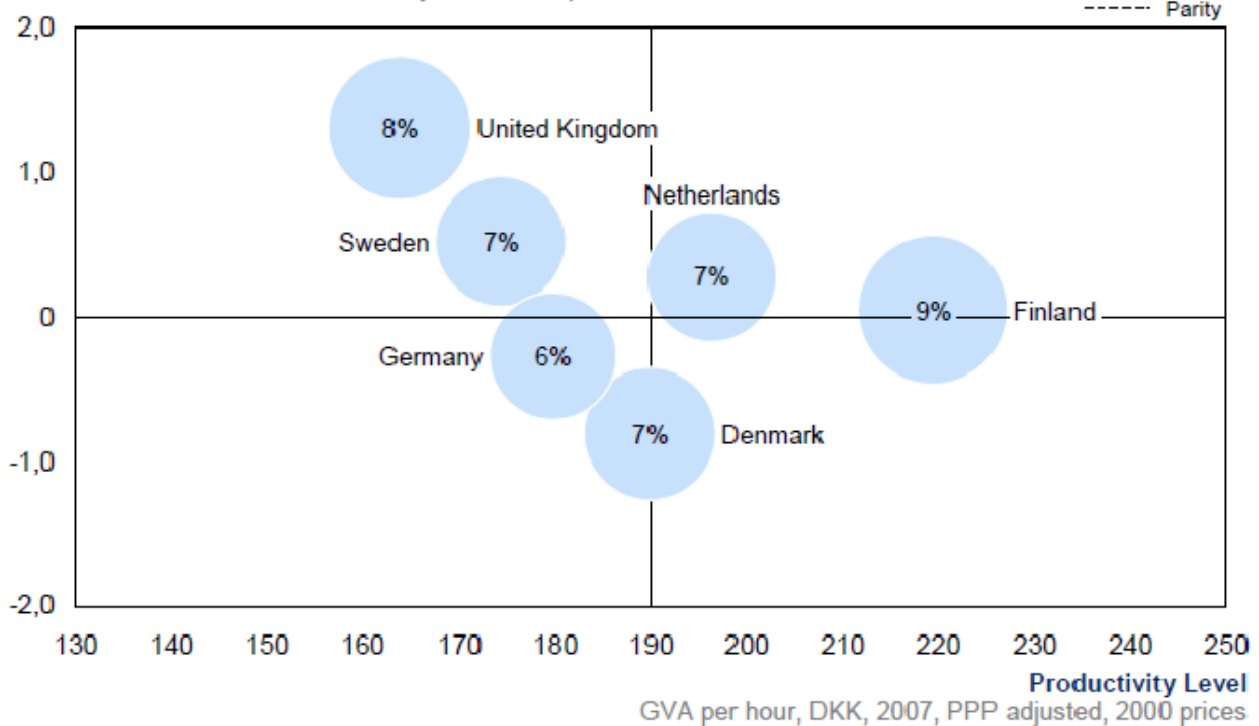
- Dansk Bygge Klassifikation (DBK)
- Projektweb
- Digitale bygningsmodeller
- Digitalt udbud
- Digital aflevering

Productivity level and growth in construction

● Share of total employment

Productivity Growth¹

Percent CAGR, 2000–2007, PPP adjusted, 2000 prices



Figur 2 - Vækst i produktivitet i byggebranchen i forskellige lande. Kilde: (McKinsey & Company, 2010, s. 74)

Disse IKT-krav var i første omgang møntet på offentlige byggerier over 20 millioner kr. For øjeblikket er Statsbyggeloven dog ude i et lovforslag om en ændring, så kommunerne bl.a. også kommer til at høre ind under statsbyggeloven og derfor også IKT-bekendtgørelsen. Økonomi- og erhvervsministeriet beskriver grunden til valget af at inkludere kommunerne og regionerne i Statsbyggeloven således:

Formålet med lovforslaget er at skabe større effektivitet i byggeriet ved at lade større kommunalt og regionalt byggeri omfatte af de kvalitets-, produktivets- og innovationsfremmende regler, som det statslige byggeri i dag er omfattet af. Dermed skabes en større volumen for den innovation og udvikling, der i dag foregår som en del af det statslige byggeri. Dette vil medvirke til at øge produktiviteten og kvalitet i byggesektoren generelt.
(Mikkelsen, 2011)

Den endelige behandling af forslaget er dog endnu ikke færdig, men burde blive færdigbehandlet til delvis tiltrædelse d. 1. januar 2012. I seneste forslag fremgår det, at der vil være en trinvis implementering, hvilket vil sige, at kravet om Digital aflevering først skal være gældende fra 2013 og kravet om DBK og Digitale bygningsmodeller først fra år 2014 (Rambøll, 2011). Forslaget omfatter bl.a., at de kommunale og regionale byggerier med en entreprisensum over 20 mio. kr. kommer til at høre ind under IKT-bekendtgørelsen. Endvidere kommer bygninger og tilknyttede anlæg, der helt eller delvist finansieres ved lån eller tilskud fra regioner og kommuner, samt institutioner, hvis drift helt eller delvist betales af regioner og kommuner, som fx selvejende institutioner, til at høre ind under lovgivningen (Mikkelsen, 2011). Erhvervs- og Økonomiministeriet har i denne forbindelse vurderet, at op i mod 400 byggesager kommer til

at blive omfattet af disse nye IKT-krav (Østergaard, Nu skal kommunale byggerier også være digitale, 2011). Denne ændring kommer til at få stor indflydelse på Københavns Ejendomme, som bliver tvunget til at tage stilling til, hvorledes kravene kan indpasses i virksomhedens arbejde.

1.3 IKT-bekendtgørelsens påvirkning

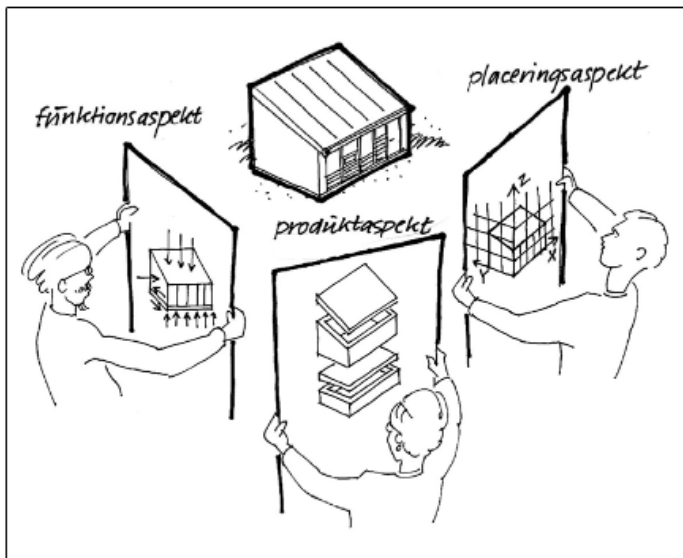
Implementeringen af IKT-bekendtgørelsens krav i Københavns Ejendomme medfører, at organisationen skal lave nye overvejelser i forbindelse med udbud og aflevering ved nye anlægsprojekter. Det efterfølgende afsnit vil gøre rede for, hvad de fem nye bygherrekrav indbefatter, og hvad KEjd kan bruge disse krav til.

1.3.1 DBK

DBK er en forkortelse for Dansk Bygge Klassifikation. Klassifikation har været et centralt indsatsområde under Det Digitale Byggeri og for byggeriets informationsudveksling generelt. DBK er et resultat af Det Digitale Fundaments arbejde fra 2003-2006. Arbejdet har foregået med det mål, at standarden skal understøtte det objektbaserede byggeri. En byggeklassifikation som DBK er en måde at skabe en fælles grundlæggende informationsstruktur og begrebsapparat for hele byggeriet.

Målet har derfor været at skabe en omfattende og sammenhængende model, der dækker hele byggeriets livscyklus og sikrer sammenhængen fra den overordnede begrebsmodel til definerede strukturer og tabeller for byggeriets objekter og de dertil hørende egenskabsdata. (BIPS, Det Digitale Byggeri, 2006, s. 2)

Det er nødvendigt, at der fra en byggesags opstart er valgt at benytte den samme klassifikations standard. Denne standard skal også gennemtænkes fra bygherres side, og det skal sikres, at klassifikationen stemmer



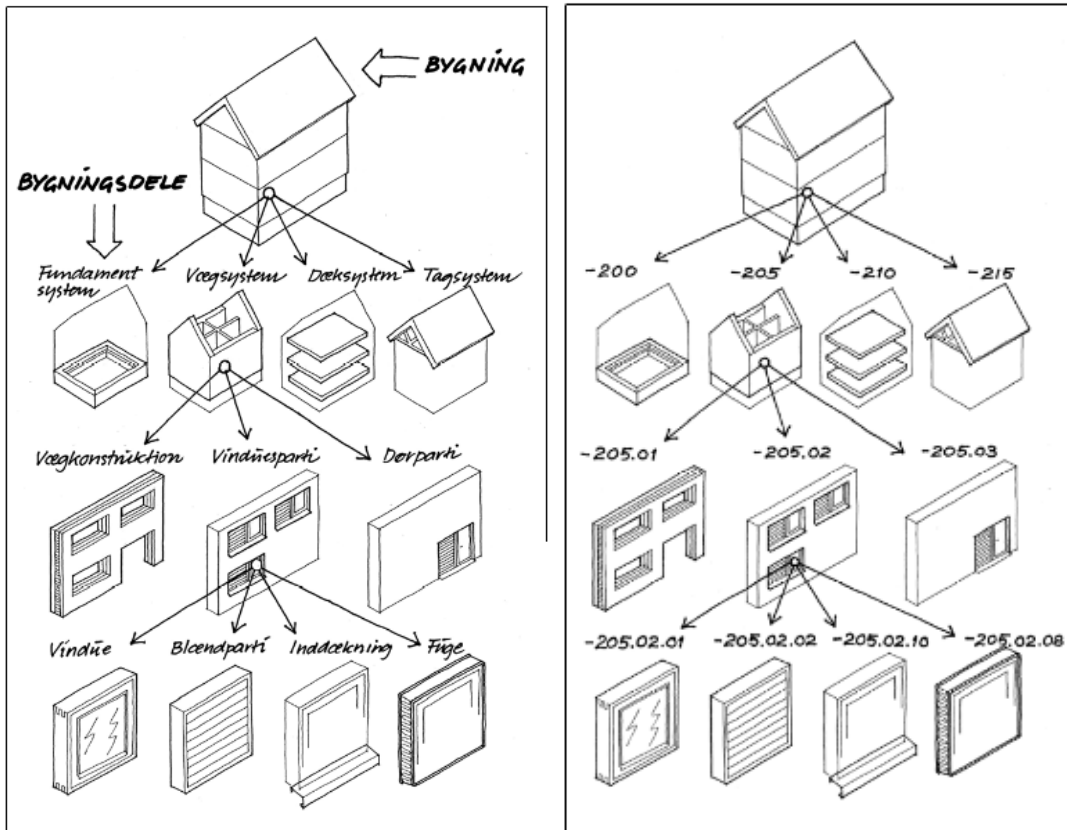
Figur 3 - Tre måder at se en bygning på og dens bygningsdele ved anvendelse af tre af de fire aspekter. Kilde: (BIPS, Det Digitale Byggeri, 2006, s. 16)

overens med en standard, som er konvertibelt med det drift og vedligeholdelsesprogram, som benyttes. Der skal være en entydig standard for, hvordan der bliver navngivet i modellerne, så modellerne bliver sammenlignelige og søgbare. Der skal være et fælles referencesystem, som alle parter arbejder op imod.

DBK er inddelt i fire referencesystemer med tilhørende klassifikationstabeller, nemlig bebyggelser, bygninger, brugsrum og bygningsdele. På Figur 3 ses forskellen på tre af de fire aspekter.

Referencesystemet i de fire aspekter bygger på en helhedstankegang om at opfatte et byggeri eller bygning som ét samlet system eller anlæg, hvori der kan indgå mindre bestanddele eller

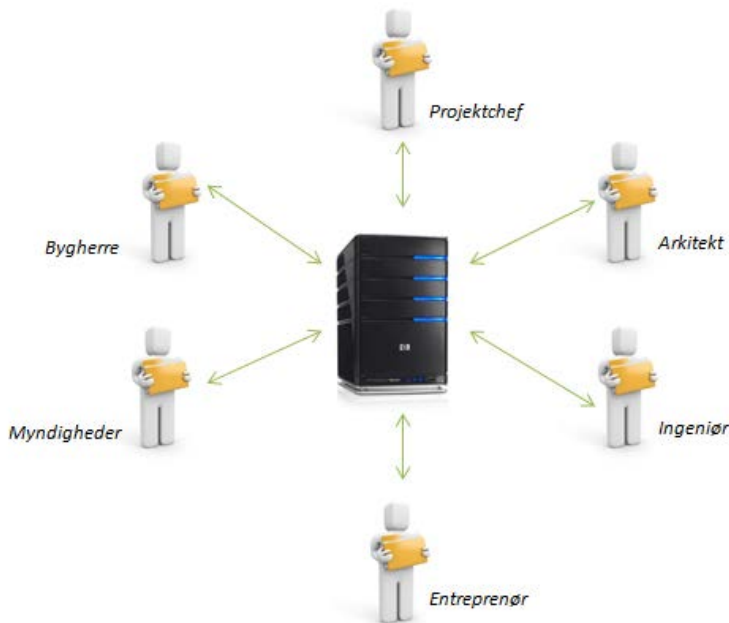
systemer. Disse bestanddele eller systemer kan igen underinddeles i endnu mindre bestanddele osv. (BIPS, Det Digitale Byggeri, 2006). Hovedideen bag DBK er at få et fælles referencesystem, så det er muligt, at systematisere de oplysninger, som bliver lagt i modellen (se Figur 4). Ved at have en god systematik er det nemmere at genbruge oplysninger senere hen og af forskellige parter. Systematik bliver for eksempel også brugt på biblioteker så det er muligt at finde bestemte bøger. Uden denne systematik ville det være så godt som umuligt (Kobberø, 2008).



Figur 4 - Referencesystemet henviser til tankegangen om at være en del af helheden, disse dele får derefter en entydig identifikation af bygningens objekter. Kilde: (BIPS, Det Digitale Byggeri, 2006, s. 17+19)

1.3.2 Projektweb

Kravet om benyttelsen af en projektweb i et byggeprojekt bunder i et af kerneområderne i BIM. Dette kerneområde er afskaffelsen af de mange hylde meter af ringbind og indførelsen af en fælles database, hvor dokumenterne kan findes i stedet. En projektweb er en sådan database, hvor det er muligt for alle parter at få adgang til gældende dokumenter fra andre parter (se Figur 5). På en projektweb er det nemmere at finde lige præcis ét givent dokument og ud over at det er lettere at finde, er det også lettere at finde den gældende udgave af dokumentet, da alle dokumenter er ordnet efter et dokument status. Ud over selve dokumenterne, bliver også e-mail-korrespondancen lagt ind, så det er muligt at få informationer om hele byggeriets udvikling ét samlet sted.



Figur 5 - Princip i projektweb. Kilde: Egen tilvirkning

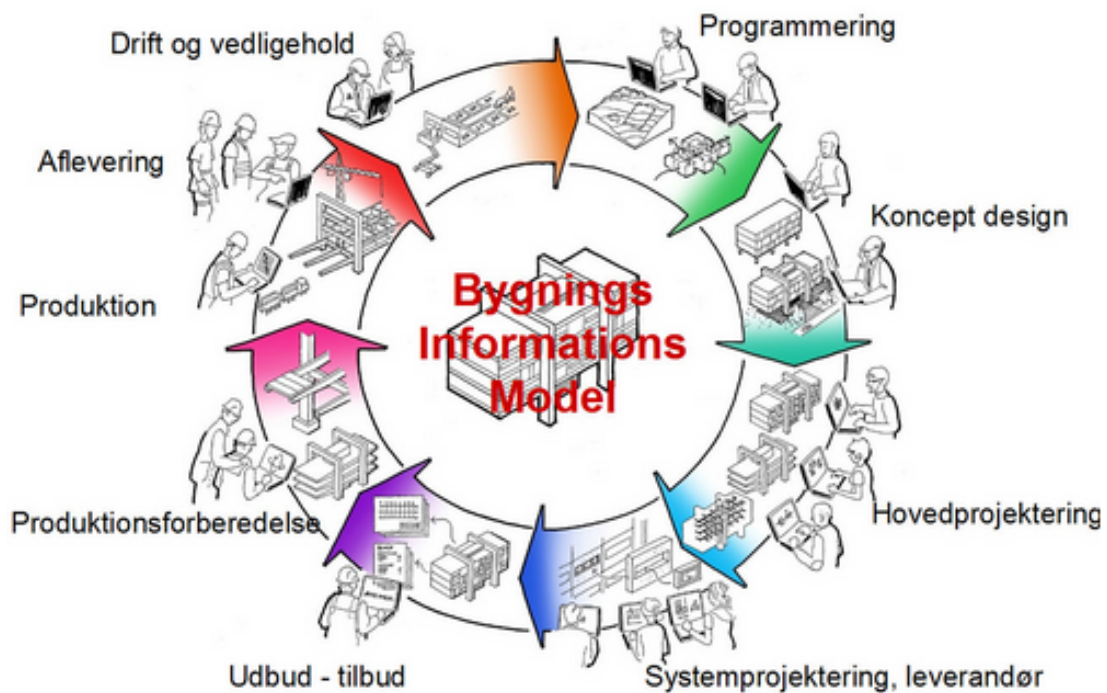
medvirkende parter hele tiden er ajourført med revisioner og ændringer i projekt materialet. Dumme fejl på grund af et ikke opdateret projektgrundlag kan derved undgås.

Ved at benytte en projektweb konsekvent fra start til slut i en byggesag er det med til at sikre, at alle

1.3.3 Digitale bygningsmodeller

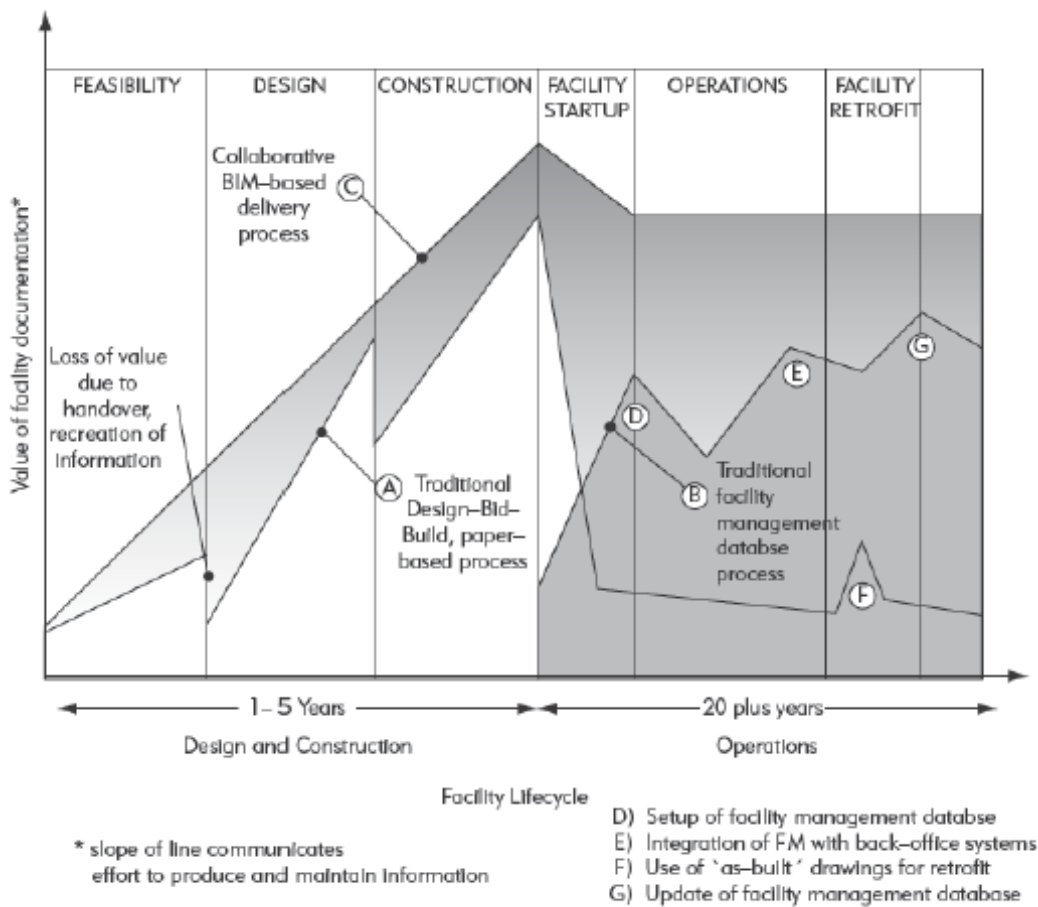
Et af kravene i IKT-bekendtgørelsen er, at der skal benyttes en 3D-model til projektering og udbud. Brugen af en 3D-model bliver i denne opgave oversat til benyttelsen af en objektbaseret 3D-model med mulighed for tilførsel af metadata. En 3D-model uden metadata har kun få fordele frem for 2D projektering og er i princippet blot en anden måde at tegne et byggeri på. Derfor er det paradoksalt, at der kun kræves en 3D-model. I det følgende bliver der introduceret en ny arbejdsmetode kaldet BIM, som indebærer udførelsen af en 3D-model med metadata.

Building Information Modeling (BIM) er mere end blot en ny måde at udføre det vante tegningsmateriale. BIM handler i høj grad om samarbejdet mellem de forskellige parter i en byggesag gennem en fælles BIM-model. Helt fra programmering til drift og vedligehold foregår dataudvekslingen via modellen (se Figur 6).



Figur 6 - Samarbejde med mellem parterne med en BIM model. Kilde: (Bak, Hvad er BIM?, 2011)

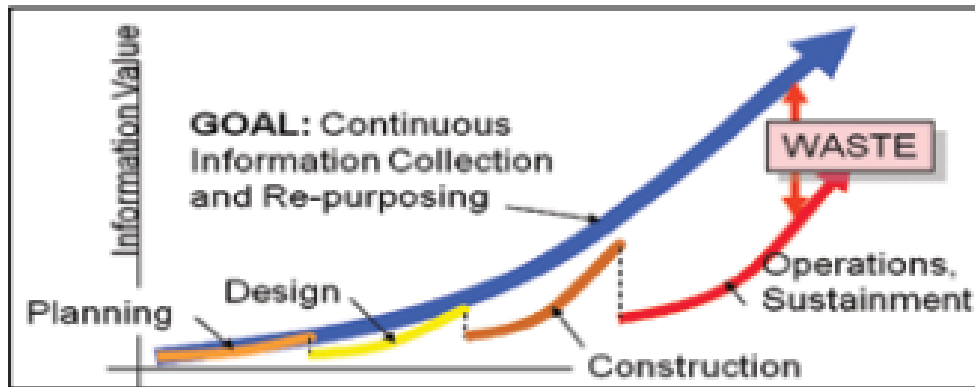
Når en virksomhed går over til at benytte sig af mulighederne i BIM, bliver ikke kun de arbejdsværktøjer, som der arbejdes med, ændret, men også de arbejdsmetoder, som benyttes i arbejdet. Under byggeriets projektering er en stor del af en BIM-arbejdsproces, at de forskellige parter arbejder tættere sammen, og udvekslingen af informationer sker uden de vante store tab. På Figur 7 illustreres det, hvorledes der med en BIM-arbejds metode opstår en mulighed for opnåelse af en større værdi af informationerne, som skal benyttes til drift og vedligehold. Dette skyldes bl.a., at informationerne bliver lettere tilgængelige for de projekterende og derved sparer dobbeltarbejde. Desuden sikres det, at de informationer, som de forskellige aktører tilføjer projektet, bliver opdateret, så forældede data ikke havner hos bygherre ved afl levering (Chuck Eastman, 2011, s. 168). Det er især bygherren, som har et stort potentiale for at få et udbytte af brugen af denne BIM-metodik. Selve udgifterne for opførelsen af et byggeri er relativt små, set i forhold til en bygnings livstids udgifter. En veluddannet bygherre har mulighed for fx at påvirke byggeprocessen mod at blive mere langsigtet og derved formindske den langsigtede udgift (Chuck Eastman, 2011, s. 155).



Figur 7 - Værdiforfølgelse af dokumentation ved BIM-projektering. Kilde: (Chuck Eastman, 2011, s. 153)

BIM står for Building Information Modeling, og her er især "i"-et vigtigt. Kernen i BIM er få informationerne i et byggeprojekt gjort mere tilgængelige for alle parter, på en sådan måde, at redundante data kan undgås, og fejl med ikke opdaterede oplysninger undgås. Ved projekteringen kan dette foregå ved at få metadata tilknyttet den projekterede 3D-model, så modellerne bliver mere intelligente, og adgangen til informationer bliver lettere. I gennem de seneste år er der foregået et stort arbejde for at få ingeniører, arkitekter og entreprenører til at benytte sig af en BIM-arbejdsmetode. Der er mange projekterende, som har set store fordele ved at tegningsmaterialet bliver mere konsekvent, da tegningerne alle dannes ud fra en samlet model, og der derfor ikke er risiko for uoverensstemmelser i tegningsmaterialet. I forhold til ændringer er der også sket en stor forandring, da ændringer bliver gennemgående på alle tegninger. Ved at alle rådgiverne arbejder med forskellige fagmodeller, er det også muligt at lave fx kollisionskontroller, som sikrer, at der ikke opstår kollisioner under opførelsen. Entreprenøren undgår derved også at skulle lave en masse improviserede løsninger, som hverken er til entreprenørens eller bygherres fordel. Ud over selve projekteringen og opførelsen er det nu muligt at lave forskellige analyser på den ønskede bygning allerede fra de helt tidlige faser. Herved er det muligt at optimere fx sollysindfald, energiforbruget, evakueringsveje mv. Alt dette giver mulighed for at skabe en mere korrekt bygning efter bygherres ønsker. Ved større samarbejde mellem parterne i byggeprocessen kan faldet i værdien af de informationer, som er blevet fremskaffet, undgås. Set fra en bygherres synspunkt er der også en fordel ved fx, at dokumentationen af den nye bygning er bedre. National Institute of Standards and Technology (NIST) har estimeret, at det koster

den amerikanske byggebranche ca. 15 milliarder dollars om året i manglende samarbejde mellem parterne (se Figur 8) (Foster, 2011). Set fra bygherrens synspunkt er det både en måde at opnå et billigere projekt, men også en mulighed for at oplysningerne som bygherren modtager i sidste ende, er mere korrekt og opdaterede i forhold til det faktiske projekt.



Figur 8- Spild af information ved manglende integration mellem faserne. Kilde: (Foster, 2011)

1.3.4 Digitalt udbud

Ved digitalt udbud skal bygherrens udbud, håndværkernes tilbudsgivning og licitationen foregå elektronisk over internettet. Bygherren kan udbyde opgaverne på egen hjemmeside, en særlig udbudsportal eller som en ekstra funktion i projektets projektweb. Udfyldte tilbudslister fra de bydende lægges op på det anviste websted, herfra foregår licitationen også. Licitationen foregår, ved at hovedtal såvel som eventuelle forbehold bliver offentliggjort på samme tid, for både bygherre og de bydende (Det Digitale Byggeri).

Tanken bag det digitale udbud er bl.a., at bygningsmodellerne skal benyttes som centrale databaser på tværs af alle faser og parter. Set fra bygherres side er det, allerede før udbuddet går i gang, vigtigt at fastlægge, hvilke oplysninger som bygherren ønsker udleveret og i hvilket format. Endvidere er det nødvendigt at se på hele projekterings- og udførelsesperioden og sørge for, at udvekslingen af informationer på tværs af parterne fungerer godt. Standarder er vigtige i forbindelse med benyttelsen af en BIM-arbejds metode. Der skal fx tages stilling til, hvorledes informationer mellem applikationer kan udveksles, så informationer ikke bliver tabt. Nogle applikationer kan kommunikere direkte mellem hinanden, såsom mellem Autodesk Revit Architecture og Autodesk Revit MEP. I mange andre tilfælde kræves der dog et udvekslings/afleverings-format. Der findes mange formater, som bruges til udveksling, men langt de fleste formater er ikke åbne formater, og ejes derfor af kommercielle virksomheder, såsom .dwg, .rvt og .doc. Et åbent format, som kan bruges som udvekslingsformat, er .ifc og .txt. Ved brug af et åbent format åbnes der for en større valgfrihed i forhold til valg af værktøjer og i sidste ende valg af FM-plattform.

Det er nødvendigt at tage stilling til, hvad der skal afleveres, i hvilken kvalitet og på hvilket tidspunkt, inden projektet igangsættes. Der skal skabes en basis for pålidelige udvekslinger af informationer på tværs af aktører i projektet, så det sikres, at der modtages nøjagtige og tilstrækkelige oplysninger.

En måde at gøre dette på er ved benyttelsen af en IDM. IDM står for Information Delivery Model og er udviklet af Building Smart. Building Smart er en international organisation, som arbejder med at optimere samarbejdet mellem byggeriets parter. IDM leverer en integreret reference for de processer og data, som skal bruges i forbindelse med en BIM-arbejdsmetode.

Grundlæggende er en IDM en metode til at få defineret processer og specificeret informationer i forbindelse med udveksling mellem aktører. IDM beskriver, hvordan processerne skal identificeres og beskrives, samt hvilke informationer som skal leveres indenfor byggeriet. Dermed er hensigten at skabe grundlag for pålidelig udveksling af oplysninger, så de kan være sikre på, at de oplysninger, aktørerne modtager, er nøjagtige og tilstrækkelige for de aktiviteter, de skal udføre (BuildingSMART, 2011).

1.3.5 Digital aflevering

Digital aflevering er det 5. bygherrekrav i IKT-bekendtgørelsen. Digital aflevering omfatter afleveringen af både det fysiske byggeri samt informationer om de forskellige bygningsdele og installationer. Disse informationer er dem, som skal afløse den normale vedligeholdelsesmappe, og som bygherren skal benytte i forbindelse med den efterfølgende drift og vedligehold. Typisk vil afleveringen ske ved overdragelsen af informationerne som XML-filer, som kan importeres i bygherrens FM-systemer. Ved benyttelsen af bygningsmodeller vil det være muligt at håndtere de objektbaserede data direkte i FM-systemerne enten via en IFC-model eller de oprindelige applikationsformater (Det Digitale Byggeri).

1.3.5.1 IFC

Digitalt udbud og digital aflevering er to emner, som er nært beslægtede. De data, som bliver krævet i IDM'en, i forbindelse med det digitale udbud, er de data, som skal ind i bygherrens FM-system, ved den digitale aflevering. Som skrevet ovenfor kan importen af disse data foregå ved brugen af en IFC-model.

Industri Foundation Classes, eller også kaldet IFC, er et åbent og neutralt format, da IFC ikke ejes af et enkeltstående kommercielt firma. IFC er som IDM, udviklet af den internationale organisation BuildingSMART. IFC er et format til udveksling af BIM-data mellem applikationer fra forskellige firmaer. Dette medfører, at det er muligt at lave et samarbejde på tværs af aktører, med software fra forskellige firmaer. Brugen af et sådan åbent format, åbner muligheden for større evne til samarbejde i byggebranchen.

IFC-formatet indeholder en 3D-model med parametriske objekter med egenskabsdata. Formatet indeholder dog ikke udsnit af modellerne som snit-, plan- og detaljetegninger, der normalt er en del af den BIM-model, der arbejdes med under projekteringen (BuildingSMART).

På nuværende tidspunkt er den gældende IFC standard IFC2x3, men der bliver arbejdet på at få godkendt den nye IFC2x4 (også kaldet IFC4), som er en standard, der kan dæmme op for nogle tidligere problemer med formatet. Problemerne har bl.a. været softwareapplikationer, som har en mangelfuld håndtering af import og eksport af formatet, hvilket medfører problemer, når modeller udvikles. Det kommende IFC2x4 kommer til at få et større brug af generiske objekter (Det Digitale Byggeri).

1.4 Problemformulering

Den endelige udformning af Statsbyggeloven er endnu ikke færdig, men udviklingen går imod at kommunale organisationer, som Københavns Ejendomme bliver omfattet af bl.a. IKT-bekendtgørelsen. Når IKT-bekendtgørelsen bliver implementeret, og organisationen går over til at efterspørge bygningsmodeller i stedet for det nuværende tegningsmateriale, vil der opstå muligheder for brugen af disse modeller i organisationens facilities management. I samarbejde med Københavns Ejendomme har jeg valgt at undersøge, hvilke muligheder som brugen af bygningsmodeller åbner, og hvordan dette vil ændre på de nuværende arbejdsmetoder. I denne forbindelse har jeg udvalgt nogle områder indenfor facilities management i Københavns Ejendomme, som dækker arbejdet med både drift, vedligehold og udlejning. Københavns Ejendomme arbejder som en serviceorganisation for forvaltningerne i Københavns Kommune. I denne forbindelse har det været aktuelt at undersøge, hvorledes brugen af bygningsmodeller i Københavns Ejendomme, også kunne komme forvaltningerne til gode. I denne forbindelse har jeg derfor lavet interview med en af forvaltningerne samt rengøringservice, som arbejder for mange af forvaltningerne.

Hvordan kan en stor byg- og driftsherre som Københavns Ejendomme optimere facilities management opgaverne ved brug af bygningsmodeller? Og hvordan kan arbejdsgangene i denne forbindelse blive optimeret?

1.5 Afgrænsning

Københavns Ejendomme (KEjd) er en af Danmarks største bygherrer, og der er derfor også rigtig mange ansatte til både håndteringen af bygningsporteføljen, men også i forhold til udvikling af virksomheden. Som en del af det kommunale, er der meget politisk indflydelse på organisationen i forhold til fx hvorledes de penge, som kommer ind fra kommuneskatten, bliver forvaltet. Da mange af disse påvirkninger kan blive meget omfattende og bureaukratiske, har jeg valgt at se en smule bort fra disse og lægge mit fokus på, hvorledes facilities management foregår på nuværende tid, og se frem i tiden mod, hvorledes FM-arbejdet kunne foregå.

KEjd er en stor organisation, hvor der hele tiden sker en udvikling i arbejdsmetoder og værktøjer. Opgaven tager udgangspunkt i, hvorledes der arbejdes på nuværende tidspunkt, og tager derfor kun en smule højde for, at der er planlagt ændringer ude i fremtiden.

Facilities management er et vidt begreb og dækker over flere beslægtede ting. I denne rapport vil opdelingen ske ud fra tre gennemgående overskrifter, nemlig vedligehold, forvaltning af porteføljen samt bygningsautomation. Disse tre overskrifter dækker de emner, som bliver undersøgt i forbindelse med denne rapport.

Rapporten tager udgangspunkt i den tekniske del af ændringen af arbejdsmetoderne, der ligger dog ud over det tekniske en stor opgave med at få personalet til at ændre deres arbejdsmetoder. Her ville der være behov for at se mere på forandringsledelse. På nuværende tidspunkt er den danske byggebranche på vej mod forøget brug af BIM, men der er endnu nogle udfordringer i forhold til bl.a. jura og forandringsledelse. Det medfører, at der endnu er lidt vej til at det kan lade sig gøre fuldt ud at få et projekt

gennemført med BIM fra start til slut. Rapporten tager udgangspunkt i, at de projekterende er i stand til at levere en fuldt ud brugbar bygningsmodel til driftsherren, hvilket kun er et spørgsmål om tid, inden de er i stand. Rapporten kan derfor betragtes som et fremtidsscenarie indenfor de kommende år.

Rapporten er skrevet med udgangspunkt i at personale i Københavns Ejendomme kan få et indblik i de muligheder, som brugen af bygningsmodeller åbner for organisationen. Brugen af bygningsmodeller i facilities management er stadigvæk et meget nyt fænomen, og der er derfor ikke mange personer i og udenfor byggebranchen, som kender til det. For hverken at tale hen over hovedet på læserne eller ned til samme, er der med rapporten forsøgt at finde en balance i antallet af fagudtryk. Rapporten forudsætter et kendskab til byggebranchen, mens kendskabet til BIM, og i særdeleshed bygningsmodeller, ikke er et krav.

1.6 Metode

Som grundlag for rapporten har jeg benyttet mig af faglitteratur fra bl.a. BIM handbook 2011 (Chuck Eastman, 2011) og Håndbog i facilities management (Jensen, 2011). Ud over grundbøgerne har jeg benyttet mig af internettet og fundet saglige brugbare kilder. Desuden brugte jeg 2 dage i september på BIPS-konferencen, hvor jeg fik nogle gode indspark fra forskellige foredrag samt samtaler med relevante personer. Jeg har deltaget i et dagsarrangement i november om den amerikanske FM-applikation Archibus. I flere omgange har jeg besøgt KEjd, både i kortere og længere perioder, og derfra stammer mange observationer. Endvidere har jeg ført samtaler med relevante medarbejdere i KEjd om deres arbejde, og hvilke fremtidsforhåbninger de kunne have.

Til indsamling af oplysninger om arbejdsmetoderne og dataflowet i KEjd benyttes uddrag fra en videnskabelig metode kaldet Contextual Design (CD). CD er en brugercentreret arbejdsmetode udviklet af Beyer og Holzblatt til at håndtere indsamlingen af informationer fra brugerne, samt en metode til at gøre disse informationer forståelige for udvikling af software produkter. Jeg vil benytte mig af udvalgte metoder fra CD til indsamling af informationer om bl.a. arbejdsmetoderne i KEjd, for at give en systematisk opstilling af resultatet. (Karen Holtzblatt, 2005). En stor del af Contextual Design omhandler brugen af forskellige modeller til illustrationen af arbejdsmetoderne:

Sequence model: En trin for trin registrering af det observerede arbejde registreret under interviewene. Registreringerne grupperes efter emner, som de enkelte brugere udfører for at få arbejdet udført.

Physical model: Repræsenterer en brugers fysiske omgivelser, som påvirker arbejdet.

Flow model: Opsamler kommunikationen, koordineringen og den rolle personer spiller i arbejdet.

Cultural model: Registrer kulturen og virksomhedspolitikken

Den grafiske formidling, som Contextual Design benytter til disse modeller, var ikke overskuelig nok i forhold til, hvad KEjd kunne bruge, derfor blev det valgt at vise resultaterne ved brug af BPMN-diagrammer i stedet. BPMN-diagrammerne viser stort set det samme som sequence modellen og flowmodellen til sammen, mens de resterende modeller hovedsageligt bliver beskrevet i ord. Herved skabes der et hurtigt og overskueligt overblik over arbejdsgangene. Jeg vil herefter analysere på de fundne arbejdsgange, og finde de steder, hvor der er mulighed for forbedringer.

Optimering af facilities management ved brug af bygningsmodeller

Som optakt til løsningsforslaget bliver de teknologiske muligheder gennemgået. Dette sker både med teoretisk gennemgang samt ud fra cases, hovedsageligt fra casehåndbogen Facility Management best practice i norden (Per Anker Jensen, 2008) og BIM Handbook 2011 (Chuck Eastman, 2011). Hertil bliver litteraturen suppleret med aktuel viden fra forskellige saglige hjemmesider og rapporter.

BPMN-diagrammerne over de nuværende arbejdsmetoder vil danne grundlag for, hvorledes arbejdsgangene kunne optimeres, ved benyttelsen af bygningsmodeller. I løsningsforslaget vil de nuværende arbejdsmetoder være nedtonede, mens de nye arbejdsmetoder fremhæves. Dette gøres for at illustrere de arbejdsgange, som vil blive overflødige.

Som afslutning på rapporten vil der være et afsnit, som omhandler de overvejelser som en organisation skal have, inden der gøres et valg af system.

Ud fra de fundne ændringer på arbejdsgangene konkluderes der på, hvor brugen af bygningsmodeller kan optimere arbejdet med FM i KEjd.

2

Nuværende arbejde med FM i KEjd

For at klarlægge, hvorledes der på nuværende tidspunkt arbejdes hos KEjd er der blevet udført nogle interviews med forskellige personer med ansvar indenfor FM hos organisationen. På baggrund af interviewene og til dels daglige observationer er der blevet udviklet BPMN-diagrammer, som viser arbejdsgangene. KEjd arbejder som en meget professionel organisation, men der kan alligevel findes steder hvor der er et forbedringspotentiale. De steder, hvor forfatteren ud fra interviewene har fundet arbejdsgange med forbedringspotentiale i forhold til brugen af en BIM-arbejdsmetode, vil i diagrammerne være fremhævet med en rød farve. For overskuelighedens skyld er de pools (afsnit) i diagrammerne, som omhandler afdelinger i KEjd, markeret med en grå farve. I den digitale pdf-udgave er der link til bilagene hvor diagrammerne er større. Fra bilagene er der igen link tilbage til teksten.

2.1 Vedligehold

Vedligehold af bygningsporteføljen er inddelt i tre niveauer, forebyggende, opretholdende og afhjælpende vedligehold.

2.1.1 Udvendig

KEjd står generelt set for vedligehold af klimaskærmen og de tekniske anlæg i porteføljen. Lejerne står selv for det indvendige vedligehold af bygningerne og eventuel ombygning. Da organisationen er offentlig, vil det sige, at det fra politisk side er afgjort, hvor mange penge, der er afsat til vedligehold af bygningsmassen hvert år. De penge, der bliver bevilliget, dækker langt fra de vedligeholdelsesopgaver, som fagfolk har vurderet, der burde anvendes i forbindelse med forebyggende og opretholdende vedligehold. Dette medfører, at der bliver opbygget et vedligeholdelsefterslæb, som på nuværende tidspunkt vurderes til at være på om 2,7 mia. kr. (Bilag 9.10).

2.1.1.1 Forebyggende

Der foretages meget lidt forebyggende vedligehold, da de fleste penge bliver brugt på det afhjælpende (akutte) vedligehold. Ud af grundbudgettet på 220 mio. kr. bliver omtrent 70 % brugt på den afhjælpende vedligeholdelse, mens de resterende 30 % bliver brugt på det opretholdende og forebyggende vedligehold. Under Projekt & Bygherres store anlægsbudget på ca. 2 mia. kr. bliver mange af midlerne også brugt til at bygge om, hvilket indirekte medfører vedligehold af bygningerne. Når der bygges om, skal der sørges for at den omliggende bygning er i orden. Hvis der fx er blevet brugt mange penge på at få indrettet nye moderne undervisningslokaler, er det også nødvendigt at sørge for, at klimaskærmen er tæt, og at det ikke regner ind og ødelægger arbejdet.

2.1.1.2 Opretholdende

For at få et overblik over standen af bygningsmassen gennemføres der bygningssyn. Alle bygninger bliver synet ud fra en cyklus på 5 år. Der er indført digitalt bygningssyn, hvor synspersonalet benytter sig af en tablet til indrapportering af fejl i systemet. Dette skal rydde ud i risikoen for individuelle fortolkninger ved brug af scroll down menuer og give et mere strømlinet syn.

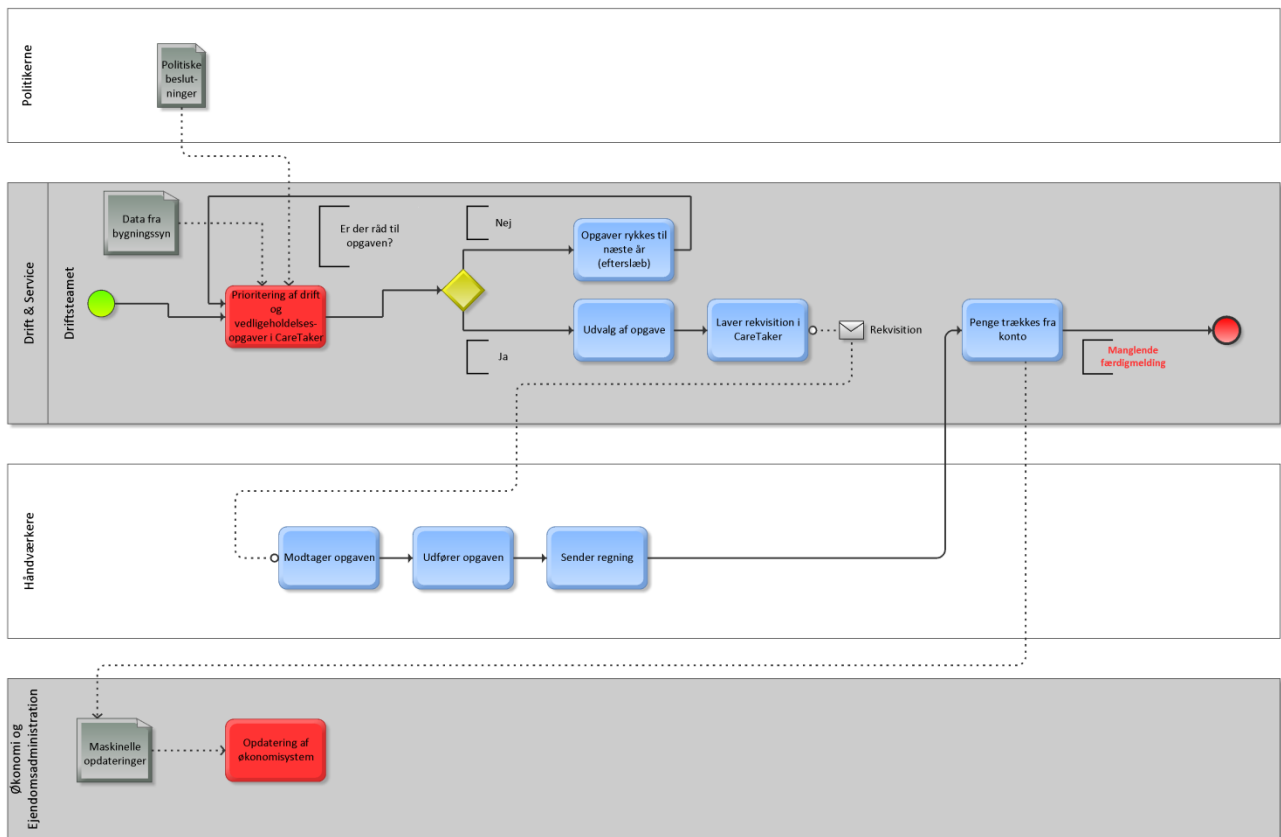
Indberetningerne bliver overført til CareTaker som er KEjds applikation til administration af vedligeholdelsesopgaver. Opgaverne bliver prioriteret efter alvorlighed, da der kun er penge i budgettet til at varetage de alvorligste opgaver.

Når en opgave bliver udvalgt kan projektlederen lave en rekvisition i CareTaker og sende denne til en håndværker. Når KEjd modtager regningen, bliver beløbet trukket på den konto, hvor pengene er blevet afsat.

Økonomiafdelingen har mulighed for at trække oplysninger, som kan bruges i budgetter. Den enkelte bygning har et budget til vedligehold, og disse oplysninger kan trækkes fra CareTaker. Den måde, hvorpå applikationen bliver brugt med bl.a. manglende fejlmeldinger, medfører, at det ikke er muligt at lave fx efterslæboversigter for de enkelte ejendomme eller forvaltninger.

Der findes mange ikke-opdaterede data i CareTaker. Dette skyldes, at det ikke er alle, som husker at melde en sag påbegyndt eller afsluttet, så opgaverne ikke forsvinder fra todo-listen. Når listen ikke bliver opdateret, er der ikke noget overblik over, hvor mange opgaver som venter, og derved hvor stort efterslæbet er. Det er heller ikke alle oplysninger om bygningerne, som er opdaterede, så det kan risikeres, at der arbejdes på et forkert grundlag.

I Figur 9 er arbejdsgangene optegnet. I diagrammet er nogle arbejdsgange blevet fremhævet. Det drejer sig først og fremmest om problemstillingerne ved manglende opdatering af oplysninger i CareTaker. Når det ikke kan afgøres, om en opgave er udført, er det for økonomiafdelingen umuligt at få et præcist overblik over det reelle vedligeholdelseefterslæb, selvom de kan trække oplysninger direkte ud af CareTaker.



Figur 9 - Arbejdsgange for opretholdende vedligehold. For større opløsning se enten Bilag 9.12 eller tryk på billedet (digitalt). Kilde: Egen tilvirkning

2.1.1.3 Afhjælpende

Afhjælpende drift og vedligehold er en betegnelse for mere akutte problemer. Helpdesk er en betegnelse for et system, hvor brugere kan indberette problemer og derved få afhjulpnet problemerne. Københavns Ejendomme arbejder på at få en mere digitaliseret helpdesk, men i denne opgave er der taget udgangspunkt i den nuværende arbejds metode.

Hvis en medarbejder i en af institutionerne opdager et problem, skal medarbejderen kontakte pedellen på institutionen. Denne pedel er i mange tilfælde ansat i en kombistilling, hvor han/hun arbejder både som rengøringsmedarbejder og et par timer som pedel. Det medfører, at der ikke altid er en person, som medarbejderen kan få fat i. Samtidig er personen i stillingen ikke altid udstyret med det nødvendige byggetekniske fagkendskab. Hvis henvendelsen drejer sig om dele, som hører ind under udlejeren KEjds ansvarsområder, skal pedellen kontakte driftsafdelingen i KEjd. Denne henvendelse foregår via telefon.

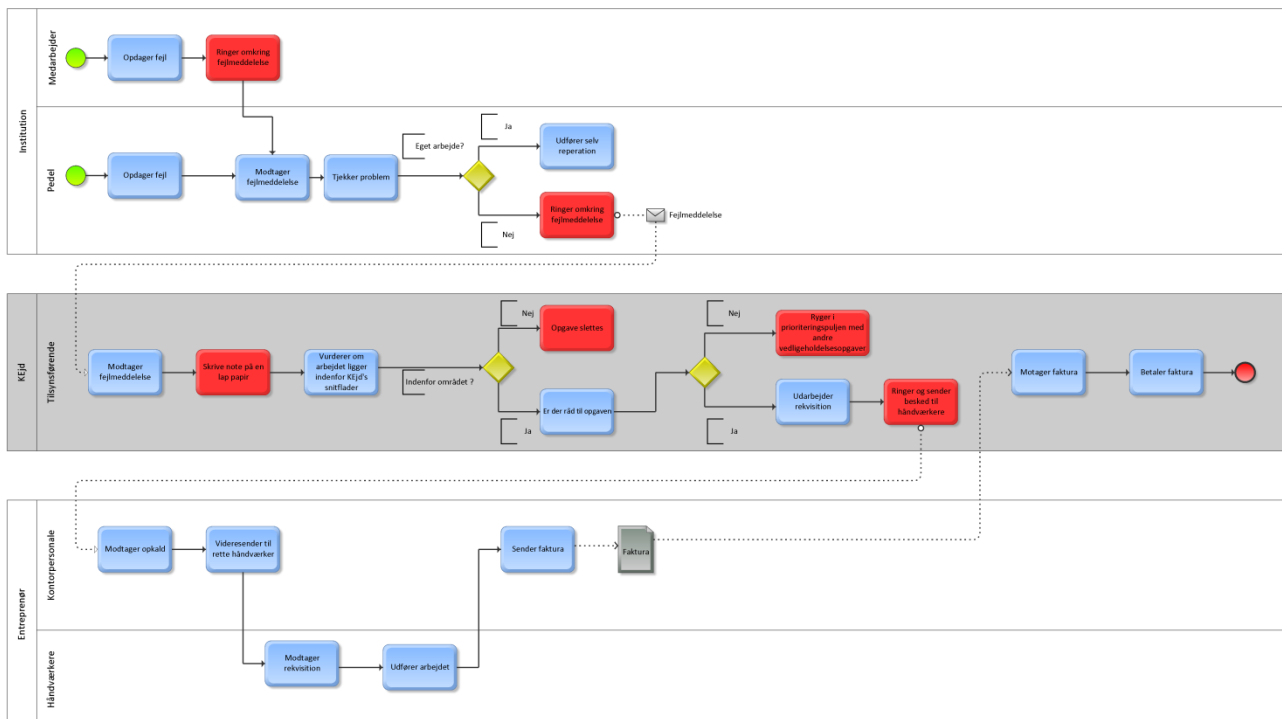
Når driftsafdelingen modtager henvendelsen, bliver problemet nedskrevet. Driftsfolkene er ofte ikke på kontoret, hvilket medfører, at de også modtager henvendelser, når de sidder i bilen eller er ude i marken. Henvendelserne bliver derfor oftest nedskrevet på et stykke papir. Erfaringen viser, at dette papir let kan forsvinde, og opgaver derved kan blive glemt.

Optimering af facilities management ved brug af bygningsmodeller

På kontoret bliver det vurderet, om problemet går ind under KEjds forpligtigelser, og hvilken prioritet problemet har. Hvis det bliver vurderet, at problemet ikke skal løses af KEjd, bliver sagen lukket, dog uden tilbagemelding til pedellen. Blicher det besluttet, at det skal laves, bliver der sat en håndværker på at løse problemet. Når håndværkeren endelig bliver sat på problemet, har problemet været igennem mange forskellige hænder, og oplysninger kan derved forsvinde eller blive misfortolket. Det hænder, at problemer, som er blevet indrapporteret, ikke kan findes efterfølgende.

Personen, som i første omgang fandt problemet, har igennem processen intet overblik over opgavens status. Derved får personen ikke mulighed for at se, om projektet er blevet afvist eller forlagt. På samme måde kan det også ske, at den samme opgave bliver sat i gang, mere end en gang da det ikke er muligt at se status på opgaverne, og hvis en pedel ringer en gang til for at tjekke status, kan det se ud, som om at det ikke er påbegyndt og der er risiko for, at han sætter opgaven i gang på ny. Projektlederne har ofte så travlt, at der ikke bliver kommunikeret ud, hvilke opgaver de arbejder på, og de ved derfor ikke, hvilke problemer som bliver bearbejdet.

Opsummeret kan de omtalte arbejdsgange ses i Figur 10. I diagrammet er først og fremmest fremhævet arbejdsgange, som omhandler kommunikation. En stor del af kommunikationen mellem parterne foregår enten pr. telefon eller ved henvendelser. Dette drejer sig både om overleveringen fra medarbejdere til pedellen og videre til KEjd og til sidst til entreprenøren. En anden fremhævet arbejdsgang er brugen af papirer til nedskrivning af problemer, når driftspersonalet er i marken. Sidste fremhævede kategori er manglen på overblik over opgavens status. Anmelderen kan ikke være sikker på, om en opgave er blevet kategoriseret som udenfor KEjds arbejde og slettet, glemt eller henlagt til næste års budget.



Figur 10 - Arbejdsgange for afhjælpende vedligehold. For større opløsning se enten Bilag 9.13 eller tryk på billedet (digitalt).
Kilde: Egen tilvirkning

2.1.2 Indvendig

Det indvendige vedligehold sørger den enkelte lejer for. KEjd skal dog inddrages, når lejerne hos de enkelte forvaltninger vælger, at der skal laves renoveringer eller ombygninger af KEjds bygninger.

Under de enkelte forvaltninger bliver bygningerne benyttet af de forskellige institutioner, som hører under forvaltningerne. Ved samtale med socialforvaltningen (SOF) fremgik det, at de både har lejekontrakter med KEjd og private udlejere. Dette skyldes, at KEjd stort set kun varetager bygninger, hvor den enkelte bruger ikke skal have en lejekontrakt med forvaltningerne. Brugere af fx plejeboliger har individuelle lejekontrakter med forvaltningerne, og her indgås der fra forvaltningens side kontrakter med 3. mandsudlejere.

Når en institution har brug for at bygge om, skal den kontakte SOF, som skal bevillige penge til ombygningen. Når pengene er blevet bevilliget, skal SOF have fat i KEjd for at få en fuldmagt til at søge om byggetilladelse i forbindelse med ombygningen. Hvis KEjd ligger inde med tegningsmateriale, forespørger SOF i sådanne situationer om at få det udleveret. Det er kun i forbindelse med ombygninger og renoveringer, at SOF får et tegningsmateriale på bygningerne. SOF selv ville gerne have mulighed for at få grafiske visninger af deres arealer, men da KEjd ikke ligger inde med tegningsmateriale på alle bygninger, er dette ikke muligt.

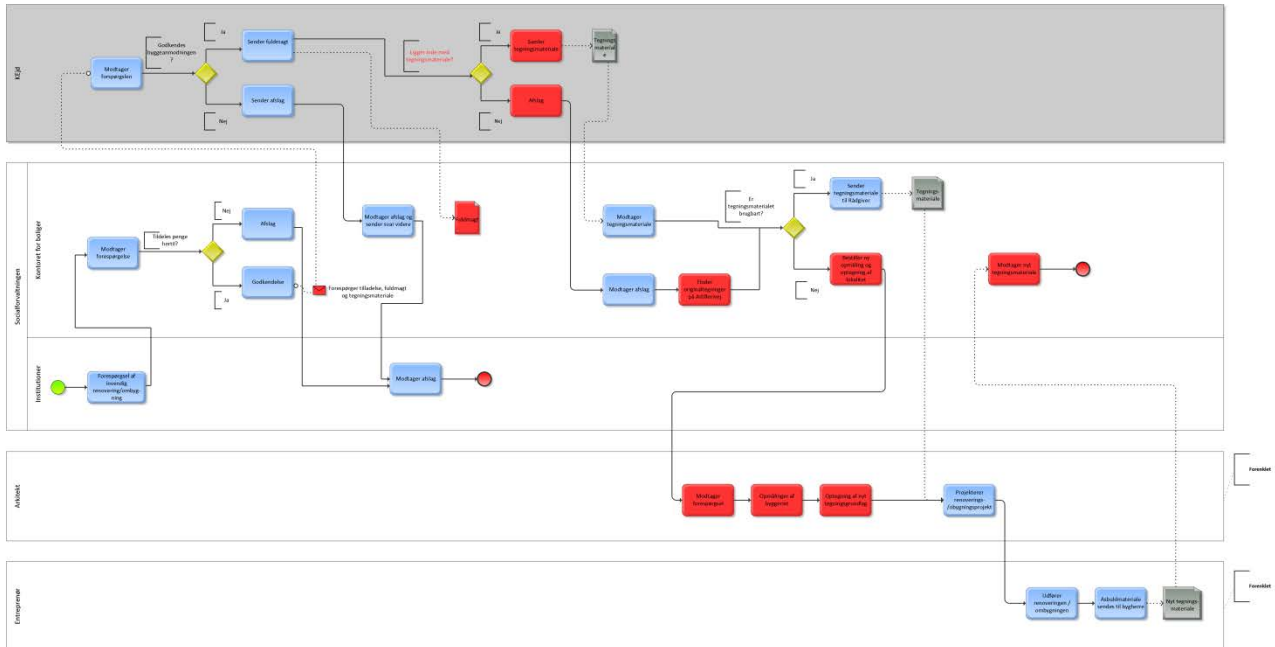
Hvis der ikke er noget tegningsmateriale til rådighed hos KEjd, bliver forvaltningen nødt til at tage hele vejen ud til Center for Byggeri på Artillerivej, hvor tegningsmateriale på samtlige bygninger i Københavns Kommune er samlet. Problemet ved dette er både, at det er tidskrævende at køre de ca. 5 km igennem Københavns centrum, og at det tegningsmateriale, som er i disse arkiver, både kan være svær at finde og ofte er så gamle at de er ubrugeligt til formålet. Er tegningsmaterialet på Artillerivej for gammelt, bliver forvaltningen nødt til at få en rådgiver til at lave nye opmålinger og registreringer af bygningen inden projekteringen kan påbegyndes.

Efter renoveringen af bygningerne bliver as-build-tegningerne leveret til forvaltninger, i forbindelse med afleveringen. Tegningsmaterialet bliver ikke sendt videre til KEjd fra forvaltningerne. Dette kan resultere i at hvis der flytter en ny lejer ind i lokalerne senere, så skal lokalerne opmåles på ny. Derfor har KEjd ikke et ordentligt overblik over, hvorledes deres arealer udvikler sig. De skal selv aktivt gøre noget for at få et ordentligt tegningsmateriale. KEjd bliver selvfølgelig informeret om ændringer i forbindelse med ansøgningen om fuldmagten, men hvorledes den endelige udformning bliver, kommer ikke tilbage og registreres.

I KEjd var det oprindeligt tanken, at Projekt & Bygherre skulle involveres i alle nybyggerier og ombygninger. For tiden er Projekt & Bygherre dog fuldt optaget af at bygge daginstitutioner og skoler, hvilket medfører, at forvaltningerne selv må sørge for projekterne.

De arbejdsgange som er omtalt bliver grafisk vist i Figur 11. De fremhævede arbejdsgange betegner først og fremmest den manglende grafiske dokumentation på organisationens bygningsmasse. Den manglende tegningsdokumentation resulterer i, at forvaltningerne ofte skal hyre en arkitekt til opmåling af arealerne. Dette skal foretages inden selve projekteringen kan påbegyndes, hvilket fordyrer processen væsentligt. Det er ikke altid, at forvaltningerne eller lejerne kontakter KEjd, inden de påbegynder deres arbejde. Selvom forvaltningerne har fået en fuldmagt til ombygningen, får KEjd ikke det nye tegningsmateriale, men det bliver i stedet for arkiveret hos den enkelte forvaltning. Disse arbejdsgange resulterer i et ikke-opdateret

tegningsmateriale og kan give et ukorrekt billede af arealerne. Der skal dog foretages et indflytnings- og fraflytningssyn, hvor ændringer bliver registreret, men dette sker desværre ikke altid.



Figur 11 - Arbejdsgange ved renovering af indvendige arealer. For større opløsning se enten Bilag 9.14 eller tryk på billedet (digitalt). Kilde: Egen tilvirkning

2.2 Forvaltning af portefølje

Ud over selve vedligeholdelsen af porteføljen skal arealerne også forvaltes. Dette vil sige, at arealerne skal udlejes, så KEJd kan få huslejeindtægter ind. Selve bygningsmassen skal forvaltes både mht. rengøring og forbrug. I KEJd bliver forbruget overvåget og resultaterne analyseret for at undersøge, om der er behov for energirenovering.

2.2.1 Udlejning af lejemål

Udlejning af ledige arealer sker gennem afdelingen Kunder & Planlægning. Det er denne afdeling, som er bindeled mellem kunderne (forvaltningerne og til tider private) og KEJd.

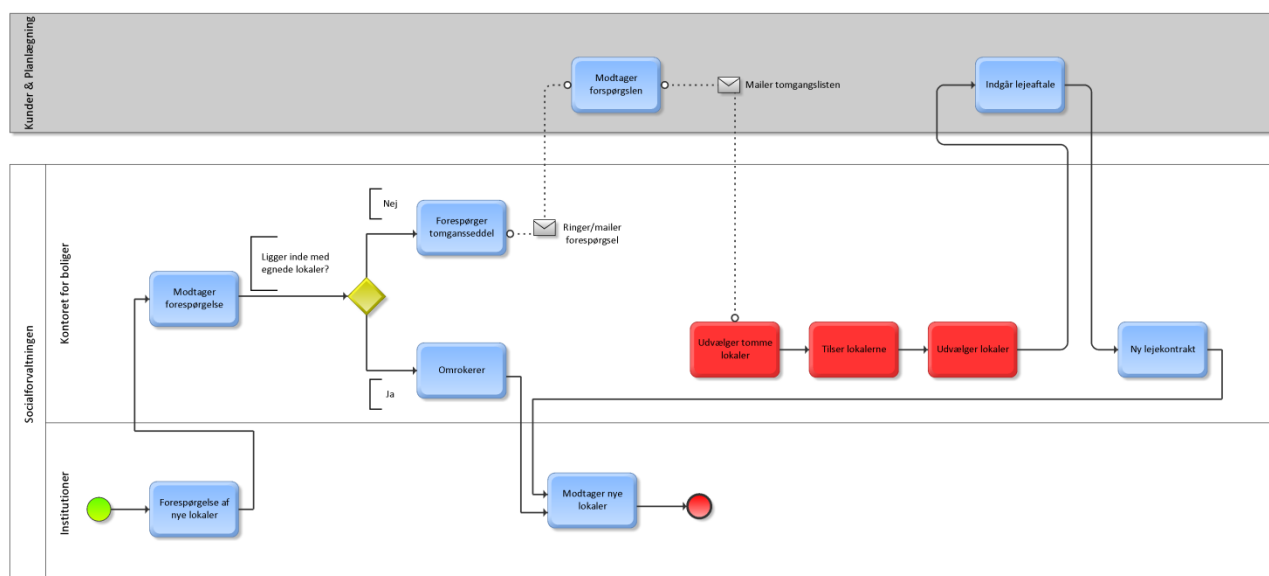
I forbindelse med indsamling af data er der for overskueligheds skyld valgt at arbejde med en enkelt forvaltning og i denne forbindelse socialforvaltningen. I socialforvaltningen er der en lille afdeling, som arbejder med håndteringen af forvaltningens lejemål. Det er den, som de enkelte institutioner skal henvende sig til, når de har behov for nye lejemål. Det er bygningsafdelingen, som tager stilling til, om der kan bevilliges penge hertil, og om der skal arbejdes videre med sagen. Når det er blevet besluttet at der skal indgås et nyt lejemål, kontakter forvaltningen KEJd for at få tilsendt den seneste tomgangsliste. Tomgangslisten består af et regneark med oplysninger om de kommunale lejemål, som står ledige.

Optimering af facilities management ved brug af bygningsmodeller

Tomgangslisten indeholder oplysninger om adresse, kvadratmeter, pris, driftsudgifter samt ledighedsdato. Tomgangslisten bliver udsendt med jævne mellemrum for at reklamere for de bygninger, som de har ledige. Der er for øjeblikket ved at blive opbygget et site på KEJd's hjemmeside, hvor forvaltningerne i fremtiden kan få direkte adgang til disse oplysninger.

Ud fra tomgangslisten kan forvaltningerne se de nuværende ledige arealer og derefter henvende sig for at besigtige mulige lejemål. Det er nødvendigt at se lokaliteterne, da det ikke kan lade sig gøre at få et tilstrækkeligt beslutningsgrundlag ud fra data på et regneark. Hvis forvaltningen og dennes institution beslutter sig for et lejemål, kan der herefter indgås en lejekontrakt med KEJd.

Arbejdsgangene er afbilledet i Figur 12. Her er fremhævet især de sparsomme oplysninger i tomgangslisten. Det resulterer i, at det fra forvaltningernes side er nødvendigt, at de skal besigtige mange lokaliteter og gøre mange registreringer inden en afgørelse kan træffes. Dette giver både et ekstra tidsforbrug for forvaltningerne men også den medarbejder fra KEJd, som skal fremvise lokaliteterne.



Figur 12 - Arbejdsgange ved udlejning af arealer. For større opløsning se enten Bilag 9.15 eller tryk på billedet (digitalt). Kilde: Egen tilvirkning

Hvis en kunde henvender sig til Kunder & Planlægning og gerne vil leje en ejendom, sker det også, at der kommer henvendelser vedrørende en bestemt bygning, som ønskes udlejet, men ikke står på tomgangslisten. Når henvendelsen ikke sker på baggrund af oplysninger fra tomgangslisten, skal juristen i Kunder & Planlægning først sikre sig, at KEJd ejer ejendommen, og om arealet eventuelt er ledigt. For at finde ud af om ejendommen er ejet af KEJd, og hvem som eventuelt lejer bygningen, søges der i forskellige registre som BBR, Tinglysningsregisteret og Ejendomsportalen. Når det er bekræftet, at bygningen er ejet af KEJd, kan der på baggrund af dette søges på lejekontrakter og finde frem til, om hele eller måske kun dele af bygningen er udlejet. Der findes ikke noget register i KEJd, hvor der hurtigt kan slås op i, for at få et overblik over de forskellige bygninger, som KEJd ejer, og de lejere som findes heri. Udlejningsjuristernes arbejde kan til tider betegnes som et detektivarbejde. Grunden til, at der kan være problemer med at finde ud af, om

KEjd er ejer af bygningen, kan være et resultat af, at bygningen ikke er blevet overført rigtigt til KEjd, da KEjd overtog alle forvaltningernes lejemål, og ejendommen derfor stadigvæk står registreret som ejet af en af forvaltningerne. Der findes dog efterhånden gangske få af disse lejemål, men det sker, at de dukker op.

Når det er blevet konstateret, at bygningen er ejet af KEjd, og lejemålet er frit, skal opmålingsteamet i gang med at foretage en opmåling af arealet, som kan bruges i forbindelse med udformning af lejekontrakten. De oplysninger, som udlejningsjuristerne finder frem til i forbindelse med undersøgelsen, er der ikke mulighed for at tilknytte de enkelte bygninger. Oplysningerne kan skrives ind i et dokument, som kan gemmes på e-doc, men disse dokumenter kan være svære at finde frem igen, hvis ikke de ved præcis, hvad der skal søges efter. Derfor forbliver oplysningerne om bygningerne liggende eksternt.

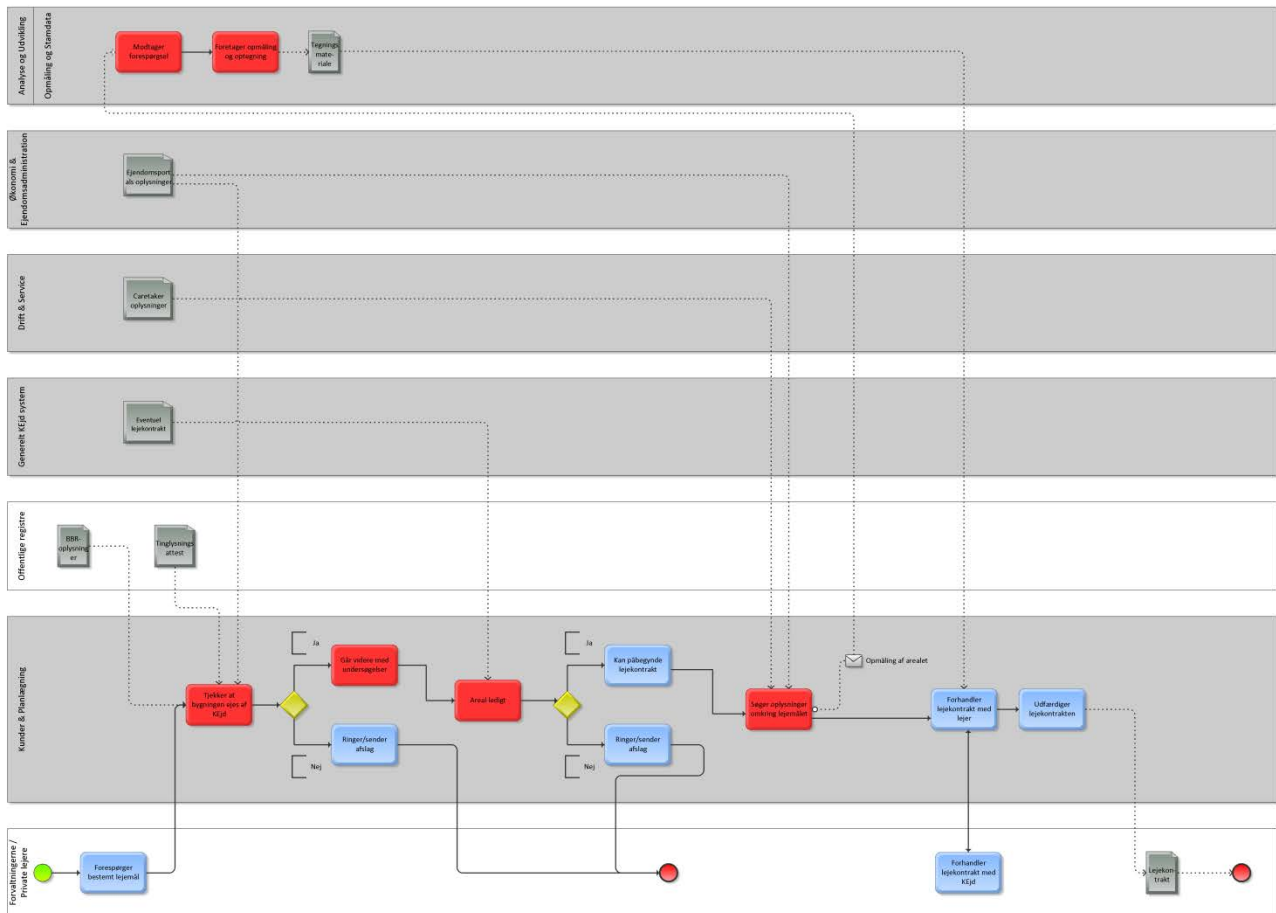
Når juristen har fundet ud af, at lejemålet hører under KEjds bygningsportefølje, skal der udfærdiges en lejekontrakt. Ved udfærdigelse af en lejekontrakt skal juristen finde oplysninger om lejemålet i forskellige registre hos de forskellige afdelinger i KEjd. Der kan trækkes nogle stamdata om bygningen i CareTaker og oplysninger om lejere og husleje i Ejendomsportalen. Det er dog ikke altid, at disse oplysninger er opdateret, dette bliver omtalt mere indgående i afsnittet 2.2.4.

For at kunne fastlægge en præcis husleje er det nødvendigt, at få foretaget nogle nye opmålinger af bygningen. Dette er især i forbindelse med, at lejerne kun vil leje dele af bygningerne. Det er nødvendigt, at huslejen bliver beregnet på rette vilkår og derved tager hensyn til de fællesarealer, som lejemålet har adgang til. Opmålingerne og optegning af lejemålet bliver klaret af Opmåling og Stamdatateamet, som konstant arbejder med opmålinger og registreringer af KEjds portefølje.

Først når de sidste opmålinger er blevet foretaget, har juristerne mulighed for at få udformet lejekontrakten og give de sidste oplysninger til lejer om deres fremtidige lejemål.

De omtalte arbejdsgange ovenfor vises i Figur 13. Det overordnede emne i forbindelse med udlejning af en bestemt bygning er det manglende præcise overblik over porteføljen, som hører under KEjd. Når der er bygninger, som endnu ikke er blevet officielt indberettet til systemerne, skyldes det, at forvaltningerne ved oprettelsen af KEjd forholdsvis hurtigt skulle overdrage samtlige af deres bygninger til den nye organisation (KEjd). Det viser sig efterfølgende at det ikke er samtlige bygninger, som er blevet husket, hvorved ejerforholdet stadigvæk står under den gamle forvaltning.

Der findes ikke noget præcist overblik over, hvilke arealer som er udlejede. KEjd har dog et sted, hvor de samler en masse oplysninger om bygningerne - kaldet Ejendomsportalen. Desværre giver opsætningen af denne applikation ingen mulighed for søgning på oplysninger om lejemålene, men blot en simpel visning af lejekontrakterne. Det er ved indgåelse af lejemålet nødvendigt at få lavet en opmåling af arealerne, da der oftest ikke findes brugbare oplysninger om lejemålene.



Figur 13 - Arbejdsgange i forbindelse med udlejning af specifik bygning. For større opløsning se enten Bilag 9.16 eller tryk på billedet (digitalt). Kilde: Egen tilvirkning

2.2.2 Rengøring

Rengøring af porteføljen bliver udbudt i licitation af den enkelte lejer (forvaltningerne). Københavns Ejendoms Rengøringservice er en underafdeling indenfor Københavns Ejendomme, men Rengøringservice har dog ikke monopol på rengøring af Københavns Ejendoms portefølje. Rengøringservice konkurrerer på lige fod med private rengøringsfirmaer, når forvaltningerne udbyder rengøringsopgaver.

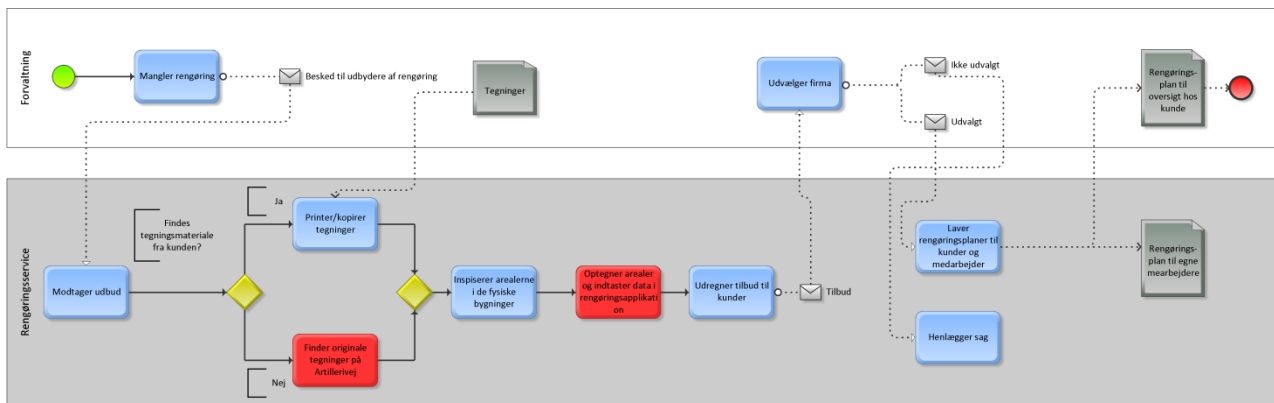
I forbindelse med udbud er det ikke altid muligt for Rengøringservice at få tegningsmateriale fra forvaltningerne. I disse tilfælde er det nødvendigt at skulle hente tegninger i arkiverne på Artillerivej. Artillerivej ligger på Amager, hvilket er om 6 km væk gennem Københavns centrum. På Artillerivej er tegningsmaterialet for alle bygninger i København opbevaret både private og kommunale. Tegningerne tager både lang tid at finde frem og kan også til tider være af noget ældre dato. I princippet kunne KEJd (udlejeren) godt ligge inde med tegninger af de bygninger, som de mangler, men i Rengøringservice er der en form for faglig stolthed over at kunne klare sig selv, samtidig med at de ikke har lyst til at ulejlige andre med deres problemer, så derfor tager de hellere en tur på Artillerivej for at få tegningerne.

Inden der kan gives et tilbud, er det nødvendigt at lave en registrering af bygningerne. På tegningerne skriver personen, som registrer bygningen, oplysninger ned om de individuelle rum. Det er efter Anne Lohmann Fausings (se Bilag 9.3) mening ikke muligt at kunne bedømme prisen på rengøring af de forskellige rum, ud fra tegningsmaterialer på bygninger, da der er mange faktorer som spiller ind. De oplysninger, som Rengøringservice er mest interesseret i, er belastningsgraden (antal personer i rummet), standen af gulvene, materialerne på gulv, vægge og møblement samt møbleringsgraden.

I Rengøringsservices rengøringsapplikation indtegnes alle rummene ud fra tegningerne og registreringerne, og informationerne bliver indtastet. Det danner grundlag for, at et tilbud kan udregnes.

Vindes udbuddet, bruges oplysningerne i applikationen til at lave rengøringsplaner til kunden. De kan så få et overblik over, hvor og hvornår der rengøres i de forskellige lokaler. Desuden udføres en rengøringsplan til rengøringspersonalet over, hvor og hvornår der skal rengøres de forskellige steder, samt hvordan dette gøres.

Arbejdsgangene i forbindelse med rengøringsudbud er afbilledet i Figur 14. For Rengøringservice er et af de generelle problemer, at der ofte mangler tegningsmateriale på de bygninger, som de skal lave udbud på. Dette resulterer i, at de skal bruge tid på transport og eftersøgning af tegningsmateriale. Ud fra et optimeringssynspunkt er det også u hensigtsmæssigt, at Rengøringservice på ny skal optegne arealerne i deres egen applikation.



Figur 14 - Arbejdsgange ved udbud af rengøring. For større opløsning se enten Bilag 9.17 eller tryk på billedet (digitalt). Kilde: Egen tilvirkning

2.2.3 Forbrugsindberetninger

Det er den enkelte lejers ansvar at indberette deres forbrug månedligt til KEjd. KEjd er blevet pålagt at stille en applikation til rådighed for lejerne, så det er muligt at følge med i forbruget. Den miljøansvarlige i de forskellige institutioner skal månedligt gå rundt til de forskellige målere i bygningen/bygningerne og aflæse tallene. Lejerne indberetter deres forbrug manuelt i en netapplikation kaldet Agenda2100. Her har lejerne mulighed for at se statistikker over deres forbrug. Det er dog erfaringsmæssigt sjældent at lejerne benytter sig af denne mulighed, da de ofte blot skriver tallene ind. Hvis lejerne selv kiggede på kurverne, kunne de selv hurtigt opfange, hvis der kommer store udsving, og undersøge, om dette skyldes fejl aflæsning/-indtastning, eller om der er fejl på systemet. Ved egenkontrol er det muligt at lette arbejdet for

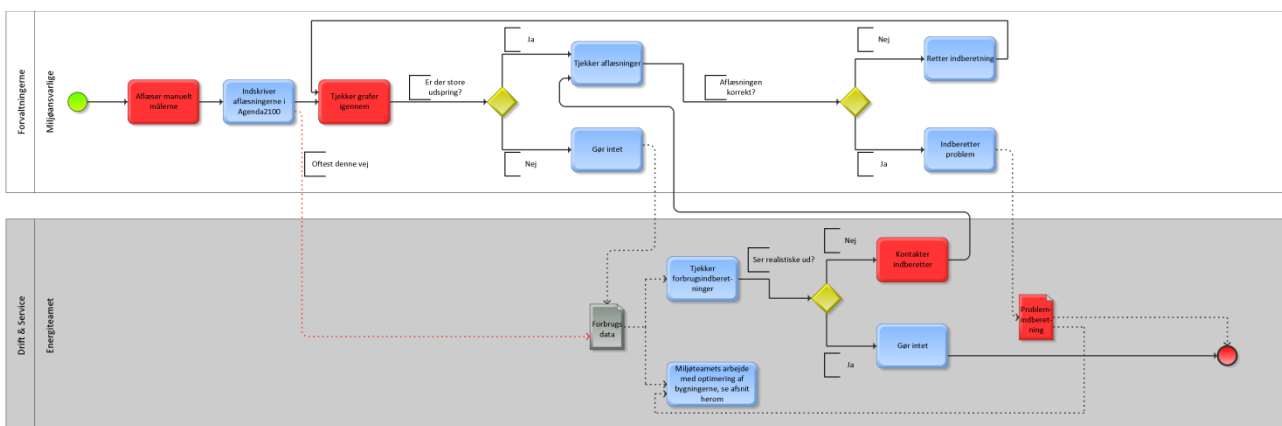
energiteamet, som skal bruge tallene (se afsnit 2.2.4). I energiteamet bliver der med jævne mellemrum kigget på de forskellige bygningers indberetningskurver, hvor de også kan spotte problemer. Det er dog mere besværligt, når det er energiteamet, som skal involveres, da det for teamet kan være svært at finde frem til den rette kontaktperson i bygningerne, for at få en afklaring på problemet.

Det er et løbende arbejde at få forvaltningerne til at indberette til tiden. Der er efter sigende ofte en manglende forståelse overfor vigtigheden af disse indberetninger, og mange ser det blot som en masse ekstra arbejde. Der findes dog også forvaltninger, som tager ansvar for dette arbejde og systematisk sørger for korrekte indberetninger. Dette drejer sig især om Kultur og Fritidsforvaltningen, som KEjd også selv hører med ind under.

Hvis der bliver fundet et problem i en bygning, bliver problemet indberettet til CareTaker. Desværre kan de let drukne imellem andre opgaver og derved ikke blive taget hånd om.

Der kan være tilfælde, hvor bygninger bruger meget mere energi, end det burde forventes af en bygning af sin art. I sådanne tilfælde bliver der sendt en rapport fra fx Københavns Energi. Denne rapport blev tidligere sendt til den enkelte lejer, men det er netop blevet gennemført, at denne rapport nu bliver sendt direkte til Energiteamet. Det er en fordel for KEjd, at de kan få et indblik i problemstillinger ved deres bygning, frem for en lejer, som ikke har ansvaret for anlæggene i bygningen. I Energiteamet har de erfaret, at en institution fik en ekstraregning på 100.000 kr. fordi at returtemperaturen på det varme vand var for højt. Energiteamet fik lavet en hurtig beregning af, hvad en reparation af anlægget ville koste, hvilket endte på 10.000 kr. En opgave som denne blev hurtigt bevilliget, da der var store direkte fordele ved at få det udført så hurtigt som muligt.

Arbejdsgange for forbrugsindberetninger er afbilledet i Figur 15. Det første generelle problem er i forbindelse med den manuelle indberetning, hvor det let kan ske, at folk aflæser forkert eller taster forkert, når de indtaster i applikationen. Brugeren, som indberetter, har mulighed for at lave en egenkontrol på aflæsningerne, men dette foregår sjældent, hvorved det bliver Energiteamets opgave at gøre dette. Energiteamet kan have svært ved at få fat i den korrekte person, da der ikke findes en opdateret kontaktliste. Det er både dobbeltarbejde og tidskrævende arbejde. Fejlrapporterne risikerer at forsvinde i CareTaker og blive en del af efterslæbet.



Figur 15 - Arbejdsgange for forbrugsindberetninger. For større opløsning se enten Bilag 9.18 eller tryk på billedet (digitalt). Kilde: Egen tilvirkning

2.2.4 Miljø

Miljøteamet arbejder med optimering af energiforbruget i KEjds bygningsportefølje. Deres beregninger bliver udført på baggrund af de indberetninger, som lejerne laver i Agenda2100, energimærkningerne og informationer fra vedligeholdelsesapplikationen CareTaker. Arbejdet i Miljøteamet er dog meget påvirket af politiske beslutninger, som kan ændre på de resultater, som de ellers har beregnet sig frem til.

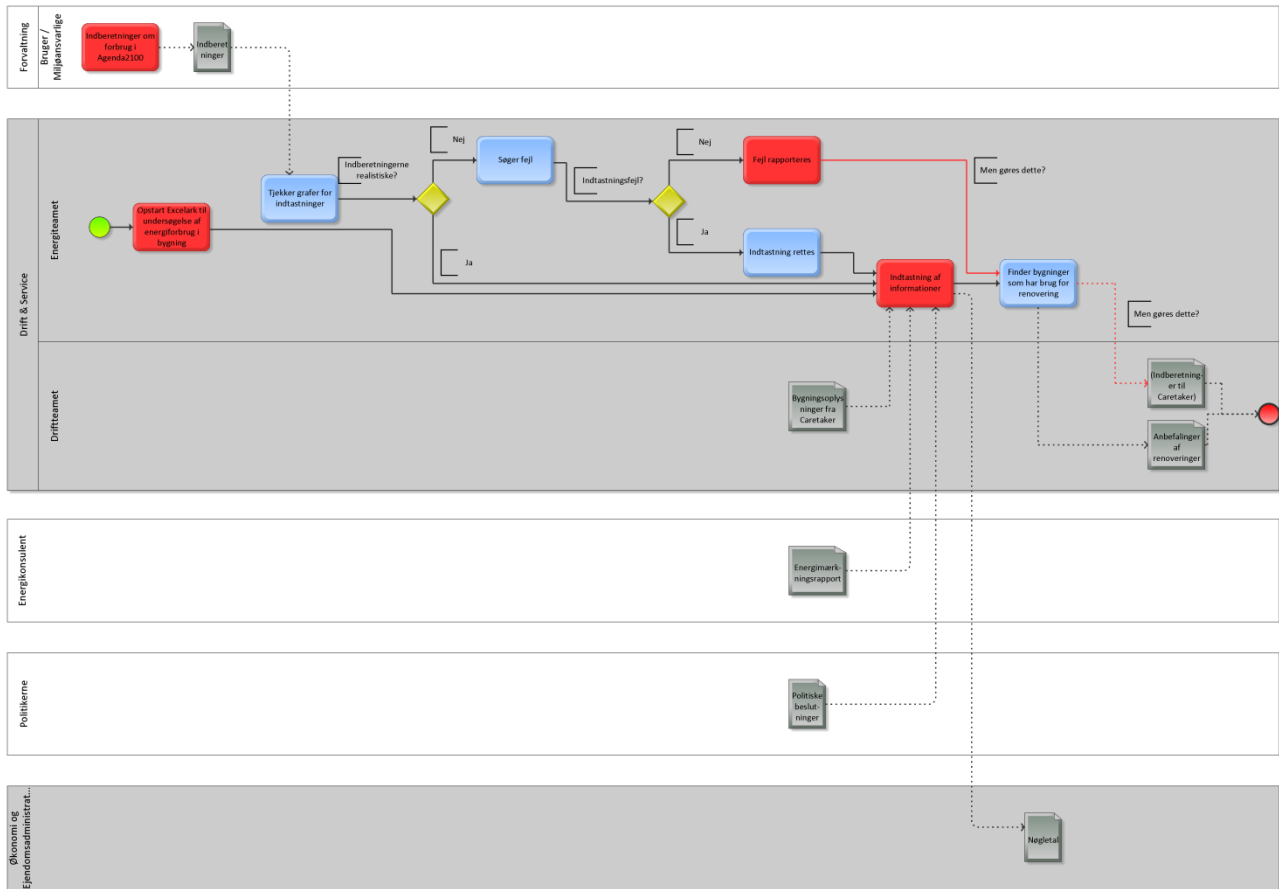
Arbejdet i miljøteamet går, ud over at tjekke indberetningerne igennem, ud på at finde bygninger, som burde energirenoveres. Beregningerne foretager de næsten udelukkende i individuelle regneark, hvor de oftest selv manuelt indtaster informationerne. Energimærkningerne er blevet et lovkrav fra 1. januar 2009 for bygninger over 60 m² (Energistyrelsen). Energiteamet har sørget for at alle disse energimærkninger er blevet bestilt og udført. I disse rapporter er det bl.a. muligt at udtrække oplysninger om de forskellige bygningsdele i ejendommene. Energimærkningerne er blevet udført af eksterne rådgivere, som efterfølgende har videresendt en rapport med resultaterne. Oplysningerne i rapporterne ligger desværre på PDF format, hvilket medfører, at oplysningerne manuelt skal findes og indtastes i regnearket. Det er dog blevet besluttet, at der i fremtiden skal afleveres en xml-fil i forbindelse med rapporterne, så tallene direkte kan trækkes ind i regnearkene. Det er ikke alle tal i rapporterne, som kan bruges til miljøteamets arbejde. Dette skyldes, at de rådgivere, som registrerer bygningerne, ofte har lavet estimater og sammenlægning af værdier for bygninger af meget forskellig kvalitet, så tallet for den enkelte bygningsdel ikke kan udredes. Energimærkningsrapporterne er det nærmeste miljøteamet har af oversigt over de forskellige bygningsdele, som findes i bygningsporteføljen.

I forbindelse med bestilling af energimærkningerne skulle det afgøres, hvilke bygninger som skulle mærkes. Som det fremgik af loven, skulle det være bygninger på over 60 m². Energiteamet udtrak en liste over bygningerne i KEjd i vedligeholdelsesapplikationen CareTaker. Det viste sig dog, at der i CareTaker eksisterede bygninger, som enten var revet ned eller solgt, så rådgiveren ikke kunne finde frem til den rette bygning. Endvidere viste der sig også problemer med de kvadratmeterantal, som er opgivet i applikationen. Der var en bygning, som var opført med et areal på 51 m². Derfor fik den ikke noget energimærke, men efterfølgende viste det sig dog, at det drejede sig om en skole på ikke mindre end 1900 m². Oplysningerne, som Energiteamet bygger meget af deres arbejde på, kommer fra CareTaker, men disse oplysninger viser sig dog ofte ikke at være opdaterede, hvilket kan ende med at give forkerte resultater af deres hårde arbejde.

Når beregningerne er udført, og der er kommet anbefalinger af renoveringer bliver der udformet en rapport til projektlederne i driftsteamet. Oplysningerne bliver indført i CareTaker for at kunne komme med i det videre vedligeholdelsesarbejde. Det er dog ikke altid, at indberetningerne i CareTaker sker, og rapporterne strander også tit på projektledernes skrivebord.

Arbejdsgangene for miljøteamets vurderinger af bygningerne er afbilledet i Figur 16. På figuren er arbejds gange i forbindelse med indberetningerne, som også tidligere beskrevet, fremhævet. Disse indberetninger er manuelle, hvilket er en risiko for, at Energiteamet arbejdet med forkerte data. Arbejds metoden med brug af Excel er fremhævet, da det arbejde, som foregår hos den enkelte i energiteamet, er meget individuelt, og samkøring af informationer ikke sker i særlig stort omfang. Informationerne bliver også oftest indtastet manuelt, hvilket er både tidskrævende og skaber en risiko for

at der sker tastefejl samt risiko for manglende opdateringer af oplysninger. Fejl som findes og konklusioner om renovering af bygninger bør indrapporteres til CareTaker, men det er dog ikke altid at dette sker.



Figur 16 - Arbejdsgange for miljøvurderinger. For større opløsning se enten Bilag 9.19 eller tryk på billedet (digitalt). Kilde: Egen tilvirkning

2.3 Bygningsautomation

En del af bygningsautomationssystemerne bliver oftest omtalt som CTS-anlæg. Disse anlæg kan bl.a. monitorere og styre varme- og energitilførslen til bygningerne. I KEjd er brugen af systemer til at styre bygningerne meget lille. Bygningsautomationen ligger lige i grænsefladen mellem KEjd og lejerne. Ansvaret for regulering af dele som lys, varme og adgangsforhold ligger hovedsageligt hos den enkelte lejer. Drift af anlæggene og problemer hermed ligger hos KEjd. Der er dog ingen regler uden undtagelser, bl.a. i forbindelse med, at lejer selv installerer anlæg, og her har lejer selv ansvar for drift af anlæggene. Omvendt kan KEjd i forbindelse med fx en energioptimering af en bygning installere bedre styring af varmen. Grænsefladerne er dog en smule indviklede, derfor vil der i resten af rapporten blive set en smule ud over disse grænseflader og mere på mulighederne for KEjd ved optimering af bygningerne generelt. I sidste ende kan dette gavne både lejer og udlejer.

3

Teknologisk understøttelse til FM

Brugen af Lean processer og digital modellering har revolutioneret arbejdet i industrien. Både "first movers" og "late adopters" stod overfor en stor omlægning af de vante arbejdsgange samt teknologiske udfordringer. En lignende "revolution" står byggeindustrien nu overfor (Chuck Eastman, 2011, s. 152). Udviklingen mod en omlægning af arbejdsgange og brugen af digitale bygningsmodeller er så småt ved at finde vej til byggeriets projekterings- og udførelsesfase, mens brugen af disse kun i mindre grad ses i byggeriets drift- og vedligeholdelsesfase. Dette kapitel omhandler udviklingen af byg- og driftsherrens rolle og de teknologiske muligheder.

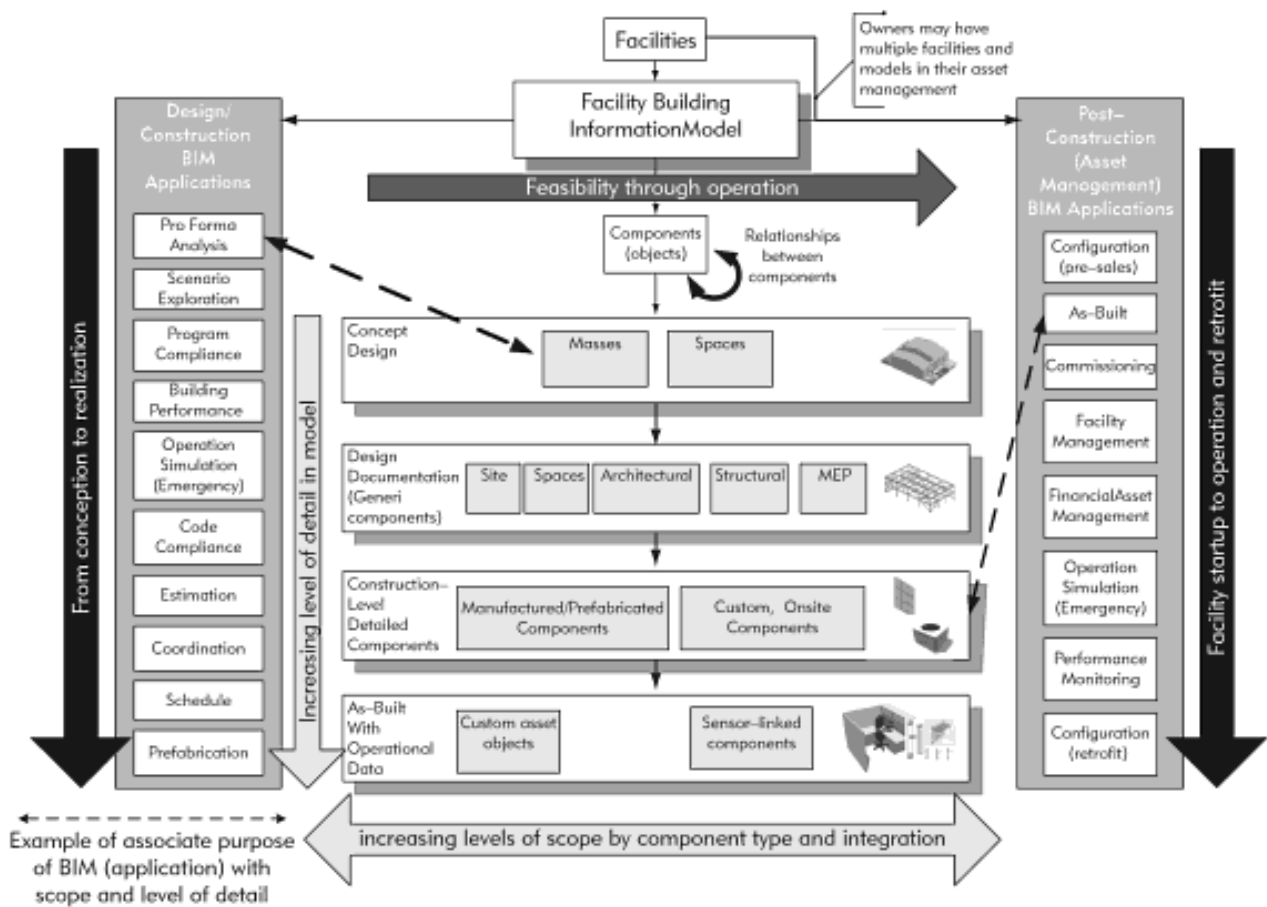
3.1 Udvikling af byg- og driftsherres rolle

Bygherreforeningen udgav i maj 2010 en rapport om digitaliseringsbehovet for byg- og driftsherrerne. En pointe som kom frem i denne sammenhæng, er, at der sker en udvikling i det arbejde som FM-organisationerne udfører. Nogle af de centrale punkter er (Bygherreforeningen, 2010):

- koncentration og professionalisering af driftsfunktionerne
- specialisering af den voksende mængde viden indenfor både opførelse og drift
- omlægning af arbejde fra en projektleder til projektledelse generelt
- effektivisering af ejendomsadministrationen og derved holde konkurrence ude
- kodificering af viden og arbejdsprocesser bliver aktuelt når arbejde går fra at være en projektleders arbejde til projektledelse generelt med flere personer inde over
- større vægt på eksisterende bygningsmasse, da det er her det store forbedringspotentiale ligger
- fokus på totaløkonomi og bæredygtighed
- internationalisering både mht. leverancer fra udlandet og gradvis internationalisering af ejendomsporteføljen og drifts- og vedligeholdelsessystemerne.

Et af disse områder har allerede præget udviklingen indenfor Københavns Kommune ved oprettelsen af KEjd, som en del af en koncentration og professionalisering af driftsfunktionerne.

Der findes BIM-applikationer til mange af byggeriets faser lige fra analyser i byggeriets første faser til drift og vedligehold af den færdige bygning. Når der arbejdes med facilities management, er det nødvendigt, at sørge for at det modtagne materiale fra rådgiverne er i den ønskede detaljeringsgrad, så informationerne kan blive genbrugt. Forfatterne bag BIM handbook (Chuck Eastman, 2011) har udviklet en figur, som beskriver sammenhængen mellem det arbejde, som bliver lagt i modellen under projekteringen, og det potentiale, der er for benyttelsen af oplysningerne til facilities management. Jo mere driftsherren ønsker at benytte BIM-modellen til i sin facilities management (lodret) desto højere niveau af integration i modellen (horisontalt) og detalje niveau (lodret) for at få en mere brugbar model (se Figur 17).



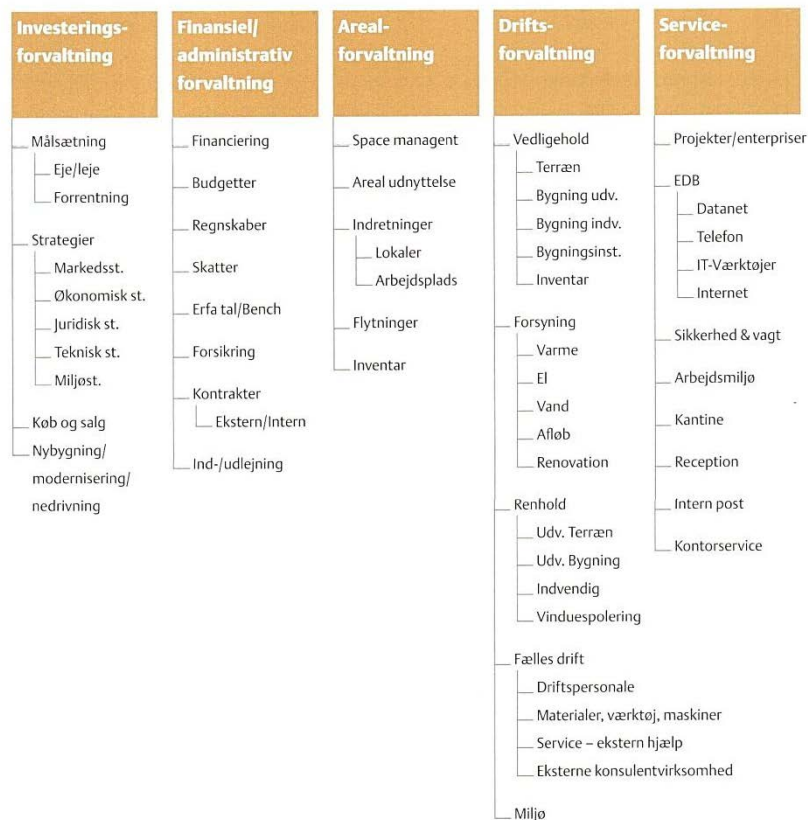
Figur 17 - Sammenhæng mellem arbejdsindsatsen langt i modellen og potentialet for modellen. Kilde: (Chuck Eastman, 2011, s. 173)

I gennem en bygnings projektering og opførelse indsamles en masse informationer om bygningen, som kan være vigtige i forbindelse med den senere drift og vedligehold. Disse data skal kommunikeres videre til driftsherren på en sådan måde, at de kan blive benyttet til FM. I forbindelse med benyttelsen af en BIM-model til videreførelse af oplysninger stiller det store krav til leveringen af disse informationer. En af de største hurdle, som skal overkommes, er at få udtrukket de nødvendige informationer fra BIM-modellerne til FM-systemerne. En af problemstillingerne kan være, at de tilgængelige data er utilstrækkelige eller ikke up to date, da modellen al for ofte ikke bliver opdateret med designændringer efter de indledende faser (AECbytes, 2011).

Der har ind til videre i den danske byggebranche været fokuseret mest på optimeringen af processen i forbindelse med projektering og udførelse med BIM, mens den efterfølgende proces hos driftsherren er blevet sat en smule i baggrunden (Østergaard, "Kommunerne venter på de smarte driftssystemer", 2011). Der findes mange forskellige områder, som en driftsherre skal tage højde for, og som Peter Hauch har udtalt, så kan en af grundene være, at driftsherrens arbejde netop oftest ligger spredt:

Hvor man på byggesiden har fundet ud af, at der er penge at spare ved at benytte de digitale værktøjer, så ser man på driftssiden, at der mangler overblik over de forskellige driftsfunktioner (ejendomsstyring, arealanvendelse, forsyning, vedligehold mv.), fordi også de ligger spredt rent organisatorisk, og derfor sjældent er sammentænkt.
 (Dansk Arkitektur Center, 2010)

En byg- og driftsherres arbejde med bygningerne strækker sig over mange discipliner, og denne opgave koncentrerer sig hovedsageligt om arealforvaltningen og driftsforvaltningen (se Figur 18).



Figur 18 - Byg- og driftsherres arbejdsdisciplinen. Kilde: (Jensen, 2011, s. 18)

3.2 Automatisering og digitalisering

Facilities management er, som ofte før nævnt, inddelt i mange områder. Der findes mange forskellige applikationer til håndtering af arbejdet med områderne. Ifølge Peter Hauch er det nødvendigt at bruge bygningsmodellen til flere områder indenfor FM (fx arealanvendelse, ejendomsstyring, vedligehold), altså ikke kun fokusere på brugen indenfor et isoleret område. Sandsynligheden for, at der kommer overskud ud af indsatsen ved digitalisering idenfor kun et område, er ganske lille (Hauch, 2011). Hvad enten det drejer sig om en eller flere applikationer til håndtering af driften, kan det derfor være en fordel at se bygningsmodellen som en fælles relationsdatabase, hvor oplysningerne om bygningen altid er up to date.

En stor fordel ved at benytte BIM i projekteringsfasen er, at der arbejdes ud fra en samlet fællesmodel. De fleste BIM-projekteringsapplikationer arbejder desuden ud fra en samlet model, hvor de projekterende arbejder med modellen ud fra udtræk. Denne arbejdsmetode sørger for, at den samlede model altid er opdateret, og at der derfor ikke findes forældet tegningsmateriale. De fleste oplysninger om bygningen er desuden plottet direkte ind i modellen som metadata eller linkede filer. Det sørger for, at mængden af redundante data i modellen kan reduceres, og at der derved altid er overensstemmelse mellem udtræk som tegningsmateriale og tabeller. Det er denne arbejdsteknik, som skal overføres til arbejdet med facilities management. Ved at arbejde ud fra en samlet model opstår der ikke redundante data, og det giver en sikkerhed for, at der altid arbejdes med gældende data. Tankegangen om arbejdsgange med mange manuelle indtastninger skal udskiftes med større automatisk opdatering af filer. De vante arbejdsgange skal ikke bare digitaliseres, men omlægges så de understøtter de nye teknologier og de effektiviseringsmuligheder, som ligger heri (Jensen, 2011, s. 60).

Helle Juul Bak har i et speciale fra DTU bl.a. været inde og undersøge, hvad drifts- og bygherrer havde af krav til et FM-system. Hun erfarede, at der var brug for (Bak, Bimbyen.dk, 2010):

- Erfaringsopsamling
- Grafisk indgangsvinkel til data, søgbarhed
- Åbne standarder såsom IFC
- Nye arbejdsmetoder i takt med ny teknologi

Disse emner vil blive uddybet yderligere i de følgende kapitler.

Der findes mange forskellige applikationer til håndtering af facilities management. Bygherreforeningens digitaliseringsudvalg har udviklet en rapport om en byg- og driftsherres digitaliseringsbehov. I denne rapport har et af udgangspunkterne været at standardisere den måde, som decentrale data tilgås på. Dette vil sige, at de vil have kundetilpassede og tilgængelige brugerflader, som intelligent kombinerer informationer fra interne databaser med databaser udenfor organisationen. De mener ikke, at et stort samlet system giver mulighed for den nødvendige fleksibilitet, som de mener, at en driftsherres rolle skal indeholde. Digitaliseringsudvalget mener ikke, at der skal laves et samlet system, men i stedet skal der benyttes decentrale systemer ("applets"), som er mere tilpasset de specifikke brugerperspektiver (Bygherreforeningen, 2010, s. 17-18). Som eksempler på nogle forskellige FM-applikationer har Dansk Facilities Management netværk (DFM) udarbejdet en neutral og uvildig oversigt over disse applikationer, for at give købere af sådan et IT-system et forbedret grundlag for at træffe beslutninger. Læseren skal dog have i baghovedet, at skemaerne er udviklet på baggrund af udmeldinger fra de forskellige forhandlere af applikationerne, hvilket godt kan give et mindre uvildigt billede, end de ønskede med skemaerne. Skemaerne vil løbende blive opdateret på DFM's hjemmeside, men er ikke blevet opdateret siden hhv. januar og august 2010. Skemaerne giver dog stadigvæk et godt overblik over de forskellige FM-systemer, som er på markedet, og hvor stor deres udbredelse er (se Figur 19 og Figur 20).

Optimering af facilities management ved brug af bygningsmodeller

SYSTEMINFO		Januar 2010							
FM-SYSTEM		Butler	Caretaker	CoreFM	MainManager	FM Anywhere	Planon	Rambyg	SAP
SYSTEMINFO	1. Samarbejdspartnere	Nej	ikke besvaret	Mange rådgivere, konsulenter, udbydere, integrationsleverandører og Alectia branchegenrådene	Ramboll, IntraCent	Alectia	Ja	Agenda 21, Kamp Focus	22 virksomheder
	2. Antal brugere/installationer i DK	77 / 6	1200 / 100	1100 / 20	1281 / 12	7 / 75	7 / 7	ej ang./720	30 virksomheder
	3. Antal brugere/installationer internationalt	Ingen	1300/100 (50/5)	Ingen	53 / >2000	17 / 22	>1400	17 / 123	12 mio. kunder, 100.000 indv.
	4. Årstal for første version	2000 (MS Access platform)	1996	2003	1995	2004	1983	2005	80
	5. Seneste opdatering	2009 (SaaS/NET platform)	2009	15.06.2009	21.08.2009	2009	2009	2007	2009
	6. Udviklingsland	DK	Danmark	Danmark	Island/Danmark	DK	Holland + Danmark	DK	Tyskland/USA/Indien
	7. Dansksprogede (brugertilpassede) menuer, skærmbilleder, rapporter og manual.	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja - dog ikke dansk manual
	8. Måltretning imod brugerorganisation	DFM + ledelse	Ja (for Uddytte)	CoreFM målrettes forskellige funktioner i FM-organisationen, blandt andet ved omstrukturering af byggebrugerinterfacen	Ja (for Uddytte)	FM-organisation (for Uddytte)	DFM/Leads/Interne kunder/Levanderere	Programmet kan bruges i alle faser af et byggetilbud	ej besvaret
	9. Andre sprog	Nej	dansk, svensk, norsk, engelsk version	Engelsk, norsk	Engelsk, tysk, svensk, norsk og islandsk	ikke besvaret	Dansk/engelsk/tysk/hollandsk/fransk/spansk	Norsk, engelsk	Engelsk, tysk
BRANCHE	10. Byggeri & Real Estate	Ja	Applikation skal først udvikles	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja til bygget, nej til real estate	Ja
	11. IKT (IT-service, IT-leverandører, etc.)	Nej	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	nej	ej besvaret
	12. Detailhandel (kædebutikker, storcentre, varehuse, etc.)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	ej besvaret
	13. Industri, forsyning, service	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	14. Primær branche/sektor/målgruppe	Ja (IT/IT-leverandører)	Offentlige organisationer	Offentlig service/brancher, byggebranchen, offentlige myndigheder	FM-organisation, byggebranchen, IT-sektoren	Byggetilbydere (for byggebranchen)	Offentlige organisationer og private virksomheder	Regiernes kommunale boligkvaliteter & Industri	Har branchespecifikke løsninger for ca. 30 brancher/målgrupper
	15. Evt. andre branche-områder (som ikke er nævnt ovenfor)	Nej	Nej	Flere steder	Carriering, Egentilbud af boliger	ikke besvaret	Underholdningsfaciliteter, sport, kongebiler m.m.	nej	Skolernes rammer

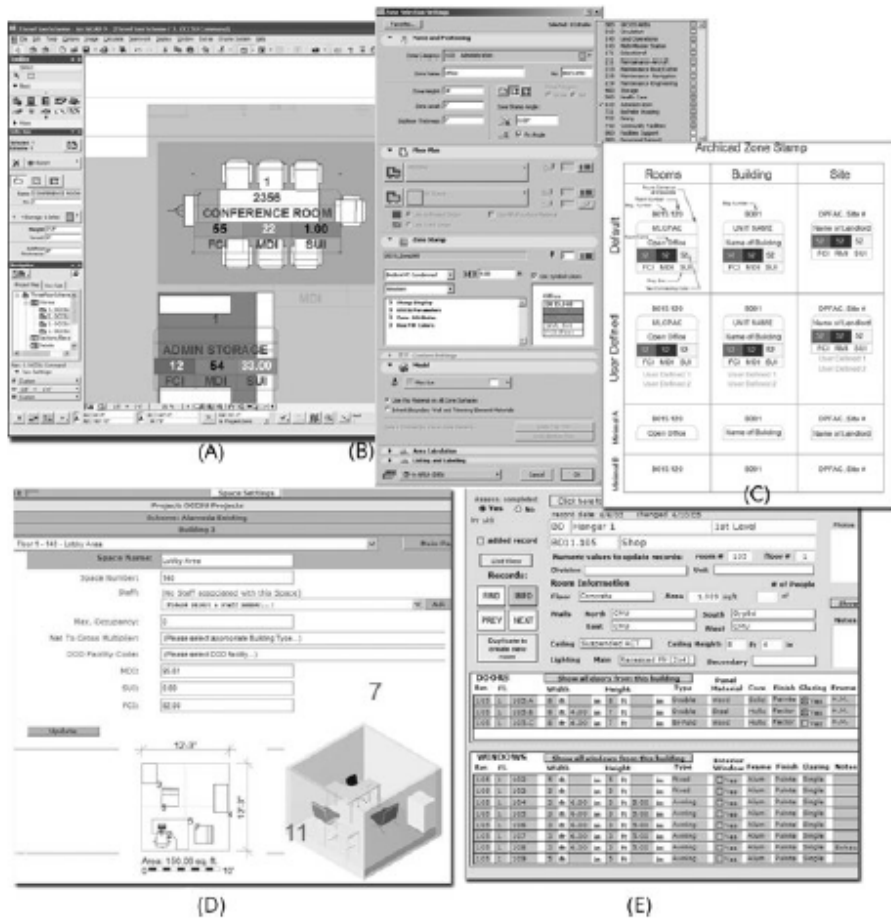
Figur 19 – Første side af oversigt over FM-systemer del 1. Kilde: (Dansk Facilities Management netværk, 2010)

SYSTEMINFO		August 2010					
FM-SYSTEM		myMCS	AD Hoc	Archibus	DBD	LogFM	
SYSTEMINFO	1. Samarbejdspartnere	Ja	Sikrømt	2 Internationale partnere	nej	ej nej	
	2. Antal brugere/installationer i DK	630/200	400	1/4	1270/20	25 byggetilbydere / 4 installationer	
	3. Antal brugere/installationer internationalt	25 europæiske, 200 installationer, 1 million users	25	1/4 nord	0	Nej	
	4. Årstal for første version	1985	1985	1/1982	1984	2009	
	5. Seneste opdatering	01.06/10	21.02.2010	1/2009	sept. 2009	2009	
	6. Udviklingsland	Belgien	Danmark	1/USA + vestlige lande	Danmark	DK	
	7. Dansksprogede (brugertilpassede) menuer, skærmbilleder, rapporter og manual.	Ja	Ja	25 Byggetilbydere og 4000	Ja	Ja	
	8. Måltretning imod brugerorganisation	Ja	Ja	25 byggetilbydere	Alle leverandører	Facility management leverandører	
	9. Andre sprog	Ja	Ja	25 31 sprog	nej	Nej	
BRANCHE	10. Byggeri & Real Estate	Ja	Nej	21	Nej	Ja	
	11. IKT (IT-service, IT-leverandører, etc.)		Ja	21	Nej	Nej	
	12. Detailhandel (kædebutikker, storcentre, varehuse, etc.)		Ja	21	Nej	Nej	
	13. Industri, forsyning, service		Ja	21	Nej	Nej	
	14. Primær branche/sektor/målgruppe	FM leverandører	Nej	1/ Mange	25-30 leverandører	Facility management leverandører	
	15. Evt. andre branche-områder (som ikke er nævnt ovenfor)	Nej	Nej	1/ Mange	ikke oplyst	Nej	

Figur 20 – Første side af oversigt over FM-systemer del 2. Kilde: (Dansk Facilities Management netværk, 2010)

Et FM-system skal være i stand til at opdatere oplysningerne enten manuelt eller automatisk. De personer, som skal tage hånd om disse opdateringer, er ikke nødvendigvis fortrolige med brugen af hverken 2D eller 3D projekteringsprogrammer, og derfor skal der være en måde, hvorpå oplysninger både kan tilgås og opdateres uden direkte tilgang til tegningsmaterialet (Chuck Eastman, 2011, s. 569). Der kan være rigtig mange forskellige mennesker, som skal bruge oplysninger i systemet, og disse oplysninger skal højest sandsynligt repræsenteres på forskellig vis, for at oplysningerne bliver brugbare for den enkelte. Det er derfor nødvendigt, at personerne kan tilgå oplysningerne fra forskellige "profiler", som er målrettet det formål, som medarbejderne har. Økonomiafdelingen har oftest brug for de klare fakta om tallene i modellen, mens en håndværker har brug for oplysninger om bygningsdelene.

Et eksempel på en applikation, som benytter sig af forskellige interfaces, er ONUMA Planning System™ (OPS). Denne applikation er udviklet for US Coast Guard af to firmaer Onuma og AECinfosystems til at skabe en sammenhæng mellem BIM-applikationen, en central database og internettet. Applikationen er opbygget omkring åben BIM, med standarder som IFC og XML. Applikationen er desuden kompatibel med en applikation som Microsoft Excel til både indtastning af data samt til rapportudskrifter. Det åbner muligheden for at benytte et interface, som er kendt for de enkelte brugere og derfor måske kan virke mindre skræmmende for nye brugere af systemet. Via internettet er det desuden muligt at tilgå og tilrette oplysninger fra den centrale database via et web-interface med pulldown menuer se Figur 21. Brugen af disse interfaces er særligt praktiske at benytte i forbindelse med mindre ændringer. (Chuck Eastman, 2011, s. 572).



Figur 21 - Eksempel på forskellige interfaces til opdatering / aflæsning af IBM-modellen. ONUMA Planning System (OPS). Kilde: (Chuck Eastman, 2011, s. 573)

Applikationen håndterer dataene i en central BIM-baseret modelserver. Denne server håndterer oplysningerne, således at både metadata i BIM-modellen, i applikationen og i databasen altid synkroniseres, så at der ikke findes ikke-opdaterede eller redundante data.

I en case fra BIM Handbook 2011 brugte US Coast Guard (USCG) dette system til håndteringen af opdatering af data i den centrale database. I forbindelse med et syn af bygningerne benyttede USCG sig desuden af en software kaldet Vertex til at håndtere udregning af bl.a. en tilstandsvurdering af bygningsobjekter ud fra hyppighed og alvorlighed af problemstillinger. Disse vurderinger var teamet i stand til at få importeret automatisk til OPS via interfacet i Excel. Efterfølgende lavede de en kalkulation på hvor meget tid den automatiske opdatering sparede teamet i forhold til manuelt at skulle indtaste alle oplysningerne. Resultatet blev en besparelse på tidsforbruget på ikke mindre end 98 %. Denne procentsats inkluderer også besparelsen af tid på rettelser af manuelle fejl.

I de efterfølgende afsnit bliver underbegreber af FM behandlet. Mange af begreberne er tæt beslægtet, og der vil derfor være mange sammenfald imellem overskrifterne. Mange af de applikationer, som bliver fremhævet i det efterfølgende afsnit, dækker over mere end det begreb som de bliver fremhævet i forbindelse med. Desuden bliver der mere set på mere overordnede emner, som skal tages stilling til i forbindelse med digitalisering af FM. Det gøres, fordi der for øjeblikket sker en stor udvikling indenfor

applikationerne, hvilket medfører, at applikationer, som måske ikke opfylder en virksomheds behov i skrivende stund, hurtigt kan være opdateret. Endvidere er det ikke alle virksomheder, som nødvendigvis ønsker én enkelt applikation til håndteringen af hele FM-delen. Som tidligere nævnt er det bl.a. digitaliseringsudvalget, og også KEjds holdning, hellere at have flere specialiserede programmer, som kan snakke sammen, i stedet for et enkelt stort program til det hele.

3.2.1 Indberetning til FM-systemet

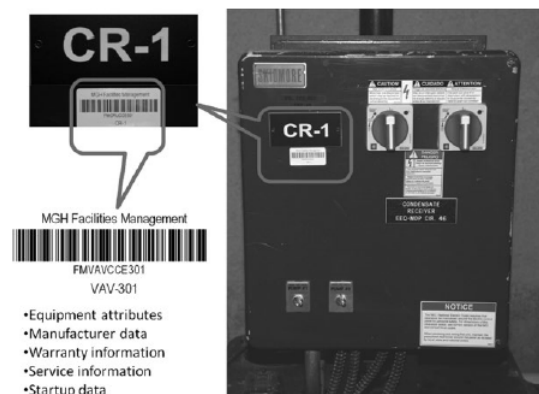


Figur 23 - Input af data i FM-model. Tiscor CMMS software tager hånd om input til en Tekla model. Kilde (Chuck Eastman, 2011) s. 485

I forbindelse med at benytte et BIM-orienteret FM-system lægges der op til ændring af vante arbejdsgange. I forbindelse med fx renovering eller opsætning af et nyt produkt skal oplysninger herom tilbage i FM-systemet. Disse oplysninger kan fx ændres ved brugen af applikationer, som er direkte opkoblet til FM-systemet via internettet. Ved benyttelse af en tablet eller mobil med den rette applikation kan oplysningerne i modellen hurtigt og let opdateres i stedet for senere manuel indtastning (se Figur 23). I forbindelse med opførelsen af en ny bygning til Maryland General Hospital blev det besluttet at benytte en BIM-model bl.a. i

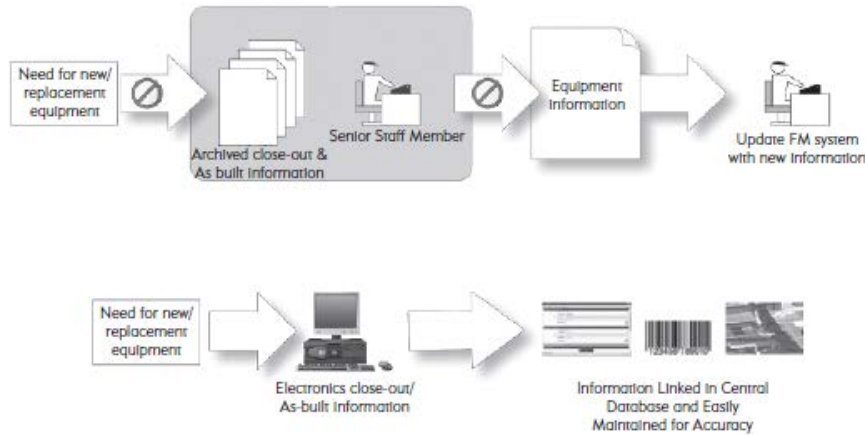
forbindelse med Facilities Management. Som FM-applikation blev der benyttet Tekla Structures for Construction Management software. For at få et link mellem de fysiske og virtuelle objekter blev der på objekterne sat stregkoder ud fra en algoritme om type, udstyr, placering og sekvens nummer (se Figur 22). Linket mellem disse stregkoder og Tekla foregik med Vela Systems software på tablet computere med stregkodelæsere. Tablet Pc'erne åbnede muligheden for ikke blot indrapportering af data til modellen, men også mulighed for adgang til modellen og dokumenter. Indsamlingen af dataene var ikke afhængig af internetforbindelse, da de indsamlede oplysninger i dette tilfælde blot blev uploadet til databasen, når der igen opstod internetforbindelse. Med disse stregkoder var det muligt at indrapportere inspektionsresultater, opsamle data osv. Dataene om udstyret kunne være navn, placering, stregkode, model og serie nummer samt

fabrikationsinformationer. Fordelen lå her i at, modsat den forhenværende arbejdsmetode hvor det var nødvendigt manuelt at opdatere FM-databasen, det var muligt nu at få informationerne direkte ind i systemet. Ved den gamle arbejdsmetode var det svært at finde



Figur 22 - Stregkode på udstyr som link mellem fysisk og virtuel verden. Kilde (Chuck Eastman, 2011, s. 486)

krævede dokumenter i mappesystemet, og as-build dokumenterne var ofte ikke up to date og manglede oplysninger, som kun facilities management personalet lå inde med. Sammenligning af disse arbejdsmetoder kan ses i Figur 24.



Figur 24 - Gamle arbejdsmetoder (øverst) og nye arbejdsmetoder (nederst) for FM hos Maryland General Hospital. Kilde: (Chuck Eastman, 2011, s. 490)

Figur 25 viser et eksempel på drift og vedligeholdelsesdokumenter. En del af systemet gik også på brugen af en helpdesk (se afsnit 3.2.4). Efterfølgende blev konklusionen, at de systematiserede data, som altid var til stede, var med til at eliminere spild fra FM, optimeret og forøget livstid for udstyr, forøget effektivitet i forhold til forebyggende vedligeholdelse samt præcise og elektroniske as-build dokumenter.



Figur 25 - analog drift og vedligeholdelsesmateriale. Kilde: (Dana K. Smith, 2011)

Stregkoder er blot en måde at kunne systematisere indberetningerne på, en anden metode kunne være at montere RFID-tags på bygningselementer. Helt lavpraktisk har RFID-tagget den fordel, at det ikke behøver at være synligt, som med en stregkode. En stregkode, som sidder synligt, kan forsvinde eller bliver beskadiget, mens et RFID-tag sidder mere beskyttet. Mens disse indberetningsmetoder kan være gode til systematisering af indberetninger fra eksisterende bygninger, findes der også en teknologi med automatisk indberetning. Denne metode er både den simpleste for personalet og en måde at sørge for korrekte

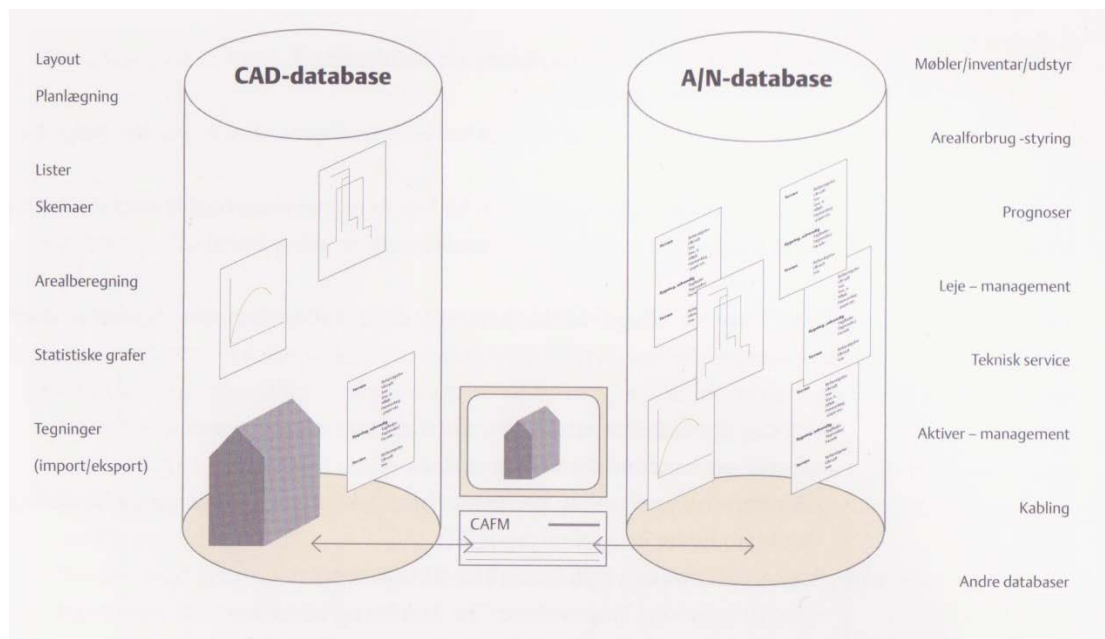
aflæsninger. Et selskab, som arbejder med at montere eller eftermontere kommunikationsmoduler i el-, varme-, gas- og vandmålere, hedder Kamstrup – metering solutions, et eksempel på en applikation, som håndterer disse indberetninger, kunne være Autodesk Dasher, som er beskrevet i afsnittet 3.2.6.1.

Disse automatisk indberettende måleenheder kan bruges som en metode til bedre og mere præcis indberetning af data til modellen, som senere kan bruges i forbindelse med fx betaling af forbrug og erfaringsopsamling. Det vil blive beskrevet i afsnittet 3.2.7, Erfaringsopsamling om forbrug og vedligehold.

3.2.2 Arealhåndtering

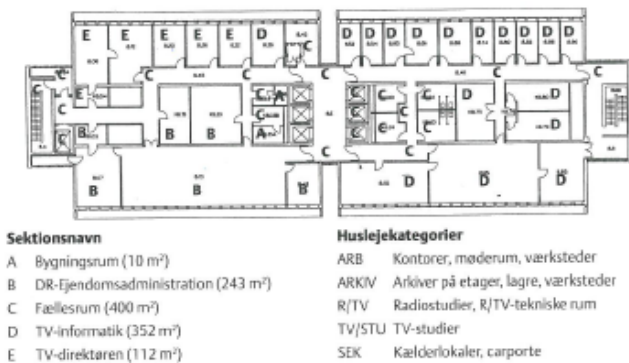
En af fordelene ved benyttelsen af en bygningsmodel frem for almindelige 2D planer kan allerede ses fra den tidlige fase, hvor data skal plottes ind i et givent FM-system. Med en bygningsmodel er det muligt at importere driftsdataene direkte fra modellen i stedet for den traditionelle manuelle indtastning (Chuck Eastman, 2011, s. 170). Som tidligere nævnt opnåede US Coast Guard en besparelse på ikke mindre end 98 % af tidsforbruget på opdatering af databasen.

Der findes systemer kaldet Computer Aided facilities Management (CAFM-systemer). Disse systemer er opbygget af en sammenkobling af et CAD-system og en relationsdatabase opbygget ud fra et alfa-numerisk system (se Figur 26). Sker der ændringer et sted, føres det videre til de andre steder også. Systemet bruges hovedsageligt til arealhåndtering som afløsning for gammeldags manuel systematik. Sammenhængen mellem de grafiske planer og databasen gør det muligt at få hurtige grafiske afbildninger af forskellige relevante rumoplysninger fra databasen.



Figur 26 - Princippet for koblingen af CAD-tegninger og numerisk database i et CAFM-system. Kilde: (Jensen, 2011, s. 247)

Per Anker Jensen beskriver i FM håndbogen, at et CAFM- system bygger på objektbaserede modeller i stedet for "døde" tegninger. Denne udlægning vil forfatteren af denne opgave dog sætte spørgsmålstejn ved. Grunden hertil er, at den måde, han grafisk afbilleder et CAFM-system som i Figur 26, i bund og grund



Figur 27 - Udsnit for brug ved intern husleje. Kilde: (Jensen, 2011, s. 252)

er en metode til at sammenkoble grafiske informationer på tegninger med alphanumeriske værdier i en database, mens oplysninger i objektbaserede modeller er tilknyttet som egenskabsdata i en samlet relationsdatabase. I det efterfølgende vil der derfor skelnes mellem CAFM-systemer og objektorienterede-systemer. Måden at lave udtrækninger på, som beskrevet i det følgende afsnit, kan ligeledes foretages i et objektorienteret system. I et objektorienteret system med en bygningsmodel vil oplysningerne blive trukket direkte fra egenskabsdataene i stedet for manuelle indtastninger i CAFM-databasen.

I et CAFM-system er rum og streger koblet op med databasen igennem nummerering. Det enkelte rum er imidlertid de vigtigste elementer i et CAFM-system. Rumnummeret udgør normalt linket mellem rummene i modellen og oplysningerne i databasen. Figur 28 viser, hvordan en etageplan kan se ud for grafisk brug ved udregning af leje. De samme oplysninger bruges i tabeller til den numeriske udregning af leje (se Figur 27). Da alle oplysningerne bliver trukket fra en og samme database, er der en direkte sammenhæng mellem den grafiske og numeriske visning af leje, og redundante data undgås. Ved udtræk af de krævede oplysninger fra databasen er det muligt at beregne ting som fx intern husleje og skabe oversigt til rengøring som i Figur 27 og Figur 29. Der er direkte integration mellem tabellen og modellen, hvilket medfører, at hvis der sker en ændring et sted, vil ændringen blive ført videre til alle de tabeller eller grafiske visninger, hvor denne oplysning bliver benyttet.

Sektion	Ejendom	Bygning	Rum	Kategori	Areal	Kr./m ²	Faktor	I alt. kr
DR-EA	216	12	8.05	ARB	32,8	2.057	1,00	67.470
DR-EA	216	12	8.13	ARB	126,5	2.057	1,00	260.210
DR-EA	216	12	8.43	ARB	17,3	2.057	1,00	35.586
DR-EA	216	12	K8.03	ARKIV	7,7	2.057	0,75	11.879
DR-EA	216	12	K8.15	ARKIV	21,8	2.057	0,75	33.632
DR-EA	216	12	K8.29	ARKIV	36,8	2.057	0,75	56.773
Sum					242,9			465.351

Figur 28 - Digital etageplan for brug ved intern husleje. Kilde: (Jensen, 2011, s. 252)

En anden brug af oplysningerne fra model og database kunne være til udbud af fx rengøring. Når blot udbyderen ved, hvilke oplysninger rengøringselskabet har brug for til kalkulationen, er det muligt at trække disse oplysninger direkte ud fra modellen uden nogen form for manuel indtastning. Dette er både tidsbesparende og udelukker risikoen for fejlindtastninger og egne fortolkninger af oplysninger.

Ejendom	Bygning	Rum	Areal	Funktion	Frekvens	Gulv- betegnning
215		2.102	17,9	Kontor	511	Tæppe
215	1	2.109	26,7	Kontor	511	Tæppe
215	1	2.110	8,8	Kontor	511	Tæppe
215	1	2.114	8,8	Kontor	511	Tæppe
215	1	2.118	14,0	Undervisning	521	Tæppe
215	1	2.121	21,3	Kontor	511	Tæppe
215	1	2.124	12,8	Kontor	511	Tæppe
215	1	2.130	30,4	Kontor	511	Tæppe
215	1	2.286	60,5	Gang	521	Hårdt gulv
215	1	2.E	20,6	Trappe	521	Hårdt gulv
215	1	2.EE	1,8	Elevاتور	551	
215	1	K.001	11,8	Bad	551	Hårdt gulv
215	1	K.002	23,9	Omkloeding	521	Hårdt gulv
215	1	K.009	8,4	Gang	521	Hårdt gulv
215	1	K.010	9,6	Toilet	551	Hårdt gulv
215	1	K.014	50,2	Værksted	1 x mdl.	Hårdt gulv

Figur 29 - Udskrift i forbindelse med udbud af rengøring. Kilde: (Jensen, 2011, s. 252)

Fordele ved brugen af CAFM som et FM-værktøj kan nævnes (Jensen, 2011, s. 247-248):

- Overblik over informationsgrundlaget
- Kombinationen 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

Endvidere er CAFM et stærkt præsentationsværktøj, som har mange fordele som (Jensen, 2011, s. 248):

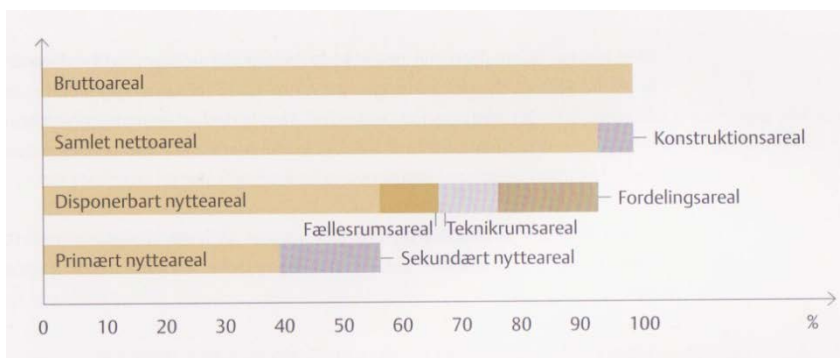
- Værktøj til præsentation af tegningsrelaterede informationer
 - Tegninger kan formateres efter behov
 - Ønskede oplysninger og kun disse vises, f.eks. arealoplysninger på forskellige niveauer
 - Muligheder for brug af farver og 2D
- Præsentationer kan målrettes til forskellige brugere
 - Kan bruges som "imponatorer" for ledelse og kunder
 - Kan gøres meget let forståeligt for "tegningsblinde" medarbejdere
 - Kan indeholde mange og komplekse informationer for specialister
- Rapporter kan udtrækkes på kryds og tværs og viderebearbejdes grafisk

3.2.2.1 Arealopgørelse

En del af arbejdet i en driftsafdeling er at holde styr på de forskellige lejere i bygningerne og derved også sørge for, at der ikke er ikke-udlejede lokaler. Benjamin B. Andersen, som arbejder hos Dan-Ejendomme, har på seminaret "Hvad kan BIM gøre for Facilities Management?" på DTU d. 11 marts 2010, udtalt sig om, hvordan BIM kan have indflydelse på deres organisation. Dan-Ejendomme ejer ikke selv de bygninger, som de udlejer, derfor har de ikke helt samme potentiale for at opnå de fordele, som ligger ved fx vedligehold. Benjamin B. Andersen udtaler bl.a.:

"Nogle af de ting der jeg tror på gevinster for en som mig, som ikke selv ejer bygningerne, men som driver dem og skal drive dem for andre... det er arealer og arealhåndtering, større nøjagtighed i arealer. Vi vil meget gerne tæt på det med arealer, arealer er mange forskellige ting, måden at opgøre arealer på er mange forskellige ting, det vil vi helt lidt tættere ind på, men problemet er lidt at lige nu og her, der kan man rent faktisk ikke helt sige det her med husleje... der er mange måder at gøre fællesarealer og lignende op på og det vil vi meget gerne tættere på, det er noget vi tror vi kan bruge BIM-modeller til fremadrettet, men det kræver at vi gør det tilgængeligt og nemt og gennemskueligt, ellers bliver det sådan noget hemmeligt noget."
(Andersen, 2010, s. 7.00)

Opgørelsen af arealer er et vidt begreb. Der findes forskellige måder at opgøre arealer på, ud fra forskellige sammenhænge. Problemet er at, der ikke altid er overensstemmelse imellem de forskellige arealdefinitioner, som benyttes i lovgivningen. Udlejere skal benytte sig af bekendtgørelse 311 (Bekendtgørelse om beregning af arealet af boliger og erhvervslokaler) til opgørelse af lejemål, mens BBR-registret hovedsageligt får arealer udregnet ud fra bygningsreglementet. Problemstillingen, ved at der findes mange forskellige måder at opgøre arealer på, kan bl.a. være, at arealerne er usammenlignelige og ikke direkte kan konverteres. Det kan kræve et stort arbejde at få et overblik over, hvordan oplysningerne er udregnet, og om de er korrekte. For en lejer kan de mange arealopgørelser også være forvirrende, og en forvirring kan opstå, hvis fx udlejningsarealet og arealet i BBR sammenlignes (se Figur 30). I stedet for at have en masse forskellige opgørelser af arealer, som skal holdes styr på, kunne der i FM-applikationen opsættes en



Figur 30 - Forhold mellem forskellige arealdefinitioner. Kilde: (Jensen, 2011, s. 177)

"funktion" over, hvorledes de forskellige arealer udtrækkes af bygningsmodellen. Dette ville gøre, at oplysningerne er direkte forbundne. Hos en stor driftsherre som KEjd kunne der helt sikkert være en fordel ved, at der var en direkte integration mellem fx BBR-registret og FM-applikationen, så der ikke findes inkonsistente oplysninger.

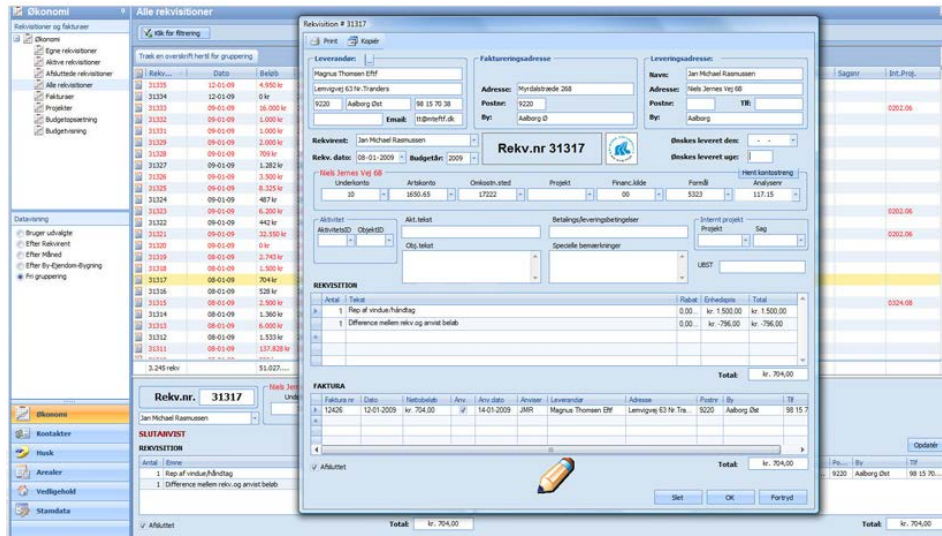
3.2.2.2 LogFM

En applikation, som bygger meget på CAFM-teknologien, er danske LogFM. Applikationen bygger på nuværende tidspunkt på polylines tegnet på CAD-tegninger. Informationer om arealer og forskellige brug af lokalerne udtrækkes fra roomtags i CAD-tegningerne og ind i LogFM's database. Selve applikationen bliver på nuværende tidspunkt bl.a. benyttet på Aalborg Universitets tekniske forvaltning. Her benyttes applikationen til mange forskellige ting. Teknisk forvaltning benytter applikationen som en central del af arbejdet med både driften og vedligeholdet af alle bygninger på Aalborg Universitet.

Navn	Adresse	Region	Postnr	Land	Tele	Fax	Home Page
S.J. Hesteggen	Høfjellervej 1...	Aalborg	9100	DK	9812 0098	9812 3412	
S.J. Arken-Larsens HTF AS	Industrivej 35	Brønderslev	8700	DK	9820 7144	9880 2044	
S.J. JAF - Facade	Sten Alle 1	Aalborg	9100	DK	7594 2225		
S.J. JAF - Denmark	Fibbervej 13	Aalborg Ø	9120	DK			
S.J. Apolux Skov	Fibbervej 9	Aalborg Ø	9100	DK			
S.J. JAF Heat Exchanger AS	Silkeborgvej 98	Ringkøbing	8600	DK			
S.J. Aqua Cool	Tan Hansen	Denmark	9800	DK	+45 23944211		
S.J. Aqua Cool	Silkeborgvej 98	Ringkøbing	8600	DK			
S.J. Aqua Cool	Haldensvej 462, Hall...	Aalborg Ø	9100	DK			
S.J. Aqua Cool	Søndergade 15A	Slieve	7800	DK	98153232		
S.J. Aqua Cool	Prebensen 1228	København C	900	DK	7112 2288		
S.J. Aqua Cool	Fibbervej 4	Aalborg Ø	9120	DK	98247466		
S.J. Aqua Cool	Tekstervej 10	Fredericia	7000	DK	75941211	75941391	
S.J. Aqua Cool	Højmygdalen	Strøngemølle	8150	DK			
S.J. Aqua Cool	Fjerslevvej 8	Aalborg	9100	DK	98 188866	98 188844	
S.J. Aqua Cool	Køstervej 2, Postb...	Aalborg	9100	DK	98 122022	98 121939	
S.J. Aqua Cool	Ladegårdsvej 4	Aalborg	9100	DK	9872 2001		
S.J. Aqua Cool	Tempvej 41	Aalborg	2750	DK			
S.J. Aqua Cool	Hedervej 255	Aalborg Ø	9100	DK	98189566		
S.J. Aqua Cool	København K						
S.J. Aqua Cool	Hermingsvej 29	København K	2108	DK	71215555	71215555	
S.J. Aqua Cool	Neuwall 22	Göteborg, Sweden	402 46 46 11	SE			
S.J. Aqua Cool	Prinsdamsvej 5	Norrebro	8700	DK	7562 4777	756 14099	
S.J. Aqua Cool	Ålborgvej 12-14	Fredericia	7000	DK	98171233	98151409	
S.J. Aqua Cool	Høfjellervej 21	Aalborg	9100	DK	98165599	98165599	
S.J. Aqua Cool	gørgvej 140	Aalborg Ø	9120	DK	98146999		
S.J. Aqua Cool	Søndervej, Sønder...	Sønderborg	11138	DK	+45 8 214 424 80		
S.J. Aqua Cool	Højmygdvej 20	Aalborg	9100	DK	98131311	72202030	
S.J. Aqua Cool	Hedervej 91 A	Aalborg Ø	9120	DK	98131391		
S.J. Aqua Cool	Hedervej 70	Aalborg	9100	DK	9824 2444	9824 2488	
S.J. Aqua Cool	Fibbervej 13	Aalborg Ø	9120	DK	98 139322	9824 2488	
S.J. Aqua Cool	Parkvej 121	Lørenskog	1520	DK	71222269	98222653	
S.J. Aqua Cool	Gårvej 3	Aalborg	9100	DK			

Figur 31 - Kontaktoplysninger i LogFM. Kilde: (LogFM)

I den mere simple ende er det muligt at finde alle kontaktoplysninger på de tilknyttede personer til firmaet på et samlet sted (se Figur 31). En stor del af arbejdet med driften og vedligeholdet i firmaet bygger på en sammenkobling af vedligeholdelsesdata i de enkelte bygninger med et økonomisystem til håndtering af aktuelle udgifter, faktura, rekvisitioner, budgetter mv. (se Figur 32). Den helt store fordel ved at have koblet drift og vedligehold sammen med økonomisystemet findes især i overblikket over, hvor mange penge, som årligt skal bruges til opretholdende vedligehold, samtidig med at der altid findes et overblik over, hvor mange penge, som er tilbage i forhold til budgetterne, og hvilke eventuelle betalinger som mangler at forfalde (se Bilag 9.11). Indtastningen af vedligeholdelsesdata sker på nuværende tidspunkt manuelt, dvs. at der laves en kobling mellem rum (både grafisk og datamæssigt), bygning og driftsdata. Disse driftsdata arbejdes der for tiden på at kunne importere direkte fra en bygningsmodel. Teknisk forvaltning har dog valgt, at der ikke skal ske en automatisk overførsel, men en kontrolleret overførsel, så inputtet af data ikke bliver for stort (Bilag 9.11).



Figur 32 - Økonomisystemet i LogFM. Kilde: (LogFM)

Universitets- og bygningsstyrelsen (UBST) har fået udviklet et system kaldet Unicampus til samling af data om de enkelte bygninger, UBST råder over. Systemet er udviklet af Dalux og virker som en webapplikation, som kan tilgås af tilknyttet personel. Applikationen giver mulighed for hurtigt at få et overblik over bygningerne, lokalernes indretning/brug og hurtig adgang til informationer om bygningerne (se Figur 33). Som Jonas Lindhart forklarer:

”Systemet kan i og for sig ikke noget, man ikke hele tiden har været i stand til. Men det gør alting meget lettere. Det er kort sagt en genvej til en fælles forståelse af virkeligheden, og det er et fantastisk redskab til at arbejde med vedligehold og arealudnyttelse. Det er et udmærket eksempel på, at Det Digitale Byggeri ikke bare knytter an til projektering og udførelse, men også kommer til udtryk i bygningsdriften.”

(Det Digitale Byggeri)

For øjeblikket udføres et forsøg på Aalborg Universitet på at danne et samlet datagrundlag til brug for de lokale driftsafdelinger. På Aalborg Universitets tekniske forvaltning er der lavet en kobling mellem den tidligere beskrevne applikation LogFM og Unicampus. Ved at gøre dette sørges der for, at de oplysninger som er tilgængelig på nettet i Unicampus, er mere korrekte og opdaterede. Koblingen mellem programmerne via en relationsdatabase gør det muligt for lejerne på Aalborg Universitet at udtrække oplysninger. Det kan fx være muligt at søge på, om der er lokaler, som ikke er udlejede og derefter få resultatet vist grafisk. Lejerne kan hurtigt få et overblik over de ledige lokaler, som er aktuelle for en eventuel udvidelse af lejemål (Det Digitale Byggeri).



Figur 33 - Grafisk oversigt over arealfordeling. Kilde: (LogFM)

3.2.3 Bygningsvedligehold

I forhold til at systematisere bygningsvedligeholdelsen findes der mange forskellige drift og vedligeholdelsesapplikationer(D&V). D&V-systemer udgør en separat del af FM-begrebet og dækker over systemer, som håndterer den daglige opretholdende vedligehold af bygningsporteføljen. Drift- og vedligeholdelsesprogrammer tager til forskel fra CAFM-systemer primært udgangspunkt i bygningsdele og økonomi. Mange D&V-systemer er i Danmark opbygget af moduler ofte udviklet af rådgivende ingeniørvirksomheder.

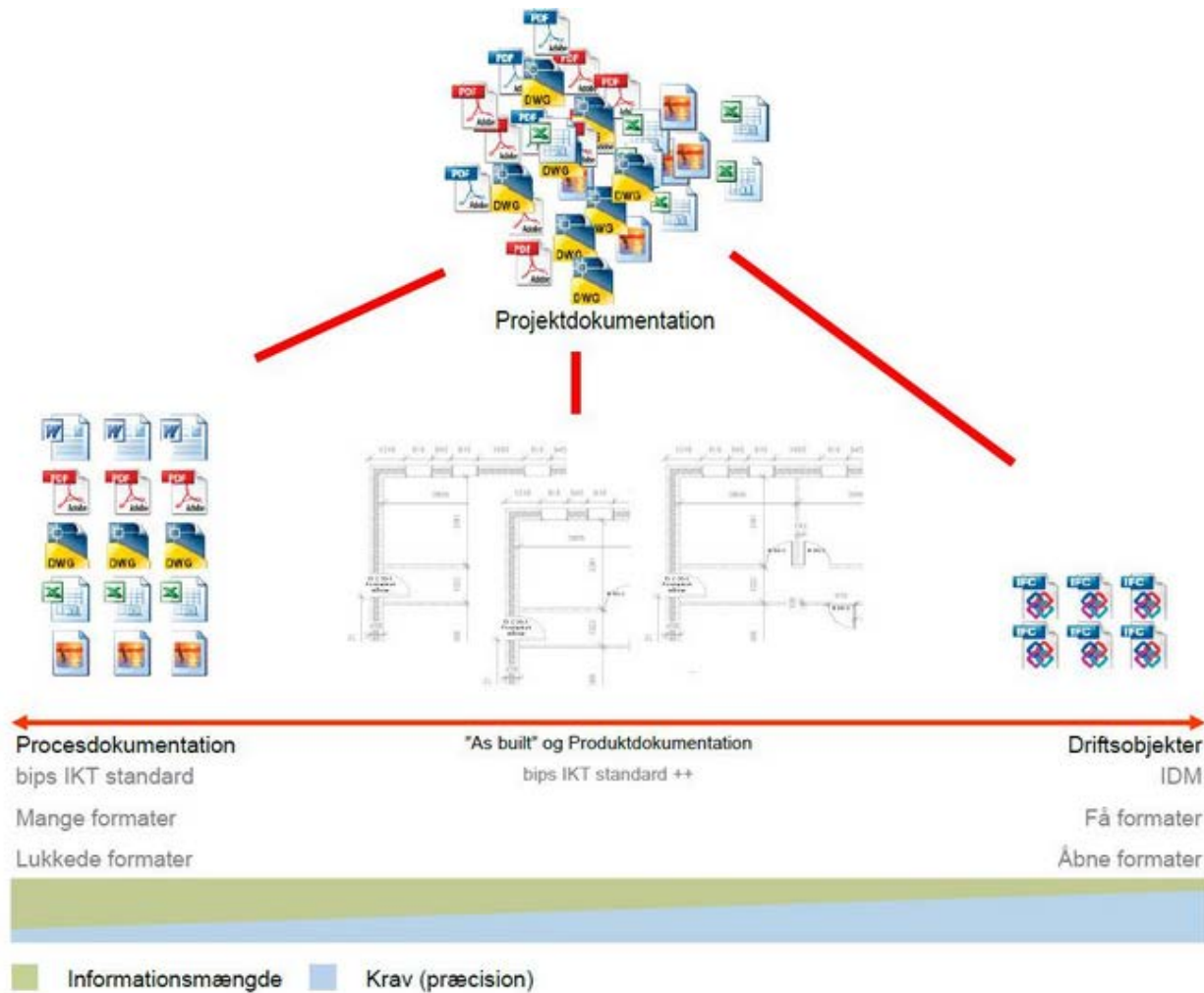
Sammenkoblingen af D&V- og arealhåndterings-systemer er til stor fordel for driftsherren, da mange stamdata ofte er de samme. Det er desuden lettere at få et mere grafisk overblik over informationer ved at sammenholde tegningsrelaterede informationer med de mere tekstbaserede informationer. Endvidere kan disse programmer være koblet sammen med CTS-systemer til intelligent styring af bygningerne (Jensen, 2011, s. 255).

I forbindelse med brugen af informationerne fra projekteringen direkte i drift og vedligeholdelsesprogrammerne er det vigtigt, at disse afleveres rigtigt. Procesdokumentationen udgør stadigvæk et nødvendigt men også meget omfangsrigt arkiv. Det kan være svært for driftsherren at overskue det store modtagne materiale. I et pilotprojekt for kriminalforsorgen har Thorsten Falk Jensen, bygherrerådgiver fra NIRAS, vejledt den statslige bygherre om leveringen af projektet fra rådgiverne. I alt kommer han frem til, at den leverede procesdokumentation skal udleveres til driftsherren i tre udgaver se (Figur 34). Læg mærke til hvorledes informationsmængden og kravene er omvendt proportionale. Det er først og fremmest nødvendigt, at procesdokumentationen bliver leveret organiseret og på en sådan måde, at

dokumentstrukturen og metadata fra projektwebben opretholdes. Herudover er det nødvendigt for driftsherren at modtage tegningsdokumentation, så det er muligt hurtigt at danne sig et overblik. Thorsten Falk Jensen mener ikke, at der altid er de nødvendige CAD-kompetencer til rådighed for selv at lave disse udtræk. Sidst men ikke mindst stiller han krav om levering af driftsdata på en ordnet måde, så disse kan bruges aktivt i drift og vedligeholdelse af byggeriet. Han fremhæver, at det bl.a. er vigtigt, at det skal være muligt at filtrere på udtræk fra BIM-modellen.

”Endelig udbeder vi os en række såkaldte driftsobjekter, altså udtræk fra bygningsmodellen. Her er tale om meget detaljerede data, f.eks. i form af rum og bygningsmekaniske komponenter. Hvor mange ventilationsfiltre er der f.eks., hvor sidder de, og hvilke egenskaber har de? Her er det vigtigt, at driftsherren modtager strukturerede, digitale data om de komponenter i bygningen, der skal overføres til et D&V-system, frem for at han skal finde dem og indtaste dem manuelt i systemerne.”
(Det Digitale Byggeri)

For at gøre det muligt at filtrere og søge på disse oplysninger er det nødvendigt, at objekterne er entydigt kodet på en sådan måde, at oplysningerne kan bruges direkte i driftsherrens drift og vedligeholdelsesprogram. Det er derfor nødvendigt for en bygherre, allerede inden projekteringen går i gang, at fastlægge, hvad han vil have leveret og i hvilket format. BuildingSMART har udviklet en standard til opstilling af disse krav kaldet en IDM (Information Delivery Model). Ud over at det er godt for bygherren at få leveret en masse brugbare informationer til driften af bygningen, så kan der også komme en ekstra sidegevinst i form af, at der fokuseres mere på driftsperspektivet i løbet af projekteringen til fordel for den efterfølgende drift (Det Digitale Byggeri).



Figur 34 - Aflevering af dokumenter til driftsherre til brug i d&v. Kilde: (Det Digitale Byggeri)

Ved overtagelse af en bygningsmodel, indeholdende alle driftsdata som er krævet, i stedet for den nuværende mappe, skal der tages stilling til at benytte en applikation, der er BIM-kompatibel. Driftsherren skal derfor tage stilling til, om det nuværende FM-system kan understøtte importeringen af de i IKT-aftalen krævede driftsobjekter, som beskrevet i Figur 34, eller om organisationen skal begynde at lægge en plan for overgang til et nyt system. Nogle programmer, som kan håndtere en BIM-model, er ActiveFacility, ArchiFM, ONUMA Planning System og Vizelia suite for FACILITY mangament products (Chuck Eastman, 2011, s. 170-172).

I forhold til valg af et D&V-system har Per Anker Jensen, forfatter af Facilities Management Håndbogen, sat nogle krav op til, hvad et D&V-system skal kunne håndtere i planmæssig sammenhæng, dette er som følgende (Jensen, 2011, s. 255):

- Lagring af drifts- og vedligeholdelsesinstruktioner, evt. i form af henvisninger på visse områder
- Lagring af tilstandsdata for bygningsdele fra tilbagevendende tilstandsvurderinger, evt. suppleret med digitale fotos
- Lagring af historik over gennemførte vedligeholdsaktiviteter og tilhørende udgifter
- Lagring af nøgletal for typiske vedligeholdsaktiviteter

Optimering af facilities management ved brug af bygningsmodeller

- Beregning af udgifter ud fra mængder og indekserede nøgletal
- Mulighed for flerårig planlægning af vedligeholdsaktiviteter med varierende detaljeringsgrad
- Mulighed for kategorisering og prioritering af bygningsdele og vedligeholdsaktiviteter, f.eks. i forhold til en risikovurdering
- Mulighed for simulering og lagring af alternative planer med varierende udgiftsniveauer og årsfordelinger
- Mulighed for grafisk præsentation af planer, herunder diagrammer over udgifterne samt tidsplaner

På samme måde er der blevet opstillet nogle krav, som er gældende i styringsmæssig sammenhæng (Jensen, 2011, s. 255):

- Registrering af normalt anvendte leverandører
- Udskrivning af jobordrer for standardiserede vedligeholdsaktiviteter
- Økonomisk styring af udgifterne i den godkendte plan og de til enhver tid disponerede, realiserede og udisponerede udgifter
- Mulighed for simulering og lagring af alternative planer med henblik på tilpasning af aktiviteter til budget
- Registrering og overvågning af firma- og produktgarantier
- Enkel opdatering af systemet med oplysninger om gennemførte tilstandsvurderinger og vedligeholdsaktiviteter

3.2.4 Helpdesk systemer

Helpdesk systemer dækker over IT-systemer til indberetninger fra brugere om fejlmeddelelser og andre brugerhenvendelser i forhold til bygningsporteføljen. Det er vigtigt, at henvendelser fra brugerne kan foregå på en enkel og effektiv måde. I forhold til at kunne håndtere alle henvendelser professionelt er der nogle behov, som Per Anker Jensen ser som nødvendige at få opfyldt (Jensen, 2011, s. 61):

- Alle henvendelser registreres i et IT-værktøj
- Kunden får en umiddelbar tilbagemelding om hvad der sker med henvendelsen
- Relevante medarbejdere i FM-funktionen orienteres
- Det afklares hurtigt, hvilken medarbejder i FM-funktionen, der har ansvaret
- Der sker løbende opfølgning og færdigmelding
- Der kan udtrækkes statistik over henvendelser og responstider, bl.a. til brug for vurdering af overholdelse af aftalte præstationsmål
- IT-mæssigt er helpdesken sammenkoblet med andre relevante systemer, f.eks. vedligeholdssystem og indkøbssystem

Disse 7 krav er alle meget essentielle, men i samme afsnit skriver han dog også, at disse henvendelser foregår ved personlig henvendelse, telefonisk eller via mail. Dette kan dog være både tidskrævende for både brugere og FM-personale, og der opstår større risiko for, at oplysningerne bliver forholdsvis upræcise og svære at finde, når oplysningerne skal igennem mange personer. Indberetningsmetoden kan her effektiviseres meget ved at indføre et digitalt system, som brugeren direkte kan indberette til. En måde, hvorpå dette kunne foregå, er ved brugen af et system med en simpel brugerflade enten på nettet eller også på brugernes telefoner, hvor oplysningerne sendes direkte ind i FM-personalets helpdesk-system.

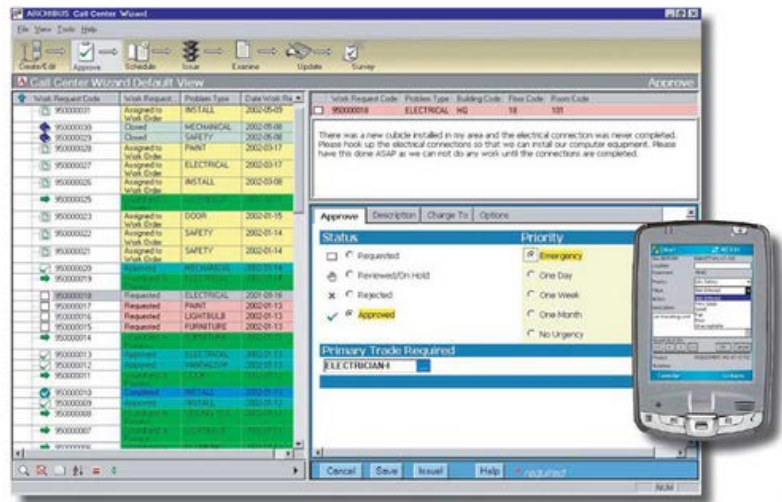
Archibus har udviklet en applikation, som består af en FM-applikation med mulighed for brug af både CAD-tegninger og BIM-modeller. Til denne applikation findes der lige pt. 48 tilkøbsmuligheder, så applikationen kan udvides til at kunne håndtere de forskellige områder indenfor FM. Applikationen er opbygget om open source teknologi, hvilket medfører, at det er forholdsvis let at få 3. parts applikationer til at arbejde sammen med Archibus. En af tilkøbsmulighederne i Archibus er en helpdesk, kaldet en Service level Agreement hos dem. Archibus arbejder med en let netversion og en komplet fast version af applikationen til installation på computere. Netudgaven gør helpdesken mere tilgængelig for den enkelte bruger i stedet for at skulle starte en hel applikation op først. Ud fra hvilken bruger, som logger sig ind i de forskellige udgaver af systemet, får brugeren en brugerflade op, som er tilpasset efter hvilke funktioner, som den enkelte skal have adgang til. Vælges funktionen helpdesk får brugeren mulighed for at indrapportere et problem, som er opstået. Det er muligt at vælge ud fra forskellige rullemenuer præcis hvilken bygning og hvilket rum, der er tale om. Endvidere skal problemstillingen kategoriseres ud fra forskellige muligheder i en rullemenu. Denne kategorisering sørger for at problemstillingen bliver rettet til den person, som har ansvaret for denne kategori. Dette kunne fx dreje sig om elektriske- eller ventilations problemer. Det er derved også lettere at holde styr på de enkelte henvendelser og lave statistikker på henvendelserne efterfølgende. Brugen af rullemenuer frem for ren tekst muliggør, at en computer selv kan organisere opgaverne og sørge for, at der ikke skal sidde personer og kategorisere henvendelserne. Brugen af personer til at vurdere henvendelserne er nok uundgåelig. Der er ofte et budget, som skal overholdes i de forskellige organisationer, og derfor er det ikke altid sikkert, at alt kan klares med det samme. Andre gange, kan det

Optimering af facilities management ved brug af bygningsmodeller

være nødvendigt at se nærmere på problemet, inden valget af den rigtige handlemåde kan besluttes (GIS, 2011).

Forfatteren deltog i et seminar om brugen af denne applikation. Her blev det demonstreret, hvorledes applikationen kan opfange, hvis der bliver sendt mere end én henvendelse, som minder om hinanden. Efter første henvendelse vil den nye indrapportør få vist den originale henvendelse, hvorefter denne kan vurdere, om der er tale om samme problem. Herved kan det undgås, at der bliver sat flere opgaver i gang for samme problem.

Brugeren, som indberetter problemet, har mulighed for at følge udviklingen for den enkelte sag fra start til slut. Herved skabes der et overblik og sikkerhed for, at der bliver taget hånd om sagen (se Figur 35). Den driftsansvarlige får i den anden ende opgaverne ind i sin brugerflade. Her kan han efter opgavens art organisere dem og sende videre til de håndværkere, som skal tage hånd om problemet. Applikationen har en sammenkobling med de forskellige personers tidsplaner, hvilket kan lette arbejdet med planlægning af udførelsen.



Figur 35 – Let oversigt over forskellige indberetninger og opgavernes status.
Kilde: (Archibus)

Applikationen retter sig også til de udførende, som skal klare problemet. Fra applikationen er det muligt at udsende en ordre direkte til håndværkeren. Ved at håndværkerne får adgang til at benytte web-applikationen, kan de få adgang til alle tilgængelig data, både grafiske og skriftlige, på problemet og fra samme sted sende faktura tilbage, når opgaven er udført. Sker der fx en udskiftning af en del af materiellet, er det behov for, at dataene i den centrale database skal opdateres. På den tekniske forvaltning på Aalborg Universitet, hvor de benytter LogFM, har de fået indrettet det sådan, at når håndværkeren er færdig med installationen af et materiel, så skal håndværkeren indskrive data i LogFM, inden betalingen kan forfalde. De data, som de kræver kan være serienummer, installationsdato, datablade mv. Herved er der altid en opdateret model. Med en applikation, som er linket sammen med virksomhedens økonomisystem, er det derefter muligt at få fakturaen direkte over i dette system. Alle data er derved samlet på et sted, og derved kan der fx i forbindelse med erfaringsopsamlinger hurtigt laves statistikker over de udførte opgaver.

En ting, som Archibus' applikation manglede i forhold til andre applikationer, var bl.a. muligheden for, at geotagge problemstillingerne. Selvom det er muligt at vælge rummet, kan der til tider være behov for større nøjagtighed mht. placering. Til BIPS-konferencen demonstrerede OptiPeople en applikation kaldet OptiByg. Med denne applikation er det muligt med fx en mobiltelefon at tage et billede af et problem og oprette en sag om dette. Fordelen lå ud over billedmaterialet i, at der automatisk blev påført gps-koordinater til sagen, hvilket kan lette arbejdet med at finde problemet for personen, som skal udbedre problemet. Archibus har muligheden for at tilføje en GPS-koordinat i et kommentarfelt, men dette er

noget, som skal foregå manuelt af indberetteren. På nuværende tidspunkt er GPS-teknologien dog ikke udviklet tilstrækkeligt til, at præcisionen er god nok, derfor ses GPS-teknologien mere som et mål ude i fremtiden, som kan gavne både indberetter og håndværker.

I forbindelse med indberetning af forskellige oplysninger til driftsherres FM-applikation, skal der tages stilling til hvilke personer som skal have ret til at indberette oplysninger og hvilke informationer de får tilladelse til at ændre. Hvis alle personer i organisationen har skriverettigheder kan det risikeres at der opstår et kaos hvor ingen har overblik over hvilke oplysninger som er gældende og om oplysningerne er korrekte. Hvis der kun er nogle få personer som får ansvaret for at opdatere modellen, og kan blive stillet til ansvar herfor, er det væsentlig lettere at holde styr på om oplysningerne er korrekte (se afsnit 9.11).

3.2.4.1 Hjælp til selvhjælp

Lejere i bygninger får ofte, ved overtagelse af et lejemål, overdraget en mappe med oplysninger, om hvorledes lejemålet skal vedligeholdes, på samme måde som en bygherre får overleveret drift og vedligeholdelsesmapper ved overtagelse. Problemet er at der altid sker en udvikling i, hvorledes lejemålet skal behandles, både hvis fx interiøret bliver udskiftet og hvis den bedste metode til behandling bliver forandret. Benjamin B. Andersen fra Dan Ejendomme ser et stort potentiale i at få digitaliseret disse mapper, så lejeren fx kan gå på nettet og under sin lejlighed trykke på et ikon for komfuret og få instruktionsbogen frem (Andersen, 2010, s. 14). Set fra en erhvervsudlejers side, som KEjd, kan denne metode bruges til at give en bedre service til lejerne. Lejerne hos KEjd er først og fremmest de forskellige forvaltninger, som forvalter arealerne videre til forskellige formål. Set fra forvaltningernes side kan denne service gives ved at få adgang til KEjds bygningsmodel(ler), hvorpå de kan tilføje et "ekstra lag" med yderligere oplysninger. Dette lag kan fx indeholde oplysninger om den enkelte lejer og brug af lokaler evt. med mulighed for at opsætte et reservationssystem, som hos forvaltningerne føjes til de allerede eksisterende oplysninger. I et senere afsnit vil brugen af disse lag blive gennemgået, se også Figur 41 side 65.

3.2.5 Intelligente bygninger

Intelligente bygninger er et begreb, som er på vej frem indenfor byggebranchen. Førhen fandt reguleringen af bygninger primært sted ved brugen af elektro-mekaniske styringssystemer. I dag er denne teknologi gået mere imod brugen af IT-systemer til styring, reguleringen og overvågning af bygningerne. En intelligent bygning ses, til forskel fra anskuelsen hos mange andre dele af FM-systemerne, som en dynamisk og aktiv "maskine". Begrebet intelligent bygning kan defineres således:

Intelligensen i en bygning er integrationen af teknologi til forsyning af effektive omgivelser, der opfylder dagens krav og kan tilpasses morgendagens ændringer og ikke kendte krav, såvel for forretningsmæssig og teknologisk udvikling. (Jensen, 2011, s. 257)

En intelligent bygnings styringsanlæg er udviklet med udgangspunkt i moderne produktionsanlæg. På samme måde, som i store fabriksanlæg og skibe er der et centralt kontrolrum til varetagning af styring,

regulering og overvågning, så har intelligente bygninger CTS-anlæg til styring af disse funktioner. I takt med at CTS-anlæggene er blevet it-baserede, er centralstyring af funktionerne blevet mere udbredt. CTS-anlægget er blevet væsentlig mindre i løbet af det seneste stykke tid, dette medfører, at der nu er mulighed for at fjernstyre CTS-anlægget fra en enkelt computer. Endvidere er med moderne teknologi mulighed for fjernstyring af anlægget via en internetopkobling, så personen, som styrer anlægget, ikke behøver fysisk at være til stede i bygningen.

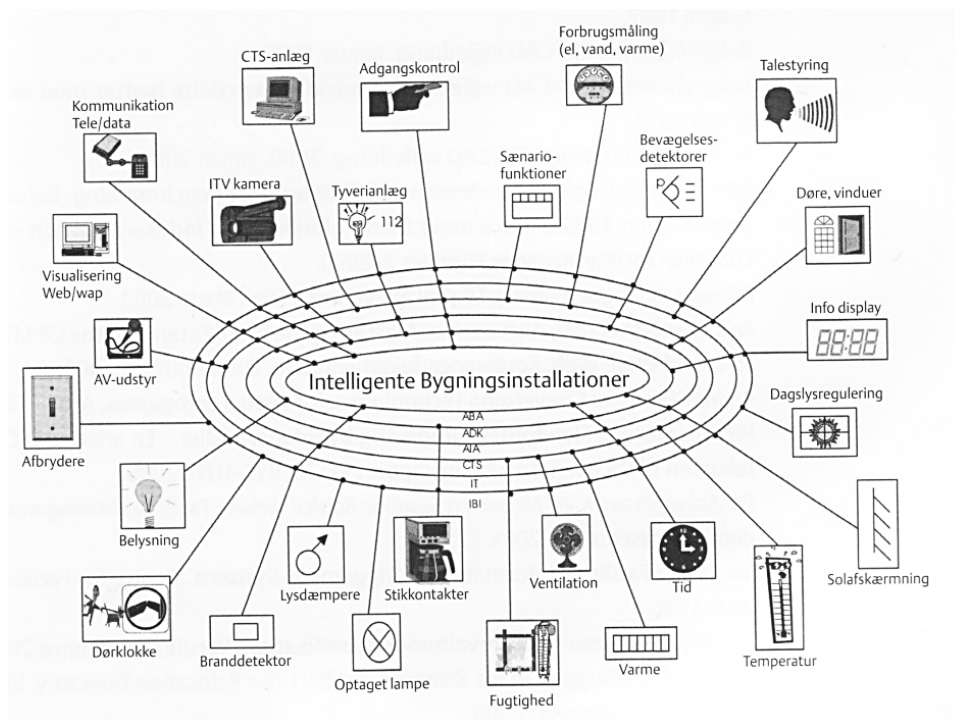
Formålet med at investere i et CTS-anlæg er at få en mere velfungerende bygning for brugerne. Den mere velfungerende bygning kan opnås ved bedre overvågning samt hurtig og effektiv regulering og styring af anlæggene. De gamle cellekontorer er i høj grad blevet udskiftet med mere pladsbesparende storrumskontorer. Dette kan dog til tider medføre gener som varme, kulde og træk (Indeklimaportalen, 2011).

”Han (Gert Porse fra BST Sjælland, red) oplever, at det ofte er svært at finde et acceptabelt fælles niveau for temperaturen og ventilationen. Det betyder, at nogle medarbejdere enten har det for varmt eller koldt.” (Indeklimaportalen, 2011)

Det er ikke altid, at alle personer i samme lokale har samme køle og varmebehov, dette kan fx være i tilfælde, hvor nogle personer sidder i sol fra vinduer eller op af en kold nordvæg. CTS-anlæg er i stigende grad begyndt at blive integreret med generelle it-systemer, hvilket medfører, at det er blevet muligt for den enkelte bruger at kunne regulere varme, kulde og lys på den enkelte arbejdsplads, forudsat at bygningen er konstrueret til dette (Jensen, 2011, s. 259). I en undersøgelse foretaget af Indeklimaportalen, har der igennem flere forskningsprojekter været en enslydende konklusion:

”...den manglende adgang til selv at kontrollere temperaturen og ventilationen gør at problemerne opleves som mere genererende, end hvis man selv har adgang til at gøre noget ved det.” (Indeklimaportalen, 2011)

Ud over komforten for brugerne er der for bygherren mulighed for at få en mere energieffektiv bygning (se også afsnittet 3.2.6 om Energieffektivisering). Et CTS-anlæg står hovedsagligt for styringen af de VVS-tekniske anlæg, men der er også mulighed for at tilslutte andre funktioner som fx alarm- og kontrolsystemer som brandovervågning og adgangskontrol, se også Figur 36 for flere anvendelsesmuligheder (Jensen, 2011, s. 257).



Figur 36 - Intelligente bygningsinstallationer og de funktioner som kan styres herfra. Kilde: (Jensen, 2011, s. 259)

Et eksempel på brugen af et CTS-system er det prisvindende Allerhus ved Københavns Havn. I bygningen kontrolleres og reguleres lyset, varmen, ventilationen, køling, solafskærmningen samt åbning og lukning af vinduerne. I bygningen benyttes der en naturlig ventilation, hvor vindueskontrollen bliver kontrolleret af CTS-anlægget. Møderum og cellekontorer kan kontrolleres af brugerne enkeltvis, så lysindfald, temperaturer og vinduer kan individualiseres. Når rummene står ubenyttede hen, bliver rumtemperaturen og lysniveauet reguleret ned, indtil det næste gang bliver benyttet, og rumtemperaturen og lysniveauet igen bliver normalt (Nielsen, 2011, s. 5).

Ved sammenkoblingen af CTS-anlægget til bygningsmodellen er det muligt bl.a. at udtrække forskellige driftstider, som kan bruges til erfaringsopsamlingen og finde eventuelle behov for optimeringer (Jensen, 2011, s. 257). En applikation som Project Dasher, som bliver omtalt i afsnittet 3.2.6.1, er et eksempel på denne sammenkobling af CST-anlæg og bygningsmodel.

3.2.6 Energieffektivisering

Byggeindustrien står i dag for ca. halvdelen af den udledte drivhusgas. Størstedelen af dette kommer fra opvarmning, ventilation og lys til bygningerne. Der ligger et kæmpe stort potentiale i at få nogle mere effektive bygninger, som udnytter ressourcerne bedre (Ramtin Attar, 2010). Mange bygninger bliver kun benyttet i et begrænset tidsrum, og brugen af dele af bygningerne kan også være varierende hen over de forskellige dage. Et lokale som et mødelokale er ofte et af de rum, som kun bliver benyttet i begrænsede tidsrum. Et redskab som en følesensor på lyset er efterhånden blevet forholdsvis udbredt i rum, som ikke er så ofte benyttet. Et andet lidt ældre tiltag er installation af termostater på radiatorer. Det er i dag en selvfølge, at radiatorer tilpasser sig temperaturen i rummet, hvilket sørger for, at der ikke bliver spildt

unødig energi på varme, samtidig med at temperaturen holdes forholdsvis konstant. Tankegangen om kun at benytte energi, når der er behov, kan føres videre til at se på bygningerne som helhed. I forbindelse med energieffektivisering kan et CTS-anlæg bruges til bl.a. at minimere den nødvendige driftstid for det enkelte anlæg, samt til at optimere temperaturer og flowhastigheder. Andre fordele ved benyttelsen af et CTS-anlæg kan der læses mere om i afsnittet 3.2.5.

Ud over at få installeret et stort CTS-anlæg i bygningen er der også en ny teknologi på vej frem, kaldet Tingenes internet. Tingenes Internet er noget, som vi langsomt er begyndt at benytte til fx at styre musikanlæg og fjernsyn fra telefonen, og et køleskab som kan sørge for at lave en indkøbsseddel. Danfoss har udviklet en intelligent termostat, som kan snakke sammen med andre termostater på en fornuftig måde. Det kan være, at hvis en termostat registrerer et stort fald i temperaturen vil den konkludere at der er blevet åbnet et vindue og derefter skru ned for varmen, og først når vinduet er lukket begynde at varme. Informationen kan ventilen sende videre til de resterende ventiler i rummet, så de heller ikke begynder at varme for tidligt. Termostaterne kan også programmeres til at sørge for forskellige temperaturer på forskellige tidspunkter af døgnet (Aalborg Universitet, 2011).

Et andet emne i forhold til effektivisering af energiforbruget i bygningerne er selve udformningen af bygningerne, med de forskellige bygningsdele som her er valgt. En bygningsmodel kan allerede fra projekteringsens første faser analysere på, hvilket energimærke bygningen vil få. I forhold til FM kan den tidlige energimærkning være gavnlig på flere områder. Et af målene med applikationen Project Dasher (se afsnittet herunder) er, at der skal komme en respons tilbage til arkitekterne, som laver de første beregninger, om det virkelige forbrug. Dette kan bruges til at optimere den arbejds metode, som arkitekterne benytter til at lave mere præcise beregninger, som i sidste ende er til gavn for bygherren. Der ligger et stort potentiale i at udnytte forskellige analysemetoder allerede fra bygningens projektering. I forhold til energi effektivisering er især passiv udluftning og konstruktiv lysforbedringer ting, som kan spare på energiforbruget i det færdige byggeri. Dette er dog ikke noget denne rapport vil koncentrere sig mere om, men det er vigtigt at holde sig for øje, at de rigtige valg i projekteringsfasen har stor indvirkning på det senere forbrug (World Business Council for Sustainable Development, 2009).

En rigtig opbygget bygningsmodel indeholder alle informationer om bygningen. Ved aflevering åbner dette muligheden for, at et enkelt tilsyn kan være nok til at lave en ibrugtagningstilladelse, et energimærke samt en attest til byggeskadeforsikringen. Herved kan der spares mange penge på tilsyn af bygningerne. Alle bygninger skal i dag energimærkes, når de sælges videre dog for det offentlige gælder denne regel dog for alle bygninger, nye som gamle.

3.2.6.1 Project Dasher

Autodesk har lanceret en ny applikation kaldet Project Dasher. Denne applikation er udviklet med tanken om at kunne få nogle bygninger til at bruge mindre energi og dermed blive mere grønne. (AutodeskUniversity, 2010)

Kompleksiteten af bygninger og de tilhørende installationer er de seneste år blevet større og større, hvilket stiller større krav til overvågningen. Der er også opstået en større forståelse for, at der mangler en måde til at monitorere den komplekse sammenhæng mellem forskellige bygningsdele, der kan være i en bygning. Personer, som opholder sig i et rum, bliver ofte beregnet som passive deltagere i omgivelserne, og møblelementet bliver ofte generaliseret, som værende ensartet. Problemer i denne sammenhæng kan være store forskelle mht. kulde og varme forskellige steder i rummene. Projekt Dasher er en applikation, som kan samle og visualisere en bygnings performance på større og mindre zoner over tid, ud fra sensorer placeret i bygningen. Denne visualisering kan være en måde at få en forståelse for, hvordan fx opholdet af personer i forskellige



Figur 37 - Visualisering af varmeforskel på vindue kontra center af rum. Kilde: (Ebenezer Hailemariam, 2010)

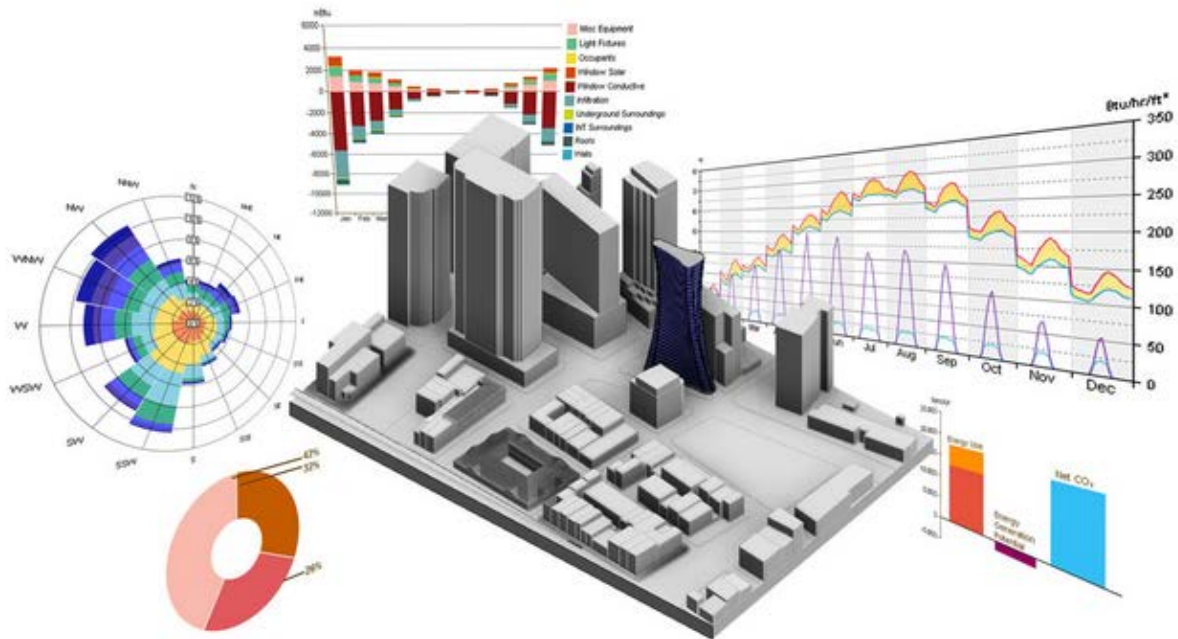
områder påvirker kulde og varme og også set i forhold til, hvor i bygningen kontorerne er placeret (fx ved vindue eller væg), (se Figur 37 og Figur 38). Når bygningsmodellen, med alle tilknyttede data, er placeret i en model med omliggende bygninger, er det muligt at lave avancerede visualiseringer af de indvirkninger, der er på bygningen sammen med de faktuelle



Figur 38 - Visualisering af teknisk varmeafgivelse kombineret med anden overvågning. Kilde: (Ebenezer Hailemariam, 2010)

målinger, se Figur 39. Applikationen arbejder ud fra en hierarkisk struktur, hvilket vil sige, at det både er muligt at visualisere og beregne ud fra fx en hel etage og helt ned til den enkelte arbejdsplads, hvorved den enkelte medarbejders komfort bedre kan monitoreres (AutodeskResearch, 2010). Resultaterne af disse målinger og analyser kan bruges både af bygherre, driftsherre samt arkitekten. Arkitekten har oftest meget begrænset adgang til at få tilbagemelding på, om de beregninger og valg, som bliver taget i løbet af en projekteringsfase, holder. Derved er det muligt også at give arkitekten brugbar feedback, som kan benyttes til at optimere deres metoder. Set fra en driftsherres synspunkt kan disse analyser bruges til at finde og definere problemerne i bygningerne, for først efter at selve problemstillingerne er fundet, kan disse udbedres. Applikationen ses som en måde, hvorpå det er muligt at gå mod smartere bygninger, hvor alt kan monitoreres og justeres bedst muligt.

målinger, se Figur 39. Applikationen arbejder ud fra en hierarkisk struktur, hvilket vil sige, at det både er muligt at visualisere og beregne ud fra fx en hel etage og helt ned til den enkelte arbejdsplads, hvorved den enkelte medarbejders komfort bedre kan monitoreres (AutodeskResearch, 2010). Resultaterne af disse målinger og analyser kan bruges både af bygherre, driftsherre samt arkitekten. Arkitekten har oftest meget begrænset adgang til at få tilbagemelding på, om de beregninger og valg, som bliver taget i løbet af en projekteringsfase, holder. Derved er det muligt også at give arkitekten brugbar feedback, som kan benyttes til at optimere deres metoder. Set fra en driftsherres synspunkt kan disse analyser bruges til at finde og definere problemerne i bygningerne, for først efter at selve problemstillingerne er fundet, kan disse udbedres. Applikationen ses som en måde, hvorpå det er muligt at gå mod smartere bygninger, hvor alt kan monitoreres og justeres bedst muligt.



Figur 39 - Muligheder for forskellige visualiseringer ud fra model og målinger. Kilde: (Dispaza, 2011)

3.2.7 Erfaringsopsamling om forbrug og vedligehold

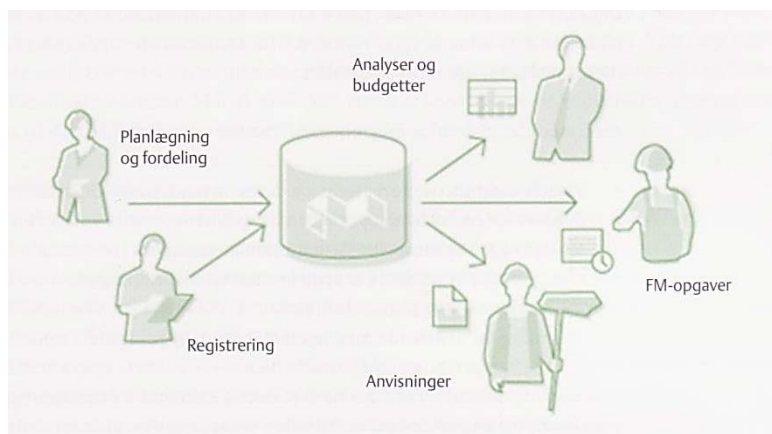
Databasen med alle oplysninger om bygningen akkumuleret gennem tiden, udgør et kæmpe potentiale for udnyttelse til erfaringsopsamling. Erfaringsopsamlingen er mulig i det omfang, at det valgte FM-system kører med en log-funktion. Ud fra de oplysninger, som ligger i databasen, er det muligt, at beregne nøgletal for mange forskellige ting, det kan være nøgletal for arealforbrug, erfaringstal for pris/m²/år for forskellige gulvtyper igennem dennes levetid og sammenligninger af energiforbrug mv. (Jensen, 2011, s. 177). Erfaringstallene kan ligge til grund for bedre beslutninger fremadrettet eller optimering af den nuværende situation. Erfaringstal var som tidligere beskrevet, et af de punkter som Helle Juul Bak fandt frem til under hendes arbejde med byg- og driftsherrens krav til et FM-system (Bak, Bimbyen.dk, 2010).

Benyttelsen af en central database til opbevaring af alle data omhandlende de enkelte bygninger giver en mulighed for at lave en analyse af fx forbruget af energi i bygningerne over tid. Ud over at det er muligt at optimere på energiforbruget for en given bygning under projekteringen, er der stadigvæk mulighed for at få lavet analyser på en eksisterende bygning ud fra det aktuelle forbrug. I en ny bygning, hvor der fra starten af er blevet benyttet en BIM-model til fx energieffektivisering, er det muligt at sammenligne realtime indkomne driftsdata med de beregnede design data (Chuck Eastman, 2011, s. 162). Det er endvidere muligt at få en oversigt over, hvor meget den enkelte bygning forbruger af energi og derved have mulighed for at sammenligne og finde ud af, om der er nogle bygninger, som har brug for en energioptimering for bedre udnyttelse af ressourcerne. Firmaet Steen & Strøm, som arbejder med drift af storcentre, har implementeret CoreFM's space management modul. Ved at benytte denne applikation til digital

registrering af eksisterende forhold i forskellige storcentre fandt de følgende fordele (Per Anker Jensen, 2008):

- Let tilgang til fælles data på tværs af faglige og geografiske afstande
- Visuelt overblik over arealer og forekomster
- Enkel ajourføring af anvisninger og FM-planer
- Sammenligning af forskellige ejendommers tilstande og FM-omkostninger
- Genanvendelse af data til andre formål end drift og vedligehold

CoreFM arbejder ud fra brugen af en projektweb-løsning, hvor de indsamlede informationer kan blive gemt og efterfølgende viderebearbejdet i forbindelse med drift og vedligehold se (Figur 40). Projektweb-løsningen har dog kun delvist kunnet tilbyde den ønskede dækning af behovet for fællesinformationer, registreringssystematik mv. Derfor suppleres byggeweb-løsningen med ekstramoduler til særlige anvendelsesformål.



Figur 40 - Projektweb-løsning i CoreFM. Kilde: (Per Anker Jensen, 2008, s. 243)

En af forudsætningerne for at kunne sammenligne fx energiforbruget er benyttelsen af samme enheder. Det kan fx ikke nytte noget, at der bliver opgjort et sted i kilowatt og andre steder i megawatt eller rummeter damp. Endvidere er det nødvendigt at gøre applikationerne til indberetninger så ufejlbarlige som muligt. Der kunne allerede fra installationstidspunktet være indberettet til systemet, hvilken enhed den enkelte måler opgøres i, og når der derefter bliver indberettet tal fra brugerne, behøver de ikke at tage stilling til andet end det tal, som står på måleren, og en væsentlig menneskelig fejl faktor kan neutraliseres. KEjd har ved sidste indberetning modtaget beregninger på, at nogle svømmehaller har haft et negativt forbrug, altså at svømmehallerne på en eller anden måde har produceret energi i stedet for at forbruge. Efter nogle undersøgelser har det vist sig, at opgørelser med forskellige enheder er blevet direkte sammenlignet uden syn for enheden. Ved at benytte en applikation til indberetning, som tager højde for de forskellige enheder og som kun stiller krav til aflæseren om at aflæse korrekte tal, opnås en mulighed for mere korrekte opgørelser.

Erfaringstal kunne også være i forhold til de materialer, som bliver benyttet i de forskellige bygninger. Over tid kan det blive muligt at udtrække tal for, hvor meget det har kostet at vedligeholde et givent materiale i forhold til anskaffelsesprisen under en hvis anvendelseskategori. Derved findes alle oplysninger til en analyse af hvilke materialer, der bedst kan betale sig at benytte i forskellige omgivelser.

Som tidligere omtalt er det foruden bygningsmaterialerne muligt at udtrække forbrugstal og driftstider på bygningernes installationer. Disse tal kan både bruges til optimering af den enkelte bygning energiforbrug, men tallene kan også bruges til bedre valg af anlæg ved nybyg og renovering.

3.2.8 BIM-modeller i GIS-model

Et af de store emner indenfor BIM-verdenen, er integrationen med GIS-verdenen.

GIS-systemer underbygger de enkelte brugeres undersøgelse af arealer, så de kan forstå, undersøge, stille spørgsmål, og visualisere data, som kan afsløre relationer, mønstre og trends på både kort, globalt og i form af rapporter og diagrammer. Ved at få BIM og GIS til at smelte sammen åbnes mulighederne for større brug af oplysningerne i bygningsmodellerne. I større sammenhæng kan politiet bruge oplysningerne til at få lavet analyser af, hvilke vinduer som vender ud mod en bevogtet begivenhed og som har god udsigt for fx snigskytter, i stedet for manuelt at skulle besigtige samtlige bygninger. Det kan også være muligt at analysere på bedst mulig måde at få kørestolsbrugere ud af bygninger i forbindelse med en evakuering, idet der ses på en større sammenhæng end kun den enkelte bygning. Informationerne kunne også bruges til analyse af bedste placering af en bygning, ud fra analyser af de omliggende områder (Stuart Rich, 2010).

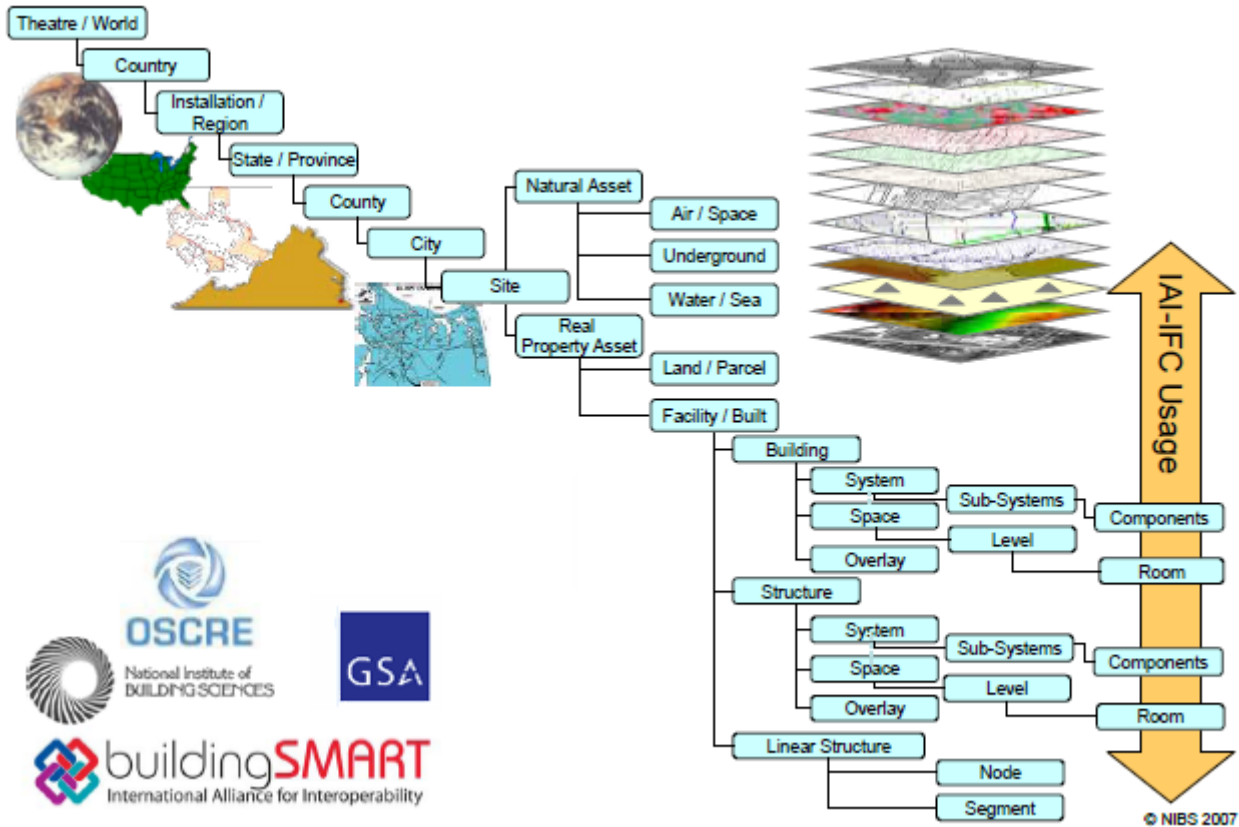
GIS kan bruges til at komplementere BIM og ikke som en erstatning for BIM. GIS kan understøtte det arbejde, som bliver udført under facilities management:

The good news is that GIS can be used to complement and extend the capabilities of BIM. While a GIS implementation may never be as finely detailed nor semantically rich as a BIM, a plethora of information can be harvested from a BIM when available, to create a system of geographic references to address problems that face facility managers on a day-to-day basis. Furthermore, links can be created in the GIS that reference back to the BIM when highly detailed information is required (Stuart Rich, 2010, s. 25)

Arbejdet med facilities management foregår på mange planer, nogle gange arbejdes der på byniveau og andre tider helt ned på objektniveau. Det kan derfor være nødvendigt at arbejde i forskellige lag i forhold til detaljeringsgrader (se Figur 41). Disse lag kan ud over detaljeringsgraden også bygge på, hvilke informationer forskellige brugere skal have rettighed til at læse. På samme måde åbnes muligheden for, at der kan bygges ekstra "lag", som benytter sig af oplysninger fra modellen, så fx forvaltningerne i Københavns Kommune, kan benytte de bygningsmodeller som ligger i KEjd til eget arbejde med fx arealfordeling, uden at dette er oplysninger som føres tilbage til KEjd. Herved kan forvaltningerne spare tid på opbygningen af eget materiale, og de oplysninger, der bliver arbejdet med, er mere opdaterede. For KEjds vedkommende vil brugernes adgang til modellen være et incitament til at indrapportere alle konstruktive ændringer, så der altid er helt opdaterede modeller. Som det kom frem i den indledende analyse, er det nemlig langt fra altid at KEjd bliver orienteret om ombygninger. Hvis de bliver orienteret, er det sjældent, at de bliver orienteret, om hvordan resultatet bliver.

BIM-verdenen og GIS-verdenen er dog stadigvæk adskilte, idet personerne, som arbejder med de to verdener, stadigvæk arbejder meget isoleret. Der arbejdes oftest mod at få den anden verden integreret i

deres, og ikke få skabt en fælles verden. Herved blev der altid skabt fokus på enten BIM eller GIS. Til forskel fra BIM arbejdes der i GIS hovedsageligt med 2D ud fra verdenskoordinater; GIS er først lige begyndt med 3D. Der ligger derfor stadigvæk noget arbejde i udviklingen af en fælles standard for BIM og GIS, inden det fulde potentiale kan opnås. (Léon van Berlo, 2011).



Figur 41 - Forskellige lag som kan indlægges i en bygningsmodel. Kilde: (National Institute of Building Sciences Facilities Information Council, 2007)

3.2.9 Udbytte

Benyttelsen af en bygningsmodel i FM er, som beskrevet i de ovenforstående afsnit, en måde til at effektivisere arbejdsgangene og optimere brugen af bygningerne. Denne effektivisering vil have et gevinstpotentiale for både den enkelte bygherre, men også for det danske samfund som helhed. COWI har udført en række beregninger med udgangspunkt i den digitale forvaltning af et byggeri fra vugge til grav. Potentialet er, for de fleste af kategoriernes vedkommende, udregnet på tværs af de enkelte faser i byggeriet (se Figur 42) (Byggestyrelsen, 2009, s. 9).

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

Figur 42 - Potentielle økonomiske gevinster. Markerede felt især aktuelt ift. KEjd. Kilde: (Byggestyrelsen, 2009, s. 38)

Denne udregning viser, at den danske byggebranche har en samlet potentiel gevinst på ikke mindre end 17 mia. kr. årligt. For en offentlig FM-organisation som KEjd er der især et potentiale på om 1,1 mia. kr. årligt (lyserød markering i Figur 42), hertil kommer potentialet for andel af yderligere besparelser i de forrige faser (ikke markerede). Tallene er udregnet af COWI på baggrund af egne erfaringer med konkrete projekter og stikprøvevis interviews med entreprenører og udvalgte kommuner. Det er COWIs vurdering, at det økonomiske potentiale kun er toppen af isbjerget, da der er mulighed for især i det lange løb at få nogle indirekte gevinster, som ikke er taget med i beregningerne.

De forskellige kategorier af mulige besparelser har COWI endvidere delt op på de forskellige fagområder, og her fremgår det også klart, at især drifts- og bygherre har store muligheder for økonomiske gevinster i næsten samtlige discipliner (se Figur 43).

	Bygherrer	Driftsherrer	Myndigheder	Forsikringselskaber	Rådgivere	Entreprenører	Leverandører	Forsyningselskaber	Forskere
Potentielle økonomiske gevinster									
Digitalisering/oversættelse af materialer i byggeprocessen	X				(X)	(X)			
Anvendelse af BIM-modeller	X		(X)		X	X	X		
Sparet arbejdstid i byggesagsbehandling			X						
Sparet ventetid hos bygherren	X								
Anvendelse af digitale styklister	X				(X)	(X)			
Sammenlægning af diverse tilsyn og ordninger	X	X	(X)	(X)	(X)				
Bortfald af energimærkeordning ved ejendomsandel	X		X		(X)				
Bedre arealudnyttelse		X							
Effektivisering af vedligeholdelse		X							
Digitalisering og opmåling i vedligeholdelsesprocessen	X	X			(X)				

Figur 43 - Fordeling af potentielle økonomiske gevinst til fagdisciplinerne. Kilde: (Byggestyrelsen, 2009, s. 42)

I forbindelse med anvendelse af bygningsmodeller i facilities management og opbygningen af en central database, vil der være mulighed for opnåelse af yderligere besparelser. Disse besparelser kan dog være svære at udregne præcist, som det står i COWI-rapporten:

Digital forvaltning af bygninger i forløbet fra idéskitse til nedrivningen måske 50 eller 100 år efter, rummer en række værdier for en konkret bygnings forskellige interessenter, som ikke umiddelbart kan omsættes i kr., eller som kræver mere detaljerede undersøgelser for at kvantificere de mulige gevinster.

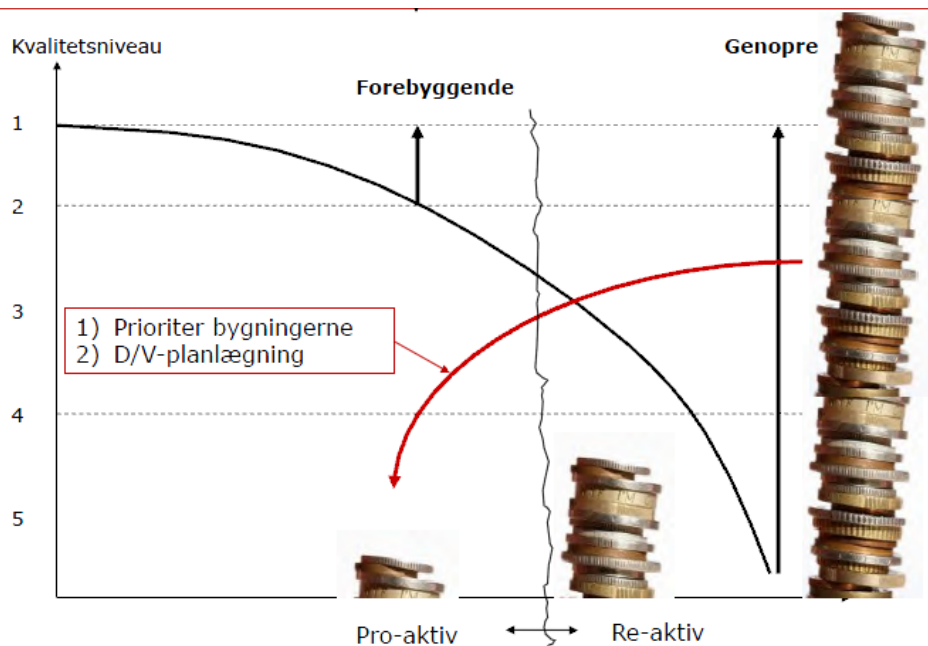
Implementering af den digitale forvaltning vil uden tvivl give anledning til ændrede sammenhænge, forretningsgange og samarbejdsrelationer med effektivisering, øget kvalitet i løsninger m.m. som resultat. Der er tale om dynamiske gevinster, som etablering af en fælles, digital infrastruktur åbner muligheder for.

(Byggestyrelsen, 2009, s. 39)

De potentielle besparelser forudsætter, at de nye arbejdsmetoder og applikationer bliver brugt rigtigt, og personalet ikke fortsætter med at benytte de gamle arbejdsmetoder, selvom der er kommet nye applikationer. Det er nødvendigt, at personalet ikke forfalder til at lave manuelle indtastninger, men benytter sig af udtræk fra den centrale database.

En stor del, ca. 70 %, af det vedligehold, som bliver lavet i KEjd, består af afhjælpende vedligehold. Denne form for vedligehold er meget dyr at udføre i forhold til forebyggende og opretholdende. Jo dårligere stand bygningsdelen er i, desto dyrere bliver det at få den tilbage til oprindelig stand (se Figur 44). Det er noget billigere fx at få malet vinduerne i en bygning med nogle års mellemrum, frem for at det risikeres, at de

rådner og skal skiftes helt ud. Hvis KEJd kunne få rykket fordelingen af forholdet mellem pro-aktiv og re-aktiv vedligehold, så der blev udført en større del pro-aktivt, er der et stort potentiale for at få mere ud af de tildelte vedligeholdelsesmidler og en portefølje af højere værdi. Brugen af FM-applikationer med direkte sammenhæng, forhøjer muligheden for at have et konstant overblik over porteføljens vedligeholdelsestilstand. Desuden er det meget mere overskueligt at overholde tidspunkter for fx garantieftersyn på bygninger og anlæg, når alle oplysninger er samlet i en database.



Figur 44 - Pris i forhold til pro-aktiv eller re-aktiv vedligehold. Kilde: (fm3, 2011)

3.3 Ændring af modeller

Brugen af bygningsmodeller i FM, stiller store krav til konstruktionen af modellerne. Hvis modellen skal overleveres fra entreprenøren, som normalt står for overdragelsen af den sædvanlige drift og vedligeholdelsesmappe, stiller det krav til, at modellen er opbygget efter driftsherrens FM-applikation.

En del af afleveringen til bygherre ved digital aflevering er en overdragelse af en eller flere as-build-model. Disse as-build-modeller indeholder alle oplysninger om den færdige bygning, som normalt findes i det as-buildmateriale, som overdrages i mapper. Det er dog langt fra sikkert, at en driftsherre har behov for alle de data, som findes i modellerne. Driftsherren skal derfor allerede ved udbuddet tage stilling til, hvilke informationer som skal benyttes i driftsherrens FM-applikation og i hvilket format. I BIPS's modelniveauer bliver as-build-modellen beskrevet som det højst mulige niveau, altså niveau 6. Men hvor højt et detaljeringsniveau har en drifts-organisation brug for? As-build-modellen, som er en meget detaljeret model, er nødvendig i forbindelse med afleveringen i forhold til de juridiske bindinger. As-build-modellen i forhold til den videre drift af bygningen er en anden sag.

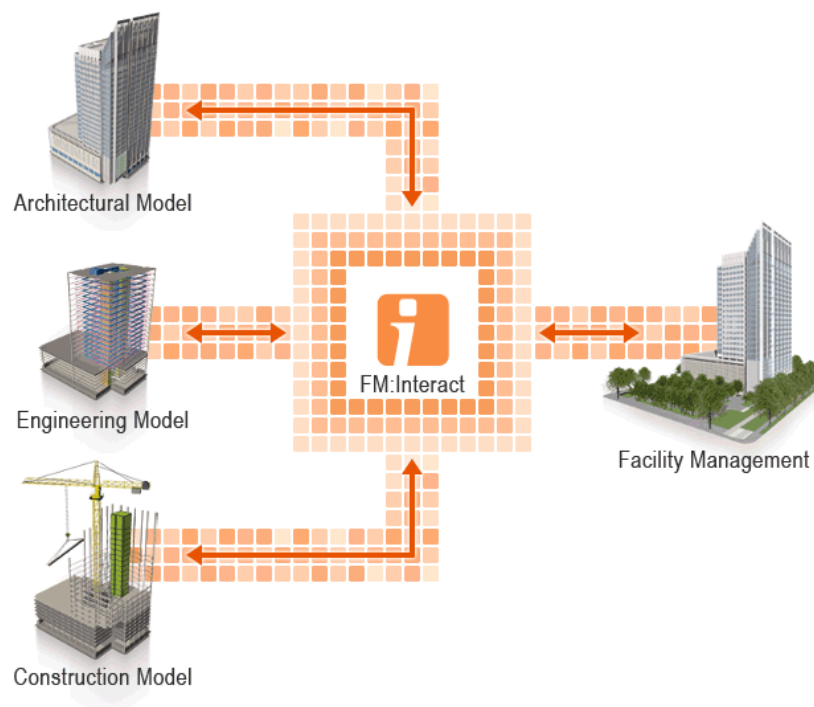
I et møde med Peter Hauch, udtalte han sig kritisk om brugen af denne as-build-model direkte i FM-systemet. Han mener til gengæld, at der skal bruges en ny model i FM-systemet, enten ved at sortere

Optimering af facilities management ved brug af bygningsmodeller

unødvendige oplysninger fra i modellen, eller ved at få bygget en ny model kun indeholdende de nødvendige oplysninger (Hauch, 2011).

Tanken om at få en eller flere modeller, hvor kun de nødvendige oplysninger findes, lyder fornuftigt. Til gengæld kan det blive kritisk, hvis der skal bygges en helt ny model op ud fra as-build-modellerne, da der kan opstå tastefejl for ikke at tale om den ekstra arbejdsbyrde.

I forbindelse med fastlæggelsen af as-build-materialet, skal der også tænkes på, om der stilles krav om én model, eller om det er bedre at holde sig til flere fagmodeller som under projekteringen. FM:Systems benytter sig ligeledes af afbildningen af flere enkelte fagmodeller, som samlet bliver givet grundlaget for det videre FM-arbejde, se Figur 45.



Figur 45 - Flere fagmodeller som grundlag for FM-arbejdet. Kilde: (AECbytes, 2011)

4

Løsningsforslag til KEjd

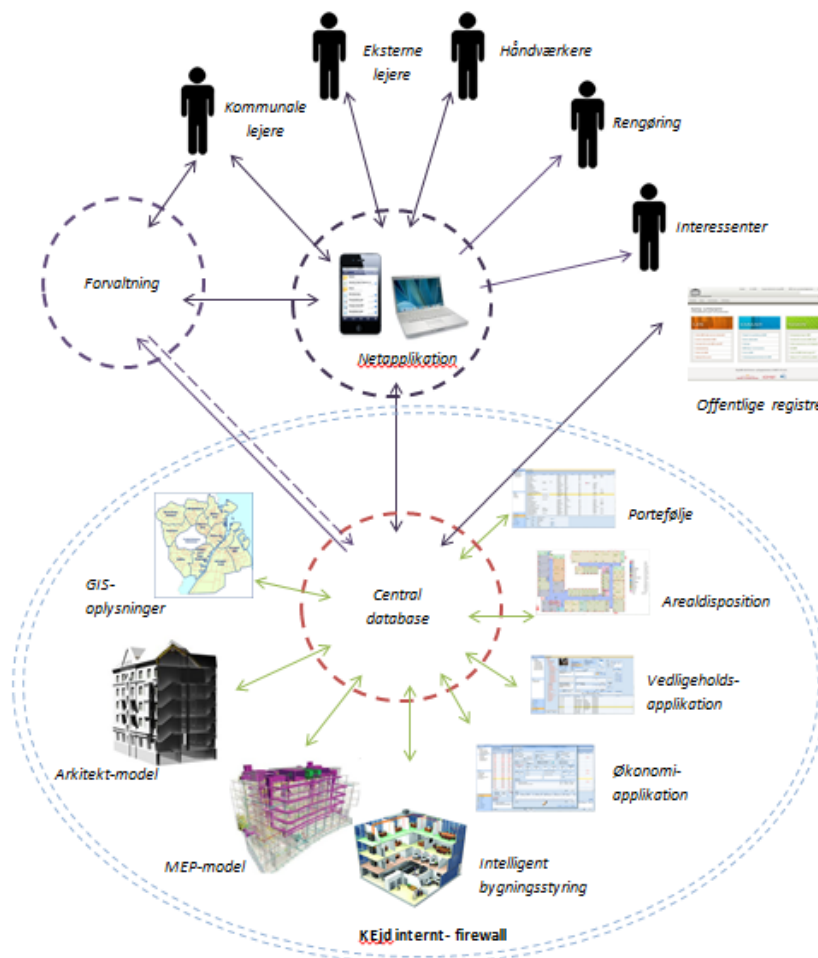
I den indledende analyse af arbejdsgangene i KEjd blev der observeret nogle u hensigtsmæssigheder, i forhold til, hvorledes arbejdsgangene foregår på nuværende tidspunkt. Nogle af de generelle problemstillinger var i forbindelse med ikke-opdaterede oplysninger, manglende samarbejde på tværs af applikationer og teams og manglende sammenhæng mellem grafiske og numeriske data. Ud fra disse problemstillinger opsættes der i dette kapitel et muligt løsningsforslag. Dette løsningsforslag indebærer opbyggelsen af en central database i KEjd, indeholdende alle de nødvendige informationer.

Fordelen ved at benytte sig af en samlet database med alle oplysninger samlet er, at der skabes muligheden for at undgå redundante data flere steder i organisationen. I stedet for at have oplysninger liggende lokalt i de forskellige applikationer, kunne dataene i fremtiden blive samlet i en central database, hvor andre applikationer kan trække på selv samme oplysninger. Herved undgås det, at der arbejdes med redundante data, og risikoen for at arbejde med forældede data bliver mindre. Netop problemet med at arbejde med forældede data var en gennemgående problemstilling ved næsten samtlige interviews. Det overordnede løsningsforslag vil først blive illustreret, som i Figur 46, hvorefter påvirkninger af tidligere opridsede arbejdsmetoder vil blive gennemgået.

De oplysninger, som kommer til at ligge i den centrale database, skal ikke kun være tilgængelige for interne applikationer og medarbejdere i KEjd, men være tilgængelige på flere forskellige måder overfor udenforstående interessenter. Det tænkes, at der skal være forskellige specialiserede netapplikationer til håndtering af forskellige formål. Hver af disse skal være beskyttede med logins, så der sørges for, at bestemte grupper kun modtager de data, som de har rettighed til. Herudover tænkes det, at det skærm billede, som de forskellige brugere får frem ved login, vil være forskellige alt efter den tildelte brugergruppe.

De oplysninger, som ligger inde i KEjds database, vil også være interessant i forbindelse med opdatering af offentlige registre som BBR. De tal, som figurerer i KEjds database, skal passe overens med de officielle tal i offentlige registre. Denne sammenhæng er på nuværende tidspunkt ikke altid tilstede.

Forvaltningerne under Københavns Kommune kan have brug for tegningsmateriale, lejekontrakter mv. fra KEjd. Tegningsmaterialet har de mulighed for at bruge som underlag til eget brug ved fx brug af lokaler, placering af personer mv. Disse ekstra lag er dog ikke noget, som KEjd har brug for at vide, derfor er pilen kun en vej. Omvendt kan der opstå situationer, hvor KEjd har brug for oplysninger fra forvaltningerne, i disse tilfælde vil overførelsen være af en mere manuel karakter, hvilket resulterer i den punkterede pil.



Figur 46 - Princip for løsningsforslag. Centraldatabase hvor alle oplysninger samles og opdateres. Kilde: Egen tilvirkning

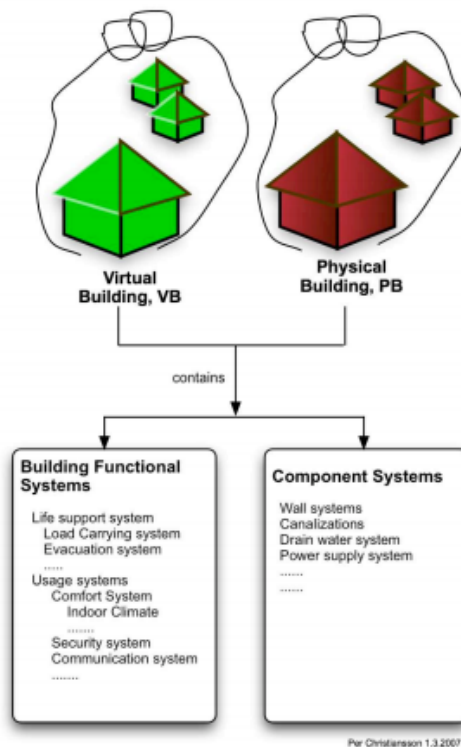
Andre interessenter som fx kommunale og eksterne lejere har også brug for at kunne se deres lejermål og eventuelt bruge disse oplysninger til deres eget videre arbejde. Som kommunal lejer hører de ind under en forvaltning, og derfor kan der også være informationer om fx forskellig brug af lokaler mv., som kan blive udvekslet mellem dem. Den kommunale lejer hører ikke kun under forvaltningerne, da de fx i forbindelse med indberetning af forbrug ikke går gennem forvaltningen, men direkte til KEjd. Denne indberetning vil i løsningsforslaget gå fra at være manuel aflæsning til automatisk aflæsning.

Som det er beskrevet i den indledende analyse, kunne interessenter som rengøringservice langt fra altid få tegninger fra forvaltningerne, og måtte derfor bruge tid på at få fat i kopier af de originale tegninger på tegningsarkivet hos Center for byggeri på Artillerivej. Rengøringservice vil kunne få et opdateret tegningsmateriale stillet til rådighed via en netapplikation linket op til KEjds database.

Håndværkere skal have muligheden for at tilgå oplysninger om de opgaver, som de skal udføre, herved kan de få mulighed for at få mere detaljerede beskrivelser og henvisninger. Omvendt kan den håndværker, som arbejder på en bygning for KEjd, indberette oplysninger om de arbejder, som bliver udført, alt dette vil dog blive beskrevet mere senere hen i kapitlet.

Informationerne om Københavns Kommunes bygninger kan også være interessante for nogle borgere. Nogle borgere kan være interesseret i at få adgang til oplysninger om hvilke idrætsfaciliteter, som er tilgængelige i deres område. Disse interessenter tænkes også at skulle have mulighed for at tilgå oplysninger, men kun på et meget overordnet plan. Mange hjemmesider benytter sig af denne måde at sortere interessenteres adgangsforhold til oplysninger. Ses der fx på BIPS's hjemmeside, da er det muligt for alle interessenter at tilgå hjemmesiden og alle offentlige oplysninger, mens det for medlemmer med et login er muligt at se flere oplysninger og vejledninger.

Den virtuelle model af bygningen, som ligger i KEjds centrale database, skal være en tro kopi af den fysiske model med alle de oplysninger dette indebærer, se Figur 47. Den virtuelle model kan bruges til at skabe en sammenhæng mellem den fysiske bygning og forskellige funktionaliteter i bygningen (Christiansson, 2007, s. 7).



Figur 47 - Sammenhæng mellem virtuel og fysisk model. Kilde: (Christiansson, 2007, s. 7)

Ud over selve netapplikationen, influerer brugen af en central database også arbejdet internt i KEjd. I den indledende analyse blev flere af arbejdsgangene i KEjd optegnet. I disse arbejds gange blev der fundet flere forskellige uhensigtsmæssigheder. Disse uhensigtsmæssigheder kan bl.a. minimeres ved benyttelsen af centraliserede data. I det næste vil der blive gennemgået, hvorledes brugen af den centrale database vil kunne ændre på arbejds gangene.

4.1 Påvirkning af arbejdsgangene

4.1.1 Opretholdende vedligehold

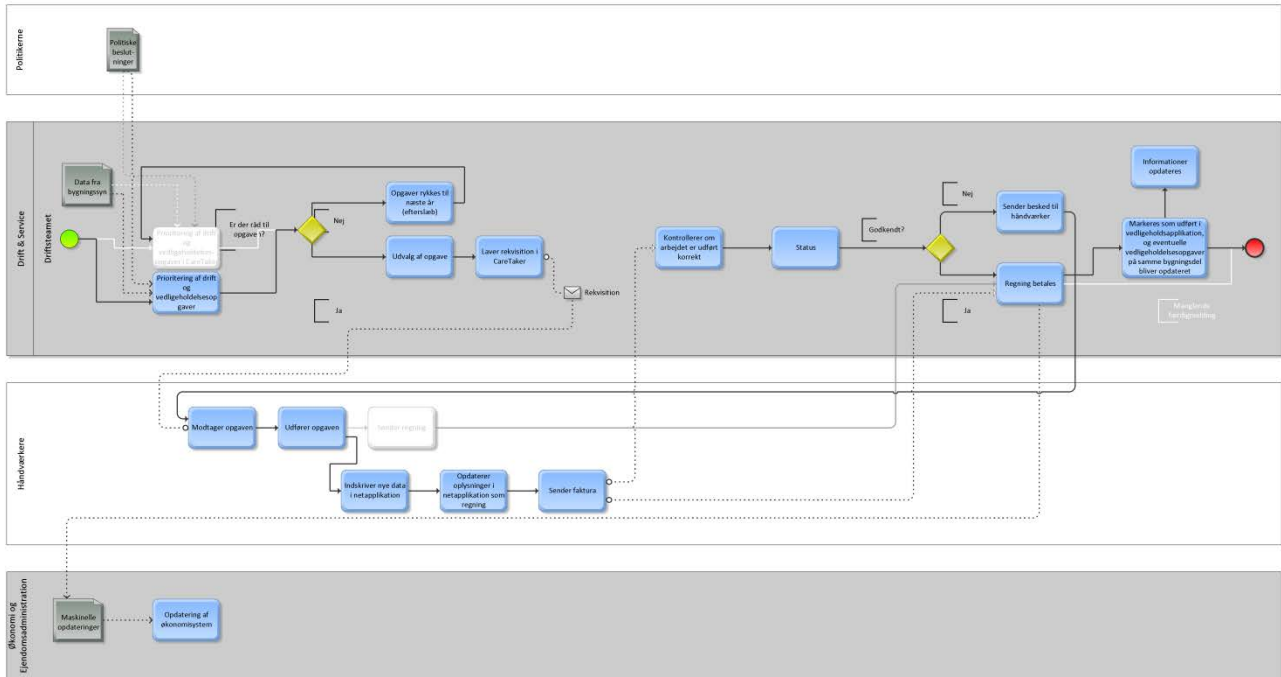
I afsnittet om den forebyggende og opretholdende vedligehold kunne det ses, at der allerede er blevet indført et system til at håndtere indberetninger fra bygningsssynspersonalet. Dette er et stort skridt på vejen mod at få oplysninger fra den fysiske bygning til at relatere sig til den virtuelle model i KEjds systemer.

Hvorledes løsningsforslaget vil påvirke arbejdsgangene, bliver vist i Figur 48. Der er brug for et nyt drifts og vedligeholdelsessystem til håndteringen af de oplysninger, som bl.a. kommer fra det elektroniske bygningsssyn, så oplysningerne herfra bliver direkte integreret med de oplysninger, som ligger i bygningsmodellerne. Herfra kan det vurderes, hvor alvorlige skaderne er, og om der er råd til at udbedre dem.

I KEjd findes der serviceaftaler med forskellige håndværksfirmaer. Hvis disse firmaer har adgang til netapplikationen med helpdesk, kan de modtage opgaven direkte. Fordelen for håndværkeren kan være, at de oplysninger, som han modtager, er mere præcise, da de indtastede data kommer uforandret til håndværkeren. I dag findes der mange indrapporterede fejl og mangler i CareTaker, som er umulige at lokalisere og derfor ikke bliver lavet. Når netapplikationen er linket op med KEjds centrale database, har håndværkeren mulighed for grafisk på en plantegning at få placeringen vist. Dette kan både være på en håndholdt computer eller en smartphone. Mange håndværkere er ikke vandt til at benytte sig af elektroniske applikationer i deres daglige arbejde, så derfor skal den side, som de bruger, være meget simpel og brugervenlig. Når håndværkeren har udført opgaven, skal han alt efter arbejdets karakter indskrive oplysninger, som kan benyttes af driftsafdelingen. Det skal være simple indtastninger som dato for inspektion (hvilket dog kunne foregå automatisk), nyt serienummer (hvis nyt element installeres), næste eftersyn, datablad mv. Informationerne er alle nogle, som håndværkeren er i besiddelse af, når de er på stedet. Informationerne er dog vigtige for den videre opdatering af KEjds database. Når informationerne er indtastet, bliver de sendt til sekretæren, som videresender dem til KEjd. I princippet burde oplysningerne være mulige at overføre direkte fra håndværker til KEjd, men det virker en smule urealistisk på nuværende tidspunkt ikke at have et bindeled fra den enkelte håndværker til KEjd.

En stor ændring fra den nuværende metode er, at der skal indføres en slutkontrol, så det kan sikres, at de opgaver, som bliver bestilt, også bliver udført. Driftspersonalet er i dette tilfælde den nærmeste instans til at gøre dette. Det ville være urealistisk at lave kontrol på samtlige reparationer, men i stedet udføre stikprøvekontroller på arbejdet. På denne måde bliver der holdt bedre øje med håndværkerne.

Et stort problem ved den nuværende arbejdsmetode er, at der langt fra altid bliver opdateret i vedligeholdelsesapplikationen, om opgaver er påbegyndte eller færdiggjorte. Det er nødvendigt, at opgaverne bliver opdateret i applikationen, så der er et konstant overblik over hvilke opgaver som er udført, og hvilke der mangler. Når opgaverne igennem indberetningen er blevet tilknyttet bygningsdelene i de enkelte bygninger, er det sammen med registreringen af status på opgaver, muligt at lave oversigter over fx vedligeholdelsefeterslæb på den enkelte bygning, som socialforvaltningen efterlyste.



Figur 48 – Løsningsforslag til vedligehold af bygningerne. For større opløsning se enten Bilag 9.20 eller tryk på billedet (digitalt). Kilde: Egen tilvirkning

4.1.2 Akut vedligehold

På nuværende tidspunkt er helpdesksystemet forholdsvis manuelt. Denne proces kan ved brug af et nyt it-system optimeres. I starten af processen, hvor en fejl opdages, skal det være muligt let og enkelt at kunne indrapportere problem. I stedet for fysisk at skulle kontakte en pedel, som selv skal sende problemet videre, kan indrapporteringerne skrives ind i den tidligere omtalte netapplikation. I denne applikation er det muligt for den enkelte medarbejder og pedellen at indrapportere fejl. De fleste personer har efterhånden adgang til en pc eller smartphone med internetopkobling. Bruges en smartphone kan indberetteren få muligheden for at tage et billede af problemet. Fordelen kan her være, at der opnås større indsigt igennem forløbet af problemet. Når fejl indrapporteres, vælges der informationer fra rullemenuer. Brugen af en rullemenu tvinger brugerne til at indrapportere systematisk, og derved kan oplysningerne bruges til automatisk sortering af opgaverne og mulighed for at sende opgaverne til rette vedkommende. Når oplysningerne er systematisk indberettet, er det også muligt at undgå dobbeltindberetninger. Hvis en henvendelse minder om en anden henvendelse, vil denne blive vist, så indberetteren har mulighed for at afgøre, om problemet allerede er indberettet. Herved kan det undgås, at driftsafdelingen i KEJd modtager flere af samme forespørgsel og risikere at få sat dem alle sat i gang. Informationerne kan også ud fra indtastningerne lokaliseres igennem den direkte sammenhæng mellem de skrevne informationer i rullemenuerne og de grafiske i modellerne.

Internt i KEJd bliver problemerne alle samlet i en tilsvarende applikation hos driftsteamet. Når der er påført metadata til indberetningerne, i form af valg fra rullemenuerne, er det muligt automatisk at sortere opgaverne. Det kunne tænkes, at nogle teknikere har speciale indenfor forskellige fagområder og derfor kunne drage fordel af at få opgaverne automatisk fordelt. Disse teknikere kan i applikationen give

opgaverne status af, om opgaverne skal udføres med det samme, eller om de skal i prioriteringspuljen med andre vedligeholdelsesopgaver. Med en opbygning af applikationer som kan direkte integreres, vil opgaven kunne blive overført direkte til vedligeholdelsesapplikationen til den opretholdende og forebyggende vedligehold, hvor det kan afgøres, hvornår opgaven kan løses.

Mange af arbejdsgangene vil være de samme, som foregår i det opretholdende vedligehold, hvilket også giver et mere ensartet arbejdsmonter. I KEjd findes der som tidligere beskrevet serviceaftaler med forskellige håndværksfirmaer. Hvis disse firmaer alle har adgang til netapplikationen med helpdesk, kan de modtage opgaven direkte. Fordelen er som før, at de oplysninger håndværkeren modtager, kan være præcise, da de indtastede data kommer uforandret til håndværkeren. I dag findes der mange indrapporterede fejl og mangler i CareTaker, som er umulige at lokalisere og derfor ikke bliver rettet. Når netapplikationen er linket op med KEjds centrale database, har håndværkeren mulighed for grafisk på en plantegning at få placeringen vist. Dette kan både være på en håndholdt computer eller en smartphone. Mange håndværkere er ikke vant til at benytte sig af forskellige elektroniske applikationer i deres daglige arbejde, og derfor skal den side, som de bruger, være meget simpel og brugervenlig. Når håndværkeren har udført opgaven, skal han alt efter arbejdets karakter indskrive oplysninger som kan blive benyttet af driftsafdelingen. Det skal være enkle og entydige indtastninger som dato for inspektion (hvilket dog kunne foregå automatisk), nyt serienummer (hvis nyt element installeres), næste eftersyn, datablad mv. Informationerne er alle nogle, som håndværkeren er i besiddelse af, når de er på stedet. Informationerne er dog vigtige for den videre opdatering af KEjds database. Når informationerne er indtastet bliver de sendt til sekretæren som videresender til KEjd. I princippet burde oplysningerne være mulige at overføre direkte fra håndværker til KEjd, men det virker en smule urealistisk på nuværende tidspunkt ikke at have et bindeled fra den enkelte håndværker til KEjd.

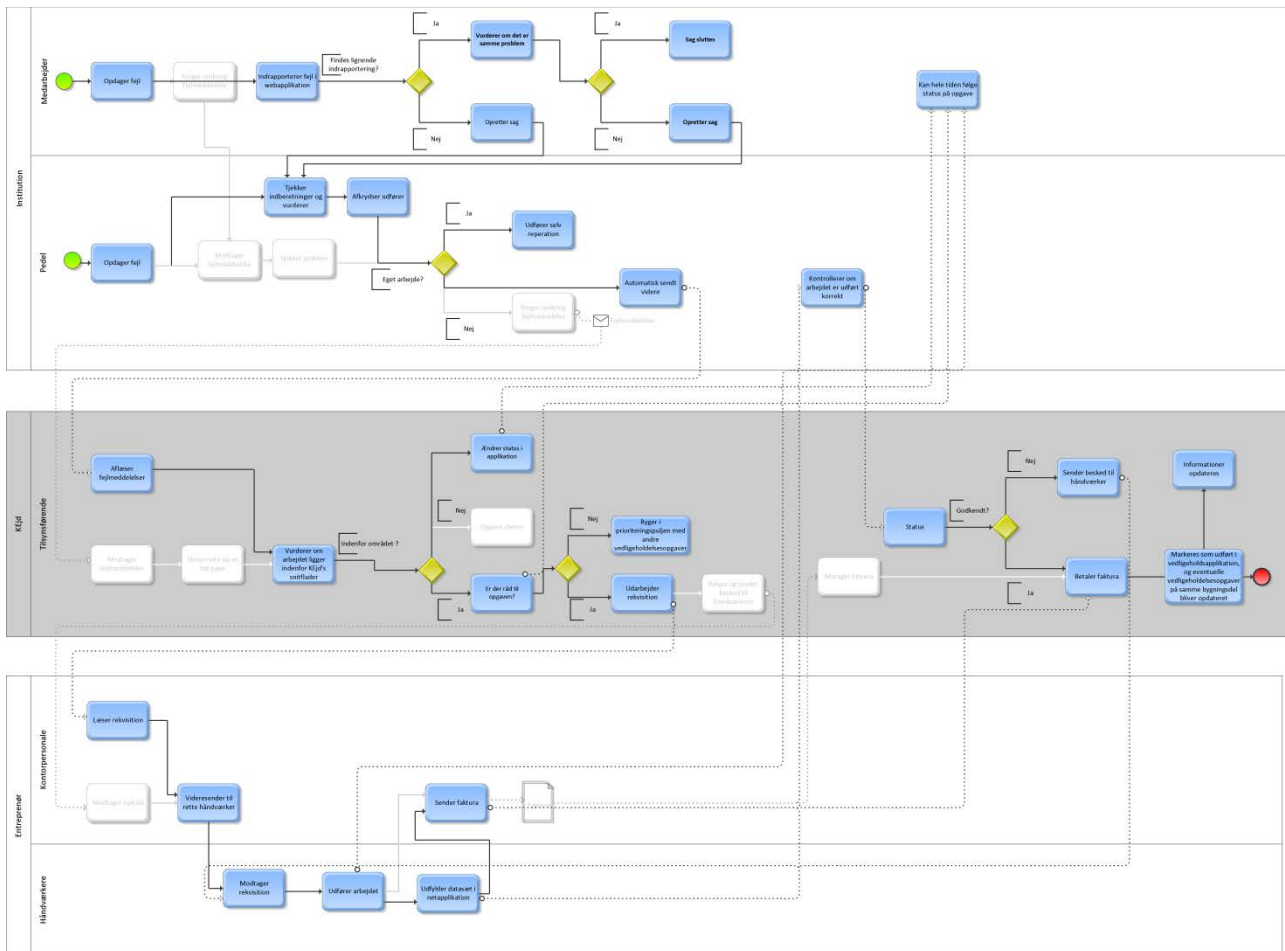
En stor ændring fra den nuværende metode er, at der skal indføres en slutkontrol, så det kan sikres, at de opgaver, som bliver bestilt, også bliver udført. I stedet for at det er KEjds personale, som skal påtage sig denne opgave, kunne pedellen tjekke, om opgaven er udført. Pedellen kan få en besked herom, når opgaven er blevet meldt som udført fra håndværkerens side. Først når opgaven er meldt godkendt, bliver regningen betalt. Herved holdes der bedre øje med håndværkerens arbejde.

Et stort problem ved den nuværende arbejdsmetode er, at der langt fra altid bliver opdateret i vedligeholdelsesapplikationen, om opgaver er påbegyndt eller færdiggjorte, samtidig med at opgaver, som bliver udført som akut vedligeholdelse, også kan være indberettet i den opretholdende eller forebyggende vedligeholdelse, men ikke bliver trukket ud. Ved benyttelse af en samlet database, hvor oplysningerne er opgivet sammen med metadata, som er læselige for computere, kan det være muligt at få opgaver, som står opført i vedligeholdelsessystemet, opdateret ud fra informationer fra akutopgaverne, så der hele tiden er et samlet overblik opgaver, som er afventende. Når oplysningerne desuden er bundet op på bestemte bygningsdele, er det muligt at lagre oplysninger om de forskellige arbejder, som er blevet udført på de forskellige bygningsdele, hvilket bl.a. kan bruges til at lave statistikker. Hvis den samme bygningsdel går i stykker gang på gang, vil det fremgå heraf, og det er derved lettere at bestemme, om denne skal udskiftes. Oplysningerne kan også benyttes til at sørge for, at der ikke bliver lavet unødvendige tilsyn af en bygningsdel, hvis der kort tid inden har været håndværker på.

Det gennemgående ved benyttelsen af en applikation som denne, er opnåelsen af et større overblik over processerne. Dette overblik kommer alle parter i processen til gode. Hos KEjd er det lettere at få et præcist

overblik over, hvilke opgaver som er påbegyndt, og hvilke som mangler, og risikoen for at sætte flere ens opgaver i gang formindskes. Men overblikket er især en stor forbedring for indberetteren, som nu kan se status på opgaven hele vejen igennem.

Figur 49 viser tydeligt, hvorledes arbejdsmetoderne vil blive påvirket af indførelsen af et it-system. De ekstra arbejdsstrin er ikke noget, som forlænger arbejdsgangene, da mange af de manuelle arbejdsgange bliver erstattet af automatiske procedurer.



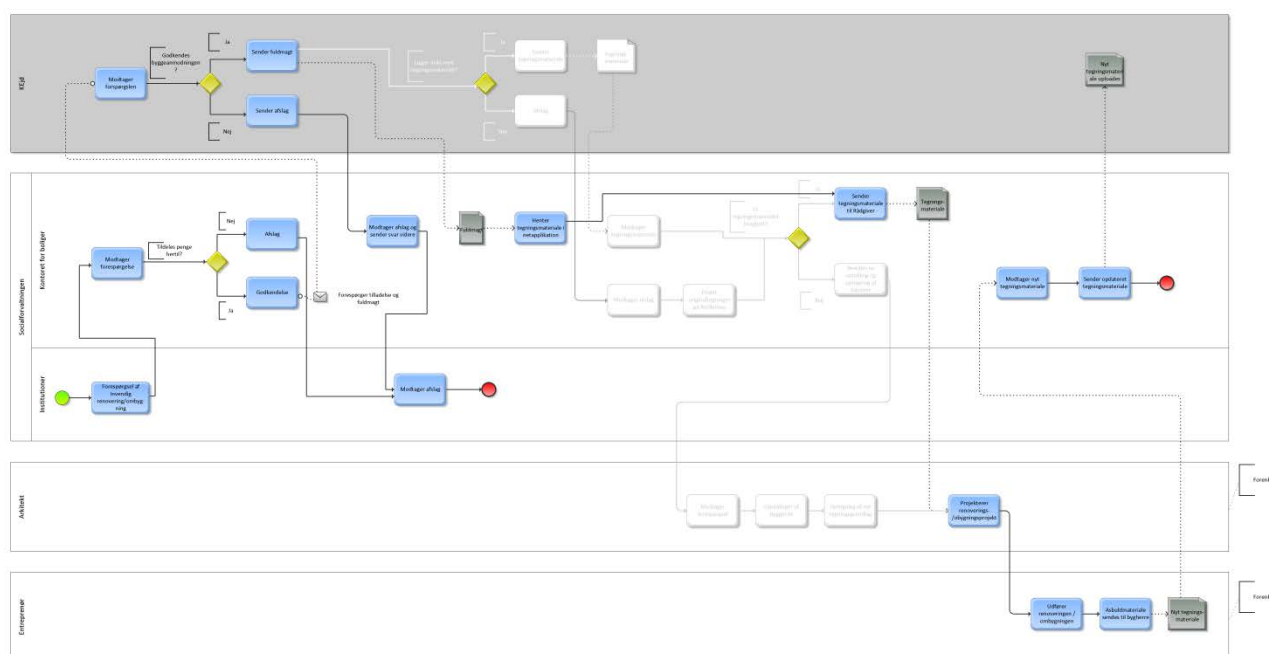
Figur 49 - Løsningsforslag til indrapportering af skader (helpdesk). For større opløsning se enten Bilag 9.21 eller tryk på billedet (digitalt). Kilde: Egen tilvirkning

4.1.3 Renovering af det indvendige

Det gennemgående problem i forbindelse med indvendig renovering er manglende tegningsmateriale af de eksisterende forhold. Det ofte manglende eller utilstrækkelige tegningsmateriale resulterer i, at forvaltningerne ofte skal have foretaget nye opmålinger og optegninger, inden en renovering kan påbegyndes. Dette er både dyrt og tidskrævende. Der er behov for, at forvaltningerne kan tilgå tegningsmaterialet på deres bygninger i en digital kvalitet, som kan benyttes videre i renoveringsforløbet. Igen gennem en netapplikation kan forvaltningerne have adgang til tegningsmaterialet på de bygninger, som de har lejet sig ind i. Figur 50 illustrerer tydeligt de mange arbejdsgange, som kan blive overflødige, hvis

forvaltningerne selv er i stand til at hente opdateret tegningsmateriale fra databasen. Hvis forvaltningerne får adgang til en model af deres byggeri frem for kun et tegningsmateriale i fx .dwg (AutoCad-fil), vil der være bedre grundlag for en rådgiver at arbejde med projekteringen. I en bygningsmodel er der, som beskrevet i de indledende afsnit, ikke kun geometri, men også oplysninger som egenskabsdata på bygningsdelene, som kan være nyttige i forbindelse med udarbejdelse af et renoveringsprojekt.

På nuværende tidspunkt opbevarer forvaltningerne selv den færdige dokumentation på ombygningerne, så as-build materialet er svært tilgængeligt for KEjd. Dette resulterer i, at de ikke kan have et overblik over, hvorledes deres bygninger udvikler sig over tid. Der er brug for en standard for både det produkt, som rådgiverne afleverer, og for selve afleveringen af as-build materialet til KEjd, så det grundlag, som KEjd har liggende i databasen, er up to date. Hvis oplysningerne ikke er up to date, vil fordelene ved at lade forskellige interessenter kunne tilgå materialet være meget små. Skal arealerne fx udlejes på ny, skal den nye lejer have adgang til en opdateret oversigt over arealerne, som det bliver omtalt i afsnit 4.1.4.



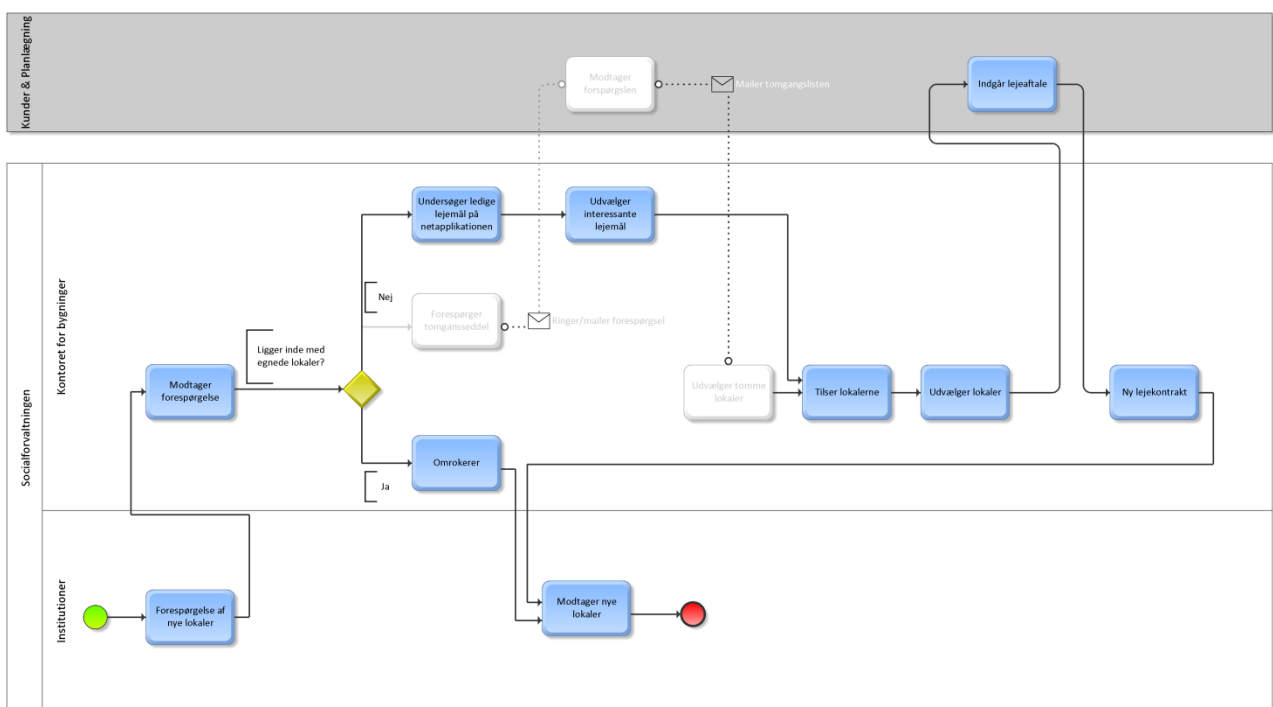
Figur 50 – Løsningsforslag til renovering af lokaler hos lejerne. For større opløsning se enten Bilag 9.22 eller tryk på billedet (digitalt). Kilde: Egen tilvirkning

4.1.4 Udlejning af arealer

Generelt set er der fra forvaltningernes side en mangel på tegningsmateriale og oplysninger om de enkelte lejemål, når de ønsker at indgå nye lejeaftaler. En adgang til en netapplikation, hvor forvaltningerne selv er i stand til at søge på ledige lejemål og få disse oplysninger vist grafisk, vil gøre dem i stand til at få et meget bedre indblik i lejemålenes indretning. Herved behøver KEjd heller ikke at blive involveret i undersøgelserne, før der er udvalgt interessante lokaliteter (se Figur 51). Adgang til en bygningsmodel vil endvidere give lejerne mulighed for 3D visninger af lokalerne. Dette ville for socialforvaltningen være en rigtig positiv udvikling imod at kunne få et bedre indblik i de forskellige lokaliteters indretning. De har som forvaltning brug for i ro og mag at kunne sætte sig ind i, hvilke forskellige faciliteter de enkelte lejemål

indeholder. Der er nogle af forvaltningerne, som er afhængige af forskellige faktorer mht. indretningen af bygningerne. Dette kan fx være rullestolsbrugere, som skal have niveaufri adgang og adgang til handicappoletter, eller skoler som har brug for specielle lokaler. De egenskabsdata, som allerede fra projekterings tid blev indtastet i bygningsmodellen, kan bruges til at søge på, så kun bygninger, som opfylder forvaltningens krav, bliver beset. Herved spares forvaltningerne for at bruge unødvendig tid på at tilse lokaliteter, som er helt urealistiske, og KEjd sparer tid på fremvisningerne (se Figur 51). Der findes på nuværende tidspunkt forskellige modeltjekværktøjer, såsom Solibri Model Checker, som er i stand til at analysere modeller ud fra forskellige opsatte regler. Resultater af disse undersøgelser, fx i forbindelse med tjek af niveaufri adgang mv., kan supplere de metadata, som allerede ligger i modellen, og give forvaltningerne bedre udgangspunkt for valg af lokalitet.

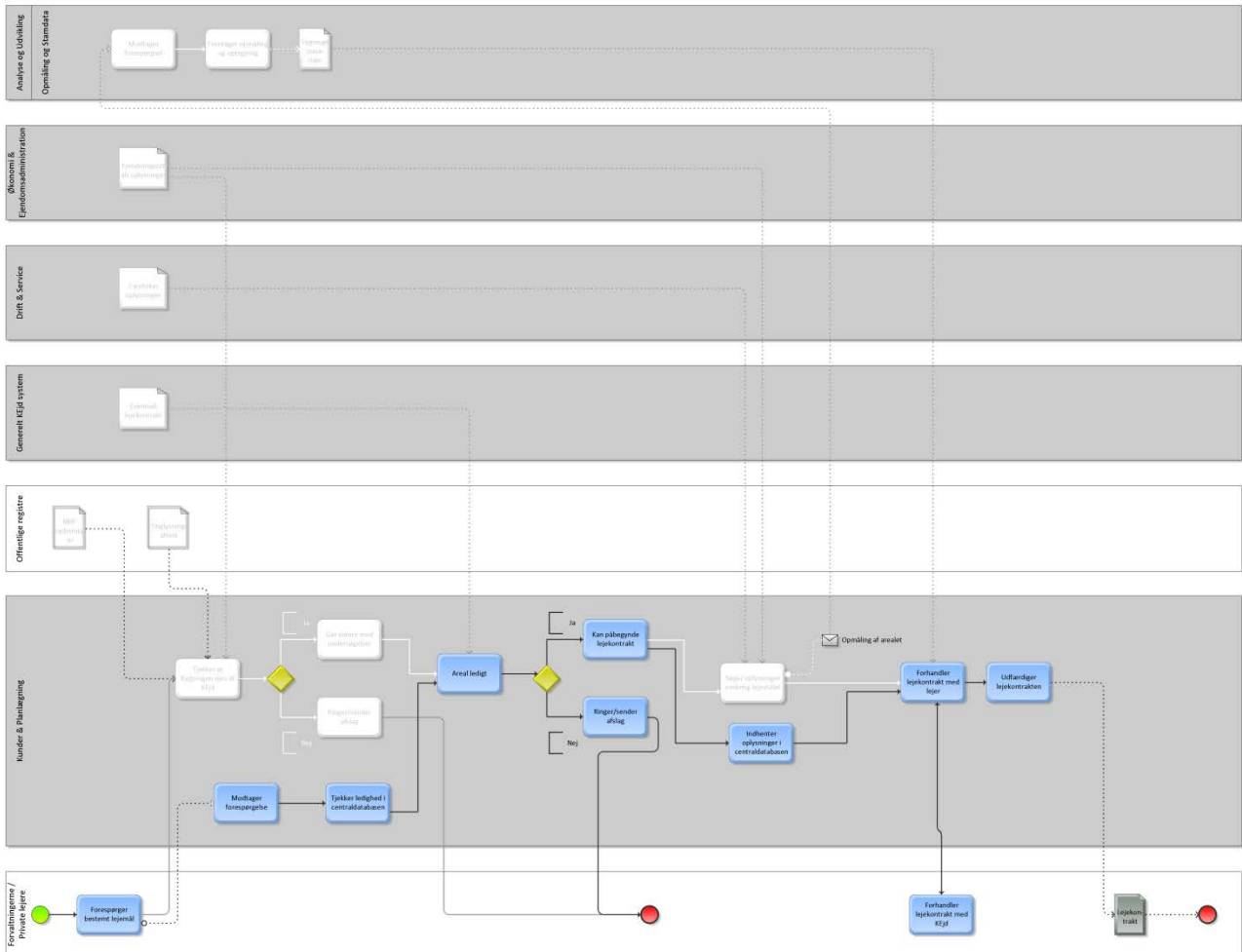
I interviewet med Socialforvaltningen blev der efterspurgt oplysninger om vedligeholdelseefterslæbet på den enkelte bygning. På nuværende tidspunkt er det ikke muligt at udtrække sådanne informationer af vedligeholdelsesapplikationen CareTaker. Det skyldes i høj grad, at der mangler en specifik oversigt over hvilke opgaver, som er udført, og hvilke opgaver, som er afventende. Med en ny vedligeholdelsesapplikation og et bedre samarbejde på tværs af applikationerne, vil det blive muligt at lave sådanne udtræk og gøre dem tilgængelige for en ny lejer. Lejeren er naturligvis interesseret i at vide, hvilken tilstand bygningen er i.



Figur 51 – Løsningsforslag til udlejning af arealer ud fra tomgangsliste. For større opløsning se enten Bilag 9.23 eller tryk på billedet (digitalt). Kilde: Egen tilvirkning

Ved forespørgsel om udlejning af specifikke lokaler, som ikke står på tomgangslisten, er der på nuværende tidspunkt rigtig mange registre, som skal tjekkes, før det kan sikres, at bygningen er under KEjds ejerskab. Ved samling af oplysninger om samtlige bygninger i en fælles database, ville mange af disse opslag være

unødvendige, som det kan ses i Figur 52. Et enkelt opslag i registret over bygninger ville give resultatet hurtigt. Desuden er alle dataene i direkte forbindelse med det grafiske, hvorved det ikke udlejede areal hurtigt vil stå frem. Processen vil blive meget lignende det ovenforstående i Figur 51.



Figur 52 – Løsningsforslag til udlejning af arealer uden tomgangsliste. For større opløsning se enten Bilag 9.24 eller tryk på billedet (digitalt). Kilde: Egen tilvirkning

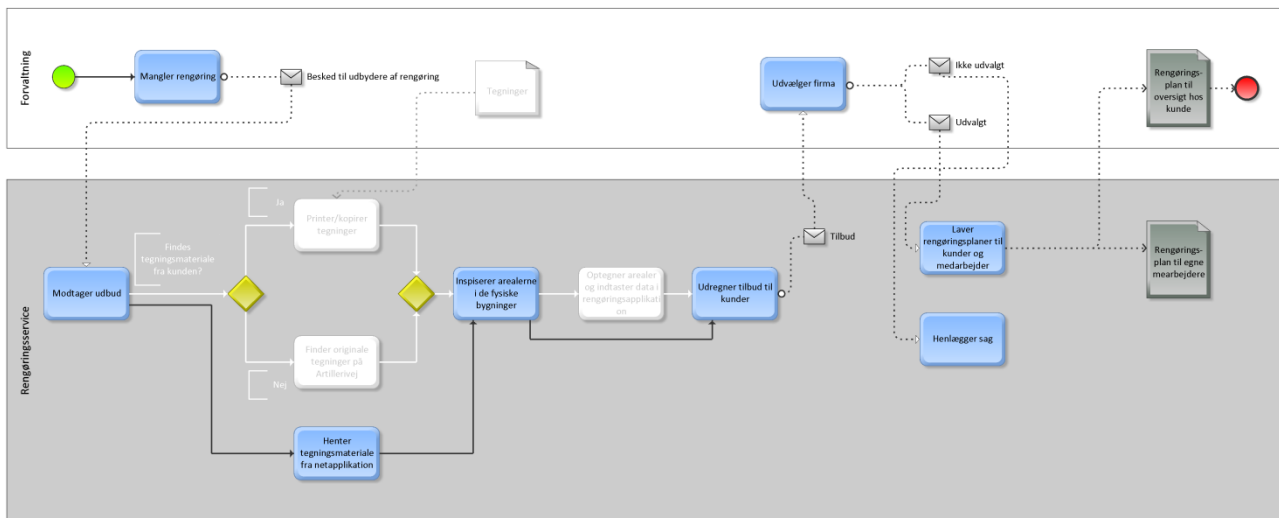
4.1.5 Udbud af rengøring

Udbud foregår, som tidligere nævnt, mellem forvaltningerne og rengøringsfirmaerne. Forvaltningerne ligger sjældent inde med tegningsmateriale, hvilket medfører, at det ved udbud i Rengøringservice ofte er nødvendigt at skaffe det oprindelige tegningsmateriale, som baggrund for deres udarbejdelse af tilbud. Planerne er dog ofte af en meget dårlig kvalitet, og mange af de ombygninger, som er sket, er ikke påført.

Med en central database med alle oplysninger om de forskellige byggerier får Rengøringservice mulighed for at kunne spare en masse tid på eftersøgning af tegningsmateriale og registrering af ændringerne. Rengøringselskaber kan få adgang til KEJds tegningsmateriale, fx ved at modtage et login ved udbud til materiale på netapplikationen. Rengøringservice benytter sig på nuværende tidspunkt af en applikation, hvor alt tegningsmateriale manuelt skal optegnes. Ved at rengøringservice får mulighed for at kunne

benytte det eksisterende digitale materiale på bygningen, åbnes muligheden for at benytte dette til fx Rengøringsservices egne optegninger.

De oplysninger, som rengøringservice skal have adgang til, kan ud over plantegninger også være materialer på bygningsdelene. Disse kan bruges især i den indledende analyse. Rengøringservice ville være rigtig glad for denne mulighed, men som det kan ses i Figur 53, så kan det aldrig helt undgås, at der skal udføres en inspektion af arealet, da oplysninger om belastningsgraden af de forskellige rum, hvor rent der er på nuværende tidspunkt, eller hvor tæt møblelementet står, og hvilket materiale dette er lavet af, ikke fremgår af en model. Rengøringservice kunne klart se fordelene ved at have en opdateret plantegning til rådighed, så arbejdet med inspektion og optegning forkortes.



Figur 53 – Løsningsforslag til udbud af rengøring. For større opløsning se enten Bilag 9.25 eller tryk på billedet (digitalt). Kilde: Egen tilvirkning

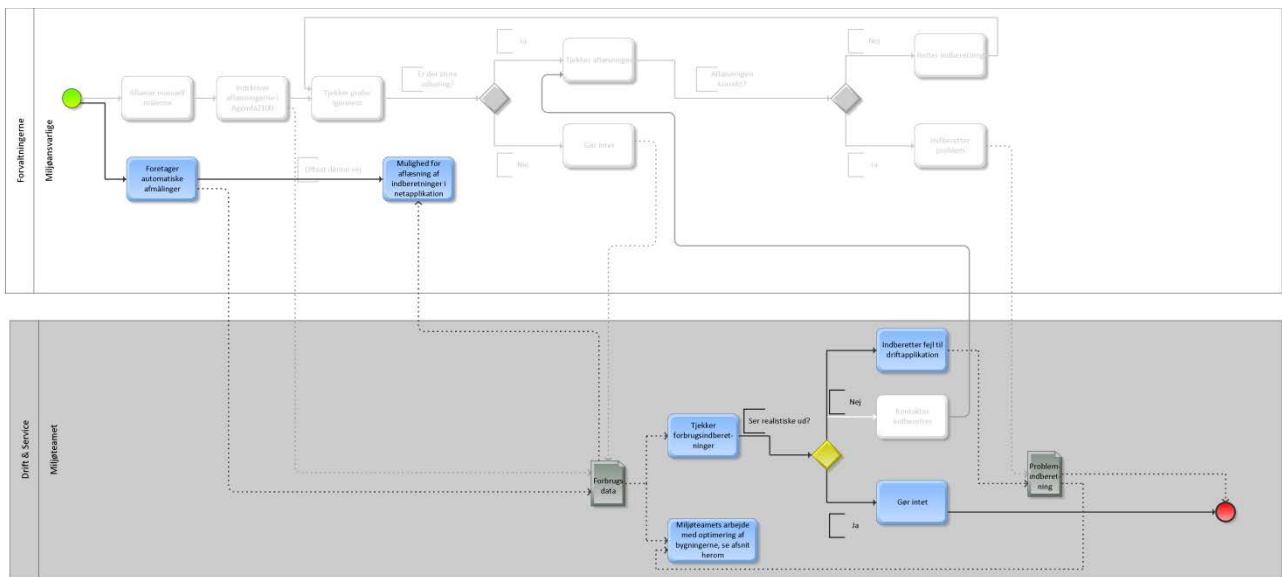
4.1.6 Forbrugsindberetninger

På nuværende tidspunkt foregår langt de fleste forbrugsindberetninger manuelt. Herved er der risiko for fejlindtastninger og manglende indtastninger. Et skridt på vejen mod en bedre kontrol med indberetningerne, kan ske ved en kobling af den fysiske bygning med den digitale, igennem strekkoder eller RFID-tags på målerne. Herved kan det aflæses, hvor personalet, som aflæser, står, og på hvilket tidspunkt aflæsningen foregår, og aflæsningen vil herefter, uden efterbearbejdning, være tilgængelige for personalet i KEjd. Denne metode bærer dog stadigvæk risikoen for at der bliver fejlaflæst eller personalet ikke udfører aflæsningerne som aftalt.

En metode som passer bedre overens med digitaliseringen af KEjds portefølje, er at få installeret kommunikationsmoduler på målerne, så indberetningerne kan foregå automatisk. Herved kan det sikres, at de målinger som energiteamet i KEjd arbejder videre med er regelmæssige og uden fejl. Personalet kan undgå at udføre arbejde, som efter beretninger fra Energiteamet er et arbejde, som mange ikke finder nødvendigt. KEjd benytter sig af manuelle indberetninger med den argumentation, at personalet har en idé om deres ressourceforbrug. Dette er, mener forfatteren, dog ikke er decideret holdbart, da det også viser sig at mange ikke benytter sig af muligheden for at se på statistikkerne over forbruget. Hvis

indberetningerne til gengæld skete automatisk, hvorefter en eller flere i personalet modtager en mail med forbrugsstatistikken, sikres det, at personalet kigger på statistikken i stedet for blot at indlæse uden interesse for resultatet.

Arbejdet med at kontrollere indberetningerne, både hos institutionerne og især hos KEJd, kan reduceres betydeligt. I Figur 54 fremgår det hvor mange arbejdsgange som kan undgås. Det kan altid ske, at elektroniske apparater går i stykker, men ses der bort fra dette, er behovet for kontrol af de manuelle indtastninger unødvendig. Afvigelser i forhold til forventet resultat vil i et system, som overvåger indberetningerne, kunne give besked til KEJd. Sker der fx pludselig et kæmpe vandforbrug, er det muligt at få tilsendt en automatisk sms til driftspersonalet, så de kan tjekke, om der kunne være sprunget et vandrør.



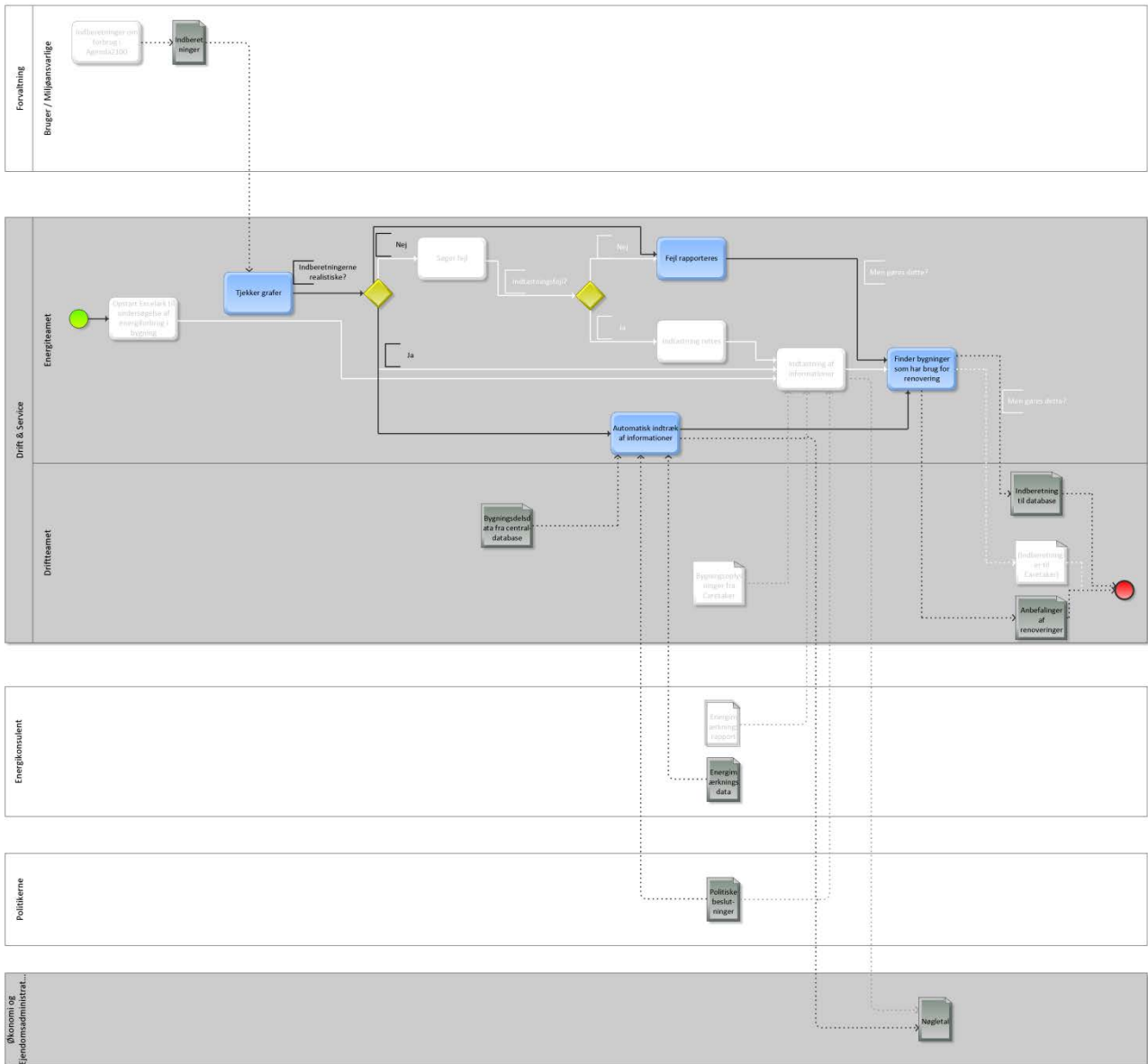
Figur 54 – Løsningsforslag til forbrugsindberetninger. For større opløsning se enten Bilag 9.26 eller tryk på billedet (digitalt). Kilde: Egen tilvirkning

4.1.7 Energoptimering af porteføljen

Energiteamet i Københavns Ejendomme arbejder med at optimere porteføljen ud fra de oplysninger, som de får ind fra forbrugsindberetningerne. Arbejdet foregår meget manuelt med indsamling af stamdata om bygningerne fra flere registre og rapporter, som ikke altid er helt opdaterede. En database med alle oplysninger om bygningerne kan sørge for, at de beregninger, som bliver udført, bliver på et bedre grundlag, og resultaterne derfor er mere korrekte. Ved benyttelsen af en applikation, som kan importere og eksportere oplysninger fra databasen, kan arbejdet med manuelle indtastninger bortfalde, som det ses i Figur 55, samtidig med at oplysningerne hele tiden er opdaterede. Det risikeres derfor ikke at der bliver arbejdet med forældede data.

I dag bliver der arbejdet meget ud fra beregninger i et regneark. Disse regneark kunne blive erstattet af applikationer, som automatisk udfører disse beregninger. Applikationer som arbejder med direkte sammenhæng mellem de grafiske og numeriske data, som kan afbilde beregningerne grafisk kunne være en stor fordel. Grafiske visninger er for mange mennesker meget lettere aflæselige end tal på et papir. Disse

visninger kan visualisere, hvor problemområderne er, og hvor der er behov for en indsats, både overfor medarbejderne i Energiteamet såvel som i direktionen. Energoptimering er meget nært beslægtet med afsnittet om intelligente bygninger, i afsnit 4.1.8. Autodesk Project Dasher er en prototype af en applikation udarbejdet med henblik på udførelsen af dette arbejde.



Figur 55 – Løsningsforslag til udarbejdelse af miljøarbejde. For større opløsning se enten Bilag 9.27 eller tryk på billedet (digitalt). Kilde: Egen tilvirkning

4.1.8 Intelligente bygninger

Arbejdet med bygningsmodeller i facilities management er nært beslægtet med tanken om mere intelligente bygninger og energioptimering. På nuværende tidspunkt er der kun installeret CTS-anlæg i meget få af KEJds ejendomme. Teknologien indenfor CTS-anlæggene, som beskrevet i afsnit 3.2.5, er blevet så udviklet, at det nu er muligt at kunne styre en bygnings CTS-anlæg fra en enkelt computer. Med installation af

sensorer og CTS-anlæg kan en enkelt person styre og overvåge bygningernes driftsanlæg decentralt. På samme måde er det muligt for den enkelte person i lokalerne at tilpasse varme, ventilation og sollys efter behov. I Allerhuset i København er det muligt at styre møderum og cellekontorer individuelt efter brugernes behov.

Når temperaturer, ventilation, køling mv. kan styres automatisk, hvorfor så ikke kæde automatikken sammen med fx en kalender, hvor brugen af de enkelte rum fremgår. Kalenderen, som medarbejderne benytter til at reservere mødelokaler, fortæller, hvornår lokalerne er i brug. Derfra kan automatikken sørge for, at mødelokalet er opvarmet /nedkølet og tilpasset i forhold til sollys til mødet begynder. I perioder hvor lokalet står ubenyttet hen, kan der spares på energien til opvarmning/køling og lys. Det skal naturligvis være muligt at få tilpasset varmen og lyset manuelt, selvom lokalet ikke er reserveret i kalenderen, dette kunne foregå ved en melding i en netapplikation specielt tilrettet dette. Medarbejderne på de enkelte pladser har også behov for individuel tilpasning af temperaturer. Som tidligere beskrevet er et af de store problemer med storrumskontorer, at det kan være svært at finde en middeltemperatur for alle og samtidig undgå, at der er folk, som sidder i træk. I bygninger, hvor installationerne er indrettet til det, burde personalet derfor have mulighed for at lave små tilpasninger i forhold til deres plads i lokalet igennem netapplikationen.

De fleste bygninger i Københavns Kommune bliver kun brugt i et begrænset tidsrum. Hvis der kan blive skruet ned for byggeriets forbrug, når de står ubenyttet hen, er der et stort potentiale for begrænsning af energiforbrug. I applikationen Archibus er det muligt at tilkoble informationer fra vejrstationer til de forbrugsdata, som kommer ind. Forfatteren ser en mulighed i at informationer fra vejrudsigter kan kobles op til bygningens CTS-anlæg, så der fx på særlig kolde dage er sørget for ekstra varme eller omvendt ekstra afkøling på varme sommerdage. Dette kunne være med til at højne brugernes komfort i bygningen. Archibus har i deres applikation mulighed for at koble målinger fra vejrstationer med de indsamlede data i bygningerne.

Teknologien bag CTS-anlæg og bygningsmodeller virker til fortsat at være adskilte. Det er oplagt at få udviklet en applikation, som kan styre CTS-anlæggene fra bygningsmodellerne. Her er Autodesk Project Dasher et skridt på vejen, dog bruges de indsamlede data kun til efterrationalisering af bygningernes forbrug. Der er derfor brug for en applikation, som kan sende oplysningerne den modsatte retning og sørge for komfort i bygningerne og besparelse af energiforbruget.

5 Overvejelser vedrørende implementering

I dette kapitel arbejdes der videre på løsningsforslaget, og spørgsmål som organisationer skal tage stilling til, når de ønsker at implementere et integreret FM-system.

I løsningsforslaget bliver der opsat et ønskesenario med brugen af en enkelt central database byggende på bygningsmodeller. Dette mål kan dog ligge langt ude i fremtiden. På nuværende tidspunkt har Københavns Ejendomme en stor portefølje af byggerier, hvor der ikke er tilknyttet en bygningsmodel. Det tegningsmateriale, som findes på bygningerne, er enten i form af dwg-tegninger, pdf'er af dwg-tegninger eller scannede papirtegninger. Det kan derfor være et langsigtet projekt at få samtlige af disse bygninger digitaliseret med bygningsmodeller. Stamdata om bygningerne ligger i flere forskellige applikationer, som desværre ikke er sammenhængende.

Et skridt på vejen mod at få en mere systematisk opbevaring af data om porteføljen kunne være, ved at implementere en FM-applikation, hvor simple 2D-AutoCad-tegninger kan benyttes, som grundlag. Applikationer, som benytter sig af denne metode, er CAFM applikationer som fx LogFM og Dalux FM. Fordelen ved at benytte en sådan applikation er, at der på simpel vis bliver skabt en database over de bygninger og rum, som KEjd råder over, samtidig med at dette bliver afbilledet grafisk. Det kunne optimere især arbejdsprocesserne for personalet, som arbejder med udlejning af arealerne. Personalet kunne med applikationen få et hurtigere og mere præcist overblik over bygningerne og indretningen af disse. På samme måde er der for lejerne også mulighed for at tilgå informationer om egne lejemål og i særdeleshed ledige lejemål. Hvis der i databasen bliver tilknyttet informationer om rummene, kan disse endvidere benyttes af rengøringsfirmaerne, til hurtig fastlægning af materialetyper. CAFM-applikationen håndterer derved flere af de problemstillinger, som bliver behandlet igennem rapporten.

I en CAFM-applikation skal der manuelt laves en kobling mellem de grafiske planer og informationerne om bygningerne og rummene. Hvis det overvejes at benytte en CAFM-applikation, er det nødvendigt at overveje, hvorledes dataene bliver opbevaret, og om det for bygherrens vedkommende er muligt at udskifte applikationen senere hen, uden at skulle lave alle indtastningerne om.

En CAFM-applikation bygger på 2D-tegninger, hvilket medfører, at det kan være svært at få et godt indblik i, hvorledes bygningerne ser ud rummeligt, som det kan i en 3D-bygningsmodel. Ved benyttelsen af bygningsmodeller kan medarbejdere simpelt udtrække snit og generere visualiseringer ud fra modellen. Fordelen er til gengæld at CAFM-applikation er en forholdsvis simpel måde at få skabt en database over en bygherres portefølje og de dertilhørende stamdata.

Egenskabsdata for de enkelte bygningsdele kan i et CAFM-system ikke knyttes til bygningsdelene på samme måde som i en bygningsmodel. CAFM-applikationerne er derfor ikke oplagte til at bruge direkte i forhold til energioptimering og vedligehold på samme måde som et FM-system byggende på en bygningsmodel.

CAFM-systemer er ikke på samme måde fremtidssikret, som FM-systemer der bygger på bygningsmodeller, så det skal derfor nøje overvejes, om det for den enkelte organisation kan betale sig, at investere i det mere

midlertidige system. I fremtiden vil alle byggerier over 20 mio. kr. blive afleveret i form af en bygningsmodel, hvilket kan være et godt incitament for organisationer som KEjd til at benytte applikationer, som kan håndtere og udnytte mulighederne i disse bygningsmodeller.

Nogle applikationer arbejder med IFC-modeller, mens andre kan benytte de oprindelige filformater som fx Revit- eller ArchiCad-filer. Da Københavns Ejendomme er en kommunal organisation, må de ikke stille krav, om hvilket værktøj rådgiverne benytter sig af. Derfor må det overvejes, om brugen af et IFC-kompatibelt værktøj ikke vil understøtte organisationens arbejde bedst.

Hvis der arbejdes videre med FM-applikationer, til håndtering af f.eks. nye og gamle byggerier eller forskellige af organisationens fagområder, vil data typisk være placeret i separate databaser, som ikke direkte kan integreres. Det udelukker dog ikke helt at lave sammenligninger og udtrække data på tværs af systemerne. Det kunne ske ved implementeringen af et businessintelligence system, som kan håndtere flere databaser og give et samlet overblik over oplysningerne. Systemet ville fx kunne bruges af energiteamet, så de kan sammenligne energiforbrug på bygninger i begge databaser. På samme måde kan stamdata på de forskellige bygninger blive ensrettet, så de fremstår ens for udefrakommende. Spørgsmålet ender i denne forbindelse igen ved, om det for organisationerne kan betale sig at bruge midlertidige applikationer?

6

Konklusion

Brugen af bygningsmodeller til facilities management kan afhjælpe mange af de u hensigtsmæssigheder, som blev fundet under analysen af arbejdsgangene. De undersøgte arbejdsmetoder i KEjd viste, at der i visse situationer blev arbejdet med forældede data, hvilket især skyldes manglende kommunikation på tværs af teams og applikationer. En anden problemstilling var manglende sammenhæng mellem grafiske og numeriske data i organisationen. Det kunne derfor være svært for udlejerne at finde frem til hvilke dele af bygningerne, som var udlejet. Meget arbejde foregår med kun lidt samarbejde på tværs af de forskellige teams. Dette kunne ses i forbindelse med at vedligeholdelsesopgaver, som blev udbedret i forbindelse med fx en større renovering, ikke blev slettet. De enkelte teams arbejder meget individuelt, så dataændringer og opdateringer ikke kommer videre til resten af organisationen. Dette resulterer i, at andre teams risikerer at arbejde videre med forældede data.

Det største generelle behov i KEjd er en måde at kunne reducere mængden af redundante data og få et større samarbejde på tværs af de forskellige teams. En løsning på dette problem kan være opbygningen af en central database, hvor det er muligt at udtrække samtlige oplysninger om porteføljen. Brugen af bygningsmodeller i facilities management er en fordel i forhold til at få en sammenhæng mellem de grafiske og alfanumeriske data. Bygningsmodeller kan frem for CAD-tegninger indeholde, hvis de er oprettet korrekt, alle nødvendige oplysninger om den enkelte bygning. Herved kan oplysninger om bl.a. vedligeholdelse af de enkelte bygningsdele blive tilført som egenskabsdata til den virtuelle bygningsmodel, så de papirtunge drift og vedligeholdelsesmapper bliver overflødige. Det er muligt at oprette CAD-tegninger og danne en manuel forbindelse mellem tegninger og data, men dette er en langsommelig manuel proces. I en case fra US Coast Guard blev der påvist en tidsbesparelse på 98 % på at få oplysninger fra bygningssyn automatisk ind i FM-applikationen kontra manuelle indtastninger.

Fordelen ved at bruge bygningsmodeller frem for CAD-tegninger er især brugen af flere automatiske processer frem for manuelle. Besparelsen består både i mindre arbejde men også i formindskelsen af risiko for fejlindtastninger og redundante data.

Det er ikke kun internt i organisationen, at der er behov for at have tilgang til oplysninger om porteføljen. Underleverandører til fx rengøring kunne optimere deres arbejde ved at benytte KEjds oplysninger som grundlag for eget arbejde. Forvaltningerne, som KEjd servicerer, vil ud fra undersøgelserne også have gavn af at få adgang til oplysningerne både i forhold til internt arbejde og søgning af ledige lejemål.

Brugen af bygningsmodeller til facilities management åbner mulighederne for at få nogle mere intelligente bygninger. Der ligger et stort potentiale i at få koblet CTS-anlægget med informationer, som ligger i bygningsmodellen og andre applikationer, for at få tilpasset energiforbruget i bygningen med det egentlige behov. Mange af KEjds bygninger står ubenyttede hen meget af tiden, hvilket giver et stort potentiale for at nedsætte energiforbruget.

Brugen af bygningsmodeller til FM i KEjd understøtter organisationens porteføljestrategi. Understøttelsen sker, både ved at det er muligt at optimere brugen af bygningerne igennem lettere udvalg af brugbare

bygninger, og ved at der er grafisk adgang for borgerne i kommunen. I forhold til reduktion af CO₂-udslip, er der større mulighed for at lave hurtige udregninger ud fra målinger i bygningerne, så områder, som har brug for renovering, står tydeligt frem. Desuden kan det ved implementering af intelligente bygningssystemer optimeres på de enkelte bygningers forbrug af energi. Driften af bygningerne kan både fra forvaltningernes side og fra KEjds side optimeres. Forvaltningerne får mulighed for at tilgå oplysninger om deres bygninger, så deres daglige arbejde kan optimeres, og i KEjd får de mulighed for at få et mere retvisende overblik over porteføljen og dennes vedligeholdelsestilstand. Ved at der skabes et bedre overblik over vedligeholdelsestilstanden på bygningerne, og der skabes et overblik over alle vedligeholdelsestiltag, som skal udføres, åbnes muligheden for, at der kan arbejdes mod at forskubbe forholdet mellem pro-aktiv og re-aktiv vedligeholdelse. Pro-aktiv vedligeholdelse er væsentlig billigere end re-aktiv vedligeholdelse, og derved åbnes der mulighed for, at der kan udføres mere vedligeholdelse for samme sum penge, og værdien af porteføljen kan øges.

7

Perspektivering

For bygherren er der et stort potentiale i at benytte bygningsmodeller frem for traditionelle CAD-tegninger, også når der ses på andre faser end facilities management. Brugen af en BIM-arbejdsmetode fra starten af projekteringen har vist sig både at give færre uforudsete udgifter og mere korrekte udførte konstruktioner, grundet den gennemarbejdede bygningsmodel. Bygningsmodellerne kan benyttes i mange forskellige analyseværktøjer, hvilket resulterer i, at de udførte bygninger med større sandsynlighed opfylder bygherrens ønskede krav. Ønskes en bygning at kunne bruges af kørestolsbrugere, er det fx muligt at indføre modellen i et modeltjek-værktøj, som kan tjekke, om fx gangene er brede nok, om der er nok vendeplads foran døre og på toiletter, samt om der er mulighed for at få adgang til hele bygningen. På samme måde kan modellen/modellerne tjekkes for kollisioner, så der ikke opstår problemer under opførelsen af bygning. Det er muligt at sætte adskillige regler op, så fejltagelser undgås, og de færdige bygninger bliver så korrekte som muligt.

Københavns Kommune har en 3D model af hele byen. Denne model kunne i fremtiden tænkes brugt i sammenhæng med bygningsmodellerne af kommunens bygninger. I de første faser af et byggeri kan projektlederne importere forslag til kommende bygninger og hurtigt afgøre, om disse overholder fx højdegrænseplan. På længere sigt kunne denne 3D model bruges til den omtalte netapplikation, så det ville være muligt at se hele byen i 3D, og gå på opdagelse i kommunens bygninger. Dette kunne bruges af både borgere, men i særdeleshed også medarbejderne i KEjd og forvaltningerne, for at få direkte sammenhæng mellem bygningerne og deres omgivelser. Forvaltningerne kunne herved få endnu større indsigt, i de områder de ledige bygninger ligger i, og få endnu bedre baggrund for beslutninger omkring lejemålene.

Bygningsmodellerne kunne også bruges til yderligere arbejde indenfor FM. Dette er dog kun tænkte eksempler. Bygningsmodellerne indeholder alle informationer, som er nødvendige for at kunne udføre analyser som energimærkninger af bygningerne. Dette kan spare KEjd for store summer til konsulenter, som ellers skal lave energirapporterne manuelt. På samme måde kunne bygningsmodellerne bruges til at søge om ibrugtagningstilladelser. Alle informationer om byggerierne ligger i modellerne, så der er potentiale for at spare tid på inspektioner af byggeriet.

Den netapplikation, som bliver forslået i rapporten, kunne i fremtiden udbygges med yderligere funktionalitet. Det kunne fx være muligheden for at lave små business cases på de lejemål, som står tomme, så lejerne ud over adgang til tegningsmaterialet, også kan beregne, hvor meget det ca. vil koste at få lejemålene tilpasset alle krav. De kommende lejere kunne fx have brug for at vide, hvad det ville koste at flytte en bestemt væg, ændre et gulv osv. Dette kunne foregå ved at få netapplikationen for ledige lejemål integreret med fx V&S-prisbøger eller nøgletal på lignende ændringer. Lejerne kunne herved få et bedre grundlag for udvalgte fremtidigt lejemål. Udregningerne vil ikke være noget, som vil koste KEjds konsulenter mere arbejde, snarere tvært imod, da lejerne selv er i stand til at udføre disse beregninger. Det er dog ikke noget, som endnu findes på markedet, men dette kunne være en metode til at gøre bygningsmodellerne endnu mere brugbare.

8 Kilder

Aalborg Universitet. (25. November 2011). Elektronisk revolution skal være brugervenlig og til gavn for alle. Aalborg, Danmark.

AECbytes. (30. September 2011). *BIM for Facilities Management*. Hentede 2. November 2011 fra AECbytes: <http://www.aecbytes.com/feature/2011/BIMforFM.html>

Andersen, B. B. (11. Marts 2010). Hvad kan BIM gøre for Facilities Management. Kongens Lyngby, Danmark.

Archibus. (u.d.). *Call Center Wizard*. Hentede 25. November 2011 fra Archibus: http://www.archibus.com/index.cfm/pages.content_application/template_id/829/section/Call%20Center%20Wizard/path/1.3.29.105/menuid/105

AutodeskResearch (Instruktør). (2010). *Projekt Dasher for Building Performance* [Film].

AutodeskUniversity (Instruktør). (2010). *Extending BIM to Real-Time energy Performance Monitoring* [Film].

Bak, H. J. (11. Marts 2010). *Bimbyen.dk*. Hentede 10. November 2011 fra Integration af BIM og FM – set oppefra: http://www.bimbyen.dk/sites/default/files/TV/DTU_-_Helle_Juul_Bak.pdf?download=1

Bak, H. J. (08. Marts 2011). *Hvad er BIM?* Hentede 04. Oktober 2011 fra BIMlab Danmarks Tekniske Universitet: <http://www.bim.byg.dtu.dk/BIMlab/Hvad-er-BIM.aspx>

BIPS, Det Digitale Byggeri. (2006). *DBK 2006 vejledning*. Ballerup: BIPS.

Bjerregaard, S. M. (10. januar 2011). *Ny IKT-bekendtgørelse per 1. marts 2011*. Hentede 20. september 2011 fra Det Digitale Byggeri: <http://www.detdigitalebyggeri.dk/news/ny-ikt-bekendtg%C3%B8relse-1-marts-2011>

BuildingSMART. (18. Februar 2011). *Information Delivery Manual*. Hentede 27. December 2011 fra IAI: <http://www.iai.no/idm/>

BuildingSMART. (u.d.). *Model - Industry Foundation Classes*. Hentede 27. December 2011 fra BuildingSMART International home of openBIM: <http://buildingsmart.com/standards/ifc>

Byggestyrelsen, C. f.-o. (2009). *Digital forvlatning af bygninger fra vugge til grav*. Kongens Lyngby: COWI.

Bygherreforeningen. (2010). *Afrapportering fra udredningsprojektet byg- og driftsherrers digitaliseringsbehov*. København: Bygherreforeningen.

Christiansson, P. D. (2007). ICT Enhanced Buildings Potentials. I C. W. Conference, *Bringing ICT knowledge to work* (s. 373-378). Maribor, Slovenia: CIB W78 Conference.

Chuck Eastman, P. T. (2011). *BIM handbook*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons. Inc.

Optimering af facilities management ved brug af bygningsmodeller

- Dana K. Smith, B. F. (04. November 2011). BIM Implications for Facility Management. Webinar.
- Dansk Arkitektur Center. (14. Januar 2010). *Dansk Arkitektur Center*. Hentede 03. November 2011 fra What's in it for me?: <http://www.dac.dk/visArtikel.asp?artikelID=6006>
- Dansk Facilities Management netværk. (22. Juni 2010). *Skemaoversigt for købere af IT systemer til FM*. Hentede 20. Oktober 2011 fra Dansk Facilities Management netværk: http://dfm-net.dk/index.asp?page_id=282
- Det Digitale Byggeri. (u.d.). *Aflevering*. Hentede 09. oktober 2011 fra Det Digitale Byggeri: <http://www.detdigitalebyggeri.dk/om-digital-aflevering/aflevering-og-bygherren>
- Det Digitale Byggeri. (u.d.). *IFC - IFC-modeller*. Hentede 27. December 2011 fra Det Digitale Byggeri: <http://www.detdigitalebyggeri.dk/tech-article/ifc-%E2%80%93-ifc-modeller>
- Det Digitale Byggeri. (u.d.). *Om digital aflevering*. Hentede 27. December 2011 fra Det Digitale Byggeri: <http://www.detdigitalebyggeri.dk/om-digital-aflevering>
- Det Digitale Byggeri. (u.d.). *Om Udbud & Tilbud*. Hentede 27. December 2011 fra Det Digitale Byggeri: <http://www.detdigitalebyggeri.dk/om-udbud-tilbud>
- Det Digitale Byggeri. (u.d.). *Tre-trins model for en driftsvenlig digital aflevering*. Hentede 05. Oktober 2011 fra Det Digitale Byggeri: <http://www.detdigitalebyggeri.dk/case/tre-trins-model-en-driftsvenlig-digital-aflevering>
- Det Digitale Byggeri. (u.d.). *UBST indfører web-baseret bygningsarkiv*. Hentede 8. November 2011 fra Det Digitale Byggeri: <http://www.detdigitalebyggeri.dk/case/ubst-indf%C3%B8rer-web-baseret-bygningsarkiv>
- Dispaza, K. (29. April 2011). *BIM: Bridging the Gap between AEC and O&M*. Hentede 01. December 2011 fra BIM: Bridging the Gap between AEC and O&M: <http://buildipedia.com/operations/facility-management-technologies/bim-bridging-the-gap-between-aec-and-om?print=1&tmpl=component>
- Ebenezer Hailemariam, M. G. (2010). Toward a unified representation system of performance-related data. *SIM 2010 The 6th IBPSA Canada Conference*, 117 - 124.
- Energistyrelsen. (u.d.). *Energistyrelsen*. Hentede 8. December 2011 fra Energimærkning af offentlige bygninger: <http://www.ens.dk/DA-DK/FORBRUGOGBESPARELSER/INDSATSIBYGNINGER/ENERGIMAERKNING/OFFENTLIGE/Sider/Forside.aspx>
- fm3. (15. November 2011). *Space as a Business*. (P. Gramstrup, Udøvende kunstner) Archibus Foredrag, Charlottenlund, Danmark.
- Foster, B. (Spring 2011). Bim for Facility Management. Design for Maintenance Strategy. *JBIM*, s. 18-19.
- GIS, I. (15. November 2011). Foredrag: Manage your space as a business, Archibus. (T. byggefolk, Interviewer)

Optimering af facilities management ved brug af bygningsmodeller

Hauch, P. (20. September 2011). Snak omkring vores specialer, Aalborg Universitet. (K. S. CST B14, Interviewer)

Indeklimaportalen. (10. November 2011). *Indeklimaportalen*. Hentede 24. November 2011 fra Indeklima: http://www.indeklimaportalen.dk/maanedenstema/maanedens_tema_juni/temperatur.aspx

Jensen, P. A. (2011). *Håndbog i Facilities mangement*. København: Dansk Facilities Management - netværk.

Karen Holtzblatt, J. B. (2005). *Rapid Contextual Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier.

KEjd. (2011). *Portefølgestrategi*. København: KEjd.

Klimasekretariatet, K. K. (23. September 2011). *Københavns Kommune*. Hentede 24. November 2011 fra Klimamøde: KBH 2025// Fælles indsats for klimaet: http://www.kk.dk/sitecore/content/Subsites/Klima/SubsiteFrontpage/K%C3%B8benhavn%20CO2-neutral%202025/~/_media/2D429030120E4D8BAEFD87D1421846E.ashx

Kobberø, I. (2008). *hfb*. Hentede 21. Oktober 2011 fra DBK-Dansk Byggeklassifikation: http://www.hfb.dk/fileadmin/templates/hfb/dokumenter/artikler/DBK_Dansk_Byggeklassifikation.pdf

Københavns Ejendomme. (2011). *Organisation*. København: Københavns Ejendomme.

Københavns Ejendomme. (u.d.). *Organisationen: Analyse og Udvikling*. Hentede 11. 08 2011 fra KEjd: <http://kejd.dk/om-kejd/organisation/afdelingerne-1/analyse-udvikling-1>

Københavns Ejendomme. (u.d.). *Organisationen: Drift og service*. Hentede 11. 08 2011 fra Kejd: <http://kejd.dk/om-kejd/organisation/afdelingerne-1/drift-service>

Københavns Ejendomme. (u.d.). *Organisationen: Kunder og planlægning*. Hentede 11. 08 2011 fra KEjd: <http://kejd.dk/om-kejd/organisation/afdelingerne-1/kunder-planlaegning>

Københavns Ejendomme. (u.d.). *Organisationen: Økonomi og Ejendomsadministration*. Hentede 11. 08 2011 fra KEjd: <http://kejd.dk/om-kejd/organisation/afdelingerne-1/okonomi-ejendomsadministration>

Københavns Ejendomme. (u.d.). *Organisationen: Projekt og Bygherre*. Hentede 11. 08 2011 fra KEjd: <http://kejd.dk/om-kejd/organisation/afdelingerne-1/projekt-bygherre>

Léon van Berlo, R. d. (2011). Integration of BIM and GIS: The development of CityGML GeoBIM extension. *Advances in 3D Geo-Information Sciences*, s. 1-17.

LogFM. (u.d.). *LogFM*. Hentede 05. November 2011 fra LogFM: http://logfm.dk/index.php?option=com_programmet&view=article&id=10

McKinsey & Company. (2010). *Creating Economic Growth In Denmark Trough Competition*. København: McKinsey Copenhagen.

Optimering af facilities management ved brug af bygningsmodeller

Mikkelsen, Ø. o. (2011). *L 203 Forslag til lov om ændring af lov om statens byggevirksomhed m.v.* København: Folketinget.

National Institute of Building Sciences Facilities Information Council. (22. Maj 2007). *Introduction to: National BIM Standard Version 1*. Hentede 04. November 2011 fra National BIM Standard: [http://www.stanford.edu/group/narratives/classes/08-09/CEE215/ReferenceLibrary/National%20BIM%20Standard%20\(NBIM\)/intro_bim_v1.pdf](http://www.stanford.edu/group/narratives/classes/08-09/CEE215/ReferenceLibrary/National%20BIM%20Standard%20(NBIM)/intro_bim_v1.pdf)

Nielsen, K. (2011). Allerhuset - et markant byggeri og multimediehus på havneholmen. *FM Update*(10), 3-7.

Østergaard, P. H. (nr 3 2011). "Kommunerne venter på de smarte driftssystemer". *BIPS nyt*, s. 16-17.

Østergaard, P. H. (nr. 3 2011). Nu skal kommunebyggerier også være digitale. *BIPS nyt*, s. 14-15.

Per Anker Jensen, K. N. (2008). *Facilities Management best practice i Norden*. Kongens Lyngbo: Realdania Forskning, DTU Management.

Rambøll . (27. Oktober 2011). *Orienteringsmøde om offentlig byggevirksomhed*. Rambøll Ørestad, København S, Danmark.

Ramtin Attar, E. H. (Skribent), & Research, A. (Instruktør). (2010). *BIM-based Building Performance Monitor* [Film].

Stuart Rich, K. H. (2010). *Geographic Information Systems (GIS) for Facility Management*. IFMA Foundation.

World Business Council for Sustainable Development. (2009). *Energy Efficiency in Building; Transforming the Market*. Conches-Geneva: WBCSD.

9 Bilag

9 BILAG	93
9.1 INDLEDENDE MØDE MED ERIK LAURITS HOLM JULIUSSEN PROJEKTLEDER I DRIFTS & SERVICE AFDELINGEN.....	94
9.2 INDLEDENDE MØDE MED MICHAEL NILSSON PROJEKTLEDER I DRIFTS & SERVICE AFDELINGEN	96
9.3 MØDE MED ANNE LOHMANN FAUSING, PLANLÆGGERASSISTENT, RENGØRINGSSERVICE (DRIFT & SERVICE).....	97
9.4 MØDE MED BENNY ANDERSEN, PROJEKTLEDER, ENERGITEAMET (DRIFT & SERVICE).....	100
9.5 MØDE MED STEN ERIK DRØNEN, PROJEKTLEDER, ENERGITEAMET (DRIFT & SERVICE).....	103
9.6 MØDE MED MICHAEL NILSSON, PROJEKTLEDER, ENERGITEAMET (DRIFT & SERVICE).....	105
9.7 MØDE MED ERIK LAURITS HOLM JULIUSSEN, PROJEKTLEDER, DRIFTSGRUPPEN (DRIFT & SERVICE).....	108
9.8 MØDE MED BENTE TANGE, KONTOR FOR BOLIG, SOCIALFORVALTNINGEN	110
9.9 MØDE MED JANNIE WITH JAKOBSEN, ERHVERVSLEJELOVSJURIST, KUNDER OG PLANLÆGNING	113
9.10 MØDE MED JESPER L. JENSEN, KUNDEKONSULENT, KUNDER OG PLANLÆGNING	115
9.11 MØDEREFERAT FRA SAMTALE MED TEKNISK FORVALTNING AALBORG UNIVERSITET	118
9.12 ARBEJDSGANGE FOR OPRETHOLDENDE VEDLIGEHOLD	120
9.13 ARBEJDSGANGE FOR AFHJÆLPENDE VEDLIGEHOLD	121
9.14 ARBEJDSGANGE FOR RENOVERING AF INDVENDIGE AREALER	122
9.15 ARBEJDSGANGE FOR UDLEJNING AF AREALER.....	123
9.16 ARBEJDSGANGE I FORBINDELSE MED UDLEJNING AF SPECIFIK BYGNING.....	124
9.17 ARBEJDSGANGE VED UDBUD AF RENGØRING	125
9.18 ARBEJDSGANGE FOR FORBRUGSINDBERETNINGER.....	126
9.19 ARBEJDSGANGE FOR MILJØVURDERINGER.....	127
9.20 LØSNINGSFORSLAG TIL VEDLIGEHOLD AF BYGNINGER.....	128
9.21 LØSNINGSFORSLAG TIL INDRAPPORTERING AF SKADER (HELPDESK)	129
9.22 LØSNINGSFORSLAG TIL RENOVERING AF LOKALER HOS LEJERNE	130
9.23 LØSNINGSFORSLAG TIL UDLEJNING AF AREALER UD FRA TOMGANGSLISTE.....	131
9.24 LØSNINGSFORSLAG TIL UDLEJNING AF AREALER UDEN TOMGANGSLISTE.....	132
9.25 LØSNINGSFORSLAG TIL UDBUD AF RENGØRING.....	133
9.26 LØSNINGSFORSLAG TIL FORBRUGSINDBERETNINGER	134
9.27 LØSNINGSFORSLAG TIL UDARBEJDELSE AF MILJØARBEJDE.....	135

9.1 Indledende møde med Erik Laurits Holm Juliussen projektleder i Drifts & Service afdelingen

Onsdag d. 19. oktober 2011 hos Københavns Ejendomme

På nuværende tidspunkt er der ikke implementeret en decideret helpdesk. Brugere skal i stedet ringe til en tekniker som derefter ringer til en håndværker, som så udbedrer skaden. Problemstillingen er oftest at der til hele KEjds ejendomsportefølje er 16 teknikere ansat, og det kan derfor oftest være svært at få fat på disse. Desuden er situationen også således at teknikerne oftest ikke er på deres arbejdsstationer, og derfor tager imod opkaldet i fx en bil. Problemet bliver derfor oftest bare noteret på et stykke papir.

Problemstillinger med dette system er at disse sedler kan forsvinde, og overblikket over opgaven er ikke eksisterende. Det kan også hænde at opgaver kan blive sat i gang flere gange. Der er ikke noget samlet overblik over hvilke opgaver som er i gang og på hvilket stadie disse er på. Så hvis fx en pedel ringer ind for at være sikker på at en opgave bliver taget hånd om, er det langt fra sikkert at pedellen snakker med den samme tekniker, og da de ikke har overblik over hinandens opgaver, kan det risikeres at opgaven bliver sat i gang igen, på trods af at en anden allerede arbejder på den. Planen for implementering af en helpdesk ligger på nuværende tidspunkt på ledelsesniveau, hvor det skal besluttes hvilket system som skal implementeres og hvorfor. Der skal tages højde for at de personer som indberetter en skade oftest ikke har nogen form for byggeviden og derfor kan det være svært at bedømme skadens omfang og hvilket arbejde som skal sættes i gang. Derfor skal der udtænkes en måde hvorpå det er muligt at indberette med større præcision.

Som det er med mange organisationer, så er der et større behov for arbejde end der er råd til at udføre. Det driftsbudget som KEjd arbejder med, er penge som staten bevilliger Københavns Kommune. Budgettet er ikke altid stort nok, og derfor bliver direkte afhjælpende opgaver prioriteret højt og mindre vigtige opgaver rykket frem i tiden. Ved at benytte pengene til afhjælpende arbejde kan mange af opgaverne blive dyrere, da det er langt dyrere at lave akutte fixes i forhold til forebyggende reovering. Det er fx meget dyrere at skulle investere i et nyt vindue frem for at male det. Det er blevet vedtaget at hvis der udføres en reovering af fx et klasseværelse, så sørges det for at andre bygningsdele i forbindelse hermed også

Erik foreslår at tænke i at kunne gruppere vedligehold af forskellige anlæg, da de nu arbejder med at gruppere flere anlæg og derefter sende vedligeholdet i rammeudbud. Det er nødvendigt at kunne effektivisere i forhold til de mange bygninger som behandles og de serviceaftaler som foreligger. Der skal også tænkes ind hvorledes opdateringen af modellen foregår ved fx udskiftningen af en pumpe, hvem skal så opdatere modellen og hvordan sker det?

Erik ser helt klart fordelene ved en model til varetagelsen af det daglige vedligehold, mens andre opståede skader stadigvæk bliver nødt til at skulle gennem en helpdesk og også have en mand ud for at inspicere den præcise fejl og dennes omfang.

Et helpdesk program skal være simpelt for folk at benytte og der skal ikke være for mange muligheder. På samme måde skal et program som en håndværker skal benytte for at sende oplysninger ind til modellen,

være så simpelt, at det er muligt for personer uden stor erfaring indenfor benyttelsen af computere, kan benytte det og sende korrekte data tilbage.

KEjd er en stor organisation som strækker sig over 2,2 mio. m² fordelt over 780 ejendomme samt ca. 600.000 lejede m². Disse ejendomme er oftest dokumenteret på enten papir- eller AutoCAD-tegninger. Disse mange bygninger vil udgøre et enormt arbejde at få digitaliseret. Desuden mente at han at det måske ville et stort arbejde at have to forskellige systemer kørende et til de gamle og et til de nye byggerier.

KEjd er ejer af bygningerne mens lejerne oftest står for den daglige vedligehold af det indvendige. Det varierer dog fra lejekontrakt til lejekontrakt hvad det er som de forskellige lejere skal varetage og hvad KEjd skal klare. Derfor må det for KEjds side være godt med en måde hvorpå det er muligt at slå vedligehold på bygningsdele til og fra i forhold til de givne lejekontrakter.

9.2 Indledende møde med Michael Nilsson projektleder i Drifts & Service afdelingen

Torsdag d. 20. oktober 2011

KEjd er opbygget på en sådan måde at de blå mænd (pedellerne) er ansat af lejerne i de forskellige forvaltninger og ikke af KEjd selv. Derfor kan det risikeres at disse pedeller ikke tager sig af små skader og først ringer til KEjd når skaden er sket og tingene er gået helt i stykker. Desuden ligger ansvaret for at ansætte disse pedeller hos lejeren og derfor har KEjd ingen indflydelse på om mandskabet er fagligt kvalificeret, eller hvor mange timer der bliver brugt på den daglige drift. Sidst men ikke mindst kan KEjd ikke pålægge at pedellerne SKAL gøre noget, men de kan kun bede dem om at ud hjælpe noget. Der er simpelthen en problemstilling med grænsefladerne mellem de forskellige ansvarsområder. Det er dog sådan at det er blevet besluttet fra KEjds opstart at det ikke skal være en del af KEjds arbejde, og derfor bliver det svært at ændre.

Det er pedellernes arbejde at sørge for at energirapporteringerne sker hver måned og at afdelingerne overholder deres budgetter indenfor energitilførselen.

Af KEjds mange driftsanlæg er der med om 60% af disse en serviceaftale hvor et selskab sørger for den årlige vedligeholdelse. Ud af disse mange anlæg bliver der så udført en stikprøvekontrol af om vedligeholdelsen er blevet udført.

I de nye byggerier bliver der indbygget dele så det er muligt engang på længere sigt at tilslutte et CTS-anlæg. Disse CTS-anlæg er dog dyre, og med den måde som organisationen er bygget op på nuværende tidspunkt, da er det spørgsmålet om mange af disse anlæg vil gøre stor nytte. Dette skyldes at det ikke KEjd selv som skal sidde med overvågningen men pedellen på den enkelte afdeling. Hvis det nu var KEjd som sad med overvågningen, kunne de heller ikke pålægge pedellen direkte at reagere på en alarm og derfor er det lige vidt.

I fremtiden ser Michael en meget større mulighed for at indtænke tanken om en bygning fra vugge til grav og derved sørge for at det byggeri som kommunen overtager fx bliver bedre at forvalte.

9.3 Møde med Anne Lohmann Fausing, planlæggerassistent, Rengøringservice (Drift & Service)

Mandag d. 28. november hos Rengøringservice Gammel Køge Landevej 11.

1. *Hvad arbejdes der med*

Rengøringservice er en afdeling under Københavns Ejendomme. Rengøringservice har dog ikke monopol på rengøringen af KEjds bygninger, men skal ud i konkurrence med private leverandører her gang. Rengøringservice må dog ikke lave arbejde på det private marked, men kun KEjds ejendomme. For øjeblikket har de kontrakt på 200-300 af KEjds ejendomme.

1. *Modtager I data fra andre afdelinger i KEjd?*

Nej, snare tvært imod beder KEjd til tider om oplysninger om arealerne fra Rengøringservice. Ved nybyggeri kan det være nødvendigt at se på drift og vedligeholdelsesmappen da der ofte bliver benyttet en masse nye materialer som skal have en speciel behandling.

2. *Hvis ja, hvorfra?*

-

3. *I hvilket format?*

Modtager til tider papirtegninger over bygningerne fra kunden, ellers hentes tegningerne på Artillerivej.

4. *Sendes der data videre til andre?*

Rengøringsplan sendes til kunder (brugere af bygningerne) og rengøringsplaner til medarbejdere. Til tider mangler kunderne en oversigt over deres arealer, og kontakter i denne forbindelse ofte Rengøringservice, da de har godt styr over dette.

5. *Har I været udsatte for at få forkerte eller ikke-opdaterede data?*

Det er oftest gamle tegninger som ikke er opdaterede om renoveringer.

6. Skal I selv få skaffet data?

Ja, hvis kunden ikke har tegninger kan de hentes på Artillerivej, her er der ofte sat forskellige post-its på tegningerne om ændringer, men der er ikke oplysninger om alt og oplysningerne kan være svære at finde. Til tider er der dog sket så meget med bygningerne siden tegningerne er blevet lavet, så det nemmeste er at tegne det hele op på ny i Rengøringsservices egen rengøringsapplikation.

I princippet kunne KEjd godt ligge inde med data på den enkelt bygning, men for ikke at skulle forstyrre dem med spørgsmål vil de hellere selv opsøge oplysningerne. Der ligger også lidt en faglig stolthed i at kunne klare sig selv.

7. Har I behov for at tilse lokalerne inden der findes en pris?

Det er nødvendigt selv at se rummene, og danne sig et indtryk af hvordan rummene bliver brugt. Belastningsgraden af rummet, standen på gulvenes materialer samt møbleringsgraden skal registreres på det enkelte rum. Rengøringsservice har folk med forskellige kompetencer, i tilfælde hvor der kunne være et gulv som er svært at bestemme, har de mulighed for at sende en af deres egne medarbejdere med speciale i netop gulvtyper til at hjælpe.

8. Fungerer den nuværende metode?

Ja, den fungerer, men, men på den helt gammeldags måde. Rengøringsservice har et rigtig godt overblik over de forskellige bygninger, og hvor mange netto kvadratmeter der er. De oplever til tider at blive ringet op af KEjd som har brug for oplysninger om nogle af bygningerne. For Rengøringsservice er det en forretning at holde styr på de antal kvadratmeter som de skal styre og derfor gøres dette professionelt i en rengøringsapplikation til håndtering af dette. Når Anne fx har været ude og registrere en bygning sætter hun sig hjem og tegner de enkelte rum op i applikationen og opretter rummene enkeltvis med de oplysninger som findes.

9. Hvilke data kunne I godt bruge fra KEjd?

Tegninger, materialevalg (både gulvtyper men også hvis der er fx stål eller glasvægge), oplysninger hvis valg af anderledes materialer.

10. Eventuelt

På nogle bygninger har Rengøringsservice en kombistilling som kan bestå af både rengøring og viseværtsgaver. Viseværtsgaver og udendørsservice er en forholdsvis ny ting som de er begyndt at tilbyde. Rengøringsmedarbejdere og personer i kombistillinger indberetter ofte problemstillinger til KEjd hvis de finder nogle problemer, dette foregår via telefon til helpdesken. Det er ofte Rengøringsservices personale som bliver spurgt om udviklingen med opgaverne, men de har dog intet overblik over dette, og kan ikke svare på de mange forespørgsler fra brugerne.

Ved introduktion til tanken om at kunne trække oplysninger, både grafiske og faktuelle, direkte ud fra en database, kunne Anne, helt sikkert se en fordel. Hun mener dog ikke at hun ville kunne undvære at besøge den enkelte bygning, men ville kunne bruge fx de grafiske oplysninger (tegninger) i forbindelse med registreringen. Hvis det kunne lade sig gøre at hun kunne undgå engang i fremtiden at skulle tegne den enkelte bygning op manuelt igen, ville det kunne spare meget af hendes tid, og hun ville kunne bruge sin tid mere brugbart andre steder.

En ting som Anne kunne se at Rengøringservice kunne bidrage med i forhold til KEjds arbejde kunne være i forbindelse med rådgivning om rengøring ved planlægning af nye byggerier. Der er efter hendes mening mange nye byggerier hvor der ikke bliver indtænkt rengøring i det lange løb. Det ville både gøre deres arbejde lettere, men også mulighed for at gøre rengøringen af bygningerne billigere i det lange løb, hvis der blev tænkt totaløkonomi ind allerede fra starten. Det er også nødvendigt at sørge for en god rengøring af arealerne, da en forkert rengøring kan forringe bygningsdelenes levetid.

9.4 Møde med Benny Andersen, projektleder, energiteamet (Drift & Service)

Tirsdag d. 29. november 2011 hos KEjd

2. *Hvad arbejdes der med*

Optimering af energiforbruget i KEjds bygningsportefølje. Arbejdet udføres næsten udelukkende i regneark.

3. *Modtager I data fra andre afdelinger i KEjd?*

Ja

4. *Hvis ja, hvorfra?*

Energiforbrug bliver indberettet fra lejerne, hvad enten det foregår automatisk, eller manuelt. Disse data kan energiteamet aflæse på en webapplikation kaldet agenda2100. De vil gerne have at lejerne selv indberetter for at de kan blive beviste om deres forbrug.

Alle offentlige bygninger skulle for nogle år siden have et energimærke. Oplysninger fra udregninger af disse energimærker kan energiteamet hente i rapporterne som følger med energimærkningerne. Der mangler dog ofte oplysninger heri, og udregningerne er også tit meget tilnærmede.

Generelle oplysninger om byggerierne hentes i CareTaker.

Københavns Energi sender endvidere rapporter ud til forbrugere hvis deres forbrug er særlig stort i forhold til det forventede forbrug for den type bygninger. Normalt blev disse rapporter sendt til den enkelte lejer, men bliver nu i stedet sendt til KEjd. Disse oplysninger kan skyldes at returtemperaturen på det varme vand er for høj. Energiforsyningen giver en bødestraf pr grad vandet er for varmt. KEjd kan i sådanne tilfælde se nærmere på hvor problemet ligger hos den enkelte lejer. I tilfælde af at det er en lille reparation som bliver tjent hurtigt hjem i mindre bøder, bliver disse udført med det samme. Der var et tilfælde hvor en skole havde fået en ekstra regning på 100.000 kr., hvor reparationen kun kostede 10.000 kr. at udbedre.

5. *I hvilket format?*

Excel, pdf, vil forespørge xml-fil med oplysninger om varmetabsrammer ved næste energimærke.

6. Sendes der data videre til andre?

Energimærkningerne sendes til forvaltningerne som sørger for at energiforbedring trækkes fra i udgifterne til driftsbudgettet til den enkelte bygning.

7. Har I været udsatte for at få forkerte eller ikke-opdaterede data?

Slåfejl og factorfejl ses. Der er ofte problemer med opdateringsfejl. Der findes ikke noget rigtig overblik over hvilke bygninger som KEjd råder over. Benny har været udsat for at bestille energimærkninger på bygninger som var blevet revet ned eller solgt. Der er heller ikke nogen decideret oversigt over hvor mange kvadratmeter som den enkelte bygning består af. Energimærkningen skal bestilles til bygninger over 60 m². Han undlod en bygning som stod registreret med 51 m², men det viste sig at den var om 1900 m². Oplysningerne kom fra KEjd's drift og vedligeholdelsesapplikation CareTaker.

8. Skal I selv få skaffet data?

Ja. Enten i rapporter eller på netapplikationen agenda2100.

9. Fungerer den nuværende metode?

Nej.

10. Hvilke data kunne I godt bruge fra KEjd?

Kvadratmeter, oversigt bygninger, energidata, er opgaverne udført eller ej

11. Eventuelt

De tal som energiteamet arbejder med er i princippet offentlige tal, og er derfor ikke hemmelige for fx lejerne. Benny kunne godt se en mulighed for at lejerne kunne få kiggeadgang til tallene efter behov.

Energimærkningen skal ske af de enkelte bygninger om hvert 5. år. Den enkelte konsulent gemmer pt. oplysningerne om bygningerne lokalt og sender kun rapporten videre med resultaterne. Oplysningerne om bygningerne kan være svære at få fat på næste gang en energimærkning skal ske, og derfor skal der startes forfra. Deres regneark er inddelt i forhold til BBR. De kæmper med at få beregningerne i energimærkninger til at passe, da de ikke kan være sikre på at det gælder alle bygninger på matriklen eller om det er

gennemsnit. Arbejder på at få penge til at få koblet data sammen med Dalux. Benny ønsker at oplysningerne bliver afleveret i en xml-fil som både KEjd og konsulenten kan arbejde videre på.

Indberetningen af forbrug burde i princippet være muligt at få direkte fra energiselskaber som Dong og Københavns Energi, i stedet for at lejerne skal lave manuelle aflæsninger. Hvis KEjd havde kiggerettigheder i deres databaser for deres bygninger, ville dette være meget nemmere.

Lige nu er der ikke en god oversigt over hvilke forbedringer som er lavet på de enkelte bygninger ud fra fx energimærkningsrapporten. En stor forvaltning som Børne og Unge forvaltningen (BUF) lejer en stor del af bygningerne, sidder en enkelt mand med ansvaret for. Forslag til forbedringer til disse bygninger udformer energiteamet, men de kan aldrig være helt sikre på bliver udført og i hvilket omfang, da der sker for meget. Endvidere laver også BUF selv forbedringer som KEjd ikke er klar over. Det kan risikeres at der bliver sat flere i gang med samme arbejde. Det kan tage op til 4 år fra noget er besluttet til at det bliver til noget med alle indledende undersøgelser, budgetter og besparelser. På samme måde bliver der ikke sat flueben i CareTaker ud fra opgaver som er blevet udført, så der ikke er nogen oversigt over om tingene er udført eller mangler. Desuden kommer der kun sjældent oplysninger ind hvis en 3. mand har udført arbejde.

I energiteamet er der ikke så stor en udveksling af data imellem medlemmerne, som der kunne ønskes. Der er simpelthen for travlt, og de bliver nødt til at booke møder for at snakke sammen. Dette resulterer i at oplysninger tit kommer for sent og de er fundet manuelt andre steder.

9.5 Møde med Sten Erik Drønen, Projektleder, Energiteamet (Drift & Service)

Onsdag d. 30. november 2011 hos KEjd

1. *Hvad arbejdes der med*

Indberetninger fra brugerne, udregning af nøgletal til bl.a. kommuneregnskabet

2. *Modtager I data fra andre afdelinger i KEjd?*

Ja

3. *Hvis ja, hvorfra?*

Der er brug for stamdata om bygningerne, forbrugsdata og d&v-data.

4. *I hvilket format?*

XML. Validerer dataene i regneark. Ellers aflæsninger i forskellige applikationer

5. *Sendes der data videre til andre?*

Til kommuneregnskabet, KEjd skal stille et redskab til rådighed for forvaltningerne som kan holde øje med deres forbrug.

6. *Har I været udsatte for at få forkerte eller ikke-opdaterede data?*

Er meget usikre på tallene

7. *Skal I selv få skaffet data?*

Oplysningerne om nøgletal og indberetninger ligger i agenda2100 ellers skal de skaffes i fx drift og vedligeholdelsesapplikationen.

8. *Fungerer den nuværende metode?*

Nej slet ikke, altså det fungerer men kunne være bedre. Fjernaflæselige målere ville være praktiske.

9. *Hvilke data kunne I godt bruge fra KEjd?*

Flere data om hvad der teoretisk skulle være forbrugt. Energirammeberegninger på bygningerne som baggrundstof. Der findes små energirammeberegninger i energimærke beregning. Der er brug for de XML-filer som er lavet på konstruktionerne under udførelse af energimærkningerne.

10. *Eventuelt*

Der er gang i at få "Vasket" stamdataene i sammen med John(systemmand). Arealdata er fx ikke altid opdaterede. Nøgletallene kommer fra en kombination af CareTaker(drift og vedligehold) og WeDo (Lejemålsadministration). Tallene kommer indirekte fra ejendomsadministrationen om arealer og de afdeling som lejer.

De vil gerne have at det er muligt at få et overblik over om lejerne indberetter tallene hver måned som de skal.

KEjd er forpligtiget til at bygningerne er så energioptimale som muligt. Problemet er dog tit at der findes nogle uhensigtsmæssigheder mht. de snitflader som er lavet mht. ansvar i bygningerne. KEjd har ikke bemyndigelse til at få den daglige medarbejder på stedet til at optimere på driften.

9.6 Møde med Michael Nilsson, projektleder, energiteamet (Drift & Service)

Onsdag d. 30. november 2011 hos KEjd

1. Hvad arbejdes der med

Bygningsautomation, men også energieffektivisering

Der er dog ikke rigtig nogle bygninger som har installeret automatiske anlæg til styring af bygningerne. Enkelte har dog CTS-anlæg til styring af varme og ventilation.

2. Modtager I data fra andre afdelinger i KEjd?

Ja

3. Hvis ja, hvorfra?

Agenda2100, programmet som energiteamet også benytter til indberetninger fra brugerne

4. I hvilket format?

Kan udtrække xml

5. Sendes der data videre til andre?

Teknik og miljø forvaltningen til at udregning af energidata på de enkelte bygninger. Michael tjekker med jævne mellemrum igennem efter fejl ud fra de forskellige kurver som bliver dannet ud fra afmålingerne. Hvis der sker nogle store spring i kurverne skal han finde ud af hvem som har indberettet og derefter om fejlen skyldes fejlaflysninger eller fejl på systemet.

6. Har I været udsatte for at få forkerte eller ikke-opdaterede data?

Dagligdag...

7. Skal I selv få skaffet data?

Ja, fra Agenda2100

8. Fungerer den nuværende metode?

Ikke helt. Fungerer i Kultur og Fritids Forvaltningen hvor KEjd hører under, her tager den miljøansvarlige det meget alvorligt at aflæst ordentligt. Men i mange af de andre forvaltninger fungerer det ikke ordentligt. Det er et spørgsmål om indstilling.

9. Hvilke data kunne I godt bruge fra KEjd?

Automatiske indlæsninger. En national database med oplysninger om 2020 bygninger. Derved kunne alle oplysninger være til rådighed for andre. Det er muligt at trække på andre folks erfaringer og se hvordan de har gjort for at opnå forskellige resultater. Bedre for landet generelt. Der skal kunne drages nytte af de fejl som evt. findes i husene, finde ud af hvor i byggefasen det gik galt og hvordan dette kan ændres. Hvem har bestilt det som der er gået galt. I et eksempel er der blevet monteret en radiator i en form for udendørs glasskur. Varmeregningen på 2020 huset gik derfor helt amok. Men hvem har bestilt og godtaget dette, og hvordan kan det forhindres en anden gang.

10. Eventuelt

Forventer at skolerne fx sætter lysreguleringer op, det er ikke en del af KEjd's arbejde. De skal selv spare på energien. Hvis de går ind i en sag, holder de øje med forbruget, men det kan være svært da der kan ske mange ændringer andre steder som også påvirker forbruget. De bliver nødt til at vide hvad der sker i huset.

Energiforbedringer skal være tilbagebetalt over 3-4 år.

Det er nødvendigt at folk selv ser på graferne over deres forbrug i agenda og tager fat i energiteamet ved problemer.

Automatiske indberetninger er især godt i forbindelse med fx sommerferier hvor der ikke er folk til at gøre dette. Det er også godt i forbindelse med udskiftning af malere, dette skyldes at der opstår mindre forstyrrelser af indberetningerne. Hvis der sker en fejl hvor der bliver registeret et meget stort forbrug i forhold til normalt, sendes en sms til ansvarlige som kan sørge for at tage hånd om problemet. Dette kan fx være sprængt vandledning el.l.

Spændende at se på sammenhængen mellem energi til at opvarme en bygning og brugerdreven energi til fx computere. Disse burde være direkte proportionelle.

Michael har været ude og se Solar's eksempel på hvorledes et gammelt kontorbyggeri i energiklasse 3 kunne blive optimeret op til et lavenergihus ved blot at tilføje en masse elektronik til styring af energien.

Det har været en virkelig øjenåbner for Michael at se hvor store potentiler der er i elektronik alene, forhen troede han ikke at det var muligt, sikker på at det var konstruktionerne som måtte ændres. Problemstilling i forhold til at gøre disse ting i KEjd er at der nu ikke er personel på de enkelte bygninger som har kompetencer for at holde sådanne systemer ved lige. I dag er pedellen ofte en fra rengøringspersonalet som er ansat i kombistilling. Der er behov for enten en elinstallatør eller maskinmester for at kunne håndtere sådanne anlæg.

Ved at få optimeret den gamle bygningsmasse kan KEjd spare på CO2udgiften, men samtidig kommer der til at være større serviceudgifter til udstyret. Desuden skal der oplæres personel til at kunne styre anlæggene. Det kunne måske være at der blev lavet en serviceaftale hvor der kommer en mand hver 14. dag og inspicerer anlæggene. Det er svært at bevise overfor fx regeringen at de skal afsætte flere midler til vedligehold af bygningerne så de kan få anlæggene. Der findes ikke direkte data som der kan blive benyttet til at overbevise regeringen. Michael regner med at udgiften til vedligeholdet vil gå nogenlunde ud med besparelsen i CO2udgiften, dertil kommer etablering af anlæggene. KEjd får ikke ekstra midler til at få energioptimeret bygningerne, KEjd får x antal kr./kvm men ser ikke ud i fremtiden.

Hvor store skal bygningerne være for at det kan betale sig at installere sådanne anlæg i, erfaringstal om dette er nødvendige for at kunne tage stilling.

I forbindelse med anlæg af automatiske indberetningssystemer, er det nødvendigt at have låse på de rum hvor målerne sidder i, så det kun er personalet fra energiteamet som kan komme derind. De har nemlig været udsat for at Dong uden advarsel udskifter målerne, hvorved at automatiseringen forsvinder. Desuden bliver nogle af målerne udskiftet så der står at de tal som er på måleren skal ganges med en faktor, hvilket kan give store aflæsningsfejl hos KEjd hvis denne meddelelse ikke kommer videre.

9.7 Møde med Erik Laurits Holm Juliussen, projektleder, driftsgruppen (Drift & Service)

Torsdag d. 1. december

1. Modtager I data fra andre afdelinger i KEjd?

Både og

2. Hvis ja, hvorfra?

Data kommer fra egne bygningssyn. For år tilbage blev der udført bygningsyn på alle ejendomme. Disse data bliver indtastet i CareTaker, deres drift og vedligeholdelsessystem. Der er nu en 5 års rotationsperiode hvori at alle bygninger skal være blevet besigtigede.

3. I hvilket format?

En SQL-server hvor oplysninger kan udtrækkes

4. Sendes der data videre til andre?

Nøgletal sendes videre til direktionen. Nøgletallene kan trækkes ud af CareTaker af folk i datateamet og sendes videre.

Økonomiafdelingen kan endvidere trække alle de nødvendige data som de skal bruge til fx budgetteringer. Hver bygning har et budget for renovering om året, og ud fra tallene i CareTaker kan der holdes øje med udskrivningerne.

5. Har I været udsatte for at få forkerte eller ikke-opdaterede data?

Ja, ofte. Driftsafdelingen, som står for henvendelser fra lejerne i forbindelse med den afhjælpende vedligeholdelse, benytter også CareTaker til opretning af sager som skal afhjælpes. Når sagerne er afsluttet bliver sager i fx den opretholdende vedligehold ikke slettet, hvilket kan medføre at sager som er blevet ordnet, står på to-do-listen. Der er ikke en direkte oversigt over opgaver som er udført og opgaver som venter. Opgaverne bliver dog sorteret af en medarbejder efter sagens alvorlighed og i hvor høj grad opgaverne skal prioriteres. Der er ikke nogen procedurer for at skulle sørge for at opgaverne bliver markeret som udført. En ordentlig datastruktur ville gavne alle.

6. Skal I selv få skaffet data?

Ja, det er egne data, som kommer fra bygningssynsmændene.

7. Fungerer den nuværende metode?

Fungerer og kan kontrollere. Til budgettering er det håbløst, dog godt til at håndtere enkelte arbejdsopgaver. Der er behov for større samarbejde mellem afdelingerne så opgaver bliver påført og opdateret.

8. Hvilke data kunne I godt bruge fra KEjd?

Samarbejde med især projektafdeling. Få en oversigt over hvad de laver. De bygger nyt og laver større renoveringer. Der findes dog ikke nogen sammenhæng mellem de to gruppers arbejde, hvilket medfører at hvis der fx bliver afhjulpet nogle af driftsafdelingens opgaver, bliver det ikke kommunikeret videre, så der kan risikeres at blive bestilt arbejde på allerede udførte opgaver.

9. Eventuelt

CareTaker er DOS-baseret og ikke bundet op på grafik. Der bliver lavet bygningsdelskort med ting som skal laves.

På bygningsdelskortene som sendes videre til håndværkerne om en opgave er der opgivet et kontonummer hvorfra pengene skal trækkes. Det er dog ikke mulighed for at dobbelttjekke om pengene bliver trukket det rigtige sted og om de afsatte penge til opgaverne går ud i et.

Databasen er ikke bedre end de indtastninger som bliver udført.

Der er ca. 110 licenser til CareTaker i KEjd, og de er alle i brug.

9.8 Møde med Bente Tange, Kontor for bolig, Socialforvaltningen

Fredag d. 2. december på Bernstorffsgade 17

1. Modtager I data fra andre afdelinger i KEjd?

Til tider

2. Hvis ja, hvorfra?

Tegninger fra KEjd, men de har langt fra tegninger på alt. Hvis forvaltningen skal bruge tegninger af lejemålene til fx ombygninger, er de tvunget til selv at lave tegninger. Hvis de modtager tegninger er de sjældent brugbare da lejemålene kan være lavet om mange gange siden tegningerne er blevet udført.

I SOF arbejder 3 personer med at indgå og afgang lejemål. Her arbejder de bl.a. med at kvalitetssikre de kontrakter de har med KEjd eller andre private udlejere. Derudover er der et par stykker som mere eller mindre arbejder med forvaltningens bygninger.

KEjds hjemmeside kan forvaltningerne se på ledige lejemål, men denne side er dog ofte ikke helt opdateret. Hvis SOF har brug for nye lokaler bliver de derfor nødt til at kontakte KEjd for at få den aktuelle tomgangsliste. Denne liste bliver også med jævne mellemrum udsendt til forvaltningerne.

Der er blevet lavet en ejendomsportal hvor lejerne kan finde oplysninger på de lejemål som de lejer. Forvaltning har individuelle logins, dette vil sige at det ikke er muligt at se oplysninger om hinandens lejemål. Dette er en hæmsko for SOF, da de til tider snakker sammen på tværs af forvaltningerne, og kunne derfor godt bruge at se hinandens oplysninger. Oplysningerne skal selvfølgelig ikke være tilgængelige for alle, men internt i kommunen burde de kunne se hinandens lejemål.

3. I hvilket format?

PDF, hvis heldig

4. Sendes der data videre til andre?

Sender tegninger videre hvis der er brug for nye lejemål. Dette kan både være kontorer eller institutioner. Mange almene boligkomplekser som SOF har råderet over ejes af private udlejere. Når KEjd ejer nogle bygninger har brugerne ikke sin egen lejekontrakt, mens der er lejekontrakter i forbindelse med de almene boligkomplekser.

5. Har I været udsatte for at få forkerte eller ikke-opdaterede data?

Det må vi sige ja til.

6. Skal I selv få skaffet data?

Oftest

7. Fungerer den nuværende metode?

Den fungerer, men der er generelt meget som kunne gøres for at effektivisere. Bente tænker også meget på at få så meget ud af borgernes penge som muligt. Der er ingen grund til at pengene bliver brugt til ting som ikke er værdiskabende.

8. Hvilke data kunne I godt bruge fra KEjd?

Forvaltningerne vil gerne kende det vedligeholdelsefterslæb som der er hos dem på de ejendomme som de har. Dette kan dog ikke lade sig gøre i den applikation som bliver benyttet nu, altså CareTaker. Institutionerne er generelt ikke glade for KEjd. Førhen havde de selv styr på D&V. Lige nu føler de at pengene ofte ikke bliver brugt på dem hvis deres bygning er i nogenlunde stand. Til gengæld går pengene til det som trænger mest. Vedligeholdelsesansvaret er nu samlet på et sted, nu oplever de bare at der ingen penge er, så de bliver negative.

9. Eventuelt

Kunne godt bruge 3D modeller af lokaliteterne, for at give indtryk af hvordan det ser ud. Hurtigt sortere på hvilke lejemål som kunne være interessante ved nye lejemål.

Kunne godt bruge informationer om modellen til funktion med aktiviteter og brug af bygningen, altså hvem sidder hvor og hvor mange sidder der hvert sted.

Der er brug for mange forskellige informationer om bygningerne når de kigger på nye lejemål, dette kan være antal toiletter, handiaptolletter, antal etager mv. Der er mange forskellige krav ved forskellige formål. Brug for søgekrav på bygningerne. Kunne også dreje sig om udeareal

Link til Borger repræsentationen, hvis en bygning kun må bruges til en ting. Begrænsninger i anvendelsen. Det kunne også være rart at have et overblik over ejendommens vedligeholdelsesstand.

Typisk mangler større komplekser tegningsmateriale. Bente mener ikke at det er rimeligt ikke at have tegninger til rådighed for lejerne.

Optimering af facilities management ved brug af bygningsmodeller

Hvis lejerne vil lave bygningsmæssige ændringer, skal SOF og KEjd inddrages. Der er brug for fuldmagt fra Københavns Ejendomme, hvis der skal laves fx en byggetilladelse. Skal have tilladelse fra KEjd. Minimum en rådgiver fra KEjd eller ekstern rådgiver om byggetilladelsen. Især pga. brand.

Der skal laves lokaleoptimering i løbet af næste år i hele kommunen. Der kunne være en enorm besparelse ved at kunne se alle informationerne.

Informationerne er aldrig bedre end det som er indtastet. Måske helt ned til antal it-stik, lysindfald... som skal bruges for at sikre at der er plads til personerne i rummene.

Det er en svær balance med snitflader i KEjd. Der er simpelthen indbygget nogle modvirkende krav.

Jo mere KEjd kalder sig professionel, jo mere kræver folk/lejerne. Det familiære forhold forsvinder. Det er en svær position. Generelt set mangler der dog vedligeholdelsesmidler og det bliver derfor svært for KEjd at gøre alle lejere tilfredse.

På de store bosteder er der pedeller med håndværkererfaring. De små steder må selv klare opgaverne.

9.9 Møde med Jannie With Jakobsen, erhvervslejelovsjurist, Kunder og Planlægning

Mandag d. december KEjd

1. Modtager I data fra andre afdelinger i KEjd?

Ja

2. Hvis ja, hvorfra?

Søger selv informationer om de bygninger som skal lejes ud. Dette kunne være oplysninger generelle oplysninger fra driftsafdelingen. Andre tal kunne være fra ejendomsadministrationen om lejere, husleje, arealer mv. Ved næsten samtlige lejer er det nødvendigt med ny opmåling af bygningerne. Det kunne fx være i forbindelse med udleje af kun en enkelt etage. Der skal fx sikres hvor meget areal som udgør brugbare arealer og hvor meget fællesareal der skal betales for. Tallene findes meget ad hoc. Det er meget et detektivarbejde, især hvis der også skal findes noget i e-doc.

3. I hvilket format?

Kan kun aflæses, skal selv indtastes i egne programmer

4. Sendes der data videre til andre?

Der sendes oplysninger videre til drift, især i forbindelse med konflikter. Hvis der måske er indskrevet at der skal laves noget på udlejningbygningerne. Stor del af arbejdet er at se i kontrakterne og se om der ligger noget på skrift.

Der mangler et overblik over hvilke lejekontrakter som er indgået og hvilke arealer som decideret er udlejet og til hvem. Der er ikke overblik over hvem som er lejere på de enkelte grunde og om KEjd selv ejer ejendommen. Finder selv oplysningerne hos BBR, tinglysningen mv. I ejendomsadministrationen er der mulighed for at finde ud af nogle oplysninger om lejerne, men fx ikke hvor stor del af en ejendom de lejer. Der mangler desuden en mulighed for at lagre korrespondancen.

5. Har I været udsatte for at få forkerte eller ikke-opdaterede data?

Jo jo, meget.

6. Skal I selv få skaffet data?

Ja alle data. Finder både data og tegninger selv, hvis de findes.

7. Fungerer den nuværende metode?

Nej. Kunne være bedre.

8. Hvilke data kunne I godt bruge fra KEjd?

Dalux-systemet. Komplet opmåling af arealerne, og adgang til arealerne fra et sted.

Kunne poste så mange flere kontrakter afsted på samme tid. Mangler ofte mange kontaktoplysninger, og kan derfor ikke stile breve til rette, og derved kan de blive tabt på vejen. Hvis det var muligt at få tegninger sendt med til lejerne, så er der bedre mulighed for at alle er enige om hvad lejemålet præcis indeholder.

Overblik over bygningernes stand. Det er lettere at finde rette leje og vigtige oplysninger som en fremtidig lejer har brug for at vide. Der er et eksempel på at de havde problemer med at udleje en bygning. Det viste sig at taget på bygningen var helt faldefærdigt og skulle udskiftes. Denne oplysning var dog ikke nået til kunder og planlægning eller til sagen, kun til Drift. Sådanne oplysninger ville være godt at have stående på sagen, så de hurtigt kunne se at de ikke skal forsøge at udleje denne ejendom inden problemet er udrettet.

9. Eventuelt

Det er ikke muligt at bestemme over drift, hvis der er nogle opgaver som er meget afhængig af dem.

Jannie kunne se en fordel ved at kunne få et større overblik og fx i forbindelse med drift, kunne gruppere opgaverne noget mere og udskifte tage på alle skoler, billigere.

Der findes ikke noget redskab til opsamling af data om en bygning. Hvis der fx skal registreres at der er problemer eller andre ting på ejendommene, er der kun mulighed for at gøre dette i e-doc, og det er meget u hensigtsmæssigt og næsten umuligt at finde igen. Har ikke noget sted hvor der kan opdateres oplysninger og derved heller ingen erfaringsopsamlinger.

Der bliver optimering lidt på udlejning af arealer til private. Der sørges fx for at det areal som udlejes ikke aflukker fra at andre dele af bygningen kunne udlejes. Der skal være mulighed for at alle kan komme til fællesarealer. Hvis der var ekstra tid kunne der blive tid til at optimere mere på de offentlige lejemål også.

9.10 Møde med Jesper L. Jensen, Kundekonsulent, Kunder og Planlægning

Tirsdag d. 6. december 2011

1. *Hvad arbejdes der med?*

Kundekonsulent (nye opgaver og anlægssager) ambassadørrolle for SOF samt en planlægningsdel med strategisk planlægning af grundbudget.

2. *Modtager I data fra andre afdelinger i KEjd?*

Ja

3. *Hvis ja, hvorfra?*

OIS, CVR og andre registre på nettet

Lokalplaner i forbindelse med oprettelse af nye bygninger eller nye funktioner til bygninger.

4. *I hvilket format?*

Enkeltstående oplysninger, som ikke indføres direkte. Sætter oplysningerne ind i en sammenhæng i forhold til hinanden. Ofte skrevet i fx Word. Laver bestillingsskemaer til kunder og planlægning for at få bestilt et projekt.

5. *Sendes der data videre til andre?*

Lejekontrakter til forvaltningerne ellers data til ejendomsadministrationen og projekt og bygherre

Ny bestillinger kan indskrives i e-doc

6. *Har I været udsatte for at få forkerte eller ikke-opdaterede data?*

Nogle gange. Typiske problem er institutionsfortegnelser, det kan være svært at få et totalt overblik over de lejemål som den enkelte forvaltning har. Helhedsplaner er svære at skaffe. Der ses ofte på mindre dele af porteføljen og enkelte kategorier af byggerier. Prøver at lave en liste, men det er ofte kun bud. Det ændrer sig ofte.

Strander tit på ajourføring. I København er det simpelthen for stort. Bruger max oplysningerne om hele porteføljen en gang om året.

7. Skal I selv få skaffet data?

Ja

8. Fungerer den nuværende metode?

Det fungerer nogenlunde. Det er blevet bedre. Bestillerne er blevet meget gode til deres job og ved hvor de skal finde oplysninger. Der laves anlægsprioriteringslister, her kommer daginstitutioner for øjeblikket først. KEjd er blevet bedre til at få friske midler, fx i forbindelse med overskud på budgetter fra året før og er blevet meget mere organiserede.

9. Hvilke data kunne I godt bruge fra KEjd?

Bygningssynsdata i forbindelse med budget for vedligehold, dette er de dog på vej imod. Det nye digitale bygningssyn giver en mere ens linje og ikke en vurdering som er personafhængig. Bruger det til at planlægge vedligeholdelsesbudgettet.

Sender tilstandsrapport til nye lejere. SOF overvejer fx at flytte ind i skole, men i tilsynsrapporten kan de se at der er hul i taget og grundet det kæmpe vedligeholdelseefterslæb, er det ikke muligt for KEjd at få det ordnet. Hvis de vil flytte ind må de selv reparere det. Der er stadigvæk et stykke til at der er mulighed for at klare klimaskærm mv. til nye lejere.

10. Eventuelt

Københavns Kommune er en meget stor kommune i forhold til mange andre, og derfor har de fx også været nødt til at få en specialordning i forbindelse med at regeringen ønskede en oversigt over adgangsforholdene i offentlige tilgængelige bygninger. Det ville simpelthen tage mange måneders arbejde for at kunne afklare dette. I Kbh blev dette derfor skåret gevaldigt ned til kun et par bygninger.

Grundbudgettet bliver samlet fra CareTager, indberetninger og driftsfolket, en gang om året. Efterslæb på ca. 3 mia. Tæt på 100 procent på akut og sikkerheds og myndighedskrav. Søger om penge om vedligehold, men får det ikke rigtigt.

Politikerne fjerner penge fra vedligeholdelsesbudgettet. Fjernede 50 mio. fra de 210 mio. som blev afsat til vedligehold. Politikerne bestemmer til tider hvad pengene skal bruges til og derfor kan de prioriteres forkert.

Ved nye udlejninger konsulteres først tomgangslisten med de kommunale bygninger, først derefter bliver der diskuteret nybyg og 3. mands lejemål.

Nye daginstitutioner findes der et byggeprogram for. Ikke to ens institutioner i SOF. Jesper kvalitetssikrer bestillingen når projekt og bygherre har lavet tidsplaner og budget for byggeriet. Derved fås kun projekter som kan lade sig gøre, både mht. budgetter og tid mv. Projektlederne i projekt og bygherre er dygtige, men de kan blive presset af fx budgetter og derfor skal kunderådgiverne tjekke projekterne igennem inden de

Optimering af facilities management ved brug af bygningsmodeller

påbegyndes. Her gransker kunderådgiveren budgettet med fx nøgletal. De kan også til tider anbefale at lejekontrakten ikke er en god ide for kunden og få dem til at gå nye veje.

Kan ikke gøre porteføljen attraktiv, når der er et stort vedligeholdelsesefteslæb.

Prøver at møve sig lidt ind på boligområdet, da KEjd blev indgået blev dette dog ikke taget med.

Tallene i Ejendomsportalen, kommer fra Wedo, det er Jespers bedste bud på præcise tal. Kommer an på hvad man skal bruge tallene til. I Ejendomsportalen er det svært at overskue oplysninger, og man skal fx læse lejekontrakter igennem for at finde kvadratmeter. Har prøvet at flette tallene, men fungerer ikke rigtigt. Henter tal fra forskellige steder.

Brug for en portal som samler oplysningerne, lige meget hvor mange antal systemer der ligger nedenunder.

9.11 Mødereferat fra samtale med Teknisk Forvaltning Aalborg Universitet

Interview med Rasmus Wernlund, Teknisk forvaltning, til stede er Mette Tougaard Andersen og Lasse Møller, Aalborg Universitet. D. 14. oktober 2011

Driftsherren bliver ofte glemt, og det er derfor som regel begrænset hvad driftsherren får med fra projekteringen.

Teknisk Forvaltning(TF) på Aalborg Universitet arbejder med drift og vedligehold af bygningerne mens det er Universitets- og bygningsstyrelsen (UBST) som er bygherren. I og med at det er UBST som er bygherre, så er det også dem som definerer kravene til bygningen og laver ydelsesbeskrivelsen. I denne forbindelse er det sjældent at der bliver stillet decideret krav til driftsdata, og hvis TF efterspørger disse i løbet af projektet kræves der ekstra honorar.

I skrivende stund er arbejder TF med et projekt på renovering af Fibigerstræde 14. I dette projekt afprøves det at arbejde ud fra en BIM-arbejds metode, og få driftsdata ind i deres FM-applikation, LogFM.

Modellerne skal afleveres i rvt (Revit format) som TF i samarbejde med programmører fra LogFM arbejder på at kunne få til at integreres. Et eksempel på et af de krav som TF har stillet til de leverede driftsdata, er bl.a. at samtlige døre i modellen skal registreres med om de er monteret med ABDL eller pumper. Dette er oplysninger som er essentielle i forbindelse med d&v, så det kan sørges for at de får de korrekte eftersyn.

Ved aflevering skal TF modtage 3 modeller. Disse modeller skal i ovenstående tilfælde afleveres i IFC og Revit. I andre tilfælde bliver AutoCAD oftest benyttet. Til D&V skal kun to modeller benyttes, nemlig arkitektmodellen og MEP-modellen.

De driftsdata som modtages i forbindelse med aflevering fra entreprenøren, bliver først vurderet og evt. ændret en smule, inden de bliver indtastet i LogFM. TF ønsker selv at kunne påvirke de driftsdata som kommer ind, da TF ofte har nogle erfaringer med bygningsdele som adskiller sig fra entreprenørens og producenten. I forbindelse med de forskellige bygningsdele i modellen er de givne produktblade som hører til de enkelte produkter indsat med et hyperlink til en SFB-mappestruktur. Ved at benytte hyperlink, skal en eventuel ændring i et produktblad kun foretages et enkelt sted.

På nuværende tidspunkt er oplysningerne i databasen koblet sammen med de grafiske CAD-planer gennem polylinjer og arealbetegnelser. De oplysninger som bliver opgivet i CAD-tegningen bliver automatisk overført til LogFM, så der sørges for overensstemmelse.

LogFM er opbygget således at alt efter hvilken person som logger ind på systemet, så ændres interfacet. Nogle personer skal kun have kiggeadgang til nogle mapper, mens andre har skriverrettigheder til nogle men ikke andre osv. En håndværker har fx adgang til indtastning af driftsdata om en bygningsdel som håndværkeren skal installere.

TF har erfaret at det går hurtigere at foretage udtræk om D&V ved benyttelsen af LogFM.

Optimering af facilities management ved brug af bygningsmodeller

TF har valgt at benytte LogFM da denne applikation har økonomistyringen implementeret. Ud over TF, benytter Gentofte kommune også LogFM til håndtering af deres d&v. TF har to gange ugentlig en programmør siddende som udvikler applikationen i forhold til TF's behov.

TF har fået udviklet en webportal som er direkte opkoblet til LogFM. I denne webportal kan lejerne og andre brugere tilgå grafiske oversigter over bygningerne og deres indretning. Desuden er det muligt at lave forskellige udtræk som kan filtreres på fx fakulteter, bygninger, lejere og ubenyttede arealer. Lige nu er der kun 2D visning i applikationen, men Rasmus kan se fordelene ved at kunne have 3D-visninger tilgængelige for lejere til fremvisning af bygningerne og disses omgivelser.

TF står for driften og vedligeholdelsen af Aalborg Universitets bygninger. Universitetet lejer sig ind i både UBST's bygninger samt lokaler rundt om i byen. TF står for meget forskelligt arbejde i de forskellige bygninger alt efter hvordan lejekontrakten er udformet. TF har driftsfolk ansat til at tage sig af den daglige drift af bygningerne samt melder ind til TF hvis de finder problemer.

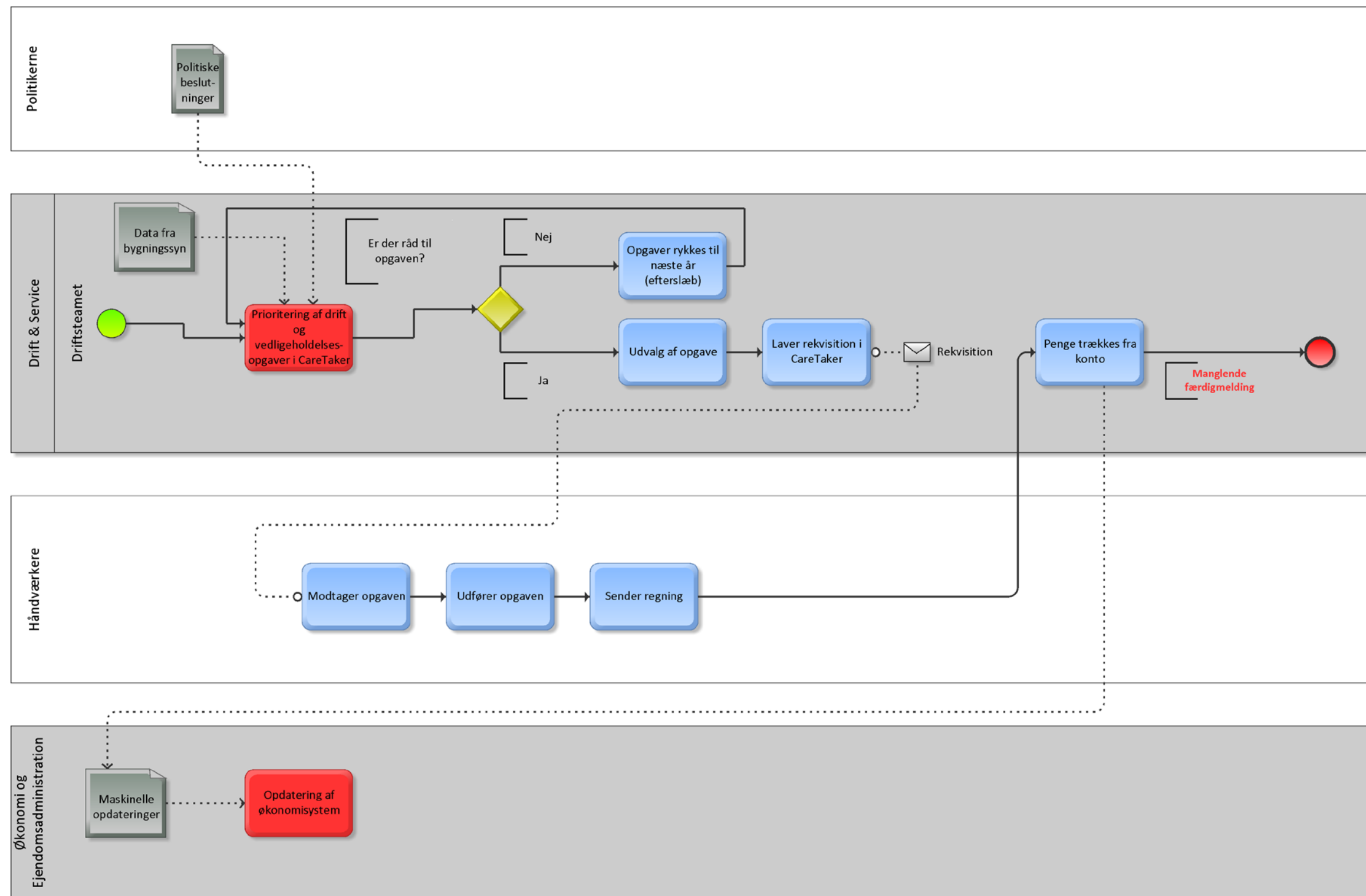
TF arbejder med at udvikle et Helpdesk-system til håndtering af indberetninger af problemer. Grunden hertil er at der ofte er mange led informationerne skal igennem for at nå TF. Hvis en studerende fx observerer et problem, skal denne først informere studiesekretæren som derefter skal have fat i driftspersonalet, som til sidst skal have fat på TF. Først herefter kan TF tage stilling til hvorvidt problemet skal tages hånd om, og hvilken en pulje pengene til reparationen skal tages fra. TF arbejder på at de studerende direkte kan indberette til TF, hvilket gør processen hurtigere og præcisionen bedre grundet færre led.

I LogFM kan TF planlægge og styre opgaver i forbindelse med D&V. I forbindelse med nye arbejder kan der sendes en rekvisition til entreprenører og økonomien kan holdes up to date direkte i LogFM.

TF anvender CTS-anlæg til at holde styr på energiforbruget i alle universitetets bygninger. Der er altid en person på vagt til at holde styr på om der opstår problemer. Personen kan hurtigt se på sin computer hvilken alarm der er gået, og hvad problemet er. Herefter kan det vurderes om det er noget som skal tages hånd om med det samme eller ej. TF arbejder på at få LogFM koblet med CTS-systemerne så det er muligt at styre bygningerne fra modellen, dette kan også medføre at driftspersonalet som er på aften- og weekendvagter kan holde øje med bygningerne og styre dem hjemmefra. Desuden letter koblingen også indberetningen af energiforbrug i de enkelte bygninger.

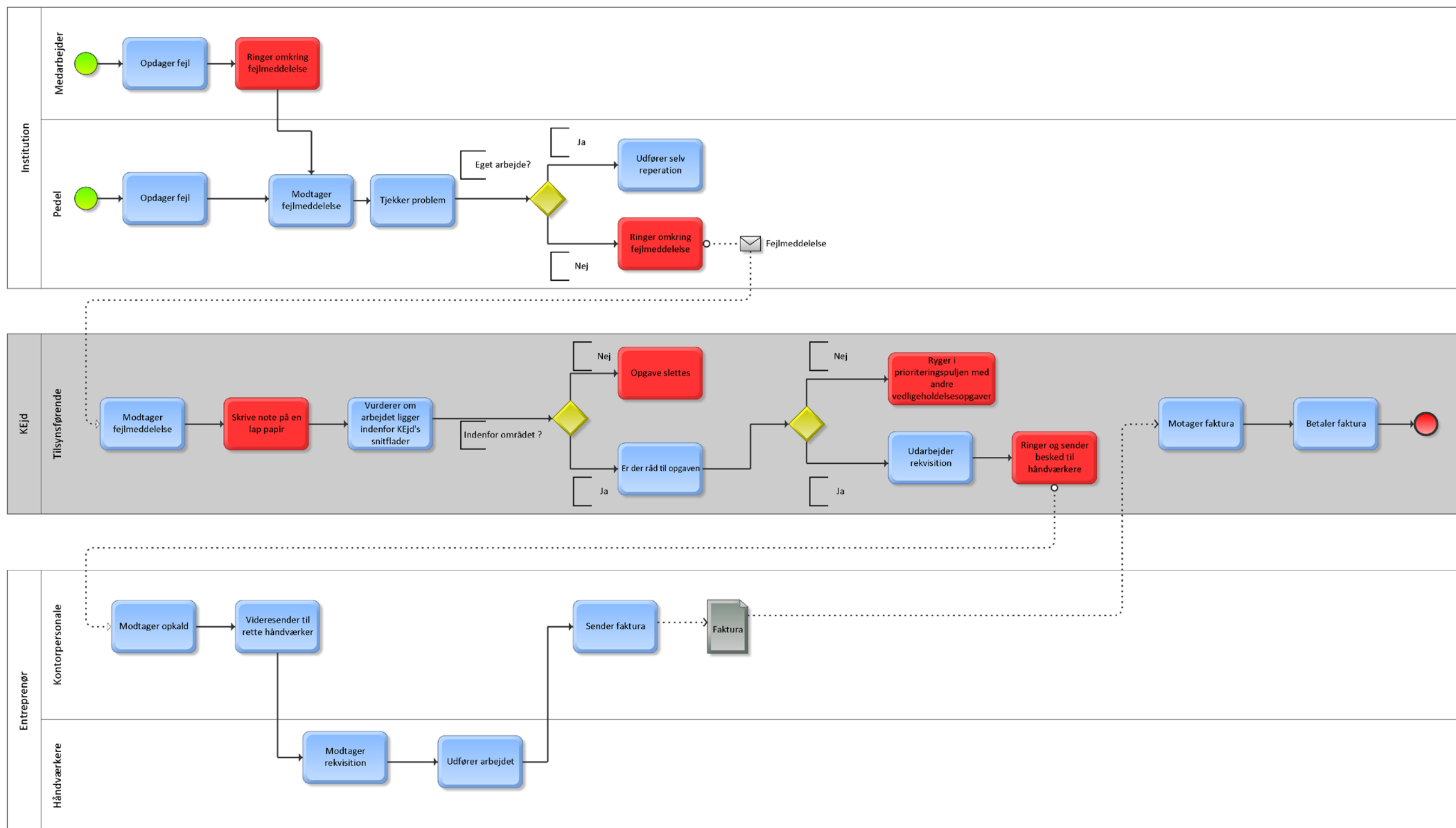
Der arbejdes på at få inddelt d&v i zoner efter hyppigheden af fx malerarbejde som kan være givet ud fra de forskellige brug. Desuden er det billigere at få udbudt et større antal rum eller afdelinger på en gang, i stedet for i flere omgange.

9.12 Arbejdsgange for opretholdende vedligehold



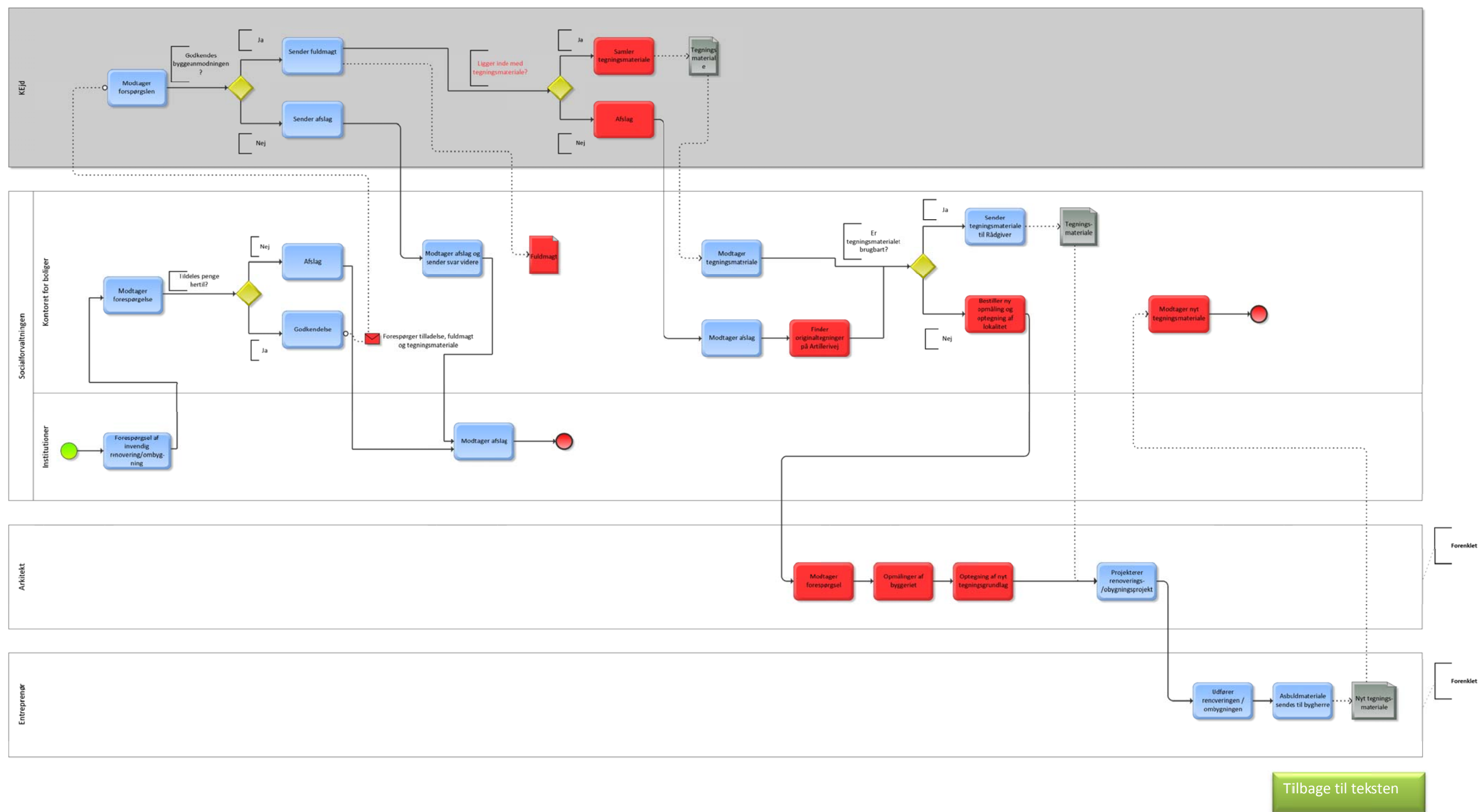
Tilbage til teksten

9.13 Arbejdsgange for afhjælpende vedligehold

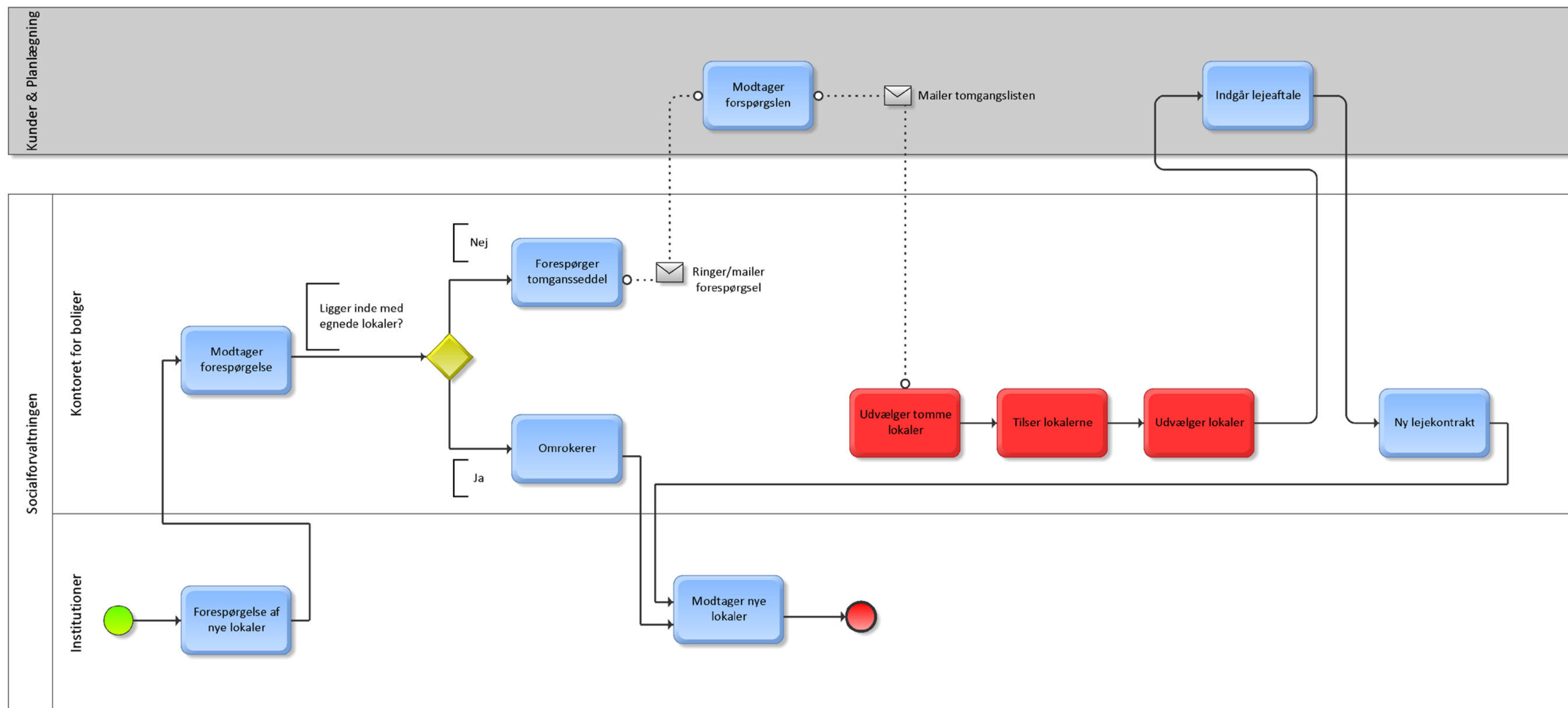


Tilbage til teksten

9.14 Arbejdsgange for renovering af indvendige arealer

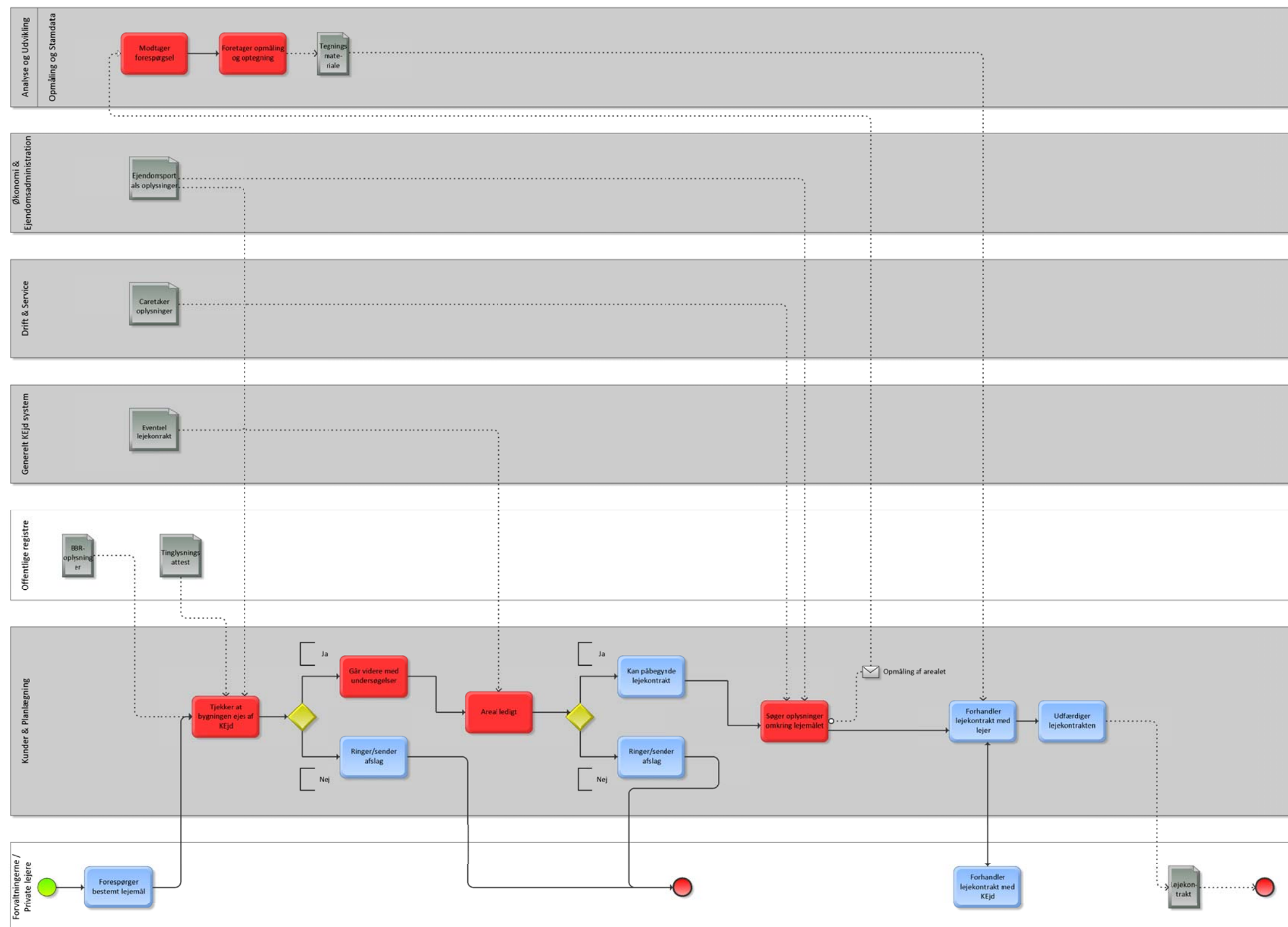


9.15 Arbejdsgange for udlejning af arealer



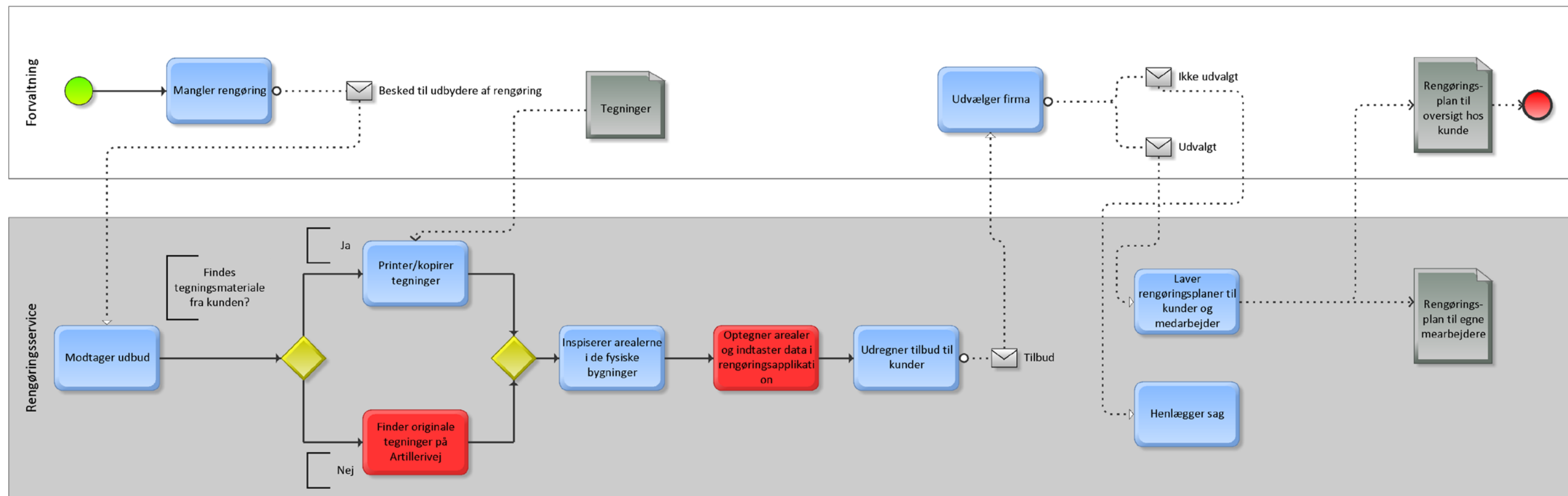
Tilbage til teksten

9.16 Arbejdsgange i forbindelse med udlejning af specifik bygning



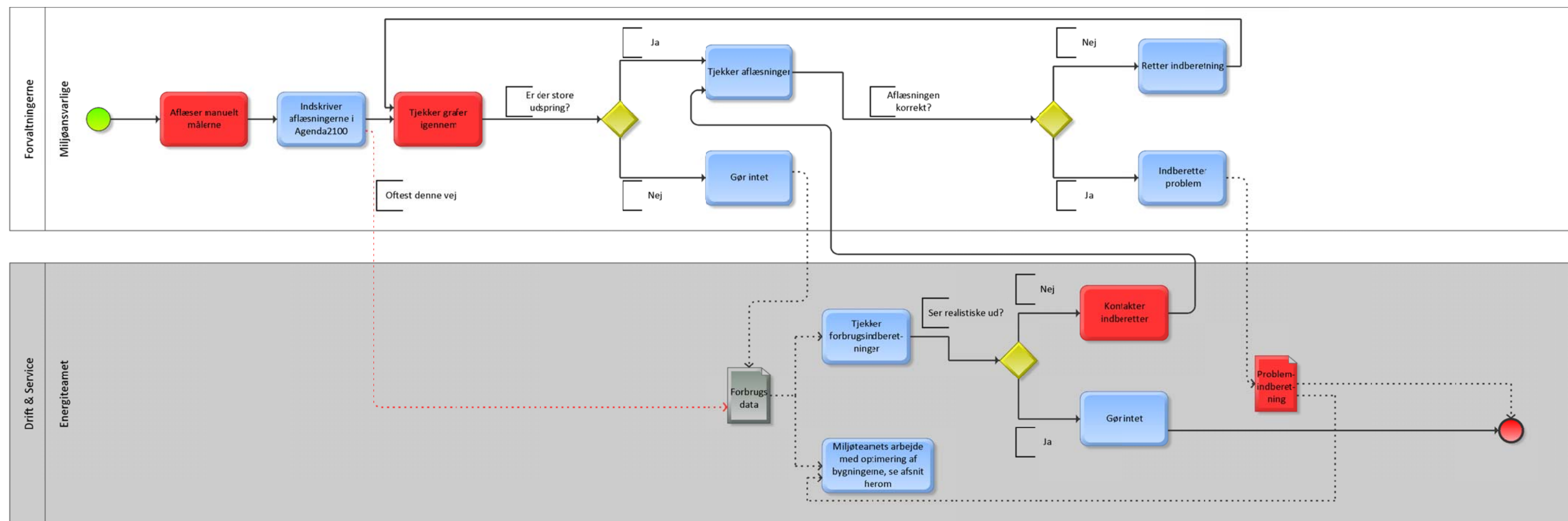
Tilbage til teksten

9.17 Arbejdsgange ved udbud af rengøring



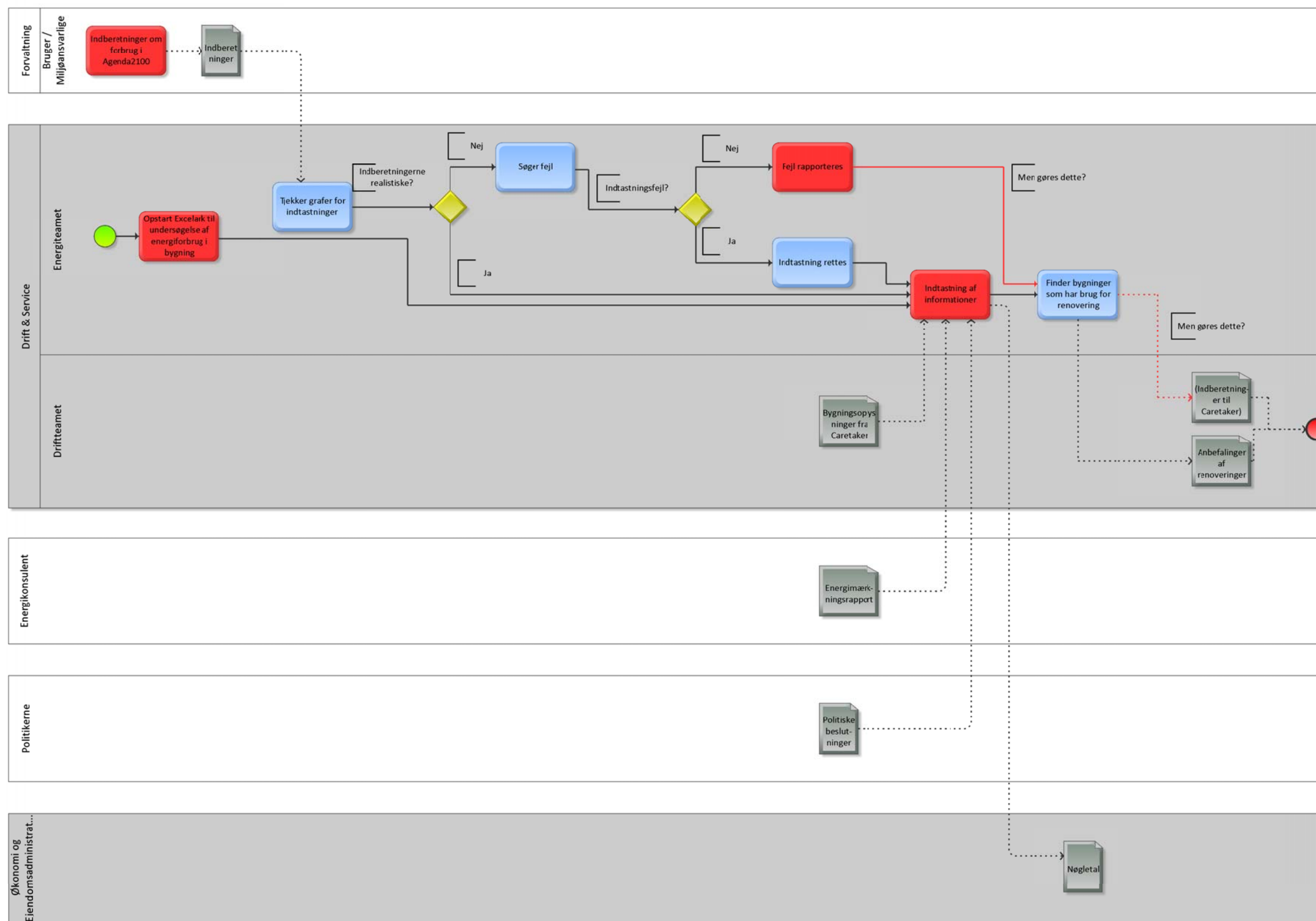
Tilbage til teksten

9.18 Arbejdsgange for forbrugsindberetninger



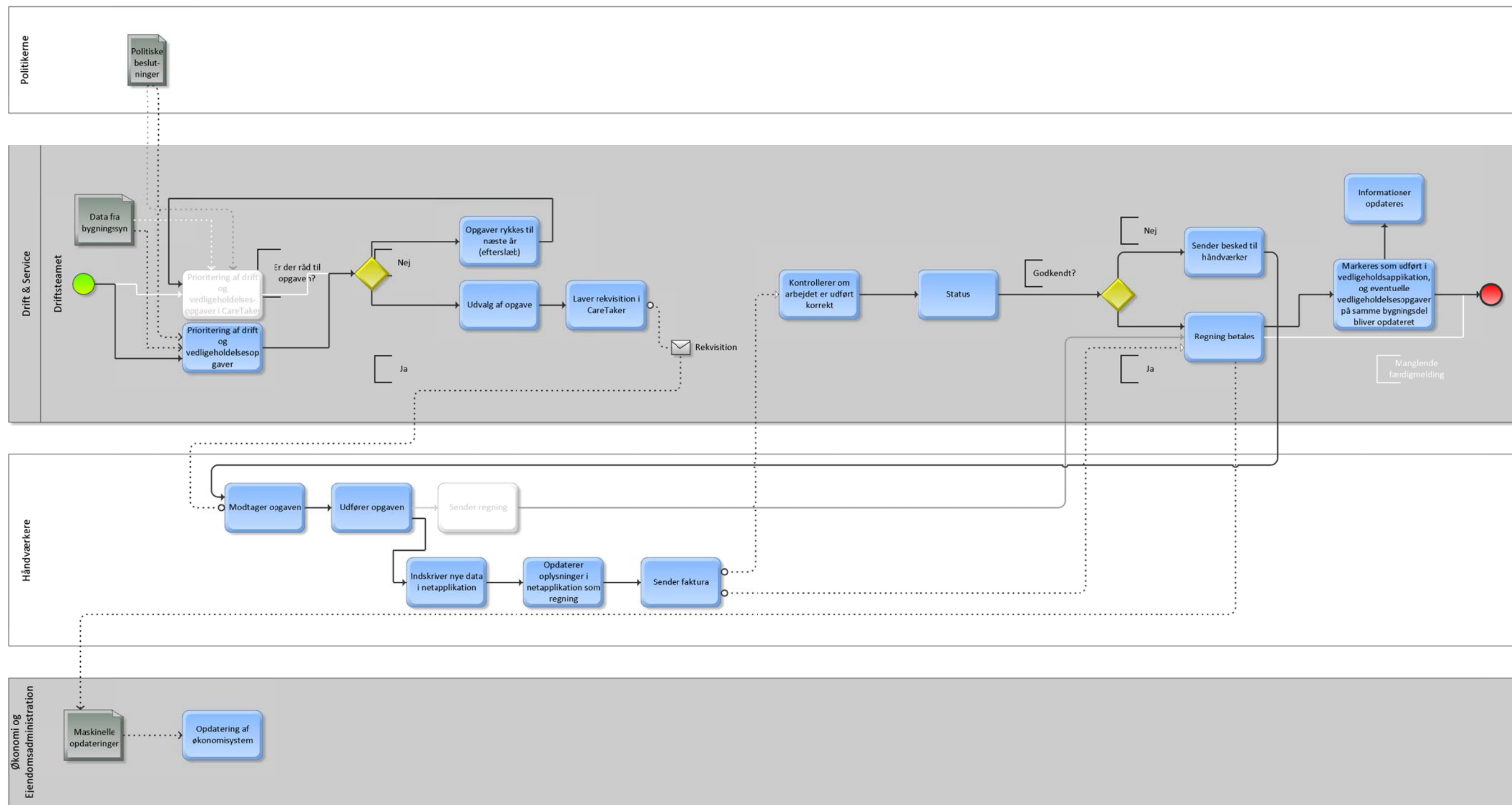
Tilbage til teksten

9.19 Arbejdsgange for miljøvurderinger



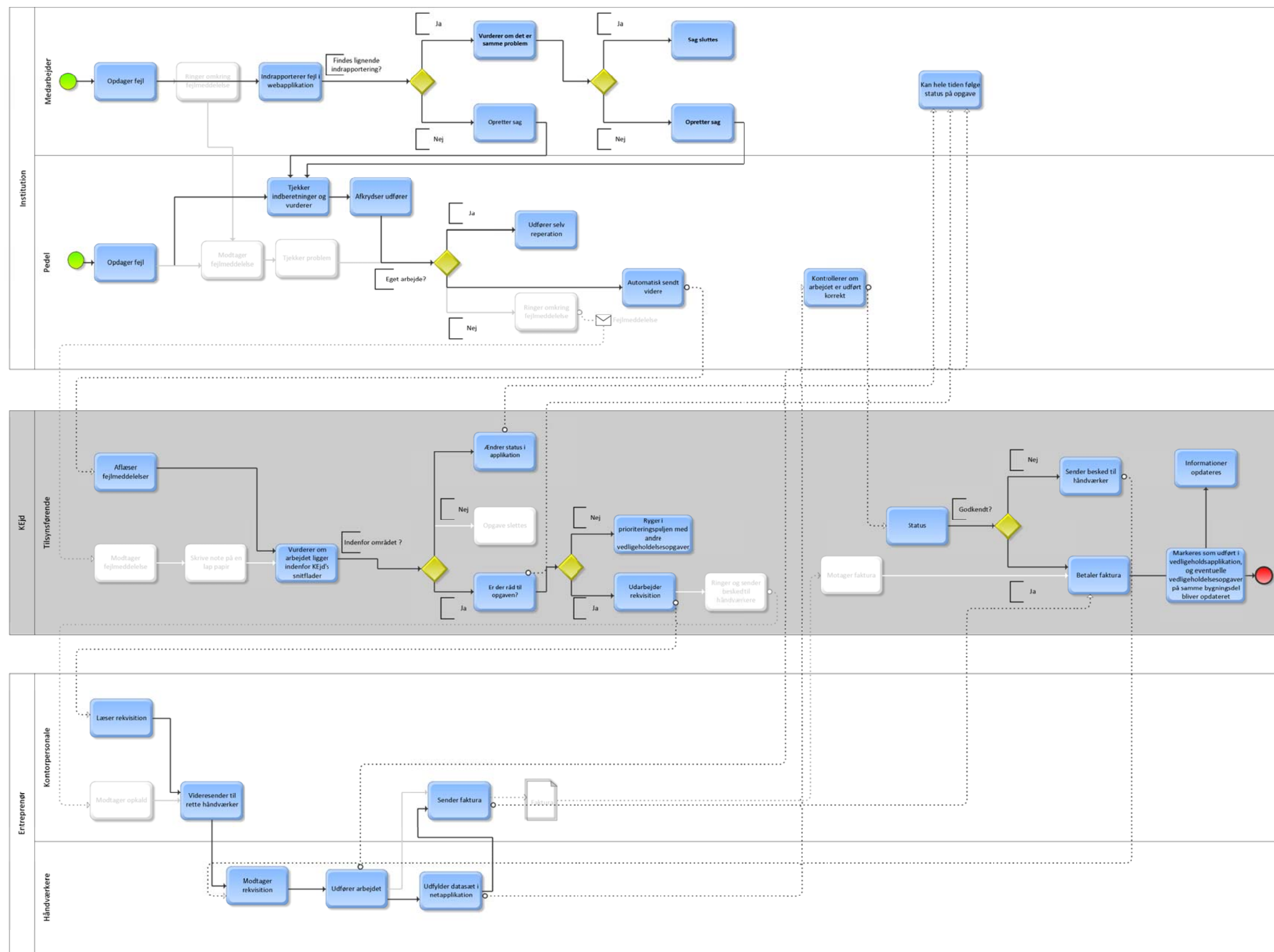
Tilbage til teksten

9.20 Løsningsforslag til vedligehold af bygninger



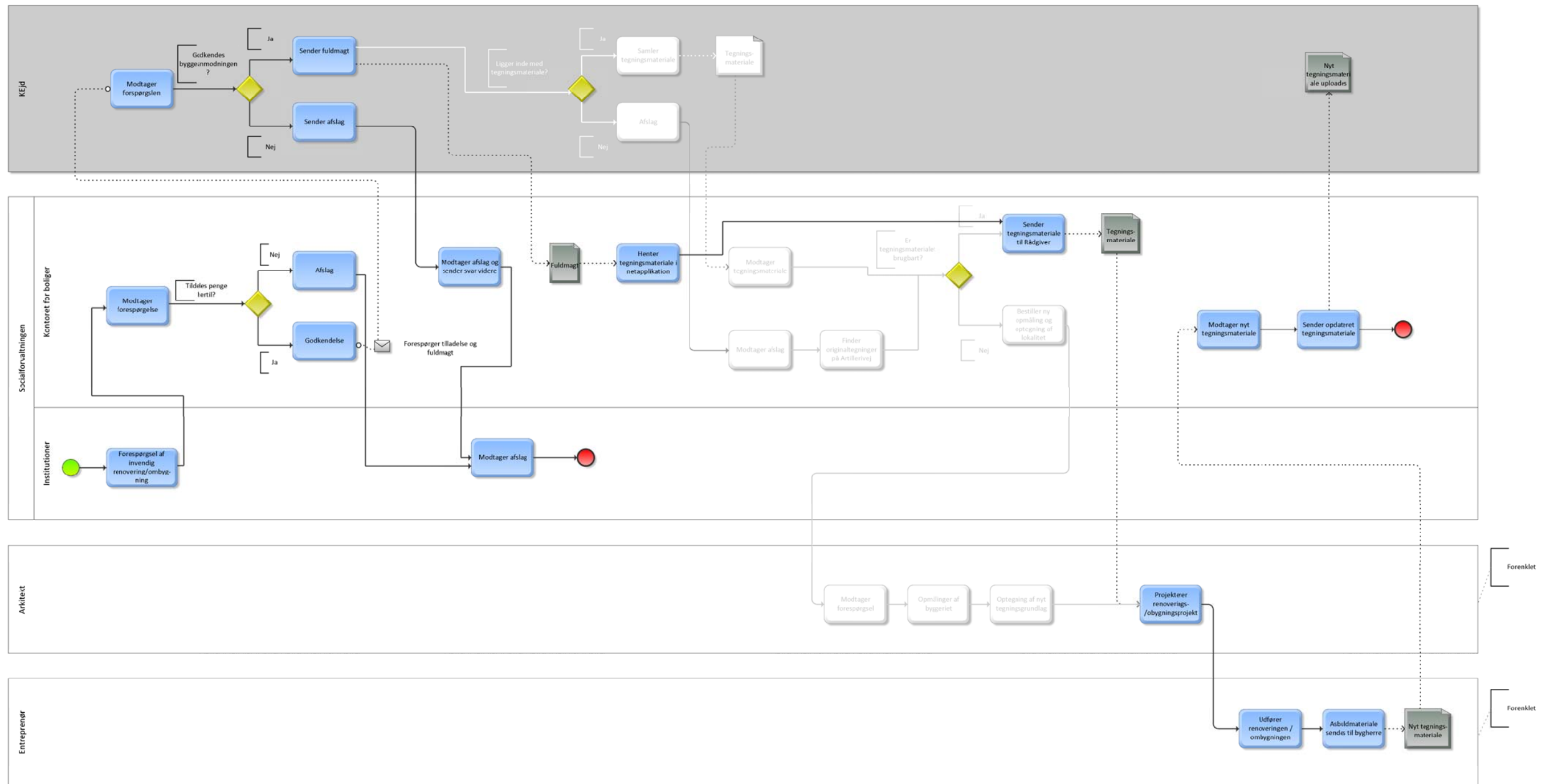
Tilbage til teksten

9.21 Løsningsforslag til indrapportering af skader (helpdesk)

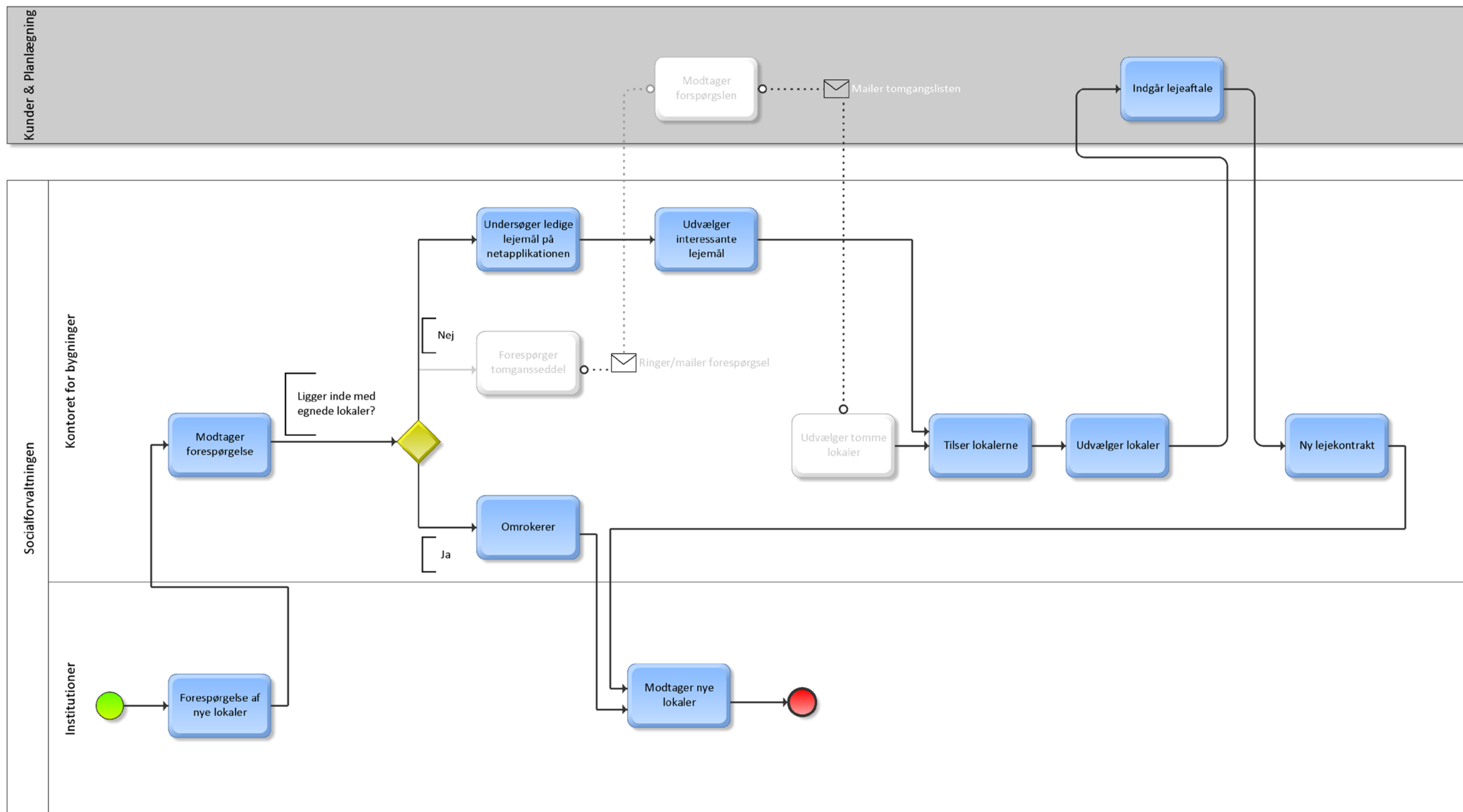


Tilbage til teksten

9.22 Løsningsforslag til renovering af lokaler hos lejerne

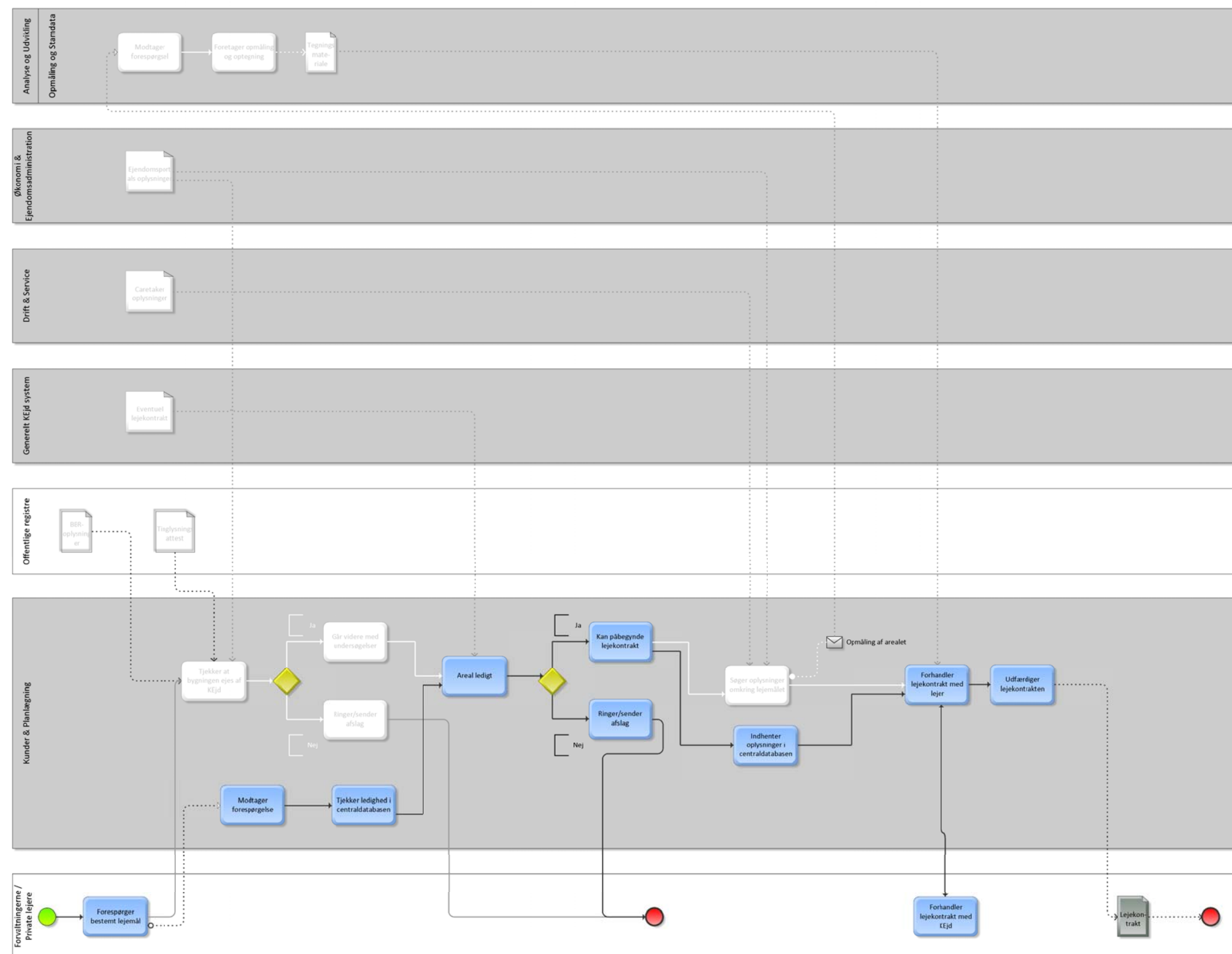


9.23 Løsningsforslag til udlejning af arealer ud fra tomgangsliste



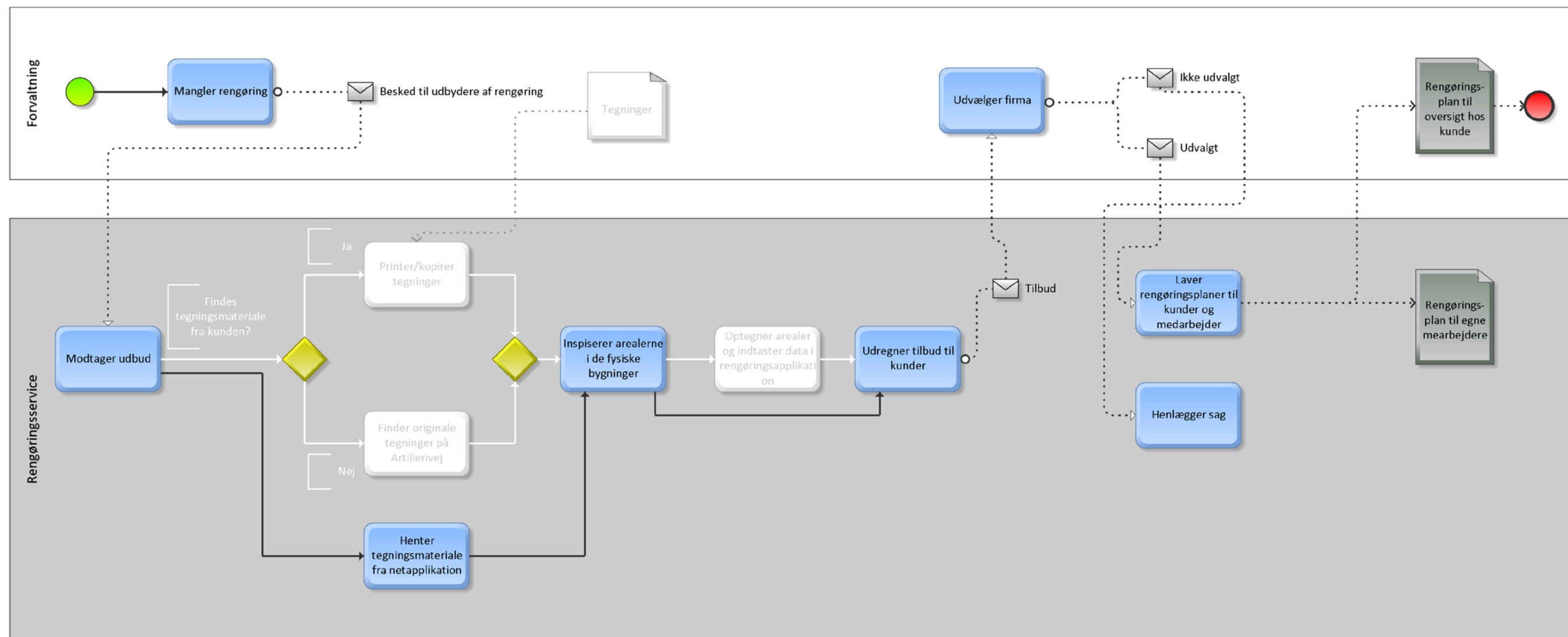
Tilbage til teksten

9.24 Løsningsforslag til udlejning af arealer uden tomgangsliste



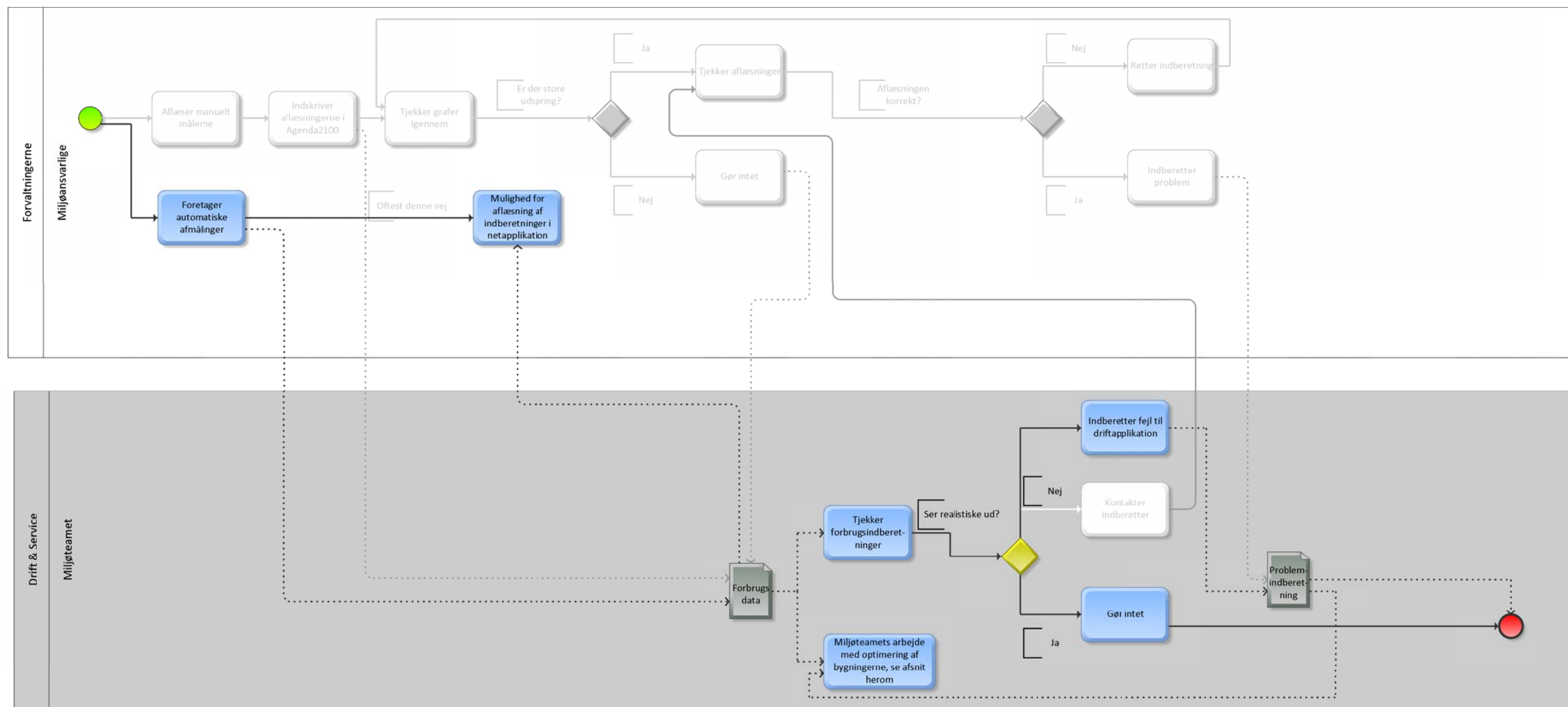
Tilbage til teksten

9.25 Løsningsforslag til udbud af rengøring



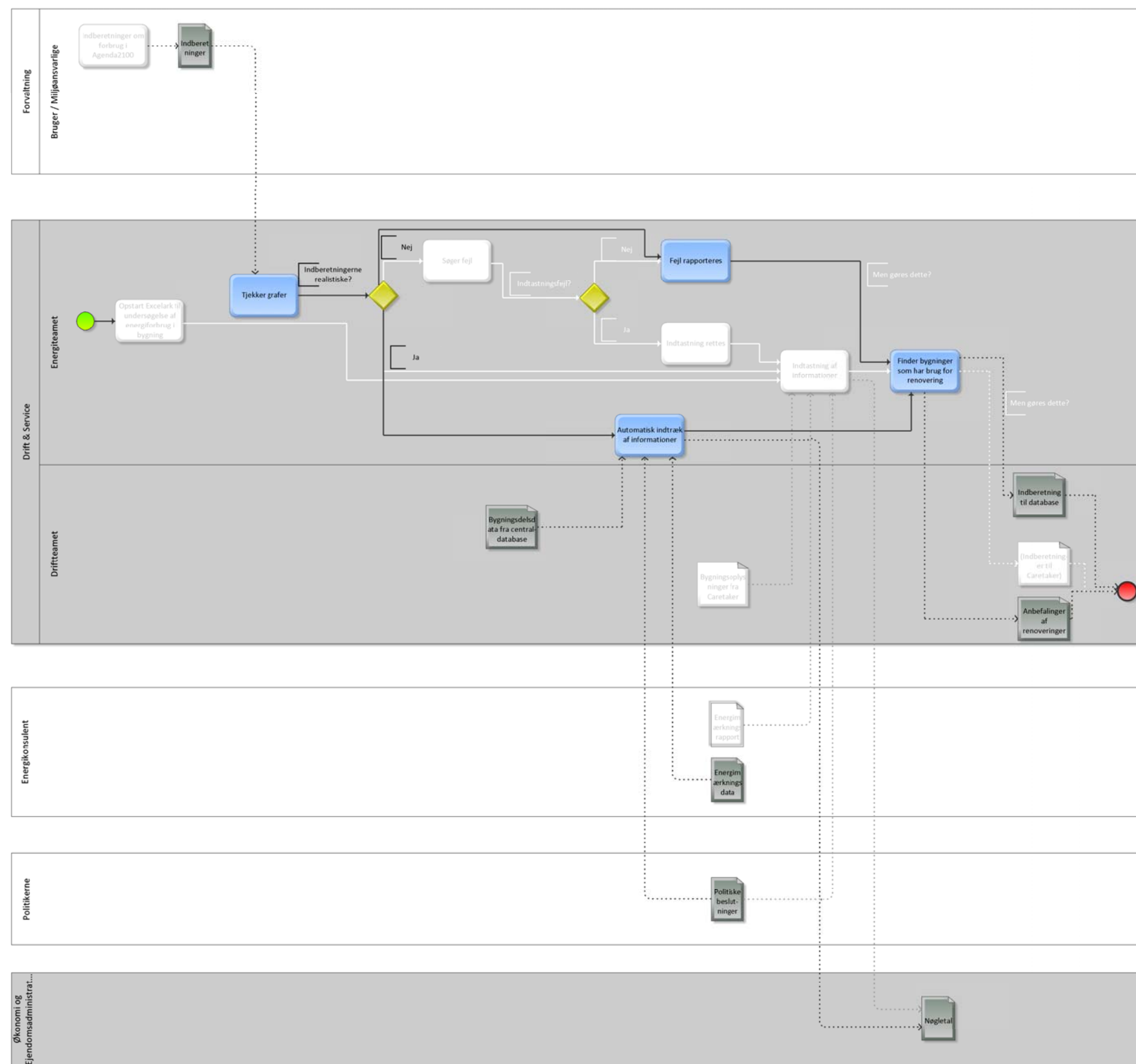
Tilbage til teksten

9.26 Løsningsforslag til forbrugsindberetninger



Tilbage til teksten

9.27 Løsningsforslag til udarbejdelse af miljøarbejde



Tilbage til teksten