

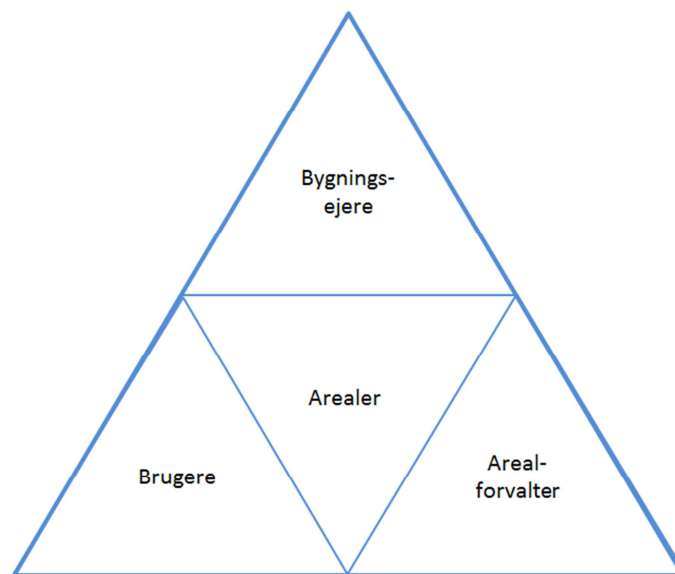
Forbedret arealudnyttelse ved brug af IT

-et systemudviklingsprojekt, fokuserende på arealudnyttelsesgraden i bygninger ved brug af digitale informationer samt BIM modeller.

Kandidatspeciale

Søren Heinrich Sternkopf

09-01-2014



Titelblad

Forbedret arealudnyttelse ved brug af IT- et systemudviklingsprojekt, fokuserende på arealudnyttelsesgraden i bygninger ved brug af digitale informationer samt BIM modeller.

2013, Aalborg Universitet School of Engineering and Science

Afgangprojekt 4. Semester

Cand.Scient.Techn. med speciale i Bygningsinformatik

Udarbejdet af:

Søren Heinrich Sternkopf

Vejleder:

Kjeld Svidt, Aalborg Universitet

Rapportens omfang samt periode:

Sidetotal: 88

Bilag: 3

Periode: Specialet er udarbejdet i perioden september 2013 – januar 2014.

Afleveringsdato: 09-01-2014

Forsideillustration:

Egen tilvirkning

Forfatteres kontaktoplysninger:

Søren Heinrich Sternkopf

Tlf: +45 31 66 61 40

Mail: sternkopf@live.dk

Synopsis

Denne rapport er et kandidatspeciale udarbejdet på Aalborg Universitet med speciale i Bygningsinformatik.

Rapporten beskriver udviklingen af et system og prototypen på systemet der er kaldt Space Utilization System (SUS). Systemet skal være med til at forbedre en FM- organisations arbejde med at beregne arealudnyttelsen af deres ejendomsportefølje.

Udviklingen af systemet sker med udgangspunkt i metodologien Contextual Design hvor der foretages interviews med brugere af deres arbejdsprocesser og de systemer de anvender til dette.

Med udgangspunkt i analysen af organisationer udføres visioner for det nye system SUS, som derefter er grundlaget for udarbejdelsen af foreløbig prototype på et system til at beregne arealudnyttelsesgraden i bygninger.

Afslutningsvist er der konkluderet på de fremkomne løsningsforslag og perspektiveret på fremtidige udvikling af systemer.

Forord

Denne rapport udgør afgangsspecialet på uddannelsen Cand.Scient.Techn. i Byggeri og Anlæg med speciale i Bygningsinformatik på Aalborg Universitet. Cand.Scient.Techn. i Bygningsinformatik, er en kandidatgrad der kan tilegnes af bachelorer inden for Byggeri og Anlæg. På uddannelsen behandles bl.a. emner som: Systemudvikling, IKT i byggebranchen, digitale værktøjer, strategier og præstationsmålinger, informations flow og andre emner der behandler ledelsesprocesser og anvendelse af IT i byggeriet. Rapporten er udarbejdet i efteråret, fra september 2013 til januar 2014.

Rapporten har til formål at afdække problemområder i organisationer der skal drive og forvalte de færdige bygninger, også kaldet Facility Management, for herefter at forsøge gennem en grundig forundersøgelse og systemudviklingsproces at udvikle et system, der ved brug af digitale værktøjer og IT, kan adressere nogle af disse problemområder. Hensigten med rapporten er, at interesserede i Facility Management og arealforvaltning kan få et indblik i, hvordan der kan arbejdes med BIM i Facility Management i en fælles platform i et system. Rapporten henvender sig fortrinsvist til personer med interesse i dette emne samt de mennesker der arbejder indenfor Facility Management.

Til udarbejdelsen af rapporten, er en række bidragsydere involveret i større eller mindre grad. Dette er sket både i forbindelse med indsamling og dannelse af det empiriske grundlag i rapporten, samt ved interviews med brugere af FM systemer og de strategiske beslutningstagere.

Der siges derfor først tak til de, der har bistået med vejledning ifm. rapportens struktur og indhold.

Jeg takker derfor:

- Kjeld Svidt, AAU, Institut for Byggeri og Anlæg
- Nikolaj Stephansen, Cand.Scient.Techn. Stud. AAU
- Daniel Nielsen, Cand.Scient.Techn. Stud. AAU

Dataindsamlingen til grundlag af rapportens analysearbejde, er indsamlet via interviews, samt ved deltagelse i foredrag. Til dem der har afholdt foredrag, deltaget i interviews og bidraget med andet til denne rapport gives en oprigtig tak.

Jeg takker derfor:

- Benjamin Andersen, DEAS
- Peter Munk, Frederikshavn Kommune
- Bente Gaarskjær, AAU

Søren Heinrich Sternkopf, Aalborg, januar 2014.

Resumé

Denne rapport, er et kandidatspeciale udarbejdet på det 4 semester på Aalborg Universitet indenfor Byggeri og Anlæg og med kandidattitlen Cand.Scient.Techn. med speciale i Bygningsinformatik.

Specialets formål er at udvikle en prototype på et system, der kan finde frem til udnyttelsesgraden i den eksisterende ejendomsportefølje ved at anvende digitale informationer, heriblandt BIM.

Systemet har særligt fokus på at det skal være brugervenligt og understøtte brugernes arbejdsprocesser. Undersøgelser af brugernes arbejdsmetoder anvendes derfor til at støtte op om systemets funktioner som grundlag for udviklingen af systemet ved hjælp af metoder og undersøgelser i systemudviklingsmetodologien Contextual Design.

Grundlaget for rapporten er indsamlet i videnskabelig litteratur og udviklingsrapporter udført af eksperter på området, der har behandlet emner omhandlende arealer og en effektiv udnyttelse af dem.

De undersøgelser der er foretaget om eksisterende arbejdsmetoder indenfor emnet arealforvaltning, er foretaget med en række interviews med relevante aktører der arbejder med emnet arealforvaltning til daglig.

Rapporten henvender sig til byggebranchen og de implicerede aktører med et grundlæggende kendskab til arealforvaltning. Dette indbefatter bl.a.: rådgivende ingeniører, arkitekter, bygherrer og Facility Managers samt andre med interesse indenfor optimering og udnyttelse af arealer.

Rapportens titel "Forbedret arealudnyttelse ved brug af IT" indledes med en beskrivelse af de problemområder som, bygherrer og andre der administrerer arealer i eksisterende bygninger og tilkommende bygninger, skal arbejde med hver dag. Derefter foretages der interviews med to organisationer, for at undersøge hvorledes deres arbejde foregår, for derefter at udvikle et system der kan optimere deres arealer og udnyttelsen af dem.

Derefter versioneres der over et nyt system der kan forbedre organisationernes beslutningsgrundlag, hvis det er nødvendigt at indskrænke eller udvide arealer i forhold til behov.

Der opsamles i rapportens konklusion, hvor problemformuleringen besvares, for at give et overblik af rapportens resultater.

Abstract

This report is a thesis prepared at the 4 semester at Aalborg University in Civil Engineering and Master Title MSc. specializing in Building Informatics.

Aim of the thesis is to develop a prototype system that can identify the utilization of the existing property portfolio using digital information, including BIM.

The system has a special focus on it should be user friendly and support the users' workflows. Studies of users' working methods are therefore used to support the functions of the system as a basis for development of the system by means of methods and studies in system development methodology Contextual Design.

The basis for the report was collected in scientific literature and performance evaluations conducted by experts in the field who has dealt with issues concerning space and efficient use of them.

Investigations carried out on existing ways of working within the field of space management, is carried out with a series of interviews with relevant stakeholders engaged in the field of space management on a daily basis.

The report is aimed at the construction industry and actors involved with a basic knowledge of space management. This includes in particular: the engineers, architects, building owners and facility managers and others with an interest in optimization and use of space.

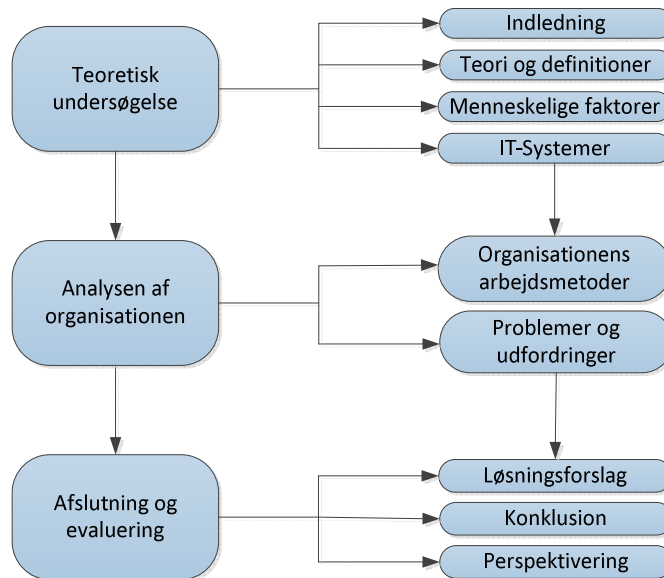
The report title "Improved space use through the use of IT" begins with a description of the problem areas, builders and others who manage parts in existing buildings and buildings to come, to work with every day. This is followed by interviews with two organizations to explore how their work is done, and then develop a system that can optimize their space and their exploitation.

Then it is versioned over a new system to enhance the organizations' decision-making if it is necessary to restrict or expand the spaces in relation to need.

Collect the report's conclusion, the problem statement is answered, to give an overview of the report's findings.

Læsevejledning

Denne rapport er bygget op i tre hovedafsnit, hvor hvert afsnit behandler særskilte men sammenhængende arbejdsområder til rapportens overordnede formål, hvor fokus er på systemudvikling. De tre hovedafsnit illustreres med nedenstående figur, med en efterfølgende beskrivelse af emnerne.



Figur 1. Rapportens hovedstruktur. Udarbejdet ifm. rapporten.

Teoretisk undersøgelse, begynder med en indledning til emnet Facility Management i Danmark og udlandet. Derefter undersøges definitioner i arealforvaltningen med bl.a. beregningsmetoder, strategiske og økonomiske overvejelser, menneskelige hensyn og til slut en beskrivelse af digitale værktøjer til arealforvaltning. Det beskrives også hvilke metoder der anvendes til denne rapport og der henvises til metodeafsnittet for yderligere info.

Analysen af organisationen, omfatter først en beskrivelse af organisationens arbejdsmetoder indenfor arealforvaltning. Denne del af rapporten baseres på arbejdsmetoder fra Contextual Design, der anvendes for at udvikle og afprøve prototyper til et system. For yderligere info omkring metoden henvises til metodeafsnittet i rapporten.

Afslutning og evaluering, omfatter et løsningsforslag og en evaluering af systemet samt et forslag til implementeringen. Til slut konkluderes og perspektiveres der på det samlede arbejde.

Praktiske oplysninger ang. referencer og bilag.

Rapportens kildehenvisninger og referencer, er udarbejdet efter Harvard-standarden, og forfatterens navn og årstal fremgår direkte i den skrevne tekst. Litteraturoversigten til kilder er placeret bagerst i rapporten, og opstilles alfabetisk med forfatternavne.

Figurer og tabeller er ligeledes placeret bagerst i rapporten. Tabeller og figurer er fortløbende nummereret, og forklaring af disse findes under hver tabel eller figur.

Indholdsfortegnelse

Titelblad	2
Forord	3
Resumé	4
Abstract	5
Læsevejledning	6
1 INDLEDNING	9
1.1 Organisationer der undersøges ifm. arealforvaltning i denne rapport	11
1.2 Interessentanalyse og problemafdækning	13
1.3 Initierende problemstilling	18
1.4 Afgrænsning	18
1.5 Metodevalg i rapporten	20
1.5.1 Logical Framework Approach (LFA) en metode til styring og opfølgning af projekter.	20
1.5.2 Interviewmetoden	20
1.5.3 Contextual Design	20
2 TEORETISK GRUNDLAG IFM. AREALFORVALTNING.	22
2.1 Definitioner indenfor arealforvaltning	22
2.2 Effectivness vs. Efficiency	22
2.3 Arealforvaltning	23
2.4 Lovgivninger og deres definitioner af arealer	23
2.5 Arealdefinitioner og Klassifikationer	24
2.6 Dataformater der anvendes til informationsudveksling	27
2.7 Egenskabsdata	29
2.8 Arealudnyttelsesgrad	31
2.8.1 Beregningsmetode 1	31
2.8.2 Beregningsmetode 2	33
2.8.3 Beregningsmetode 3	35
3 STRATEGISKE OG ØKONOMISKE OVERVEJELSER	36
3.1 Den strategiske baggrund	37
3.2 Benchmarking og præstationsmålinger	38
3.3 Økonomiske forhold	40
3.3.1 Intern husleje	42
4 FAKTORER MED BETYDNING FOR AREALUDNYTTELSESGRADEN	45
4.1 Menneskelige faktorer	45
4.1.1 Tilfredsstillelse og funktionel komfort	45
4.1.2 Arealoptimering på højere læreanstalter	46
4.2 Eksempler fra arealudnyttelse ved Finansministeriet, Slots- og Ejendomsstyrelsen.	48
4.2.1 Arealudnyttelse	48
4.2.2 Effektivt arealforbrug på Hillerød Rådhus.	48
4.2.3 Fleksibilitet indbygget i bygningen	49
4.2.4 Den gode proces ved medarbejderinddragelse.	49
4.2.5 Vidensdeling og koncentration	50
4.2.6 Indeklima – energi, trivsel og effektivitet.	51
4.3 Delkonklusion	51
5 DIGITALE VÆRKTØJER TIL AREALFORVALTNING	52
5.1 CAFM/IWMS/CMMS systemer til automatisering.	52
5.1.1 Arealfordelings modeller.	55
5.1.2 Det webbaserede ONUMA PLANNING SYSTEM (OPS)	55
5.1.3 Bygnings Automatiserings Systemer (BAS)	56
5.1.4 Adgangs- og sikkerhedsstyringssystemer	57

6	ANALYSE	59
6.1	<i>Fremgangsmåden der anvendes i analyseafsnittet.</i>	59
6.2	<i>Analyse af arealforvaltning i Frederikshavns Kommune</i>	60
6.2.1	Frederikshavn kommunes IT system	60
6.2.2	Forhold til AUG	61
6.2.3	Procedure for optimering af arealer	62
6.2.4	Optimeringsmuligheder	62
6.3	<i>Analyse af arealforvaltning på Aalborg Universitet</i>	63
6.3.1	Aalborg Universitets IT system	63
6.3.2	Forhold til AUG	63
6.3.3	Procedure for optimering af arealer	65
6.3.4	Optimeringsmuligheder	65
6.4	<i>Konsolidering af arealforvaltningen i de undersøgte organisationer</i>	65
6.4.1	Affinitetsnoter	67
6.4.2	Delkonklusion på de indsamlede udfordringer/problemer	69
6.5	<i>Problemformulering</i>	70
6.6	<i>Problemafgrænsning</i>	70
7	AFSLUTNING OG EVALUERING	71
7.1	<i>Løsningsforslag til et system</i>	71
7.2	<i>Storyboarding over det fremtidige system</i>	71
7.3	<i>User Environment Design (UED)</i>	72
7.4	<i>Udvikling af prototypen til brugerinterfacet (UI)</i>	75
7.4.1	Forsøg med den foreløbige prototype med brugerne	78
7.5	<i>Forslag til implementering i organisationen</i>	79
7.5.1	Installering af sensorer, rumfølere og adgangskontrolsystemer	80
7.5.2	Forhold til eksisterende eller fremtidige CAFM-systemer	80
8	KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING	81
	FIGURLISTE	83
	TABELLISTE	84
	REFERENCELISTE	85
	BILAG	88

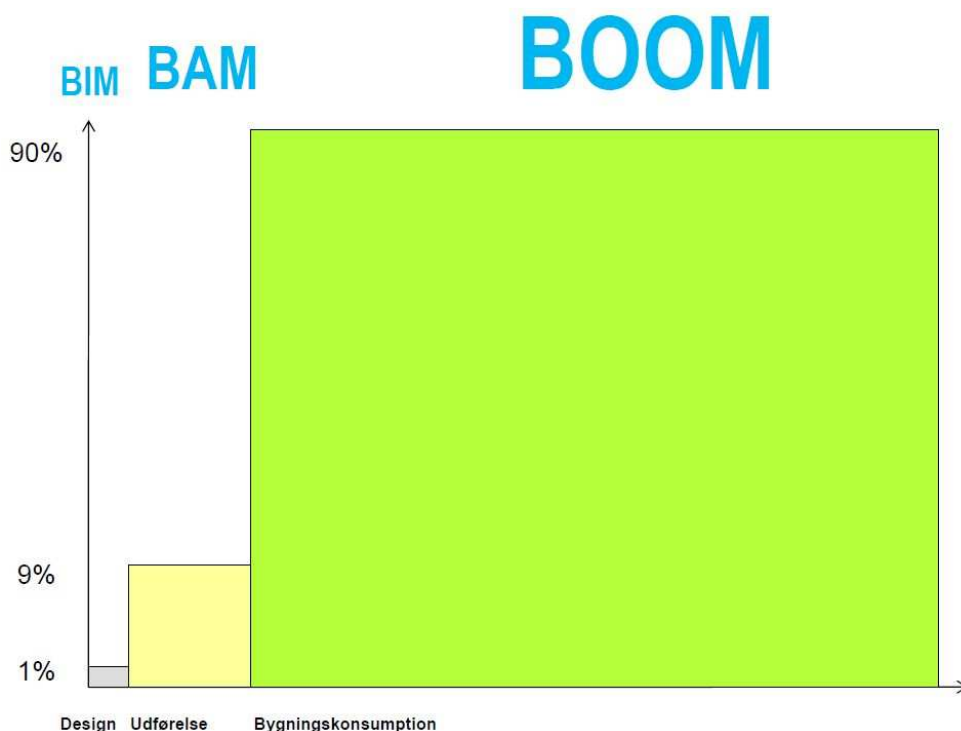
1 Indledning

Facility Management er et stort arbejdsområde der dækker alle de aktiviteter der foregår efter at et byggeri er opført. Dette indbefatter alt lige fra de strategiske beslutninger der foretages på højeste niveau i organisationen eller virksomheden, ned til de helt lavpraktiske arbejdsområder omhandlende den daglige drift og vedligehold af bygninger og udenoms- arealer. Derudover er der en hel del andre arbejdsområder, som kræver planlægning og styring og denne styring kan foretages ved hjælp af digitale værktøjer eller analoge værktøjer.

De nye trends indenfor Facility Management, beskrives bl.a. i en organisation som DEAS (tidligere DAN-Ejendomme A/S) der forvalter 75.000 lejemål i Danmark. Denne organisation oplever at de må satse på en professionalisering indenfor Facility Service, der udspringer af, at det eneste det er muligt for dem at skruer på er driften. F.eks. ligger ejendomsskatten fast. Derfor justerer de på vedligeholdelsesintervallerne for at spare penge. Derudover vil de outsource deres servicefunktioner til professionelle firmaer, således at disse firmaer kan effektivisere driften af DEAS 's aktiver. Assets Management er ligeledes et nyt tiltag, hvor fonde oprettes således at pensionskassernes investeringer placeres i disse fonde. Det giver en større markedsandel, fordi pensionskasserne er garanteret en vis sikkerhed og et afkast. For 20 år siden sad pensionskasserne med deres egen ejendomsservice. Derved havde pensionskasserne en direkte kontakt mellem lejer og ejer. Efterfølgende blev Dan Ejendomme oprettet, for at få en armslængde til lejerne. Det nye der foregår i markedet er oprettelsen af disse fonde, hvor pensionskasserne flytter hele deres portefølje over i, som derefter drives af DEAS. Dette giver yderligere en afstand til lejere. DEAS må tage forbehold for virkeligheden, når der udarbejdes 10 års budgetter for ejendommene ang. vedligeholdelsesintervaller. Men alment tilgængeligt datagrundlag der skal danne grundlag for budgetterne er ikke tilstrækkeligt til at forudsige udgifterne. Dette skyldes at der er for mange usikkerheder der påvirker datagrundlaget, således at det alene kan danne grundlag for at give et præcist budget. Bygningsdele og tidsintervaller er derfor ikke nok. DEAS oplever at for hver sparet 100.000 kr. er der et forøget afkast på 100 kr. til aktionærer (give and take). Derudover er det DEAS 's erfaring, at når datamodellen skal bruges og møder virkeligheden, opstår der flere udfordringer end rådgiverbranchen og teorien tager højde for. Dette kan bl.a. være udfordringer med forskel på definitioner af arealer, og et validt datagrundlag (Benjamin B. A., 2013).

Driftsfasen er tidsmæssigt den længste i en bygnings livscyklus og vil over tid nødvendigvis generere flere omkostninger. Flere undersøgelser har vist at omkostningerne til drift og vedligehold af kontorbygninger udgør mellem 2 og 5 gange så meget som omkostningerne til opførelsen af bygningen (Evans, Haryott, Haste, & Jones, 1998).

Dette har Peter Hauch fra Bygherre Foreningen illustreret på nedenstående figur. De beskriver dog at projekteringen/design udgør 1 %, udførelsen udgør 9 % og driften af bygningen udgør 90 %.



Figur 2. Værdibaseret digitalisering der viser bygningens livscyklus. Kilde (Bygherre Foreningen 2012) Peter Hauch

Som det fremgår af ovenstående figur, udgør investeringen i anlægsudgifterne ved udførelsen af et byggeri kun en forsvindende lille del af driftsomkostningerne. Peter Hauch anslår at der ved brug af BIM-baseret FM kan opnås følgende gevinster for bygherren.

Arealudnyttelse: 10-30 %

Vedligehold: 5-25 %

Disse tal er udarbejdet af Bygherre Foreningen.

Derfor kan det ikke understreges nok, at der afsættes god tid på at vælge gennemtænkte løsninger i projekteringen og opførelsen, således at driften kan foregå effektivt gennem hele bygningens livscyklus. Her tænkes både den energi der bruges til opvarmningen af bygningen samt de arealmæssige ressourcer, da ubenyttede arealer i en bygning bruger energi, som er spild af ressourcer. Derfor må de optimale forhold i en effektiv administration være en af nøglerne til den mest effektive drift. Dette kan bl.a. opnås ved at der sker en digitalisering hos byg- og driftsherren (Chuck Eastman, 2011).

Den engelske Higher Education (højere læreanstalter) Space Management Group (SMG), blev oprettet i 2002 for at hjælpe de højere læreanstalter med at implementere "best practice" i styringen af arealer. Gruppen blev støttet finansielt af The Higher Education Funding Council for England (HEFCE). Denne gruppe blev ledet af et konsortium der hedder Kilner Planning, der indbefatter London Economics, Alexi Marmot Associates, Professor Renald Barrett og Dr. Paul Temple Institute of Education. Denne gruppe (SMG) har udført flere undersøgelser ang. arealudnyttelsen på højere læreanstalter rundt i England. I deres Space Management Project (2006) fandt de nogle forhindringer i en effektiv forvaltning af arealer. Nogle af hindringerne var mål eller virkemidler der er svære at sætte tal på. Dette er begrundet i at forholdet mellem arealforvaltning og den akademiske planlægning og finansielle styring er adskilt og derfor usammenhængende. For at arealforvaltning i organisationen kan blive effektiv, skal alle ressourcerne være

samlet. For det andet var manglen på data, så som rumkapaciteter, funktionalitet og hvem der bruger arealer en hindring. Mangel på disse data gjorde det svært for de individuelle institutioner samt andre sektorer at se effekten af den praktiserede arealforvaltning med hensyn til arealudnyttelsen. Den tredje hindring var de forskellige normer og definitioner som blev brugt i hver institution. Den fjerde hindring var at de data der blev indsamlet ikke stemte overens med den politik der blev brugt i arealforvaltningen (SMG, Kilner Planning, 2006/41).

På højere læreanstalter i England sker der forandringer der påvirker, og i nogle tilfælde er medvirkende til betragtelige forandringer i bygninger. Arealudnyttelsen og dermed også den effektive brug af arealer, bliver forbedret i de højere læreanstalter. Dette udmønter sig i et mindre areal (m²) pr studerende i gennemsnit, længere undervisningstider og flere delte arealer. Der var et lille fald i nettoarealet pr fuldtidsstuderende mellem 1999 – 2000 og 2001 -2003. I 2004 opererede 50 % af de højere læreanstalter med mindre end 8,4 m² nettoareal pr fuldtidsstuderende, sammenlignet med 42 % i 2006. Højere læreanstalter udfører mange projekter, for at konsolidere de bebyggede arealer og udenoms arealer. Arealers effektivitet skal opvejes mod deres velegnethed. Nye trends i undervisning og læring, kræver ofte større areal pr student i undervisningslokaler samt tilvejebringelse af nye studiecentrerede læringsmiljøer. Modregnes disse øgede krav til effektiviteten af arealer i hele sektoren, vil det evt. betyde at der i andre faciliteter såsom kontorer, skal søges at effektivisere disse, for at opnå en effektiv udnyttelse af arealer (SMG, 2006).

Der er i rapporten (Bygherre Foreningen, 2010) omhandlende byg- og driftsherrens digitaliseringsbehov 2010, anført at digitalisering er nødvendigt for at byg- og driftsherren kan opnå en effektiv forvaltning af deres aktiver. Men da byggeriets digitalisering har haft mest fokus på byggeprocessen og ikke på driften, er afleveringen af et byggeri og en digital bygningsmodel til driftsherren ikke kommet så langt endnu. Det er derfor vigtigt at byg- og driftsherren får fastsat hvilke data der er nødvendige og hvorledes de skal afleveres.

Fysiske ressourcer er værdifulde aktiver, og en organisation kan generere overskud hvis de bruges effektivt. Ligeledes er implementeringen af arealforvaltning i højere uddannelsesinstitutioner derfor ikke særlig effektiv. Mangel på styringen af iværksættelsen har indirekte resulteret i spild af arealer. Overflødige arealer kan forøge omkostninger til vedligeholdelse og drift (Ibrahim, Yusoff, & Sidi, 2011).

Arealer er en ressource for en virksomhed eller organisation og denne ressource kan forvaltes på mange måder, bl.a. ved en analog styring, dvs. at materialet/data er i papirform eller på en digital måde, ved brug af digitale CAFM systemer. Der findes i dag en del forskellige værktøjer som FM organisationer anvender til at få overblikket over deres arealer og tage beslutninger på baggrund af disse data. Disse systemer er på vej til at kunne integrere en digital bygningsmodel, således at FM organisationen kan anvende en As-built model fra rådgivere og entreprenører når det færdige byggeri afleveres.

Med disse indledningsvise betragtninger og forundersøgelse af forskellige organisationer og deres problemer med at forvalte arealer, er følgende organisationer udvalgt til en dybere undersøgelse af deres arbejdsmetoder i forbindelse med arealforvaltning og brug af digitale informationer. Derudover undersøges det om de anvender digitale bygningsmodeller (BIM) i deres arbejde med arealforvaltning.

1.1 Organisationer der undersøges ifm. arealforvaltning i denne rapport

De to organisationer der er udvalgt, forvalter alle deres arealer som de enten ejer eller lejer. Den første organisation er Frederikshavn Kommune der har en ejendomsportefølje på ca. 306.000 m² som de ejer og ca. 4000 m² som de lejer. Den anden organisation er Aalborg Universitet der i alt forvalter ca. 250.000 m² som de lejer og heraf har fakulteterne TEK-NAT og SUND ca. 155.000 m².

Frederikshavn Kommune

Den første organisation, Frederikshavn Kommune forvalter arealerne i de forhenværende tre kommuner, Frederikshavn kommune, Sæby Kommune og Skagen Kommune, der efter kommunalreformen blev lagt sammen under Frederikshavn Kommune. Kommunen er med sine næsten 6000 medarbejdere, den største arbejdsplads. Kommunen er organiseret i 17 administrative centre med tilhørende institutioner.

Frederikshavn Kommune er overordnet styret af byrådet der repræsenterer forskellige politiske partier, der ved kommunalvalget er bestemt af borgernes stemmer i kommunen. Det administrative personale i kommunen er derfor styret af de processer der bliver behandlet og vedtaget af politikerne i kommunen. De medarbejdere der forvalter arealer i denne organisation, er derfor underlagt et politisk apparat, der kan begrænse eller hindre iværksættelsen og udførelsen af diverse optimeringsforslag af arealer. Politikerne har flere områder de skal indberegne og tage hensyn til i forholdet til budgetplanlægningen i kommunen. Dette kan medføre at de forslag som medarbejderne i den administrative afdeling har beregnet med hensyn til at optimere kommunens arealer, ikke kan vedtages, da der ikke er økonomiske midler til at effektuere dette indenfor kommunens budget. Dette kan bl.a. skyldes at politikerne har nogle interesser i deres lokalområde de vil beskytte, for at tilgodese deres lokalsamfund de som politikere er talerør for. Herunder en figur der viser deres organisations opbygning.



13

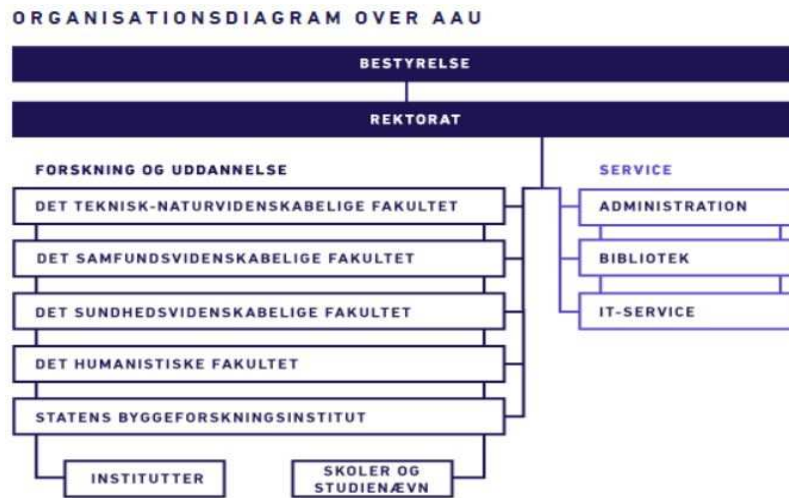
Figur 3. Frederikshavn Kommune med 17 adm. centre og tilhørende institutioner. Kilde Frederikshavn kommune hjemmeside.

I afsnit 6.2 vil Frederikshavn kommune og herunder Ejendomscentret (det grønne område) blive beskrevet yderligere, med henblik på at finde frem til deres håndtering af arealdata, for at kunne træffe beslutninger eller give politikerne de rette oplysninger om udnyttelsen af deres arealer.

Aalborg Universitet.

Aalborg Universitet ledes af en bestyrelse og et rektorat, herunder er der 5 fakulteter. Derudover er der under fakulteterne yderligere 19 institutter og 11 skoler. Aalborg Universitet lejer arealer af Bygningsstyrelsen og andre private selskaber som bl.a. CW. Obel og A. Enggaard. Direktionen og rektoratets

medlemmer bestemmer hvordan arealer skal bruges og hvor mange der er nødvendige for at understøtte Universitetets hovedformål samt de forskellige funktioner deres organisation har brug for. Herunder vises Aalborg Universitet og deres organisation.



Figur 4. Organisationsdiagram over AAU. Kilde Aau.dk- organisation.

Det som undersøges i denne organisation er arealer tilknyttet: Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet og Det Teknisk- Naturvidenskabelige Fakultet. Dette med henblik på at finde frem til hvordan de forvalter deres arealdata, for at direktionen og rektoratet kan træffe beslutninger ang. en effektiv udnyttelse af deres arealer. Dette beskrives yderligere i afsnit 6.3.

Da denne rapport har fokus på arealforvaltning og arealudnyttelsesgraden af disse, vil der efterfølgende beskrives en metode til at fokusere på disse emner ved hjælp af LFA metoden, som gør det muligt at se på hovedproblemet i organisationen når den skal forvalte sine arealer. LFA analysen giver en grundig afdækning af hovedproblemet med de følgevirkninger det har på andre områder i organisationen. LFA analysen er beskrevet mere uddybende i metodeafsnittet 1.5.1.

1.2 Interessentanalyse og problemafdækning

Det valgt at benytte LFA-analysen som grundlag for en afdækning af problemer og deres følgevirkninger i relation til emnet arealudnyttelse i organisationer og virksomheder. Analysen har fokus på en grundig problemanalyse samt målanalyse, og derefter vil løsningsforslag kunne beskrives (Anlægsteknikforeningen i DK, 2011).

Analysen indeholder flere faser der er oplistet herunder.

Interessentanalysen, Problemtræ, Måltræ og til slut LFA-Matrix

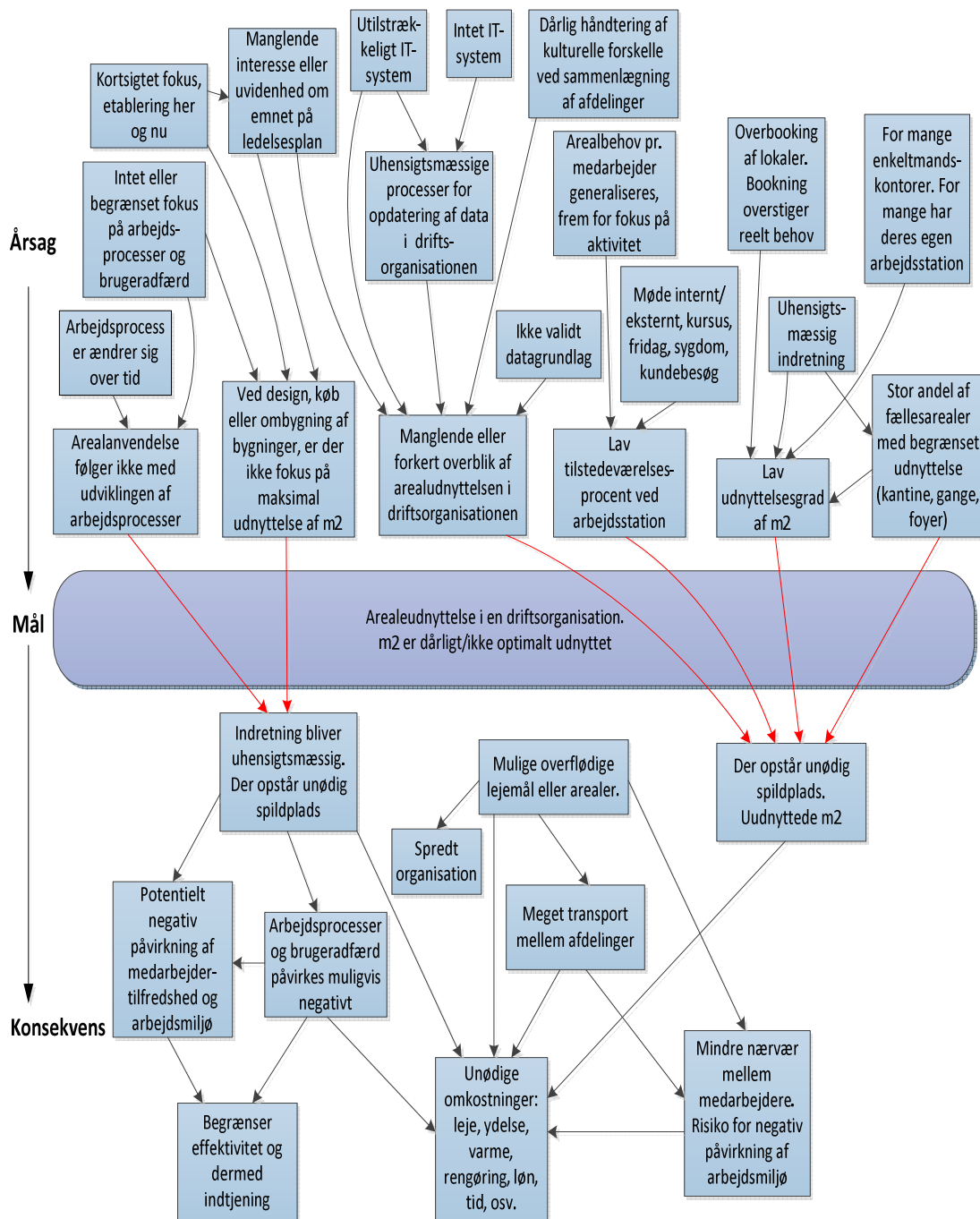
Interessentanalysen har fokus på interessenter og deres krav og behov. Problemtræet viser årsag og virkning på problemet. Måltræet definerer hvilke emner der skal løse problemet. LFA-Matrixen definerer analysens hensigt med målet og de aktiviteter der skal medvirke til at løse problemerne. Herunder vises interessentanalysen, efterfulgt af problemtræ, måltræ og til sidst LFA-matrixen.

	Interessenter			
	Ejer/lejer	Brugere	Driftsmedarbejder	Rådgivere
Indvirkning på interessen	Overflødige arealer/lejemål påvirker virksomhedens bundlinje.	Arbejdsprocesser og brugeradfærd kan påvirkes negativt hvis m ² ikke kan udnyttes effektivt.	Indflydelse på om virksomheden/organisationen skal leje eller købe.	Nye arbejdsmetoder, efteruddanne nyt personale.
Deltagelse i løsningen af problemet	Motiveret til at deltage i en bedre udnyttelse af arealer.	Er højt motiveret i direkte at deltage i løsningen	Er højt motiveret i direkte at deltage i løsningen	Er motiveret i direkte at deltage i løsningen
Relationer til andre interessenter	Kan lægge pres på driftsmedarbejder, til at benytte metoder der giver bedre grundlag for beslutninger.	Stor relation til driftsmedarbejder ved at definere deres krav og behov	Kan lægge pres på ejer af bygningen til at bruge IT-værktøjer der kan forudse om arealer er udnyttet.	Kan lægge pres på hinanden, for at få nødvendige data når det skal bruges

Tabel 1 Interessentanalyse der viser interessenternes krav og deltagelse i løsning af arealforvaltning.

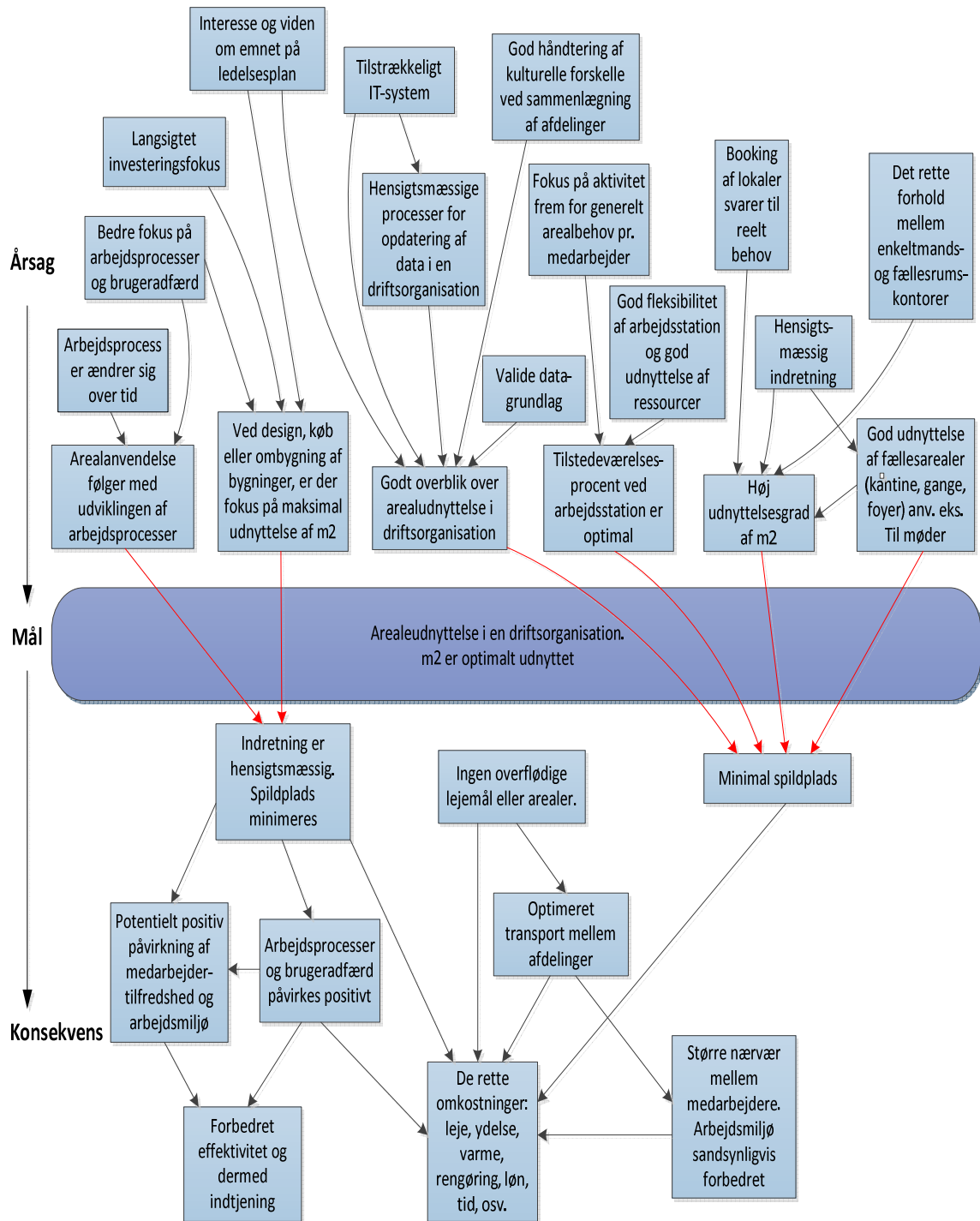
LFA analysen viser interessenternes deltagelse i løsningen af problemer ang. udnyttelsen af arealer. Ud fra tabellen, hentes interessenternes krav til en bedre udnyttelse af arealer over i et problemtræ. Problemtræet definerer interaktionen mellem ejerne, brugerne, rådgiverne, og driftspersonale.

Problemtræ.



Figur 5. Problemtræ med årsag, mål og konsekvens ved dårlig udnyttelse af areal. Udarbejdet ifm. speciale

Måltræ



Figur 6. Måltræ der viser årsag, mål og konsekvens ved optimal udnyttelse af arealer. Udarbejdet ifm. Specialet.

LFA-Matrix

Projektbeskrivelse	Målbare indikatorer	Målemetode	Forudsætninger
Formål:			
Brugerne ønsker til indretningen omsættes til en effektiv udnyttelse af arealer. Her er det også vigtigt at få de bløde værdier med.	Brugerne krav bliver omsat til et tal eller en procentdel der kan bruges i løsningsforslag	Tal hentet fra undersøgelser og interviews omsættes til AUG	<u>Mål til formål:</u> Brugerne opfatter at deres mening bliver hørt og de tager ejerskab på deres fremtidige arealer og de dermed udnytter arealerne bedre. De føler ikke at det er noget som bliver trukket ned over hovedet på dem.
Mål:			
Udnyttelsen af arealer er optimal. Der bruges ikke ressourcer på arealer som ikke længere benyttes.	Der foretages løbende målinger for at tilgodese og forudse ændringer i arealer.	Ved brug af et system som også har brugertilfredsstillelse med i form af et tal eller en procentdel.	<u>Produkt til mål:</u> Der benyttes et system som understøtter brugerne effektive udnyttelse af arealer.
Projektets produkt:			
1. Ejer får et godt overblik af AUG, og kan derved tage de rigtige strategiske beslutninger.	Tal udtrykket af system som også har brugertilfredshed med.	Tal og procenttal udtrykket fra system, som udføres hver 3 mdr. af driftsmedarbejder.	
2. Brugere trives i deres arbejdsområder og arbejder effektivt.	Brugere tager ejerskab over deres arealer og bruger dem aktivt til vidensdeling og des lige.	Spørgeskemaer eller interviews med brugere.	<u>Aktiviteter til produkt:</u> 1. Ejer sikrer sig at driftspersonale har de fornødne kompetencer.
3. Driftspersonale kan udtrække nøgletal for at tage beslutning om ændringer i arealer og deres udnyttelse.	Driftspersonale har mulighed for at lave benchmarking på AUG	Foretages i system	2. Workshops så brugere kan følge med og give feedback. 3. Driftspersonale oplæres i nyt system.
4. Rådgivere har de nødvendige data for at kunne rådgive ejer.	Rådgiverne er klar over hvilke data der skal bruges i deres rådgivning	Interviews og spørgeskema	4. Rådgiverne bruger nye metoder.
Aktiviteter	Input		Input til aktiviteter
1.1 Ejer opdateres mht. til nye systemer der understøtter en effektiv arealforvaltning.	Best Practice fra andre aktører i branchen.		1.1 Bygherre indsamler Best Practice fra branchen og deltager i konferencer om emnet.

2.1 Brugere deltager i Workshops med driftspersonale	Få inspiration fra andre som bruger værktøjer til at tilgodese brugerne.		2.1 Interviewe brugerne efter workshops
3.1 Oplæring af eksperter og kursus-holdere i nye og bedre arbejdsmetoder.	Kursusholdere videns deler og informationer indsamles.		3.1 Superbrugere formidler best practice.
4.1 Rådgiverne benytter brugernes input til at skabe de rette arealer	Brugernes krav og ønsker indsamles under workshops		4.1 Workshops med brugerne, indarbejdes i arbejdsmetode og best-practice.

Tabel 2. LFA-Matrix der viser aktiviteter der skal medvirke til en forbedre udnyttelsesgraden af arealer.

1.3 Initierende problemstilling

Når der tages beslutninger og valg i arealforvaltningen har det indvirkning på hvor effektivt arealer udnyttes. Det er selvfølgelig i orden af have unødige m², men det kan have nogle konsekvenser. Dårlige udnyttede arealer er dyre at drive, og der skal derudover tages højde for medarbejdernes behov ved indretningen, da bedre udnyttede m² ikke nødvendigvis er lig med høj produktivitet hos medarbejderne.

Derfor vil det blive undersøgt hvordan en driftsorganisation kan få overblik over arealudnyttelsesgraden vha. digitale værktøjer, og hvordan arealudnyttelsesgraden i en organisation potentielt kan optimeres.

Dette leder frem til den foreløbige formulering af en initierende problemstilling:

"Der er en forventning i FM organisationer om at der ved brug af digitale værktøjer, og de rette krav til BIM modeller kan skabes et overblik af arealer i ejendomsporteføljen for at danne et mere sikkert grundlag for beslutninger."

Dette leder frem til nogle underspørgsmål der ønskes undersøgt i denne rapport og disse oplystes herunder:

"Hvordan kan der ved hjælp af digitale værktøjer opnås en bedre arealudnyttelsesgrad i de arealer organisationen forvalter?"

"Hvilke værktøjer understøtter den digitale bygningsmodel i arealforvaltningen?"

"Hvilken beregningsmetode er anvendelig til udregningen af arealudnyttelsesgraden?"

"Kan et system der beregner arealudnyttelsen også medregne de menneskelige faktorer?"

Da denne rapport kun ser på de organisationer der selv forvalter deres arealer, er DEAS fravalgt, begrundet i at de ikke har interesse i at deres lejere kan forbedre deres udnyttelse af de arealer de råder over. Derfor vil de ovenstående organisationer bruges i analysen der er foretaget, for at udvikle et system der kan forbedre overblikket over udnyttelsesgraden af arealer.

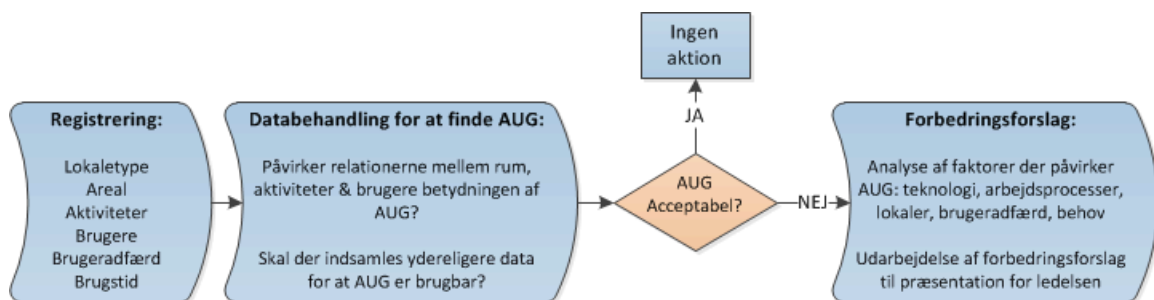
1.4 Afgrænsning

At optimere arealudnyttelsen i en organisation kræver mere end bare et kendskab til arealudnyttelsesgraden, som i bund og grund blot er et tal. Ud fra organisationens ejendomsstrategi giver tallet et billede af om udnyttelsesgraden er acceptabelt eller ej. For at optimere arealudnyttelsen har

organisationen bl.a. behov for at kende til medarbejdernes arbejdsprocesser, den teknologi de anvender og de faciliteter de arbejder i. Erik Veldhoen, en Hollandsk forfatter der har udviklet konceptet The New Way of Working, beskriver en tæt sammenhæng mellem de tre elementer således:

"I saw very clearly the link between technology, the way you work and the facilities you then need. It was, ...on the way to a company that was very active in creating combination offices, that the penny dropped. This was when I really discovered the trinity of technology, work processes and facilities (european FMInsight issue 18 (August 2011), 2011)

På nedenstående figur er der givet et hypotetisk billede af de overordnede processer der ligger til grund for at tage den endelige beslutning om at omstrukturere i en organisation for at opnå en højere arealudnyttelsesgrad.



Figur 7. Overordnede processer der giver et grundlag for beslutninger om omstrukturering i en organisation. Udarbejdet ifm. rapporten.

At optimere udnyttelsesgraden i en organisation anses for at være en omfattende opgave, derfor fokuseres der i dette speciale på at uddrage selve arealudnyttelsesgraden fra de allerede tilgængelige data + evt. nye data, heriblandt de menneskelige faktorer.

1.5 Metodevalg i rapporten

Formålet med denne rapport er at udvikle en prototype der kan supplere et allerede eksisterende system eller udviklingen af et nyt system, hvis organisationen ikke benytter et system i forvejen. Dette gøres for at løse nedenstående problemstilling.

”Der er en forventning i FM organisationer om at der ved brug af digitale værktøjer, og de rette krav til BIM modeller kan skabes et overblik af arealer i ejendomsporteføljen for at danne et mere sikkert grundlag for beslutninger.”

I det følgende vil der redegøres for valg af anvendte metoder i dette speciale.

1.5.1 Logical Framework Approach (LFA) en metode til styring og opfølgning af projekter.

Denne metode anvendes for at finde ind til problemet som skal behandles, for derefter at udlede de aktiviteter der skal medvirke til løsningen af problemet. Metoden er beskrevet i Anlægsteknik 2, Styring af byggeprocessen. Den metode fokuserer ikke på at finde en løsning, men har fokus på at finde frem til det problem der er vigtigst, og derefter udledes løsninger til at hjælpe med at finde det produkt der skal sikre den rigtige problemløsning (Anlægsteknikforeningen i DK, 2011).

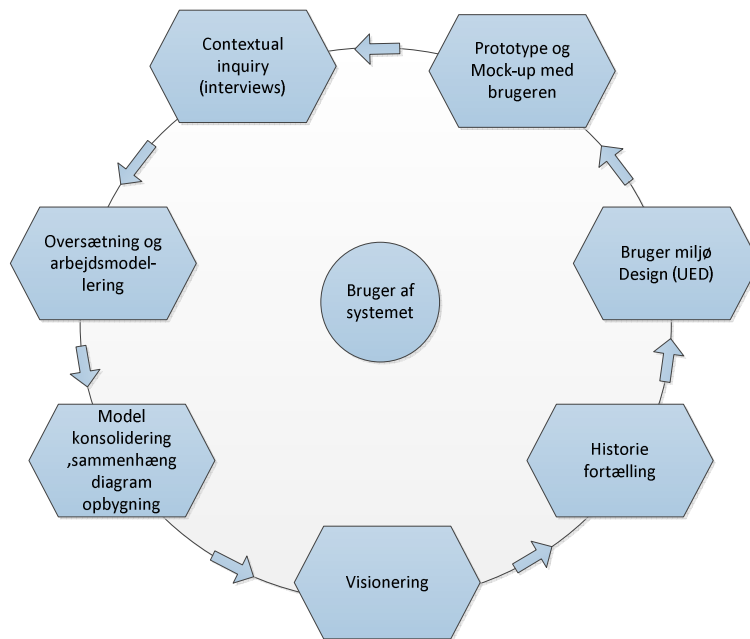
1.5.2 Interviewmetoden

Interviews foretages som et struktureret kvalitativt interview, med afsæt i Contextual Design, hvor der foretages interview med brugeren af systemet for at danne grundlag for udviklingen af et nyt system. De personer der interviewes har en bred viden om emnet FM og arbejder til dagligt med strategien for arealerne de forvalter. Der interviewes med henblik på at få de korrekte oplysninger i forbindelse med interviewet. Dermed menes ikke at fastlåse den interviewede i korte og præcise svar. Det kvalitative interview har det formål at tilegne sig ny viden. Interviewet er baseret på det kvalitative forskningsinterview baseret på filosofien epistemologien, der behandler den måde hvorpå viden opnås, foruden hvad denne viden består af (Steinar Kvale og Svend Brinkmann, 2011).

Interviewene er struktureret i en udførlig interviewguide der åbner for diskussioner samtidig med at der ønskes besvarelse på en række konkrete spørgsmål. Interviewguiden er sendt med mail til de interviewede, således at de kan forberede sig på spørgsmålene og fremskaffe det materiale der kan underbygge spørgsmålene. Et eksempel på en interviewguide er vedlagt som bilag 1 bagerst i rapporten.

1.5.3 Contextual Design

Contextual design metoden bruges til at udarbejde et nyt system, og metoden er et godt værktøj til udvikling af IT-systemer, hvor fokus er på de eksisterende brugere af deres nuværende system. Derefter udvikles et nyt system der gør arbejdsgange og processer mere gennemskuelige og anvendelige for brugerne. Contextual Design bruger først og fremmest en metode der undersøger brugerne og deres anvendelse af deres nuværende system, for at finde ind til de processer der understøtter brugerens arbejdsmetoder og processer. Herunder vises cyklussen i Contextual Design processen (Beyer & Holtzblatt, 1998).



Figur 8. Systemudviklingsproces i Contextual Design metodologien. Udarbejdet med inspiration fra (Beyer & Holtzblatt, 1998) til dette speciale.

Contextual Design er udviklet til at skabe systemer med brugerne af systemet i centrum, da det er dem der skal benytte systemet fremover. Metoden er opdelt i flere områder der skal danne grundlag for en grundig analyse af hvordan brugerne anvender deres nuværende system, og derudaf trække deres arbejdsmetoder, for efterfølgende at udvikle et nyt system der kan bidrage med forøget overblik og effektivitet i arbejdsprocesserne.

I denne systemudviklingsmetode anvendes der bl.a.:

Contextual Inquiry, der omhandler interviews med brugerne, deres behov, ønsker og tilgang til deres arbejde. Dette for at danne et billede af hvilken måde de arbejder på, for derefter at udarbejde det næste i udviklingsprocessen, oversætning af interviews og arbejdsmodellering.

Work Modeling, der beskriver menneskers arbejde ved hjælp af diagrammer, af disse bruges to forskellige i denne rapport. Den første Flow modellen, definerer hvordan arbejdet er brudt op mellem mennesker og hvordan mennesker koordinerer dette for at sikre at arbejdet bliver gjort. Den anden er den Kulturelle model, der beskriver aktører i organisationen og de aktører udenfor organisationen der arbejdes sammen med. Her tænkes ikke på tekniske begreber men mere kulturen, tonen der snakkes med, politikker og relationer imellem grupper i organisationen (Beyer & Holtzblatt, 1998).

Derefter laves en konsolidering ved hjælp af affinity diagramming. Dette for at konsolidere de udarbejdede diagrammer fra workmodeling i et samlet diagram.

Derefter laves en visionering af det fremtidige system, efterfulgt af Storybording der fortæller om det nye system.

Til slut laves User Environment Design (UED) for at kunne se systemet med de funktioner det skal indeholde. Hvis der er tid vil der også blive udarbejdet papir Mock-up som evt. testes af med brugeren.

2 Teoretisk grundlag ifm. arealforvaltning.

Dette afsnit beskriver de teorier der bruges indenfor emnet Facility Management, med fokus på arealforvaltningen i organisationer og virksomheder. Der beskrives både de danske og udenlandske begreber. Kapitel 2 omhandler beskrivelser af definitioner med fokus på arealudnyttelsen, samt de forskellige begreber indenfor datagrundlaget, klassifikationer af arealer og egenskabsdata. I kapitel 3 beskrives de strategiske og økonomiske overvejelser der benyttes indenfor Facility Management. I kapitel 4 beskrives de menneskelige faktorer der kan have indflydelse på arealudnyttelsen. I afsnit 4.2 beskrives der forskellige case-eksempler på arealudnyttelse i forskellige organisationer med fokus på kontorarealer. I kapitel 5 afrundes med beskrivelser af de forskellige digitale værktøjer der anvendes i dag til arealforvaltning. Dette afslutter det teoretiske afsnit, derefter vil der i kapitel 6 foretages analysen af de organisationer der er blevet undersøgt, med det formål at udvikle et system.

2.1 Definitioner indenfor arealforvaltning

Der bruges mange definitioner indenfor Facility Management, men dette kapitel vil fokus være på arealudnyttelsesgrad og måder hvorpå de bliver beregnet i dag indenfor forskellige organisationer.

2.2 Effectivness vs. Efficiency

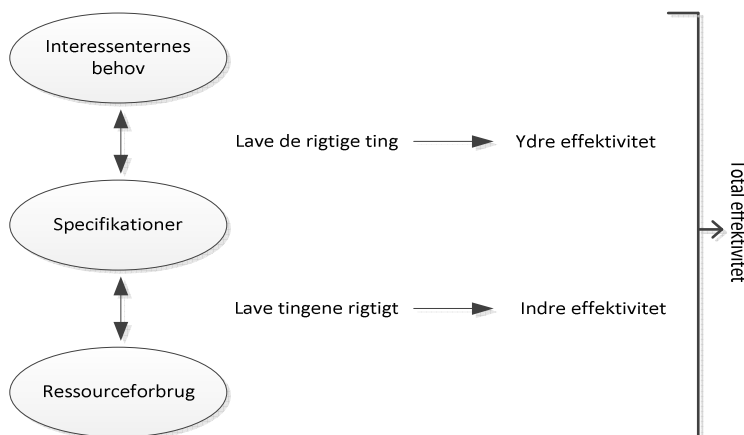
I litteraturen beskrives jævnligt en skildring af udtrykkene Effectivness/Effectively og Efficiency. På dansk vil en umiddelbar oversættelse være effektivitet, men når indholdet i litteraturen nærstuderer, vil en sådan oversættelse til dansk være for generaliserende og betydningen vil gå tabt. Et eksempel på en skildring fra litteraturen kunne være:

*“...space management is to manage space **effectively** to reduce the cost of wasted space and optimize use of space. The **efficiency** of space management can return the benefit as increased occupancy of space and reduce costs.”*

(Ibrahim, Yusoff, & Sidi, 2011)

For at sikre at betydningen af ordene ikke bliver misforstået, vil ordene blive defineret og oversat til dansk i et forsøg på at opnå samme betydning.

I Anlægsteknik 2, defineres dette som indre og ydre effektivitet. Herunder en model for total effektivitet.



Figur 9. Definition af indre og ydre effektivitet. (Bejder 1989) Kilde (Anlægsteknikforeningen i DK, 2011)

Effectivness/Effectively handler om at få arbejdet gjort, at gøre de rigtige ting og kan betragtes som et mål for kvalitet. Det handler om at bruge tid på at hyre den rette person til en opgave frem for, at hyre en person her og nu. Effectivness/Effectively er målorienteret. I denne rapport oversættes det med **velegnethed/brugbarhed/ kompetent** alt efter konteksten.

Efficiency handler om at spare tid, penge og andre ressourcer, samt gøre tingene rigtigt. Det kan betragtes som et mål for tid og omkostninger ved en indsats. Det er vigtigere at hyre en person her og nu til en opgave, frem for at hyre den rette person senere. Efficiency er procesorienteret. I denne rapport oversættes det med **effektivitet**.

Med disse definitioner får ovenstående citat følgende betydning i en dansk oversættelse: *”Arealforvaltning omhandler at forvalte arealer med en høj virkningsgrad (at gøre de rigtige ting), således at omkostninger til spildplads reduceres og arealudnyttelsesgraden optimeres. Effektiv arealforvaltning kan resultere i en øget belægning af arealer (at gøre tingene rigtigt) og reducere omkostningerne.”*

2.3 Arealforvaltning

Arealforvaltning er et arbejdsområde indenfor begrebet Facility management (FM). FM involverer en bred vifte af discipliner der skal sikre funktionalitet i det bebyggede miljø ved at integrere mennesker, faciliteter, processer og teknologi (IFMA, 2013). Arealforvaltning involverer analyser af arealbehov, disponering, tilpasning og indretning af arealer samt planlægning og gennemførelse af rokader og flytninger (Jensen, 2011). Netop fordi FM skal sikre funktionalitet i det bebyggede miljø, bør målet for FM ikke kun være, at minimere de løbende omkostninger for ejendomme, men også at øge effektiviteten og brugbarheden af det forvaltede areal. Dette for, at en organisation kan opnå sine overordnede mål med den bedste kombination af effektivitet, omkostninger og kvalitet (Amaratunga, Baldry, & Sarshar, 2000).

Den engelske oversættelse af arealforvaltning er space management. Per Anker Jensen beskriver i bogen ”Håndbog i Facilities Management” kap. 7 om space management at: *”Der findes ikke dækkende dansk udtryk for dette arbejdsområde, hvorfor det engelske Space Management benyttes.”* (Jensen, 2011). I kapitlet beskriver han, at space management *”vedrører analyser af arealbehov, tilpasning og disponering af lokaler, planlægning og gennemførelse af rokader og flytninger samt indretning af lokaler.”* (Jensen, 2011). Dette stemmer fint overens med hans tidligere definition af arealforvaltning som arbejdsområde indenfor FM som figuren viser. Derfor mener forfatteren af denne rapport, at arealforvaltning er en passende oversættelse af det engelske udtryk space management.



Figur 10: Indhold i arealforvaltning. Kilde: (Jensen, 2011)

I det efterfølgende afsnit vil det blive beskrevet nogle forskellige lovgivninger der benytter arealdefinitioner på flere forskellige måde. Dette gør at en FM organisation bl.a. skal beregne leje og anvendelse ud fra alle disse definitioner. Lovgivningerne har indflydelse på krav til rumstørrelser, krav til brandsektioner, krav til beregning af støtte til almennyttigt byggeri samt ejendomsskatter.

2.4 Lovgivninger og deres definitioner af arealer

I dette afsnit vil nogle af de forskellige lovgivninger som bygninger er underlagt i hele deres livscyklus blive beskrevet. Dette for at se på om arealbegreber i de forskellige lovgivninger skaber sammenhæng i forhold

til beregningen af arealer. Da det er beregningen af arealer der danner grundlag for udregningen af arealudnyttelsesgraden.

Arealer anvendes i flere forskellige sammenhænge og er underlagt mange forskellige lovgivninger i forhold til de forskellige formål i lovgivningen og den offentlige administration. Nogle af disse lovgivninger er bl.a.:

- Planlovgivningen der er grundlaget for fastlæggelsen af anvendelsen og bebyggelsesgraden i forskellige områder i landet.
- Skattelovgivningen der danner grundlag for fastsættelse af ejendomsvurdering, grundskyld og ejendomsskat.
- Byggelovgivningen der danner grundlaget for beregning af bebyggelsesgrad samt mindste rumstørrelser og størrelsen på brandsektions m.v.
- Boliglovgivningen til beregning af støtte til almennyttigt byggeri og boligsikring.

Disse lovgivninger har ikke altid overensstemmelse mellem arealdefinitionerne, da de som beskrevet anvendes indenfor hvert deres område og derfor har defineret arealer på hver deres måde i lovgivningen (Jensen, 2011).

Bygningsreglementet fastlægger som ovenfor nævnt retningslinjer for beregning af etagernes bruttoareal. Summen af etagernes bruttoareal er derfor bebyggelsens etageareal der sammen med grundens areal danner beregningen af bebyggelsesprocenten. Den gængse betegnelse Bruttoetagearealet anvendes ikke i Bygningsreglementet. Herunder et eksempel på udregningen af bebyggelsesprocenten.

Grundens størrelse: 1040 m²

Bygningens etageareal: 140 m² Dette giver regnestykket $140/1040 \times 100 = 13,46 \%$

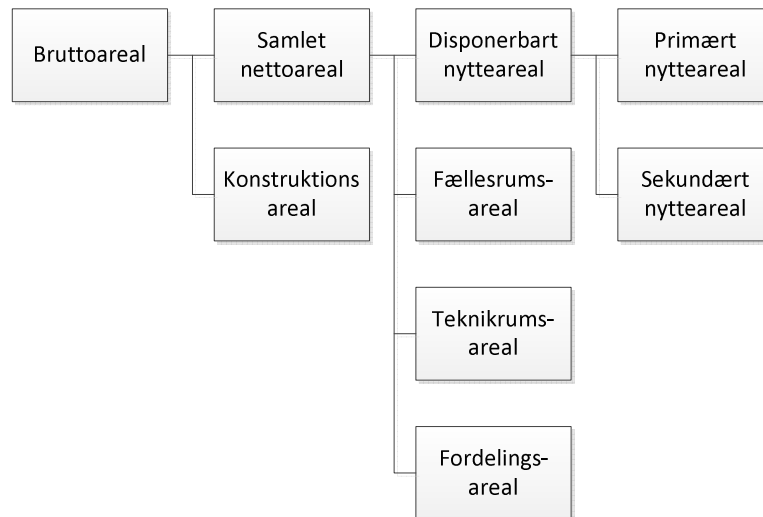
I forhold til udlejning, anvendes betegnelsen udlejningsareal, der betegner det areal der betales leje for. Boliger er underlagt reglerne i de statslige cirkulærer, men erhvervslejemål er ikke nødvendigvis underlagt disse cirkulærer, da der er aftalefrihed på dette område. Derfor kan sikringsrum, teknikum og andre kælderrum indgå i et erhvervslejemål, hvor det ikke må medregnes i boliglejemål (Jensen, 2011).

I ovenstående er der redegjort for lovgivninger og deres definitioner af arealer. Der vil efterfølgende redegøres for definitioner af arealer og hvordan de kan beregnes og opmåles. Der findes ikke en lovgivning i Danmark der bestemmer hvordan arealer skal defineres, derfor er der beslutningsfrihed til at vælge hvilken måde en FM organisation vil opføre det på.

2.5 Arealdefinitioner og Klassifikationer

I forhold til arealforvaltning, findes der mange forskellige definitioner for arealer. I den danske standard for arealopmålinger (DS, 2007) bliver der defineret areal- og volumenbegreber samt opmålingsregler. Standarden behandler bruttoareal, nettoareal og konstruktionsareal samt giver detaljerede regler for hvordan der opmåles i en bygning samlet og opdelt i etager og rum (Jensen, 2011).

DFM- netværks nøgletalsprojekt har udarbejdet en brugerhåndbog i 1995, der definerer sammenhængen imellem de forskellige arealbegreber ud fra en funktionel brugerbetragtning. Nedenstående model giver et overblik af sammenhængen.



Figur 11. DFM-netværks arealdefinitioner set ud fra en funktional brugerbetragtning. Kilde (Jensen, 2011)

Som det fremgår af modellen defineres det samlede nettoareal, ved at trække konstruktionsareal fra bruttoarealet. Det kan virke lidt uklart hvorfor nettoarealet ikke har en mere central betydning, da det er nettoarealet som er det egentlige brugbare areal i arealforvaltningen. Nettoarealer er de arealer der har størst interesse ifm. Arealforvaltning i bestående bygninger, da det er disse arealer som undergår hyppige ændringer i og med at virksomheden udvikles. Disse arealer betegnes også som det disponerbare nytteareal. Disse kan igen underopdeles i primært nytteareal, som er arealer med dagslys og med mulighed for indretning af arbejdspladser. Derefter i sekundære nyttearealer, indbefattende kælderrum og kernerum der udelukkende kan udnyttes til oplag og arkiv. DFM-netværks arealdefinitioner henter inspiration fra den tyske DIN-norm 276 og fra IFMA som er en International organisation for Facilities Management. De opererer med arealdefinitioner som benævnes med "rentable area" der ikke medregner ydervægge og skakte, og derfor ikke bruger den danske standard for opmåling af arealer (Jensen, 2011). Det skal dog bemærkes at de samme kategorier opstår flere steder i deres definitioner og kategorier for arealer. Dette giver problemer med at opnå konsensus, og derudover er det bemærkelsesværdigt at det kan være svært at definere et areal som f.eks. et auditorie på et universitet. Da auditorier tit er uden vinduer, kan dette rum være svært at defineres ifølge deres kategorier.

Universitets- og Bygningsstyrelsen (UBST) har ligeledes udarbejdet et udkast til en standard for bygnings arealdefinitioner i 2009, der påtænkes anvendt af universiteter. Denne standard har overordnet to definitioner benævnt som "brugbart" og "nødvendigt" areal og ser på areal-, anvendelses- og rumbetegnelser. Den medregner i modsætning til DFM-netværks arealdefinitioner bruttoarealer. Herunder oplystes de forskellige kategorier og hvordan det skal opmåles.:

Arealkategorier:

Bruttoareal = Nettoareal (af alle rum) + konstruktionsareal

Nettoareal = Primære arealkategorier + sekundært areal

Primært areal = Brugsareal + fordelingsareal + birumsareal

Arealopmåling:

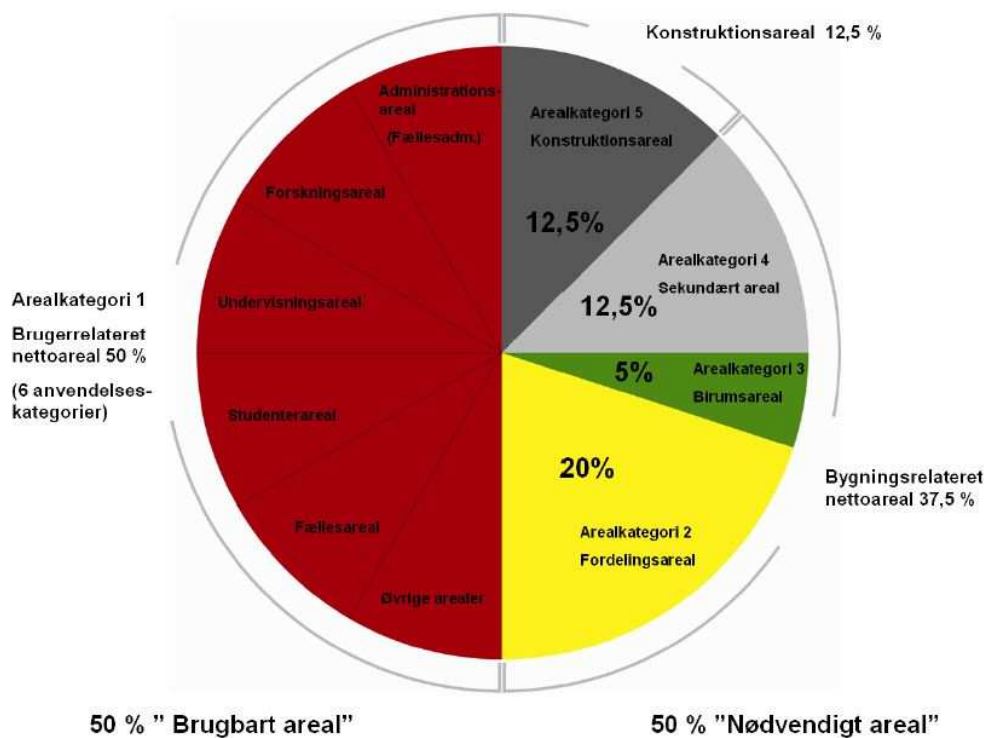
Bruttoareal = Måles pr. etage til yderside af ydervæg

Nettoareal = Rum måles til inderside af væg

Målerregler = DS, 2007 /DBK mv.

UBST har endvidere lavet en graf over en skønnet fordeling af eksisterende arealer omfattende 1-5 hovedkategorier for danske universiteter. Grafen vises herunder.

Bruttoarealets fordeling på arealkategorier og -anvendelse



Figur 12. Graf der illustrerer bruttoarealets fordeling på de 5 arealkategorier og de 6 anvendelseskategorier. Kilde (UBST, 2011).

Grafen viser 50 % til brugerrelateret nettoareal (brugbart areal), og 50% til bygningsrelateret nettoareal (nødvendigt areal). Bruttoarealet deles således op i 5 forskellige arealkategorier.

Brugerrelateret (rød halvdel) nettoareal i Arealkategori 1 underopdeles i 6 Anvendelseskategorier: 1. Administrationsareal, 2. Forskningsareal, 3. Undervisningsareal, 4. Studenterareal, 5. Fællesareal, 6. Øvrige brugsarealer. Det "brugbare areal" benævnes også som det areal der anvendes til bygningens hovedformål og i daglig tale kaldes "Brugsnetto". Derudover kan de 6 anvendelseskategorier opdeles i yderligere 35 arealunderkategorier.

Bygningsrelateret (anden halvdel) nettoareal opdeles i 4 Arealkategorier: 2 Fordelingsareal, 3 Birumsareal, 4 Sekundært areal derudover areal der indgår i arealkategori 5 Konstruktionsareal. Disse 4 arealkategorier omfatter det "nødvendige areal" der indbefatter arealer til flugtveje, arealer til at servicere brugerfunktioner, bygningsfunktioner samt konstruktionsareal. Derudover indeholder Bygningsrelaterede arealer:

Arealkategori 2 Fordelingsareal kan underopdeles i 4 underkategorier

Arealkategori 3 Birumsareal kan underopdeles i 4 underkategorier

Arealkategori 4 Sekundært areal kan underopdeles i 3 underkategorier

Arealkategori 5 underopdeles ikke.

Herunder sammenstilling af kategorier og underkategorier:

”Brugbart areal” i Arealkategori 1 + 6 anvendelseskategorier + 35 arealunder-kategorier.

”Nødvendigt areal” i Arealkategori 2, 3, 4 og 5 + underkategorier 4 + 4 + 3.

Som det fremgår af ovenstående to arealdefinitionsmetoder, findes der flere forskellige måder at definere arealer på. Det kan derfor være en udfordring hvilken metode der anvendes som grundlag for arealdefinitioner i en FM organisation. I analyseafsnittet af organisationer der undersøges, vil arealdefinitioner blive beskrevet for at se hvilken standard de forskellige organisationer anvender (UBST, 2011).

Cuneco er et statsligt støttet udviklingsprojekt under BIPS, som frem til 2014 skal udvikle nye standarder for udveksling af informationer mellem aktører i byggebranchen. Cuneco, også kaldet Cuneco Classification Standards (CCS), har fokus på at udvikle følgende områder i byggebranchen.

- Klassifikation
- Egenskabsdata
- Informationsniveauer
- Opmålingsregler

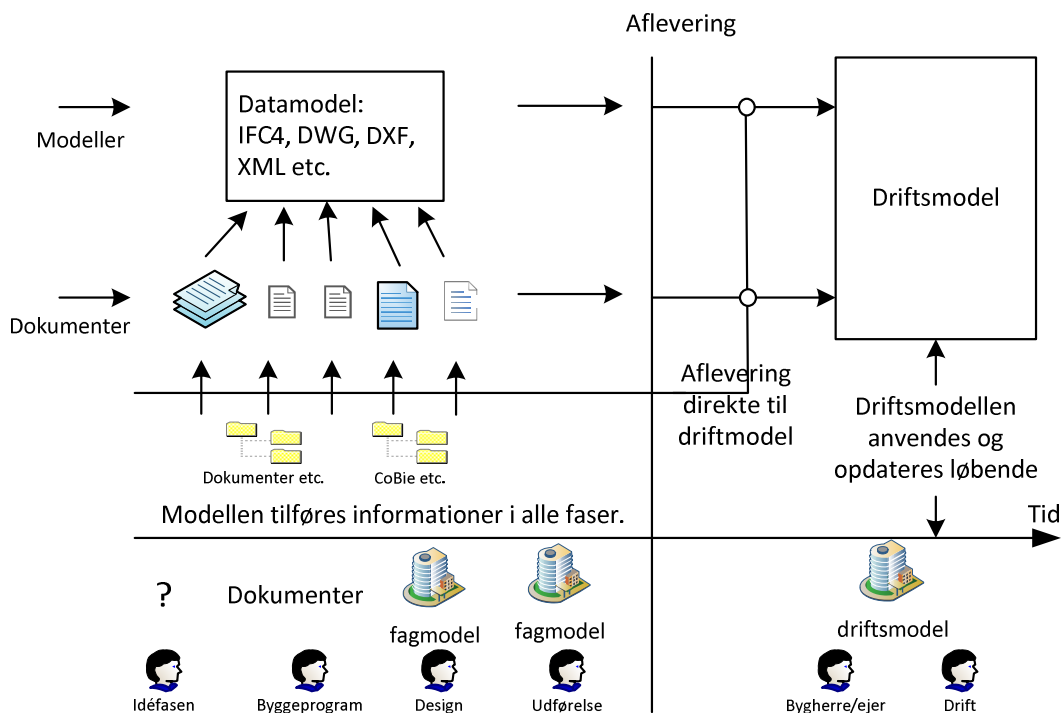
De standarder der udvikles skal være brugervenlige og kunne anvendes sammen med både internationale og nationale standarder. De har udarbejdet et høringsforslag til at klassificere rum. Princippet er det samme som når der klassificeres bygningsdele og strukturen er enkel: I høringsudgaven af klassifikationstabellen skelnes mellem 5 hovedklasser, 17 klasser og 77 underklasser. Systemet har til hensigt at skabe en fælles forståelse af rumklassifikationer og forenkle klassificeringen rum, da der som ovenfor beskrevet findes flere forskellige klassifikationer af rum og der er ikke en fælles definition af rum på dette område (Cuneco, 2013).

Ovenfor er beskrevet de forskellige arealdefinitioner og deres klassifikationer, da dette område indeholder de største forskelle og dermed også uoverensstemmelser mellem den virkelige verden og den virtuelle verden.

Det næste afsnit vil beskrive datagrundlaget, dvs. hvordan data er repræsenteret enten i form af tekst, billeder, 2D Cadtegninger eller andre dataformater. Dette beskrives for at give et overblik af de forskellige dataformater en FM organisation bruger eller kan bruge i arbejdet med arealforvaltningen.

2.6 Dataformater der anvendes til informationsudveksling

Data er repræsenteret på mange forskellige måder i dag. Og der kommer hele tiden nye dataformater til, da der hele tiden udvikles nye programmer der har et nyt dataformat. For at læseren kan danne sig et overblik af datagrundlaget, viser figuren herunder dataudvekslingen mellem de forskellige aktører i byggebranchen.



Figur 13. Udvekslinger af data i hele bygningsmodellens livscyklus. Udarbejdet med inspiration fra (Christansson, 2006)

Som figuren illustrerer tilføres data til fagmodellerne eller overleveres direkte til ejer/bygherre. Disse data eller dokumenter bruges af ejer/bygherren til at drive bygningen efterfølgende. Men der er stor forskel på om disse data overleveres i form af ringbind med dokumenter, eller om data løbende er tilføjet fagmodellerne i hele processen. Beskrivelser eller data kan tilføres fagmodellerne som egenskaber for hver enkelt bygningsdel eller komponent i bygningen. Disse data der er tilført fagmodellerne repræsenteres i forskellige formater. Der vises herunder en tabel over de anvendte dataformater til informationsudvekslinger i byggebranchen.

Billede formater (raster)	
JPG, GIF, TIF, PNG, RAW, RLE	Billedformater varierer i deres opløsninger, antal farver pr. pixel, gennemsigtighed, og komprimeringsmuligheder uden tab af data.
Tekstformater	
DOC, DOCX, TXT, OpenDocument	Tekstfiler der indeholder alm. tekst
2D Vector formater (punkter)	
DXF, DWG, AI, CGM, EMF, IGS, WMF, DGN, PDF, ODF, SVG, SWF	Vector formater, linje formattering, farve, lag og typer af kurver der understøttes.
3D overflade og form formater	
3DS, WRL, STL, IGS, SAT, DXF, DWG, OBJ, DGN, U3D PDF(3D), PTS, DWF	3D overflade og formformater varierer i forhold til de overflade eller kanter de repræsenterer. Det kan være overflader og/eller solids indeholdende

	materiale-egenskaber af former (farve, billede bitmap og texture map).
3D objekt udvekslingsformater	
STP, EXP, CIS/2, IFC4	Produkt data model formater der repræsenterer geometri i henhold til de 2D og 3D typer. De kan også indeholde objekt type data og relevante egenskaber og relationer mellem objekter. De kan indeholde den rigeste form for informationer.
aecxml, Obix, AEX, bcXML, AGCxml	XML skemaer er udviklet for udveksling af bygningsdata, de varierer i forhold til informationsudvekslingen og de tilhørende arbejdsprocesser.

Tabel 3. Tabel der viser de mest anvendte udvekslingsformater indenfor byggebranchen. Udarbejdet med inspiration fra (Chuck Eastman, 2011)

Disse dataformater kan en FM organisation blive stillet overfor at anvende i deres systemer. Men det afhænger af det system de anvender og systemets interoperability (at systemer har mulighed for at arbejde sammen uden at miste data) med andre applikationer. Der er dog to af dataformaterne der skal fremhæves i forbindelse med dataudveksling med en FM organisation. Det første format hedder COBie og er en forkortelse for: Construction Operations Building information exchange. Det er et XML dataformat, der er udviklet til at udveksle data i byggebranchen. Det er baseret på et simpelt Excel skema, der udfyldes under processen fra idé til udførelsen og til afleveringen af bygningen. Disse data er simple og kan uden større problemer overføres til et CAFM system.

Det andet dataformat er IFC4, der er udviklet af en uafhængig organisation der hedder BuildingSmart. Det er et non-proprietært format der ikke er ejet af nogen virksomhed og derfor et åbent format der benyttes til udvekslinger af data mellem forskellige programmer og applikationer.

Disse dataformater er ved at udvikles til at blive en integreret del af de udvekslinger der foretages i byggeprojekter. De forventes også at blive en del af kontraktgrundlaget og milepælene i overleveringer mellem aktører i byggebranchen (Chuck Eastman, 2011).

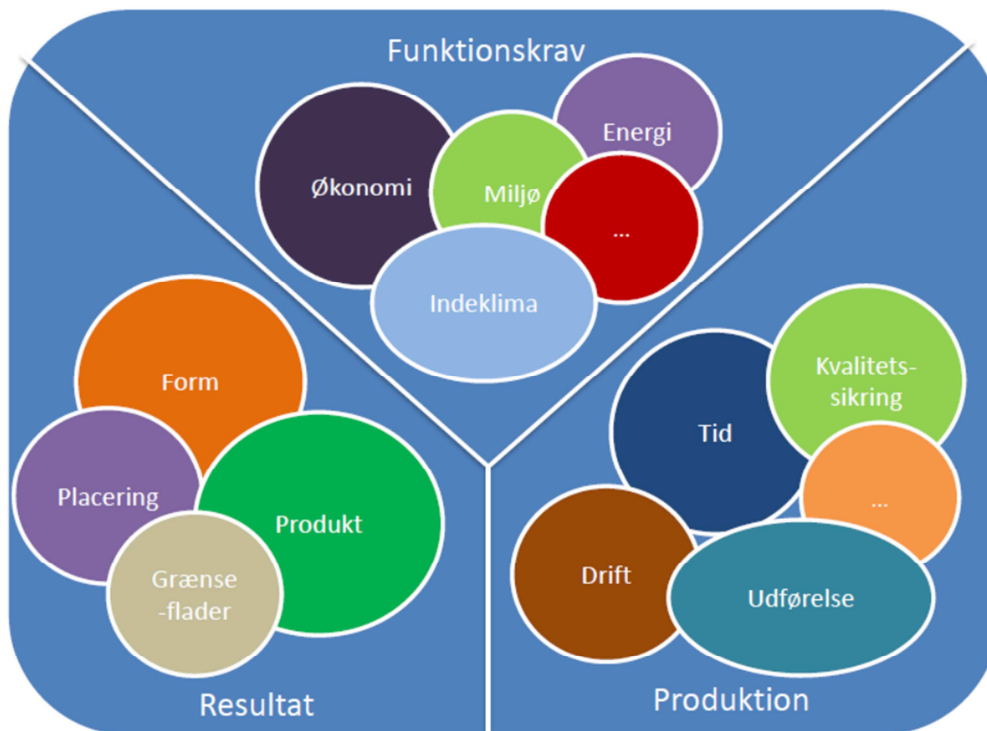
Ovenfor beskrevne dataformater som der anvendes i byggebranchen, leder videre til det næste afsnit, der omhandler egenskabsdata. Dette beskrives for at klarlægge sammenhængen med dataformaterne.

2.7 Egenskabsdata

Egenskabsdata kan beskrives som generelle egenskaber på et projekt til specifikke egenskaber for et objekt i en bygningsmodel. Der gennemføres et udviklingsprojekt af Bips som hedder Cuneco i perioden 2010 – 2014. Cuneco skal udvikle, afprøve og implementere digitale standarder, der understøtter det digitale samarbejde og produktiviteten i det byggede miljø i Danmark. Resultaterne udvikles indenfor rammerne af Cuneco Classification system - CCS. Ifølge (Cuneco, 2013), består egenskabsdata af tre overordnede grupper og er listet op herunder:

- Funktionskrav: økonomi, energi, miljø, indeklima, akustik
- Resultat: produktens egenskaber, placering, form, grænseflade
- Produktion: udførelse, A-miljø, produktion, planlægning, drift

Dette vises i en figur herunder.



Figur 14. Model over egenskabsdata der er informationer om objekter (Cuneco, 2013).

Disse egenskabsdata hænger sammen med de 6 informationsniveauer som Cuneco har udarbejdet et forslag til.

Formålet med cuneco projektet er bl.a. at skabe:

- Et system der er med til at sikre en bedre kommunikation mellem byggeriets aktører.
- Et grundlag for, at det er klart, hvad der ved en overgang mellem to aktører henholdsvis skal afleveres af informationer, og hvad der modtages af informationer.
- Klarere spilleregler mellem aktører, samtidig med at det bliver lettere at vurdere omfanget af en opgave (Cuneco, 2013).

Som beskrevet ovenfor, er egenskabsdata de data der beskriver egenskaberne i en bygningsmodel, f.eks. en dør, der har egenskaben at skulle beskytte mod brand. Datagrundlaget hænger sammen med det filformat softwareprogrammet arbejder med og kan udveksle til andre programmer med. Og hvis et softwareprogram ikke kan udveksle med de softwareprogrammer en FM organisation benytter, skal data genskabes af FM organisationen. Derfor er BuildingSmarts udvikling af det åbne IFC4 format en vigtig brik i udvekslingen mellem softwareprogrammer samt arbejdet med at få softwareleverandører til at implementere IFC4 formatet i deres systemer. BuildingSmart udvikler derudover nogle Information Delivery Manual (IDM) der specificerer udvekslinger af digital information i byggeriets processer. Der er udarbejdet et forslag til en IDM for aflevering af driftsdata til bygherren, og forslaget er udarbejdet af et rådgivende ingeniørfirma i Danmark, men er endnu ikke godkendt af BuildingSmart. (BuildingSmart, 2013).

Efterfølgende beskrives forskellige eksempler på hvordan arealudnyttelsesgraden kan beregnes, da denne beregning er grundlaget for at kunne finde frem til hvor effektivt arealer bliver udnyttet.

2.8 Arealudnyttelsesgrad

For at kunne give et klart billede af hvor godt en organisation udnytter sine arealer er det nødvendigt at vide hvordan arealudnyttelsesgraden (AUG) opgøres. Selve opgørelsen fortæller ligeledes noget om hvilke informationer der er vigtige at indsamle. I litteraturen gives der flere forskellige bud på opgørelsen af AUG som gør en sammenligning besværlig. De forskellige opgørelser kan være begrundet i forskellige interesser eller forskellige anvendelsesområder for AUG-tallet. Dertil kan det tilføjes, at jo flere informationer der er indeholdt i opgørelsen, jo mere specifik bliver den. I det følgende opstilles en række beregningsmetoder til at opgøre AUG, som løbende kommenteres og efterfølgende gives der et bud på den beregningsmetode der anses for at være relevant for dette speciale.

2.8.1 Beregningsmetode 1

Tae Wan Kim, anvender i sit Ph.d. projekt (Kim, 2013) en metode til udregning af AUG baseret på rapporten Workplace Planning (Pennanen, 2004). Metoden anvendes ved arealanalyse i forbindelse med den tidlige designfase og tager udgangspunkt i 3 perspektiver: *Rumperspektivet* definerer om et rum er godt udnyttet, *Brugerperspektivet* som definerer om alle brugere kan arbejde som de forventer og sidst *Aktivitetperspektivet* som definerer om bygningen understøtter de aktiviteter som en organisation har behov for at udføre. Tae Wan Kims beregningen tager følgende faktorer i betragtning:

Event quantity – Gruppeantal pr. aktivitet

Antallet findes ved at dividere *antallet af brugere til én aktivitet* med en forudbestemt *gruppetørrelse*. Tae Wan Kim skelner mellem typiske og atypiske aktiviteter, fordi han påstår at typiske aktiviteter påvirker AUG i modsætning til atypiske. Eftersom at denne beregningsmetode anvendes ved arealanalyse i den tidligere designfase, er det dog nødvendigt at medregne atypiske aktiviteter således, at bygningsdesignet sker under hensyntagen til dem. Ved typiske aktiviteter tilføjer Tae Wan Kim en faktor til posten *antallet af brugere til én aktivitet*, som er: *%-andel deltagende brugere*. Det er denne faktor der er med til at påvirke AUG. Denne og de følgende udregninger skal udføres til alle typer af aktiviteter.

$$\frac{\text{Antal brugere pr. aktivitet} \times \% \text{ deltagende brugere}}{\text{Gruppetørrelsen}} = \text{Event quantity}$$

Activity load – Den tid en aktivitet kræver fra et areal

Denne tidsbelastning som én aktivitet kræver af et muligt areal findes ved at gange *Event quantity*, *Frekvensen af aktiviteten* og *Aktivitetsvarigheden* med hinanden. Med frekvensen menes hvor mange gange på en dag en bruger deltager i aktiviteten. Som ved det ovenstående, gør frekvensen sig også kun gældende ved typiske aktiviteter. Tidshorizonten kunne godt være længere eks. en uge, så længe det stemmer overens med de øvrige anvendte data.

$$\text{Event quantity} \times \text{Frekvensen} \times \text{Variigheden} = \text{Activity load}$$

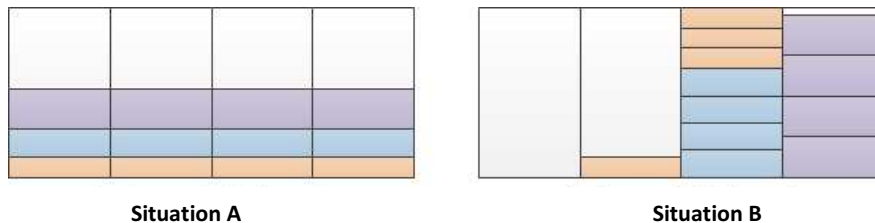
Activity load pr. space – Tidsforbruget for hver aktivitet fordelt på relevante arealer

Her fordeles hver enkelt aktivitets tidsforbrug på arealtyper der er relevante og som kan understøtte aktiviteten. Det udregnes ved at dividere *Activity load* med antallet af *Relevante arealer*. Forfatteren af denne rapport ser det som vigtigt, at være opmærksom på forskellen mellem, at fordele en aktivitet på alle mulige arealer og at fordele en aktivitet på kun de relevante arealer. Hvis der fordeles på alle mulige

arealer vil følgende situation kunne opstå. Hvis *Event quantity* = 1 person, *Frekvensen* = 1 gang om dagen og *Varigheden* = 2 timer, vil *Activity load* = 2. Hvis der eksempelvis er 4 mulige lokaler der kan understøtte denne aktivitet vil *Load pr. space* = 0,5. Det vil dog højst sandsynligt ikke være hensigtsmæssigt at udføre aktiviteten en halv time i 4 forskellige lokaler, men i stedet i 2 timer i 1 lokale. Hvis det vælges at udregne ovenstående eksempel med *Load pr. space* = 0,5 så anser rapportens forfatter dette som alment gyldigt.

$$\frac{\text{Activity load}}{\text{Relevante arealer}} = \text{Activity load pr. space}$$

Total activity load pr. space – opsummerer tidsforbruget pr. aktivitet på et enkelt areal. Tidsforbruget for hver aktivitet der udføres i et bestemt areal opsummeres. Dette gøres for hvert areal. Konsekvensen af ovenstående udregningsmetode kommer til udtryk her. Hvis det vælges at generalisere, vil det opsummerede tal for tidsforbrug blive mindre pr. areal og der vil potentielt kunne foregå flere aktiviteter pr. areal. Omvendt hvis kun de relevante arealer medregnes, vil der være nogle arealer der tidsmæssigt er fyldt helt op med få aktiviteter og nogle arealer vil muligvis stå tomme, som figuren nedenfor viser.



Figur 15: 3 aktivitetstyper fordelt på 4 hhv. mulige og relevante arealer.

$$(\text{Activity load} + \text{Activity load} + \dots)_{\text{pr. space}} = \text{Total activity load pr. space}$$

Utilization of space – arealudnyttelsesgraden

AUG udregnes ved at dividere *Total activity load pr. space* med *Antal tilgængelige timer*. I forhold til figuren ovenfor, så er den sammenlagte tid der er tilovers for de 4 arealer den samme, hvad enten det er situation A eller B. Arealerne i situation B vil dog være bedre udnyttet. Resultatet af AUG giver derfor 2 vidt forskellige billeder af sandheden. Derfor anbefaler forfatteren af denne rapport at der vælges den beregningsmetode der passer til organisationens ønske om anvendelse af arealer.

$$\frac{\text{Total activity load pr. space}}{\text{Antal tilgængelige timer}} = \text{AUG}$$

Tae Wan Kim giver et eksempel på udregningen af AUG med ovenstående faktorer og formler: Et bogforlag skal udføre aktiviteten *bogredigering* i 5 timer i et mødelokale, derudover er der *mødeaktivitet* ligeledes i 5 timer i samme lokale, i alt 10 timer. Lokalet er tilgængeligt i 8 timer, hvilket giver en AUG på 1,25 eller 125% (Kim, 2013).

Det konkrete eksempel gives i en kontekst hvor Tae Wan Kim vil illustrere, at arealstandarder og generaliseringer for hvor meget plads en medarbejder skal have, kan være misvisende i forhold til den

faktiske anvendelse af pladsen. Hvis eksemplet undersøges lidt dybere vil det fremgå, at der også er en uhensigtsmæssighed med Tae Wan Kims opgørelse. Mere dybdegående omhandler eksemplet 5 redaktører, der skal udføre *bogredigering* i hver 2 timer, hvilket giver 10 timer i alt. Virksomheden har 2 lokaler til formålet og de 10 timer fordeles ligeligt mellem lokalerne, 5 timer pr. lokale (mødeaktiviteten er ikke relevant for denne pointe). Dette er hverken usandsynligt eller umuligt, men muligvis noget uhensigtsmæssigt for den ene redaktør der skal bruge 1 time i ét lokale og 1 time i et andet lokale. Det kunne formodes, at der i virkeligheden vil blive brugt 6 timer i det ene lokale og 4 timer i det andet. Trods denne mulige uhensigtsmæssighed anser rapportens forfatter, Tae Wan Kims beregningsmetode i en successiv kontekst for værende ganske anvendelig. Ved at se på arealer i de 3 førnævnte perspektiver, Rum, Bruger & Aktivitet, vurderes det mere sandsynligt at undgå overbelastede lokaler og i stedet opnå forholdsvis høje AUG'er ift. at anvende generaliserende arealstandarder. Beregningsmetoden er tiltænkt anvendt ifm. arealanalyse i den tidlige designfase. Det vurderes ikke, at betydning for om metoden kan anvendes ifm. design af rokader i eksisterende byggerier.

2.8.2 Beregningsmetode 2

I bogen "Programming for Design: from Theory to Practice" (Cherry, 1999), anvender Edith Cherry AUG i forbindelse med planlægning af rum, hvor hun anvender en formel til at forudsige behovet for et bestemt antal undervisningslokaler. Konteksten er baseret på universitetsfaciliteter og hun forklarer, at nedenstående informationer skal kendes, for at kunne udregne hvor mange undervisningslokaler der er nødvendige, for at huse et bestemt antal studerende, der er tilmeldt et bestemt fag. Resultatet er baseret på 100 % udnyttelsesgrad, hvilket ikke tillader plads til vækst eller fleksibilitet. Derimod opnås et præcist antal undervisningslokaler, hvilket kan anvendes som guideline.

Totale forventede tilmeldte til et kursus

På uddannelsesinstitutioner vil det forventede antal tilmeldte til et obligatorisk kursus formodentlig være det samme antal som dem der er indskrevet på uddannelsesretningen. I tilfælde af valgfag må antallet baseres på det forgående års tilmeldte. Samme situation vil kunne gøres sig gældende i andre organisationer, hvor punktet dog formodentlig vil hedde: Totale forventede antal deltagere.

Optimal klassestørrelse

Dette afgøres af uddannelsesinstitutionen og bruges til at finde antallet af klasser der skal huses.

Antal timer forbrugt pr. uge

Antallet af timer én klasse bruger.

Antal timer tilgængelig pr. uge

Dækker over hvor mange timer et lokale er tilgængelig for en klasse. Eks. fra 08:00-12:00 + 12:30-16:30 = 8 timer.

Planlagt AUG politik

I perioder med uventet vækst hos en uddannelsesinstitution, kan det være nødvendigt at anvende al den plads der er til rådighed. Dette efterlader ingen fleksibilitet og ingen plads til yderligere vækst. Derfor har flere uddannelsesinstitutioner en politik om AUG. For high schools er det normalt at have en AUG på 75 % (Cherry, 1999). I dette tilfælde anvendes AUG politikken også som retningslinje for hvor mange undervisningslokaler der er nødvendige. Se eksempel nedenfor.

Disse punkter indgår i en formel som følger:

$$\frac{\text{Totale forv. tilmeldte}}{\text{Opt. klassestørrelse}} \times \frac{\text{Antal timer forbrugt pr. uge}}{\text{Antal timer tilgængelig pr. uge}}$$

$$= \text{Antal undervisningslokaler krævet v. 100 \% AUG}$$

Et uddrag fra et eksempel fra (Cherry, 1999) illustrerer hvordan formelen anvendes til, at finde frem til et passende antal undervisningslokaler og hvordan den faktiske AUG reelt bliver. På Tankersly Art Institute er der 39 timer tilgængelige på en uge og AUG politikken foreskriver en udnyttelsesgrad på 75 % for klasselokaler og 50 % for tegnesale.

Fag	A	B	C	D	E	F	G
Kunsthistorie	1872	3	5616	45	3,2	4	80 %
Tegnesale	91	6	546	20	0,7	2	35 %

- A Totale forventede tilmeldte til et kursus
- B Antal timer forbrugt pr. uge
- C Totale aktive studietimer
- D Optimale klassestørrelse
- E Antal undervisningslokaler krævet v. 100 % AUG
- F Antal anbefalede undervisningslokaler
- G AUG ved anbefalede undervisningslokaler (E/F)

Ved at indsætte de relevante tal i formelen fås følgende:

$$\text{Kunsthistorie: } \frac{1872}{45} \times \frac{3}{39} = 3,2 \text{ lokaler}$$

$$\text{Tegnesale: } \frac{91}{20} \times \frac{6}{39} = 0,7 \text{ lokaler}$$

Grunden til at der er anbefalet 2 lokaler til tegnesale frem for 1, som ville være tilstrækkeligt, er fordi at der er vedtaget en AUG på 50 %. Ved 1 lokale vil AUG komme op på 70 % (0,7/1), hvilket ikke er fundet acceptabelt i modsætning til kunsthistorie hvor de 80 % er accepteret (Cherry, 1999).

Edith Cherry beregningsmetode finder derfor frem til antal lokaler og derefter AUG i disse lokaler. Selve arealet, antal m², er i ovenstående tilfælde ukendt, men alligevel repræsenteret ved, at ledelsen har accepteret en bestemt klassestørrelse. Denne klassestørrelse må formodes at være baseret på det maksimalt accepterede antal elever i en klasse.

I forhold til Tae Wan Kim er Edith Cherry noget mindre detaljeret i sin udregning. Det skal dog erindres, at de to ovenstående beregningsmetoder finder frem til to forskellige ting, hhv. AUG i et lokale og et antal lokaler ved en AUG på 100 %. Der er fra start lavet en overordnet adskillelse mellem aktiviteter, forstået på den måde at de forskellige fag holdes adskilt. Der kunne dog stadig forekomme varierende aktiviteter under hvert enkelt fag og her kunne det være relevant med en yderligere adskillelse. Edith Cherry undlader at opdele *antal timer forbrugt på en uge* i *frekvens* og *varighed*, hvilket dog ikke anses som noget problem før der skal planlægges og fordeles aktiviteter. Her ville det til gengæld være hensigtsmæssigt at have oplyst om en aktivitet udføres på en gang eller opdeles. I Cherrys eksempel generaliseres der i forhold til

arealer. Dette betyder at anvendeligheden af ovenstående metode må begrænse sig til en indledende guideline som vil kunne anvendes forud for beregningsmetode 1.

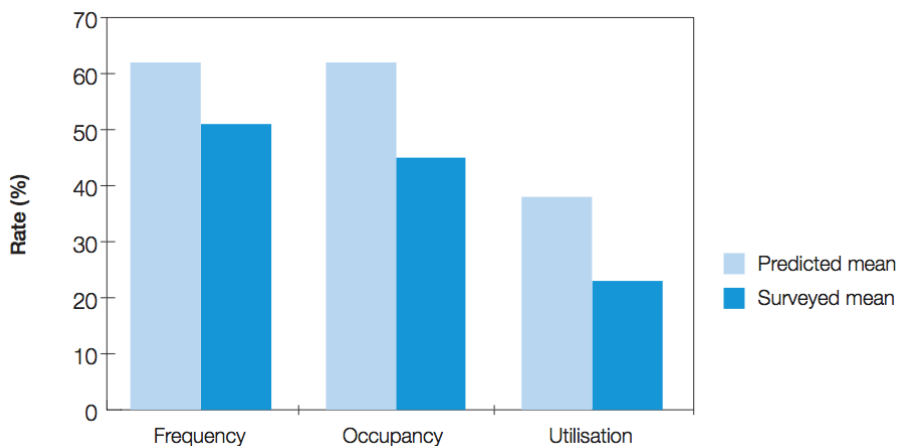
2.8.3 Beregningsmetode 3

The UK Higher Education Space Management Group (SMG), er en gruppe i England der har til formål at assistere de højere læreanstalter i England, med implementering af Best Practice inden for space management. Gennem deres arbejde har de defineret hvordan AUG udregnes i deres projekter. SMG undersøger de højere læreanstalters metoder og præstationer mht. AUG og udvikler guidelines for strategiske tilgange til en højere AUG (SMG, 2013)

For SMG er arealudnyttelsesgraden et resultat af, om og hvordan et areal bliver brugt. Udnyttelsesgraden skal ses som funktionen af *frekvensen* og *belægningen* ift. et areal. *Frekvensen* opgøres i %, som hændelser pr. tidsenhed for hvor meget et areal reelt benyttes ift. den tid der er tilgængelig. *Belægningen* opgøres i %, for den gennemsnitlige gruppestørrelse ift. kapaciteten i den tid rummet anvendes.

$$\frac{\% \text{ Frekvens} \times \% \text{ Belægning}}{100} = \text{AUG}$$

SMG tager højde for at AUG kan udregnes både på baggrund af faktisk brug af et lokale og anslået brug. Anslået brug af et lokale kan eks. fremkomme ved, at se på hvor meget lokalet har været booket i bookingsystemet, samt formodede gruppestørrelser. Fra en undersøgelse foretaget af The Estate Management Statistics (EMS), har det vist sig at det faktiske brug, ikke altid stemmer overens med det formodede brug. Deres data er indsamlet på de højere læreanstalter i England, og beskrevet i en rapport fra perioden 2003-2004. De indsamlede data viste at der gennemsnitligt var næsten 18 % af de planlagte aktiviteter der ikke fandt sted og at de observerede gruppestørrelser var 27 % mindre end formodet. Det skal noteres at de indsamlede data fokuserede på undervisningslokaler (SMG, 2006).



Figur 16: EMS anslåede og undersøgte udnyttelsesgrader 2003-2004. Kilde (SMG, 2006)

Denne metode adskiller sig fra metode 1 ved at der først og fremmest er fokus på hvor meget et areal bliver brugt, frem for at tage udgangspunkt i de aktiviteter der forekommer i arealet. Begrebet frekvens bruges ikke helt på samme måde i denne og beregningsmetode 2, netop fordi der er meget fokus på de enkelte aktiviteter i metode 1. Beregningsmetoden her er simpel, men også ganske anvendelig i bygninger der allerede er i drift. Det er blot vigtigt at der tages forbehold for om datagrundlaget er baseret på formodninger eller realiteter.

Tae Wan Kim beskriver i metode 1, hvilken virkning 4 forskellige udnyttelsesgrader har for aktiviteter der udføres i et generisk rum, baseret på arbejde af hhv. (Cherry, 1999) & (Pennanen, 2004), (Kim, 2013).

Udnyttelsesgrad(U):	Virkning:	
$U \leq 0,50$	Ingen ventetid	Aktiviteter kan udføres uden ventetid
$0,50 < U \leq 0,75$	Optimalt	Aktiviteter skal muligvis planlægges
$0,75 < U \leq 1,00$	Ubelejligt	Aktiviteter skal flyttes
$1,00 < U$	Umuligt	Aktiviteter kan ikke udføres

Tabel 1: AUG's virkning ift. ventetid. Kilde: (Kim, 2013)

Skemaet kan benyttes til, at vurdere om et areal vil blive overbelastet, tilstrækkeligt eller sjældent brugt, ved at sammenligne virkningerne med de anslåede eller udregnede AUG'er (Kim, 2013).

Tae Wan Kims udregning i metode 1 er henvendt til arealanalyse i den tidlige designfase. Det formodes at være derfor, at udregningen er så detaljeret så der kan sikres et godt grundlag at arbejde videre på. Metoden ville sagtens kunne anvendes på bygninger der allerede er i drift, men det er ikke sikkert at det er nødvendigt med så detaljerede oplysninger om aktiviteterne i de forskellige lokaler, for at få svar på hvor godt et areal er udnyttet. Hvis ønsket blot er at få undersøgt hvor høj AUG er i et lokale, vil SMG's udregning i metode 3 være tilstrækkelig som det første beslutningsgrundlag. Hvis det på baggrund af SMG's metode besluttes, at der skal omrokers eller at organisationen skal flytte, kan Edith Cherrys beregningsmetode anvendes som en indledende analyse, til at undersøge hvor mange lokaler der er brug for. Til en mere detaljeret analyse af arealerne vil Tae Wan Kims beregningsmetode være anvendelig.

Med alle de forbehold der er beskrevet ovenfor anses det for fornuftigt at anvende de 3 metoder i rækkefølgen 3, 2, 1. Her skal organisationens størrelse tages i betragtning, da der må foreligge en bagatelgrænse et sted. Det undersøges dog ikke nærmere.

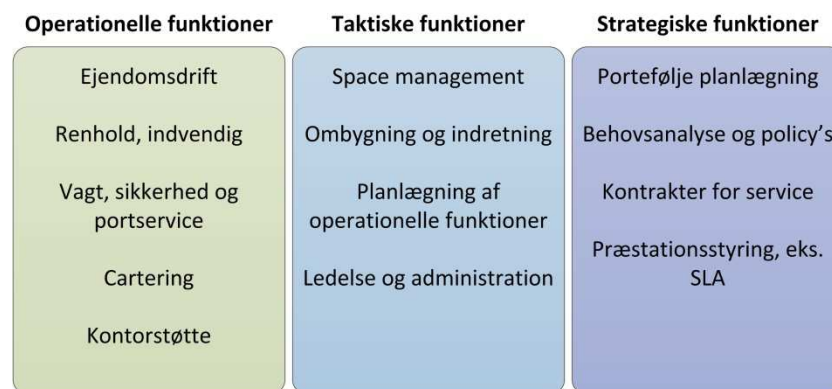
Efter en gennemgang af alle 3 metoder står det klart, at der i ingen af dem er anvendt faktiske m^2 til udregningen af udnyttelsesgraderne. Som tidligere nævnt er m^2 højst sandsynligt ind tænkt indirekte, da der f.eks. må være gjort nogle overvejelser om, hvor mange elever der må og kan være i et klasselokale og at der formodentlig ikke tildeles aktiviteter til lokaler hvor der ikke er plads til aktiviteterne. Det forekommer dog noget bemærkelsesværdigt for rapportens forfatter, at m^2 ikke bruges direkte i beregningerne. Et generisk areal vil kunne have en høj AUG, men det fortæller ikke noget om hvor meget plads der er til rådighed for den enkelte bruger. Derfor mener forfatteren at det ikke er nok, bare at se blindt på AUG, da der er mange andre faktorer der har betydning for arealudnyttelsesgraden. På baggrund af denne undren, vil det i analysen blive undersøgt hvordan de analyserede organisationer udregner arealudnyttelsesgraden og hvorvidt det er muligt og hensigtsmæssigt at inddrage m^2 direkte i udregningen.

3 Strategiske og økonomiske overvejelser

Arealer er en værdifuld og for mange virksomheder også en knap ressource, der er med til at understøtte afgørende funktioner i virksomhederne. På trods af at ressourcen kan være knap er det kun, ifølge Per Anker Jensen, i begrænset omfang at der holdes regnskab med den. Strategisk planlægning og langsigtet tilpasning af ejendomsporteføljen er derfor en væsentlig opgave for en FM organisation, for at sikre at virksomhedens fysiske rammer er i overensstemmelse med virksomhedens behov, både kvalitets- og pladsmæssigt (Jensen, 2011).

3.1 Den strategiske baggrund

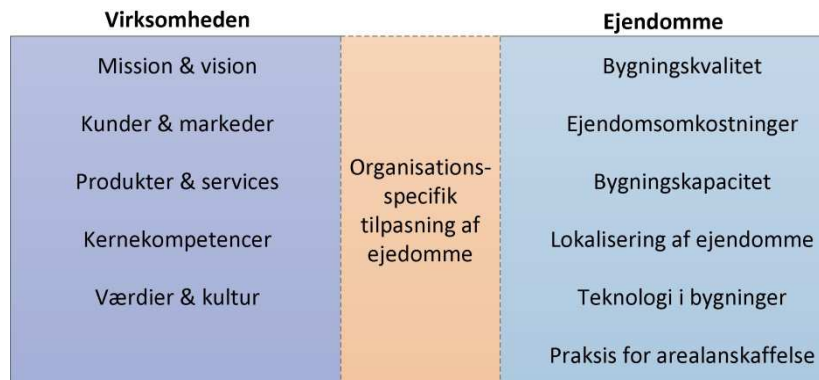
FM strategien bør have en tæt relation til virksomhedens overordnede strategiplan af den årsag, at den strategiske disciplin indenfor FM indebære håndtering og udvikling af ejendomme og lokaleforhold. En ejendomsstrategi skal dermed stemme overens med virksomhedens overordnede strategi og understøtte dens kerneforretning, samt give plads til at virksomheden kan udvikle sig. Arealforvaltning hører ind under den strategiske planlægning og kan betragtes som en taktisk opgave med det formål, at sikre en løbende optimal tilpasningen mellem organisationens arbejdsprocesser og arealerne, der er til rådighed og som der vælges af betale for. Opgaverne på de forskellige niveauer indenfor FM er illustreret på nedenstående figur. Inddelingen er udarbejdet af DFM-Benchmarking for at skabe en struktur for benchmarking af nøgletal. Benchmarking uddybes senere i afsnittet.



Figur 17: Funktionsopdeling af FM til brug for benchmarking. Kilde (DFM-net.dk, 2013)

For de fleste virksomheder er de til rådighed værende arealer en knap ressource, som udgør en betragtelig omkostning for virksomheden. Arealforvaltning er således den opgave der skal sikre den mest effektive udnyttelse af de arealer, der er til rådighed, så virksomheden får mest mulig værdi for pengene (Jensen, 2011). Den konstante udvikling inden for byggeri og teknologi, samt konvergensen her imellem, gør det nødvendigt for de ansvarlige ledere for ejendomsporteføljerne, at levere mere værdi for pengene gennem øget operationel effektivitet og forbedrede finansielle og miljømæssige præstationer for, at overleve i den globale konkurrence (IBM Corporation , 2011).

Det er relativt sjældent at virksomheder skal træffe store ejendomsræssige beslutninger. Det sker hovedsageligt i situationer, når der skal træffes afgørelser om opførelse af nye ejendomme, køb eller salg af ejendomme samt ved håndtering af større lejemål. I situationer som disse er strategien af afgørende betydning af den årsag, at beslutningerne har vidtrækkende konsekvenser for virksomheden. Hvorvidt beslutningerne er af strategisk betydning kan karakteriseres ud fra, om konsekvenserne er omfangsrige, alvorlige, langvarige og om beslutningerne involverer mange interessenter, samt om løsningen kan skabe præcedens. På trods af de strategiske betydninger og økonomiske bindinger der kan knytte sig hertil, er det ikke altid ensbetydende med at den øverste ledelse skal underrettes. Dette kan betragtes som et generisk strategiområde, hvilket betyder at det er noget der har væsentlig betydning for virksomhedens langsigtede planer, men ikke nødvendigvis behøver supervision af den øverste ledelse. Modsætningen hertil er aktuelle strategiområder, hvor der grundet en speciel udvikling internt eller eksternt, er et konkret behov for at følge udviklingen tæt og tage kritiske beslutninger der har afgørende betydning for virksomhedens langsigtede interesser. På nedenstående figur er der vist et eksempel hhv. virksomhedens og FM organisationens strategi og samspillet her imellem.

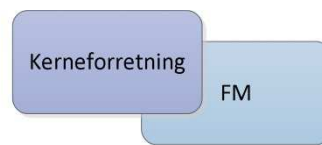


Figur 18: Elementer i virksomheds- og ejendomsstrategi. Kilde (Jensen, 2011)

Samspelet mellem virksomheden og FM organisationen kan variere meget, hvilket også påvirker planlægningen af de strategiske områder. På nedenstående figur er der illustreret 4 niveauer af sammenhæng mellem planlægningen af de strategiske områder indenfor hhv. kerneforretningen og FM.

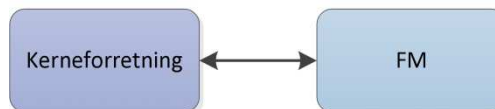
Integreret strategisk FM:

En integreret sammenhæng med løbende dynamisk dialog både formel og uformel.



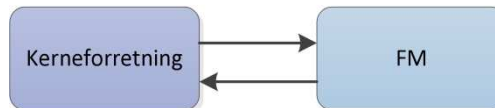
Proaktiv strategisk FM:

En gensidig udveksling af informationer og parallel planlægning.



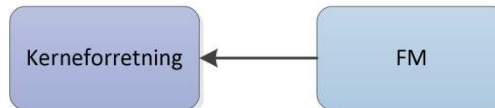
Reaktiv strategisk FM:

En sammenhæng hvor FM reaktivt handler på virksomhedens strategiske aktiviteter.



Passiv strategisk FM:

FM leverer løbende support, men inddrages ikke i den strategiske planlægning hos virksomheden.



Figur 19: Sammenhæng mellem virksomhed og FM. Kilde (Jensen, 2011)

For at kunne vurdere om den valgte strategi er den rette og om arealforvaltningen udføres effektivt, kan det være nødvendigt at sammenligne resultater med andre. Her er benchmarking et anvendeligt redskab. Der findes flere eksempler på hvor virksomheder laver en benchmark med en anden branche, for at finde nye måder at optimere deres virksomhed og skabe en større værdi for aktionærer.

3.2 Benchmarking og præstationsmålinger

Som beslutningsgrund for forbedringer i en organisation, kan benchmarking være et anvendeligt redskab. Gennem systematiske sammenligninger med lignende organisationer, eller best practice i andre brancher, opbygges et billede af hvor godt eller dårligt organisationen præsterer. Ved benchmarking tilstræbes det, at måle sig op imod den bedst præsterende organisation i branchen, som anses for at udøve best practice. Præstationsmålingerne danner dermed en baggrund for at forbedre områder i organisationen. Best practice sættes ofte i forbindelse med økonomisk billigste præstation, hvilket ikke altid behøver at være

gældende. Det er lige så vigtigt at se på sammenhængen mellem pris og kvalitet. Kvantitative data i form af finansielle præstationer kan være hensigtsmæssige ifm. benchmarking, da de ofte er lettere at tilgå og forholde sig til i forhold til kvalitativ data. Til gengæld kan data om finansielle præstationer ikke fortælle alt.

Sammenligning af præstationer kan overordnet set opdeles i resultat- og procesbenchmarking, hvor den resultatorienterede henvender sig til de føromtalt kvantitative data. Procesbenchmarking henvender sig til arbejdsprocesser og metoder og kan både indbefatte kvantitativ og kvalitativ benchmarking (Jensen, 2011).

Ved at have fokus på både kvantitative og kvalitative data kan en FM organisation, gennem optimeret arealforvaltning, effektiviser sine præstationer der i sidste ende er med til at støtte op om virksomhedens overordnede mål, der af Bukh og Bang defineres således:

"...det er virksomhedens overordnede mål at skabe værdi på langt sigt, og at kortsigtede finansielle betragtninger derfor skal suppleres af andre hensyn."
(Bukh & Bang, 2004)

Disse andre hensyn er identificeret af (Kaplan & Norton, 1992) i konceptet Balanced Scorecard (BSC), som 4 perspektiver: det finansielle perspektiv, kundeperspektivet, proces- & læringsperspektivet.

"Når det endelige mål er en forbedring af bundlinjen, bliver opbygningen af det finansielle perspektiv i princippet ganske simpelt, da en virksomhed basalt set kun kan tjene flere penge på to måder. Enten ved at sælge mere eller ved at forbruge mindre – øge indtjeningen eller reducere omkostninger."
(Bukh & Bang, 2004)

Ud fra et klassisk ledelsesperspektiv er der behov for at vurdere – eks. en persons eller en afdelings – præstationer og resultater, for at kunne guide en senere beslutningsproces. Præstationer og resultater i en FM organisation kan vurderes i relation til dens bidrag, eller mangel på samme, til hovedorganisationen og dens niveau af support til de forskellige forretningsområder. For nogle organisationer er der en uoverensstemmelse mellem de præstationsindikatorer der fortrækkes af FM industrien, som har en tendens til at være kvantitative sammenligninger af det bygningsmæssige aspekt af FM – og de præstationsindikatorer kerneforretningen er interesseret i, som har en tendens til at fokusere mere på det forretningsmæssige resultat. I organisationer har der traditionelt set været fokus på, at måle ejendommens ydeevne alene på baggrund af finansielle indikatorer og der har været en tendens til at fokusere på enhedsomkostninger. Dette har formodentlig været tilstrækkeligt førhen, men i nyere tid er der skabt fælles konsensus om, at de finansielle indikatorer alene, ikke er et tilstrækkeligt billede af konkurrencedygtigheden og kan ikke anvendes som et retvisende billede for fremtidige ejendomme. Præstations- og resultatmålinger af ejendomme, bør derfor have en relation til hovedindikatorer indenfor kerneforretningen, med udgangspunkt i de 4 perspektiver. Dette kunne komme til udtryk ved at der måles på hvor godt en ejendom eller et areal understøtter organisationens kerneydelser. Præstationsmålesystemet anvendt i FM bør dermed afspejle de forskellige interessenters magt i organisationen samt afspejle en balance af de forskellige mål ledelsen sætter og ikke kun fokusere på det finansielle (Amaratunga, Baldry, & Sarshar, 2000).

Hos SMG anses AUG som et strategisk vigtigt målepunkt inden for arealforvaltning. De har udviklet værktøjer til brug for de højere læreanstalter, således at de kan vurdere hvilken størrelse ejendom der er økonomisk mest fordelagtigt at drive. Med de værktøjer har det være muligt at beregne omkostninger ved drive en ejendom der holdes *"fit for purpose"* og i god stand. Vurderingerne af hvad der er økonomisk mest

fordelagtigt, skal ses i forhold til hvilken type og hvor store arealer der er nødvendige. Ved at undersøge udnyttelsesgraderne har det være muligt for SMG, at indsamle informationer om hvordan arealer bliver anvendt. Disse undersøgelser har derefter dannet grundlag for beslutninger om ejendommens type og størrelse. Dette har været med til at rejse spørgsmål om, hvordan ressourcer udnyttes mest effektivt, eksempelvis: *"If space is not being used, is it needed and does it need to be funded? Could the resources consumed by under-used space be better directed elsewhere?"* (SMG, 2006)

Finansielle ledere lægger øget vægt på fast ejendom som et strategisk vigtigt aktiv. Fast ejendom kan anvendes som et middel til at forbedre finansielle resultater bl.a. ved at åbne nye domiciler – en kilde til at skabe vækst i omsætningen eller f.eks. konsolidere eller afskaffe afdelinger der ikke er lønsomme (IBM Corporation, 2011).

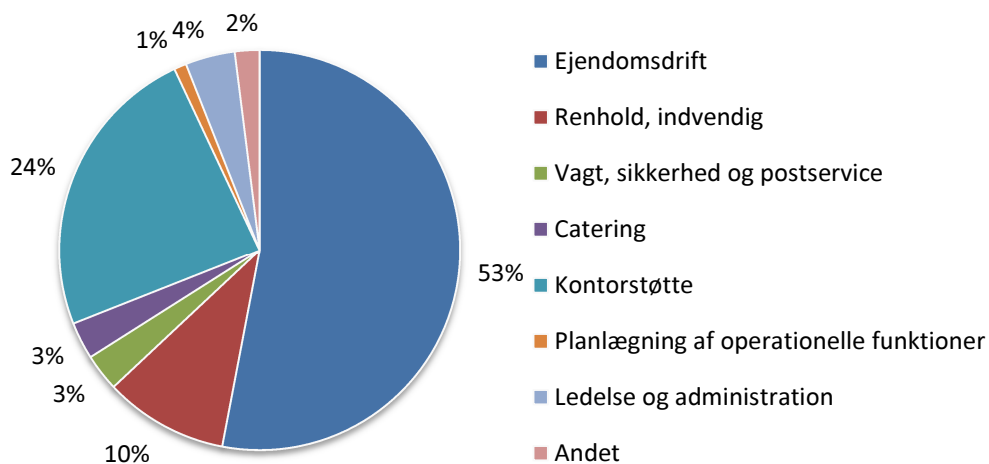
3.3 Økonomiske forhold

Formålet med FM er, udover at bistå med støtte til kerneforretningen, at forbedre bundlinjen for en virksomhed ved, at se på de fysiske rammer og services som et ledelsesmæssigt og strategisk redskab. FM kan anses som:

"Et redskab der understøtter kerneforretningen, skaber bedre produktivitet, giver mere tid til det væsentlige og trivsel for medarbejderne, så organisationens mål nås." (FM3, 2013)

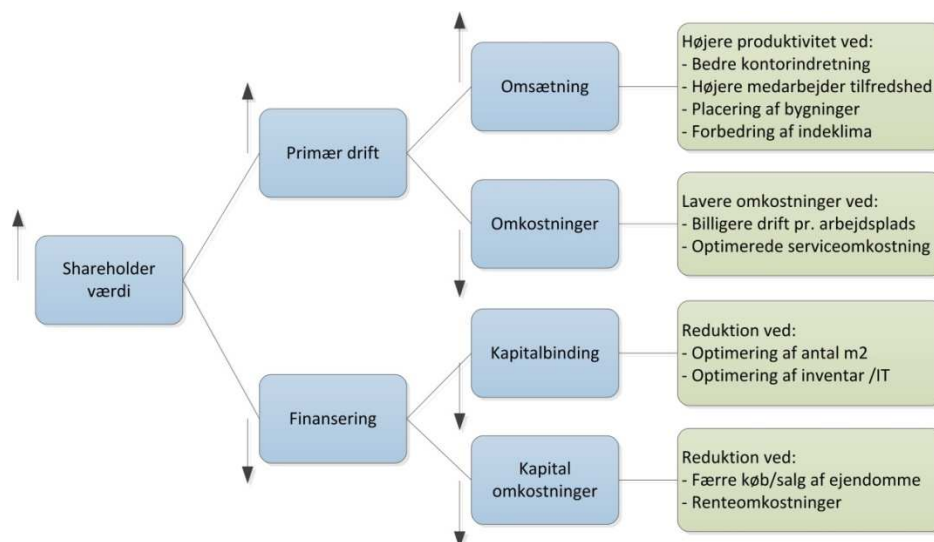
FM's indflydelse på bundlinjen bør betragtes i et større perspektiv end blot omkostninger. Omkostningerne ved at drifte og vedligeholde en bygning blev, i artiklen "The long term cost of owning and using buildings" i 1998, beskrevet som svarende til typisk 3% af de samlede omkostninger til lønninger af ansatte i en virksomhed. I samme artikel defineres en ratio for omkostninger ved at eje og drive en forretning i en kontorbygning over bygningens samlede levetid. Ratioen lyder således: 1:5:200. Dette betyder eks. at for hver 1 kr. det koster at opføre en bygning, koster det 5 kr. at vedligeholde og drive bygningen, mens det koster 200 kr. at drive forretningen, herunder lønninger. Denne ratio giver et billede af at medarbejdernes produktivitet er af langt større betydning for en virksomhed, end omkostningerne der er ved at drive bygningerne. Til gengæld kan en optimeret indretning af arealudnyttelse, være med til at optimere medarbejdernes produktivitet, hvorved der kan opnås en markant konkurrencemæssig fordel udad til. Arbejdsprocesser og metoder ændres sig i takt med teknologien og i takt med menneskers egne forventninger til deres arbejde. Det skaber et behov for, at bygningerne skal kunne rumme disse ændringer og støtte op om de mennesker der arbejder der, hvis produktiviteten som minimum ønskes vedligeholdt (Evans, Haryott, Haste, & Jones, 1998).

Drift og vedligeholdelse udgør forholdstallet 5 fra ovenstående ratio kan inddeles i mange omkostningsposter, men ikke alle omkostninger er direkte relateret til arealforvaltning. Størrelsen af det areal som en FM organisation skal drifte har unægteligt indflydelse på de tilhørende omkostninger. Figuren nedenfor viser en fordeling af driftsudgifterne for ejede ejendomme udarbejdet af DFM-Benchmarking for 2008.



Figur 20: Fordeling af driftsudgifter. Kilde: (Jensen, 2011)

Langt størstedelen af udgifterne, 63% går til hhv. ejendomsdrift (53%) og renhold (10%) og er direkte påvirket af størrelsen af det areal der forvaltes. Det skal bemærkes at DFM-Benchmarking inkluderer vedligeholdelse af bygninger i ejendomsdrift. Ved at optimere udnyttelsen af arealerne kan der samtidig opnås en reduktion i omkostningerne til driften. I en tid hvor kontorarbejdspladsen er den mest almindelige, er der dermed også et stigende fokus på at minimere de tilhørende omkostninger (Jensen, 2011). En optimeret arealudnyttelse kan både føre til en minimering af omkostningerne, men også til en forbedring af indtjening i og med at medarbejdernes produktivitet kan øges. Ifølge virksomheden FM3 kan der opnås en øget indtjening gennem bedre indretning af kontorer og derved reducere omkostningerne ved en billigere drift pr. arbejdsplads. Derudover kan bindingen af kapital minimeres ved en reduktion i antallet af m² samt ved en optimeret indretning og udnyttelse af m². Derudover kan renteomkostningerne til drift af bygninger potentielt minimeres ved at udnytte bygninger optimalt (FM3, 2013).



Figur 21: Værdiskabelse ved FM. Kilde: (FM3, 2013)

Som beskrevet ovenfor, viser modellen de områder der kan justeres på for at forbedre aktionærernes værdi (ejernes aktier i virksomheden). Der bliver endvidere beskrevet nogle andre virkemidler der kan bruges til at optimere arealer og omkostninger forbundet hermed.

3.3.1 Intern husleje

For at undgå et spild af den værdifulde ressource, som fysisk ejendom udgør, kan intern huslejberegning være et fornuftigt redskab ifm. arealforvaltning. Det gør det muligt at minimere behovet for plads og gennem adfærdsregulerende omkostninger baseret på de driftsmæssige og finansielle aktiver. Den adfærdsregulerende part kan være konstrueret på den måde, at FM organisationen er en selvstændig økonomisk enhed, f.eks. som et ejendomsselskab, hvor de tilknyttede udgifter skal imødekommes af indtægter fra interne kunder. Mange virksomheder og organisationer arbejder med intern husleje og ved større virksomheder med selvstændige afdelinger, hvor lokaliteterne administreres af en ejendomsadministrativ afdeling, er det afgørende at benytte sig af intern husleje, for at der kan udarbejdes retvisende regnskaber for ejendomsadministrationen. Dette gør sig især gældende for virksomheder der har profitcentre, hvor disse selv er ansvarlige for indtægter og udgifter. Den interne husleje kan også være med til at synliggøre de udgifter der er tilknyttet ejendomsdriften (Ibrahim, Yusoff, & Sidi, 2011) (Jensen, 2011).

Udover at skabe grundlag for retvisende regnskaber og synliggøre udgifter, så kan intern husleje også have en adfærdsregulerende effekt på lejerne. Det kan eksempelvis komme til udtryk ved at lejerne kan se økonomiske fordele i at minimere arealforbruget både på længere sigt, men også ved booking af lokaler på kort sigt. Der vil muligvis være en tendens til at den adfærdsregulerende effekt hovedsageligt vil komme til udtryk hos profitcentre, da de især er omkostningsbevidste. Den interne husleje kan være med til at skabe en forståelse og respekt hos lejerne omkring den knappe ressource som arealer ofte udgør hos virksomheder. Lejerne selv, har en interesse i at de fakturerede arealer og de reelle arealer er afstemt, da de ikke er interesseret i at betale for mere end de får. Den interne husleje er derfor både en arbejdsopgave og et værktøj til at skabe overblik over arealforbruget og den evt. ledige kapacitet der måtte være. Intern husleje indebærer også centralisering af informationer, magt og kontrol over disponeringen af arealer i virksomheden, som kan skabe meget røre blandt medarbejderne/brugerne. Centraliseringen af informationer, magt og kontrol samt den administration der utvivlsomt medfølger, er derfor samtidig et argument mod at benytte sig af denne form for husleje. Stor opbakning fra den øverste ledelse er derfor afgørende for en succesfuld implementering af intern husleje.

Opgørelsen af den interne husleje kan variere meget fra virksomhed til virksomhed, men indeholder gerne 2 hovedelementer; en basisleje og driftsudgifter. Opgørelsen af disse kan ligeledes variere. I det følgende gives en principiel beskrivelse af indholdet i hhv. basisleje og driftsudgifter.

Basisleje indbefatter udgifter der afholdes ifm. at have dispositionsretten over et areal. Det er uanfægtet af den aktivitet der måtte foregå også selvom, at der ikke foregår nogen aktivitet overhovedet. For en virksomheds egne bygninger vil basislejen typiske indeholde:

- Forrentning og evt. afskrivning af den investerede kapital
- Skatter og afgifter
- Forsikring
- Bidrag til bygningsejers ejendomsadministration
- Evt. udvendigt vedligehold

Hvis en virksomhed lejer bygninger og herefter benytter sig af intern husleje vil denne typisk bestå af hele den eksterne husleje (til ekstern udlejer) som indbefatter følgende:

- Forrentning og evt. afskrivning af den investerede kapital
- Skatter og afgifter
- Forsikring
- Udvendigt vedligehold
- Bidrag til fællesudgifter
- Bidrag til den eksterne udlejers ejendomsadministration
- Den eksterne udlejers fortjeneste

Udover at indeholde ovenstående punkter kan den interne husleje være fastsat ud fra en omkostningsbestemt leje eller ud fra markedsprisen. Den omkostningsbestemte leje indeholder kun de direkte omkostninger der er forbundet med lejemålet, i relation til basislejen. Ved markedsbestemt leje vil prisen svare til det at leje noget tilsvarende på det frie marked.

For **driftsudgifter** er der indeholdt de omkostninger der er forbundet med anvendelsen af et areal, såsom:

- Vedligehold: indvendigt, evt. udvendigt, inventar
- Forsyning
- Rengøring

Ud fra en undersøgelse af 5 større virksomheder i Danmark, fortaget af Per Anker Jensen i perioden 1992-1993, synliggøres det at omkostninger til ombygninger og anskaffelse af inventar afholdes særskilt af de enkelte afdelinger i virksomhederne. Det er dermed ikke en del af den interne husleje. I undersøgelsen begrundede én af virksomheder overfor Per Anker Jensen denne særskilte brugerbetaling således:

”Ved indflytning i en ny ejendom betalte brugerafdelingen i starten ikke selv for ombygninger, og man brugte det første år 16 mio. kr. på ombygninger. På den baggrund indførtes brugerbetaling, og ombygningsudgifterne faldt derefter til ca. 2 mio. kr. pr. år.” (Jensen, 2011)

Størrelsen af den interne husleje, hermed både basisleje og driftsudgifter, kan være baseret på antal m² eller på baggrund af medarbejderantal, hvoraf antal m² anses for værende mest anvendt. Grundlaget for antallet af m² er afhængig af den enkelte virksomheds måde at opgøre det på, hvor et par eks. er bruttoarealet, nettoarealet, nettoarealet omregnet vha. brutto/nettoforholdet, brutto-/nettoareal tillagt fællesarealer (Jensen, 2011).

For at opnå en effektiv, virkningsfuld og økonomisk serviceleverance internt som eksternt, skal en virksomheds ejendomme udnyttes så godt som muligt. Dette kræver, at både den ejendomsansvarlige FM organisation samt brugeren af ejendommen, begge er indforstået med den værdi som ejendommene repræsenterer og ikke mindst at den interne husleje er i overensstemmelse hermed. Princippet om intern husleje kan genkendes fra begrebet transfer pricing mellem afdelinger i en virksomhed, hvor en afdeling leverer en vare eller service til en anden, til en pris der understøtter både profitcentrenes mål og virksomhedens overordnede profit. Dette kaldes med andre ord for målkongruens. En af fordelene ved den interne husleje er bl.a. at arealer ikke anses som gratis goder, fordi lejerne skal bidrage økonomisk til virksomheden, med hvad der er svarende til markedsprisen i de tilfælde hvor den er retningsgivende. Derudover er der, ud fra et strategisk perspektiv, den fordel at FM organisationen kan identificere, hvor godt de forskellige ejendomme præsterer rent omkostningsmæssigt ift. at understøtte forskellige afdelinger. Benchmarking kan derfor bruges både internt og eksternt til at vurdere om ejendomsporteføljen forvaltes effektivt (Cock & French, 2001).

Hvis en FM organisation succesfuldt skal kunne understøtte en virksomhed, er det ikke nok kun at have fokus på finansielle og andre kvantitative mål. I det forretningsmiljø, der eksisterer, kan arbejdsprocesserne

og metoderne ændre sig. Disse påvirkes af brugernes adfærd og tilfredsstillelse samt af den teknologi virksomhederne har behov for, således at informationsudvekslingen og vidensdelingen kan sikres. FM organisationen skal derfor også have fokus på at understøtte de kerneprocesser, aktiviteter og dermed også de mennesker der bruger arealerne (Amaratunga , Baldry, & Sarshar, 2000).

I det efterfølgende afsnit vil der derfor blive beskrevet nogle af de menneskelige faktorer, der kan have betydning for hvor godt virksomheden kan udnytte deres arealer, samt tiltrække og bevare medarbejdere.

4 Faktorer med betydning for arealudnyttelsesgraden

4.1 Menneskelige faktorer

Foruden de ovennævnte definitioner og teorier, der giver et indblik i det område af FM der omhandler arealer, vil der her blive draget nogle andre faktorer ind i billedet som en organisation er nødt til tage hensyn til ved anvendelse og optimering af arealer. Disse benævnes som de "menneskelige" faktorer. Disse faktorer er sværere at måle på, da mennesker er forskellige og opfatter deres arbejdsplads og arealer på mange forskellige måder. Der findes mange udtryk der dækker menneskelige faktorer. Herunder vises nogle af de begreber der dækker over de menneskelige faktorer.



De menneskelige faktorer inddrages i denne rapport, da forfatterne gennem læsning i rapporter har fundet frem til, at de menneskelige faktorer har indflydelse på en organisation, når den skal tiltrække og bevare arbejdskraft (Vischer, 2008). I det følgende beskrives nogle af disse faktorer og deres indflydelse på arealudnyttelsesgraden. Der bliver efterfølgende beskrevet nogle teorier som belyser de menneskelige faktorer, for at give læseren en forståelse for hvor vigtige disse faktorer kan opfattes af brugeren af arealer.

De nye arbejdsmetoder der har påvirket arbejdsprocessen, og den måde mennesker udfører arbejdsfunktioner på, åbner for nye muligheder for hjemmearbejdspladser, og at udføre sit arbejde på vej til og fra arbejdet. Dette har radikalt ændret den måde mennesker arbejder på. IT og telekommunikation har forandret menneskers afhængighed af at have et kontor eller en arbejdsplads hvor alle arbejdsfunktioner udføres. Barrieren mellem at være på arbejde og at være hjemme, flyttes hele tiden da mennesker i højere grad søger en karriere med mulighed for at arbejde på alle tidspunkter af døgnet.

Med andre ord kan det udtrykkes, at et arbejdsområde ikke blot er et kontor/skrivebord, men mere et område der giver støtte og værktøjer til at udføre nogle arbejdsfunktioner.

Designet af arbejdspladsen og den måde arbejdspladsen kan bruges, har indvirkning på om de ansatte føler sig tilpas på arbejdspladsen. Det har endvidere indflydelse på medarbejdernes arbejdspræstation, effektivitet og engagement i virksomheden, foruden det at skabe ny viden (den menneskelige kapital) i organisationen (Vischer, 2008).

4.1.1 Tilfredsstillelse og funktionel komfort

Flere undersøgelser har vist at brugerne er utilfredse med åbne kontorområder, da lydniveauet og distrahering fra omgivelserne kan være medvirkende til at det er svært at koncentrere sig og der ikke er tilstrækkeligt privatliv. Dette har dog ikke forhindret arbejdsgivere i at favorisere åbne kontorområder, da de er billigere at udføre og giver større mulighed for fleksible indretningsløsninger. Åbne kontorområder med arbejdsstationer, faciliterer endvidere uformel og hurtig kommunikation og giver desuden mulighed

for vidensdeling. Brugeren kan derfor have en positiv følelse(tilfreds) om et arbejdsområde, eller en negativ følelse(utilfreds) om et arbejdsområde, hvis det fejler i at yde støtte til arbejdsfunktioner (Vischer, 2008).

Begrebet funktionel komfort, indbefatter inventar og de individuelle bygningssystemer som f.eks. lysforhold, ventilation og temperatur der skal etablere en komfort og sundhed for at give støtte til arbejdsfunktionerne i arbejdsområdet. Her tænkes der på om inventaret er mobilt og kan flyttes rundt, således at inventaret kan bruges til en ny eller forandret arbejdsfunktion. Endvidere tænkes der på om vægge kan flyttes, uden at det kræver store forandringer i bagvedliggende installationer. Derudover bør der være mulighed for at gå for sig selv, for at holde en privat telefonsamtale. Mødelokaler kan foruden at bruges til møder, også indrettes til at understøtte andre arbejdsfunktioner, men der skal være det rette antal møderum, for at understøtte afholdelse af møder, uden at blive forstyrret af andre. Indeklimaet skal yde støtte således at medarbejderne ikke føler trækgener, med mulighed for at styre indeklimaet manuelt (Vischer, 2008).

Nogle undersøgelser ser på de ting der påvirker tilfredsstillelsen af fysiske muligheder for at kunne evaluere de miljømæssige påvirkninger. De ser begrebet "sted/areal" som et interaktivt system bestående af både fysiske og sociale elementer. Disse undersøgelser hævder at arealer er en ressource der kan fremme sociale systemer i at fungere (Vischer, 2008).

4.1.2 Arealoptimering på højere læreanstalter

For at understøtte ovenstående teorier med hensyn til arealer og udnyttelsesgrad, vil der her blive beskrevet nogle studier fra forskellige organisationer, hvor der er blevet arbejdet med disse begreber og teorier for at optimere arealudnyttelsen.

Disse studier er foretaget af en organisation i England der hedder Space Management Group SMG. Organisationen hjælper højere læreanstalter, og universiteter med at analysere deres arealer, for at optimere disse. Rapporten de har udarbejdet, fortæller om tre studier der udforsker forskellige aspekter af arealforvaltning i individuelle institutioner. Projektet er udarbejdet for UK Space Management Project i samarbejde med en uafhængig konsulent gruppe der hedder "Kilner Planning". Der undersøges bl.a. rationalisering, fremtidige behov, effektivt arealbrug, indbygning af alsidighed i bygningen, skabelse af rum der kan bruges af flere grupper, indføring af arealbetaling (intern husleje), indsamling af data for udnyttelsesgrad. Dette for at beskrive hvordan der er foretaget optimering af arealer i UK og hvordan det er blevet udført (SMG, Kilner Planning, 2006/41).

Det første studie er foretaget på Queen Margaret University College, hvor de bl.a. undersøger:

- Rationalisering af alle områder i deres ejendomme og erstatning af ikke opdaterede arealer med nye faciliteter.
- Planlægning af fremtidige arealbehov samt hvordan der opnås effektivitet i arealbrug.
- Måder hvorpå der kan indbygges alsidighed i deres arealer, for at imødekomme fremtidige ændringer.

Studiet ser på processen hen til en beslutning om at flytte til en anden location og dermed opnå rationalisering. De undersøger hvordan et universitet beslutter hvor meget plads de behøver, og hvordan de arbejder hen mod indførelsen af store forandringer, samt de nye måder at arbejde på.

Deres nye Campus er nu under opførelse, og vil have over 30 % mindre netto gulvareal end deres eksisterende bygninger. De eksisterende bygninger er spredt på tre forskellige lokationer. Resultatet er fremkommet ved en detaljeret areal modellerings øvelse, der genererede en fremtidig profil for

pladsbehov. De forventede stigninger i udnyttelsesgraden er derfor en central drivkraft bag de planlagte effektiviseringsgevinster af undervisningsarealer (SMG, Kilner Planning, 2006/41).

Det andet studie er foretaget på Newcastle upon Tyne, hvor de har undersøgt:

- Skabelse af flere tværfaglige eller generiske forskningsrum, der kan bruges af flere forskellige grupper på samme tid eller bruges af successive grupper.
- Hvordan mennesker arbejder i bygningerne, og opfatter de konsekvenser som deres nye arbejdsmiljø giver, med henblik på arbejdsglæde og forskningsaktivitet.
- Hvordan man vurderer effekten af de nye arbejdsmetoder, miljøet og dermed forsknings output.

Newcastle studiet beskriver universitetets ejendomsstrategi og deres politik for arealforvaltning. De beskriver målene og kritiske succesfaktorer der er for begge bygninger. Der inddrages også brugerens synspunkter ang. den nye bygning ift. deres tidligere arbejdsmiljø og effekten som de nye bygninger har på deres forskning. Denne type undersøgelser kan bruges til at informere fremtidige projekter i spacemanagement metoder (SMG, Kilner Planning, 2006/41).

Det tredje studie er foretaget på Sheffield Hallam University, hvor det blev undersøgt:

- Benytte arealbetaling som et arealforvaltnings redskab.
- Opmuntre til at udnytte undervisningsarealer effektivt.
- Måder hvorpå det er muligt at indsamle udnyttelses data af rum.
- Bruge de indsamlede data til at få et overblik af arealbehov og rum.

Der beskrives hvordan universitetet vedtager en strategi for rationalisering, reinvesteringer og fornyelser på tværs af deres ejendomme. Studiet ser på to forskellige arealstyrings metoder. Den første omhandler arealbetaling og den anden omhandler hvordan arealudnyttelses data kan indsamles og efterfølgende anvendes til at styre og planlægge arealer. Arealbetaling (intern husleje jf. Poul Anker Jensen) blev indført som et stærkt incitament til at fremme en effektiv udnyttelse af rum. En stor mængde data om udnyttelsesgrader, der blev foretaget løbende, gav nogle detaljerede oplysninger om hvordan lokalerne blev brugt samt oplysninger om behovene ændrede sig. Betalingen for arealer, resulterede i at de forskellige afdelinger på universitet var interesserede i detaljerede data om udnyttelsen, for at hjælpe dem med at afgøre om de havde brug for arealet. Dette var en naturlig følge af at de ikke ønskede at blive opkrævet for arealer der ikke blev brugt.

Som det fremgår af disse studier, er nogle af de faktorer som har indflydelse på areal-udnyttelsesgraden bl.a.:

- Anvende arealbetaling (intern husleje princippet) som et stærkt incitament til kun at bruge de lokaler og arealer som er nødvendige.
- Indbygning af alsidighed i bygningen, for at tilgodese fremtidige ændringer i behov.
- Indsamling af data om den faktiske udnyttelse af lokaler.
- Anvende de indsamlede data til at få et overblik af arealbehov og lokaler.

For at dette skal lykkes, er det også vigtigt for FM organisationen, at den øverste ledelse bakker op omkring disse optimeringstiltag (SMG, Kilner Planning, 2006/41).

I det ovenstående afsnit er der beskrevet nogle teorier og studier, der ser på hvordan arealudnyttelsen kan optimeres ved at bl.a. at indsamle data om den faktiske anvendelse af lokaler og benytte disse data til at få overblik af arealbehov. Derudover kan en intern husleje afregning anvendes for at opmuntre til kun at anvende de arealer der er behov for.

Herefter beskrives nogle eksempler fra organisationer og virksomheder der har arbejdet med de menneskelige faktorer, der kan have indflydelse på hvor godt arealer bliver brugt og om der kan indbygges fleksibilitet i bygningen for at forbedre effektiviteten af arealerne.

4.2 Eksempler fra arealudnyttelse ved Finansministeriet, Slots- og Ejendomsstyrelsen.

Fire institutioner under Kulturministeriet befandt sig i meget forskellige situationer lokalemæssigt i 2006. Udfordringerne var at indrette velfungerede åbne kontorer. Der beskrives bl.a. hvordan der opnås et godt arbejdsmiljø og hvordan arealer optimeres for at opnå fleksibilitet. Der beskrives eksempler på samhusning, for at opnå stordriftsfordele. Derudover beskrives balancen mellem vidensdeling og koncentration. Disse eksempler beskrives for at se hvad der påvirker udnyttelsesgraden af arealer.

4.2.1 Arealudnyttelse

De fire kulturministerielle institutioner udnyttede muligheden for at samle alle organisationer på samme adresse, for dermed at opnå en række stordriftsfordele. De har nu indrettet sig i det tidligere Deloittehus på hver deres etage. Alle har nedbragt deres kvadratmeterforbrug pr. medarbejder, bl.a. på grund af muligheden for at dele husets fællesfaciliteter.

Direktør Jens Thorhauge fra Styrelsen for Bibliotek og medier udtaler om driftsfællesskabet;

”Driftsfællesskabet fungerer optimalt. Vi har møde-, receptions- og kantinefaciliteter af en kvalitet, som vi ikke ville kunne løfte hver for sig. Faglige fællesskaber udvikler sig også, omend i en anden takt og både på formelle og uformelle planer. Der er ingen tvivl om, at vi allerede har fået bedre arbejdspladser i husfællesskabet, og at der er potentiale for flere faglige synergier.” (Slots- og ejendomsstyrelsen, 2013).

At samle de fire institutioner i samme bygning er blevet en succes mht. økonomiske, administrative, organisatoriske og faglige henseender. Der kan spares kvadratmeter og driftsudgifter ved at samle flere institutioner på samme adresse. Der kan samtidig opnås mulighed for at etablere nye netværk og samarbejde på tværs af organisationer. Derudover behøver en samling af organisationer ikke at ske på bekostning af den enkelte institutions brand, den kan tværtimod styrke deres profil (Slots- og ejendomsstyrelsen, 2013).

4.2.2 Effektivt arealforbrug på Hillerød Rådhus.

Da Hillerød Kommune skulle samle deres forvaltninger under samme tag, pga. Kommunalreformen, besluttede kommunen at bygge et nyt hus til formålet. Det nye hus er intensivt udnyttet.

Huset er opdelt med et offentligt område i et område af stueetagen, samt et arbejdsområde hvor kun medarbejdere har adgang. I arbejdsområdet er hver forvaltning placeret i åbne arbejdsområder, hvor der er færre skriveborde end der er medarbejdere. Som udgangspunkt er der ikke nogen der har faste pladser på Hillerød Rådhus. Studentermedhjælpen og borgmesteren sidder helt ens i det åbne kontorområde. Alle er lige, men der er dog differentieret efter behov.

De afdelinger der har en høj grad af skrivebordsarbejde, f.eks. Personale- og Økonomiafdelingen, har lige så mange arbejdspladser som medarbejdere, derimod har en afdeling som Familie og Sundhed kun 71 arbejdspladser til 90 medarbejdere. Dette grundet at der er mange socialrådgivere, psykologer og sundhedsplejersker, som en stor del af deres arbejdsdag er på besøg på institutioner eller til møde med en borger i et mødelokale i stueetagen. Dvs. at ledergruppen i afdelingen samt de administrative medarbejdere har faste arbejdspladser. Der er dog en fælles regel, at man rydder skrivebordet ved dagens ophør, således at andre kan bruge arbejdspladsen ved ens fravær. Alle har en bærbar pc og en mobiltelefon, som tages med rundt.

En leder af Familieplejen udtaler:

”Jeg startede med at sige, at socialrådgivere i hvert fald ikke kunne sidde i åbne kontorer. Det mener jeg ikke i dag. Det kan godt lade sig gøre – og endda også så man får noget ud af det. Men man har jo en holdning, indtil man lærer noget andet. [...] Vi kan måle, at vi har fået meget tættere tværfagligt samarbejde. Når vi sidder sammen på tværs af fagområder, kan vi få fat i hinanden. Til gengæld er vi pga. støj og forstyrrelser ikke helt så produktive – det må man som ledelse gøre sig klart, hvis man vil høste fordelene.” (Slots- og ejendomsstyrelsen, 2013).

En åben indretning med så mange offentlige, delte kvadratmetre som muligt giver ikke kun en bedre arealudnyttelse, men har også en række andre fordele som øget videndeling og samarbejde på tværs. Kvadratmeterudnyttelsen kan optimeres ved at kombinere den åbne kontorløsning med princippet om færre skriveborde end medarbejdere. En klar forudsætning for at dette kan lykkes er dog, at en substantiel del af arbejdet foregår udenfor huset. Casen om Hillerød Rådhus viser desuden, at det giver mening at tildele areal og skriveborde efter tilstedeværelsesgrad og ikke efter hierarki. Der er sund fornuft og god signalværdi i at ledere, som ofte er ude til møder, ikke får tildelt mange kvadratmetre på bekostning af de medarbejdere, der bruger meget tid ved skrivebordet (Slots- og ejendomsstyrelsen, 2013).

4.2.3 Flexibilitet indbygget i bygningen

Konsulentvirksomheden CCI Europe, havde defineret nogle klare succeskriterier, for at skabe en bygning med størst mulig indbygget fleksibilitet. Dette forstås som fleksibilitet med mulighed for at udvide og indskrænke arealet og muligheden for at bruge arealer på forskellig måde.

Efter udarbejdelsen af et udførligt byggeprogram, som definerede at bygningens konstruktion og placering på grunden skulle tilgodese tilbygning hvis behovet opstod. Men der skulle også være mulighed for at indskrænke, således at huset kunne opdeles i særskilte lejemål alt efter behov. Dette blev opfyldt ved at opdele huset i et offentligt område med en repræsentativ zone med bl.a. reception, auditorium og kantine og derudover i arbejdszoner, der kun var adgang til med elektroniske adgangskort. Huset blev udstyret med intelligente løsninger til styring af varme, ventilation og lys, samt brandsikring og tyverisikring. Dette bevirkede at husets arbejdszoner kan opdeles i moduler, der kan styres som selvstændige enheder.

Siden indflytningen, er der i CCI Europe blevet færre ansatte, og har derfor udnyttet muligheden for at indskrænke deres behov for arealer. Derfor er internetvirksomheden EBay, med 200 medarbejdere, flyttet ind i huset og har fået deres egen selvstændige arbejdszone med egen adgangskontrol. Derudover kan de også benytte husets fællesfaciliteter i den offentlige zone, f.eks. kantine og reception.

En manager af Stibo Logistics & Purchasing udtaler:

”Huset er bygget til CCI som et klassisk concernbyggeri, men bagved – oppe over loftet – har du fleksibiliteten til at opdele i mindre lejemål. Her var det en fordel, at vi tog udgangspunkt i cellekontorer. I løsninger, der er født med storrum, kan man godt blive fristet til at vælge billigere styringsløsninger med fx kun et sted, hvor man kan tænde og slukke. Det kan koste en jetjager at bygge om i sådan et hus, og så får du aldrig gjort det. Her kan vi lave ændringer, mens medarbejderne sidder og arbejder.

Investeringen i høj fleksibilitet kan indtjene sig gennem bygningens langsigtede tilpasningsevne (Slots- og ejendomsstyrelsen, 2013).

4.2.4 Den gode proces ved medarbejderinddragelse.

Som led i en større organisationsændring tog ledelsen beslutningen om at samle Kulturarvsstyrelsen på én etage i åbne kontorarealer. Ledelsens vision for kontorindretningen var, at den skulle hjælpe til en større

sammenhængskraft i organisationen. Men ledelses beslutning om at flytte medarbejderne fra lukkede kontorer ud i åbne arealer, stødte på stor modstand blandt medarbejderne. På grund af den hårde kritik, var ledelsen meget opmærksomme på selve processen omkring flytningen. De tænkte kontorforandringen ind i hele organisationen, herunder arbejdsområder og fremtidig udvikling. Ledelsen havde fokus på at de selv skulle være foregangsmænd ved processen. Derved oplevede de, at deres egen åbne placering gav dem en forståelse for både fordele og ulemper ved den nye indretning.

En vicedirektør udtaler:

"Dét at sidde i åbne kontorer er ikke en populær beslutning at træffe. Men når vi nu havde truffet denne upopulære beslutning, ville vi bestræbe os på, at det skulle opleves som et rart sted at være. Det er så dér, den involverende proces starter." (Slots- og ejendomsstyrelsen, 2013).

I processen har de erfaret, at de inddragende elementer skal begrænses til dér, hvor medarbejderne reelt har indflydelse, så der ikke opstår misforståelser, eller at medarbejderne ikke føler deres mening har betydning.

En medarbejder i KUAS udtaler:

"Ledelsen skal gøre op med sig selv, hvornår de vil lytte til medarbejderne, og hvornår de ikke vil. Derefter skal de melde klart ud: Vi skal sidde på én etage, og sådan er det!" (Slots- og ejendomsstyrelsen, 2013)

At ledelsen på baggrund af en grundig behovsafklaring og gennemtænkte visioner, udarbejder de overordnede linjer i den nye indretning. Derudover skal medarbejderne inddrages mest muligt, dér hvor ledelsen reelt vil give dem indflydelse. Processen stopper ikke ved indflytningen i lokalerne, men behøver at evalueres efter et stykke tid (Slots- og ejendomsstyrelsen, 2013).

4.2.5 Vidensdeling og koncentration

Virksomheden NNE Pharmaplans anvender en høj grad af projektorientering med intense samarbejdsfaser, men der er også brug for at kunne arbejde uforstyrret over længere tid. De havde derfor fokus på at understøtte både vidensdeling og koncentrationskrævende arbejde i deres nye domicil.

Som led i processen gennemførte de medarbejderworkshops, for at finde medarbejdernes ønsker og behov i forhold til kontorlayout og indretning. Resultatet blev et udbredt ønske om at sidde i åbne, men mindre kontormiljøer med støttefaciliteter lige i nærheden, det såkaldte lommeopdelte kontor. Det lommeopdelte kontor er et åbent kontor, der er inddelt i mindre enheder (lommer). Inddelingen i lommer sker ved at indrette støttefaciliteter i form af mindre møderum, stillerum og afskærmede caféer. Dette layout giver mulighed for vidensdeling og samarbejde i åbne, mindre miljøer. Det er samtidigt muligt at trække sig ud af det åbne miljø og arbejde i de lukkede rum, som ligger i umiddelbar nærhed. Dette hvis der er brug for at holde et hurtigt uformelt møde, foretage en længere telefonsamtale eller arbejde uforstyrret.

En Manager udtaler:

"Jeg sætter mig nogle gange ind i et mødelokale, hvis jeg ikke vil forstyrres. Som manager er man jo tilgængelig hele tiden med standardbemærkningen fra medarbejderne "har du to minutter?", som så bliver til en time." (Slots- og ejendomsstyrelsen, 2013).

Deres nye domicil viser, at åbne kontorområder, der er opdelt i mindre lommer vha. indskudte støttefaciliteter, fungerer til at understøtte både koncentrationskrævende arbejde og vidensdeling i en organisation. Da samtalekulturen og arbejdsformerne tit varierer fra afdeling til afdeling, er det derfor vigtigt at sørge for støttefaciliteter til de forskellige arbejdsaktiviteter (Slots- og ejendomsstyrelsen, 2013).

4.2.6 Indeklima – energi, trivsel og effektivitet.

Mange virksomheder har sat lys og luft på agendaen i de senere år, dette skyldes det øgede fokus på energiforbruget i vores samfund. Da der er mange penge at spare på driftsbudgettet samt en renere samvittighed over for miljøet, er det blevet en væsentlig drivkraft for mange. En anden væsentlig faktor for virksomhedens produktivitet, er medarbejdernes trivsel og effektivitet, der ofte kan påvirkes positivt af velfungerende lyskilder og ventilationsanlæg. Derfor vælger mange virksomheder at installere intelligente og ofte integrerede løsninger til styring af belysning, ventilation og varme i nybyggerier og ombygninger. Disse systemer muliggør central styring af lys, varme og ventilation helt ned på sektions- og rumniveau. Samtidig giver de en stor gennemsigtighed, som kan anvendes til at analysere forbruget og iværksætte besparelser.

Selv om de intelligente styringssystemer giver åbenlyse fordele, vokser træerne dog ikke ind i himlen. FM-ansvarlige i alle de omtalte virksomheder kan berette om opstarts-vanskeligheder i større eller mindre omfang. Der er således en bred enighed om, at hele det første år med sådanne systemer må ses som en egentlig indkøringsperiode, hvor man skal lære systemerne at kende, indstille frem og tilbage og tilrette deciderede fejl.

Motivationen for at installere disse løsninger er ofte energibesparelser. En anden motivationsfaktor for at optimere lys og luft i kontormiljøet, er øget trivsel og effektivitet blandt medarbejderne. De intelligente systemer må dog aldrig tilsidesætte individets mulighed for at øve en vis egenkontrol over det nære miljø. Frisk luft og dagslys er stadig en vigtig faktor og i høj kurs (Slots- og ejendomsstyrelsen, 2013).

4.3 Delkonklusion

Som det kan læses af ovenstående eksempelsamling fra Finansministeriet, Slots- og Ejendomsstyrelsen, er der beskrevet mange forskellige hensyn og behov der kan indarbejdes i bygninger og arealer for at der kan opnås en bedre arealudnyttelse. Bl.a. kan der ved at samle flere institutioner i samme bygning, opnås stordriftsfordele ved deling af fællesarealer. Der kan også opnås effektiv arealudnyttelse ved at indrette så mange offentligt delte kontorarealer. Kvadratmeterudnyttelsen kan optimeres ved at kombinere den åbne kontorløsning med princippet om færre skriveborde end medarbejdere. En åben indretning med så mange offentlige delte kvadratetre som muligt, giver ikke kun en bedre arealudnyttelse, men har også en række andre fordele som øget videndeling og samarbejde på tværs. En klar forudsætning for at dette kan lykkes er dog, at en substantiel del af medarbejderne arbejder ude af huset det meste af tiden. Det er også beskrevet at det giver mening at tildele areal og skriveborde efter tilstedeværelsesgrad og ikke efter hierarki. Derudover kan investeringen i høj fleksibilitet indtjene sig gennem bygningens langsigtede tilpasningsevne, ved en høj fleksibilitet i lokaleindretning og de bagvedliggende installationer. Der kan også installeres intelligente løsninger til at styre lys og luft i kontormiljøer for at skabe en øget trivsel og effektivitet blandt medarbejderne (Slots- og ejendomsstyrelsen, 2013). Dette område er svært at tage målinger på, da behovsanalyser om brugernes tilfredsstillelse af arealer bliver udført af arkitekter og konsulenter med forstand på området.

Herefter beskrives de digitale værktøjer der anvendes indenfor arealforvaltning i fm-organisationer.

5 Digitale værktøjer til arealforvaltning

For at en FM Manager kan udføre sit arbejde, er det en vital del at have nogle systemer der gør det muligt at få et overblik af de ejendomme og faciliteter, virksomheden eller organisationen ejer eller lejer. Der findes mange forskellige fm-systemer der er udviklet til at hjælpe med at få dette overblik. Da fokus er på arealforvaltningen, vil der ikke beskrives hvilke systemer der kan anvendes til vedligehold, ejendomsstyring og andre områder indenfor FM der behandler andet som ikke er relateret til arealer. I stedet vil det fremhæves hvilke applikationer der giver mulighed for at anvende bygningsmodeller BIM og især med fokus på det der er relateret til de informationer og data i bygningsmodellen samt muligheden for udtræk af disse informationer i CAFM systemer.

5.1 CAFM/IWMS/CMMS systemer til automatisering.

Historien bag FM automation begyndte i 1980, hvor de første FM systemer var begrænset til deling af finansielle informationer, og arbejdet forgik på en almindelig stationær computer. Derefter blev der udviklet nogle systemer der kunne kombinere nogle få applikationer til et samlet system, hvor det vigtigste var kombinationen af data og CAD, som i dag kaldes CAFM systemer. Med indførelsen af LAN i 1990, kunne større organisationer begynde at drage nytte af disse systemer. Siden 2000 er der sket betydelige forbedringer med Wireless kommunikation, radio frequency identifikation (RFID) og sensorer indbygget i bygninger. Derefter er begrebet BIM og Google Earth og dermed er et større samarbejde på tværs af IT applikationer blevet muligt. I dag bliver avancerede teknologier implementeret i store organisationer, men på grund af den tid det tager at implementere disse, når teknologien og mulighederne at forandre sig. Derfor opnår organisationerne ikke at udnytte og skabe værdi med deres teknologi. Der vil efterfølgende beskrives de forskellige værktøjer og deres anvendelsesmulighed med hensyn til arealudnyttelse. Dette for at beskrive de nuværende systemer og deres anvendelsesområder. Samtidig vil der kommenteres på om de forskellige værktøjer giver mulighed for integrering af BIM. Muligheden for integration af BIM, gør det muligt for driftsherren at høste nogle lavt hængende frugter, bl.a. indtastning af data og automatisk opdatering af data. Det følgende vil beskrive de nuværende FM teknologier og hvilket formål de forskellige teknologier bruges til i arealforvaltning.

Computer-aided facility management (CAFM) Integrated workplace management systems (IWMS) og computer-aided maintenance management systems (CMMS), er nogle systemer der bruges i dag til at administrere og styre informationer i en FM organisationen. Det er ikke sikkert at de har alle tre systemer integreret i deres organisation. Disse systemer har forskellige arbejdsområder, men bliver almindeligvis refereret til som de systemer der kan hjælpe en FM manager i arbejdet med forvaltningen af organisationens bygninger. Flere af systemerne har også indbygget funktioner til vedligehold (CMMS). De yder støtte til alle FM disciplinerne og derudover kan de også bruges til projektstyring og bæredygtighed. Til projektstyring, kan systemerne håndtere finansieringen, planlægningen af udgifter og budgetteringen af projekter. Dette benævnes ofte som kapital planlægning.

Bygherreforeningen i Danmark, har udarbejdet en rapport om byg- og driftsherrens digitaliseringsbehov (Bygherre Foreningen, 2010). Deres anbefaling er at der ikke er behov for et stort samlet system der kan klare alle opgaverne som skal løses i en driftsorganisation, da dette vil begrænse fleksibiliteten og muligheden for kundetilpassede løsninger. I stedet anbefaler de løsninger der kan kombinere informationer fra interne databaser med eksterne databaser.

Endvidere har Dansk Facilities Management DFM på deres hjemmeside, lagt en oversigt af de nuværende Facilities Management systemer der findes på markedet, og den giver et godt overblik af systemerne og

deres funktioner. Oversigten er dog ikke helt objektiv, da skemaerne er sammensat på baggrund af udviklernes tilbagemeldinger. Den første oversigt er et overordnet skema til at få en hurtig screening af systemerne, dette vises herunder. Skemaet er opdateret den 27.09-2013. Kilde (DFM-net.dk, 2013).

	Ajourføring af digitale tegninger og rum oplysninger som generelt datagrundlag	Arealplanlægning (rokader, behovsanalyser, simulering)	Udbud af renhold	Administration af intern husleje	Udarbejdelse af indretningsforslag (ombygninger, møblering)	Registrering af IT-udstyr	Registrering af byggetekniske anlæg	Databank over generelle ejendoms- og bygningsoplysninger
Informi GIS/Archibus	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Planon/MCG	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Main Manager	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Mdoc FM	Ja	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
Byggeweb/Core FM	Ja	Behov.an.	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja
Optimize.net	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej	Ja	Ja
Topdesk	Ja	Nej	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja
Butler Grontmij	Ja	Nej	Ja	Nej	Nej	Ja	Ja	Ja
Care Taker	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja
Unik Bolig 4	Ja	Nej	Nej	Ja	Nej	Nej	Ja	Ja
IHLP Estate/Spoc a/s	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja	Ja

Figur 22. Oversigt af FM systemer og hvilke hovedfunktioner det enkelte system tilbyder (DFM-net.dk, 2013).

De næste to skemaer giver en mere detaljeret oversigt og analyse af systemer, kan evt. bruges efter en hurtig screening. De kan hentes på DFM-net.dk, da de vil fylde uforholdsmæssigt meget i rapporten.

Der findes nogle nyere systemer som ikke er med i ovenstående oversigt, og disse systemer listes op herunder.

- ArchiFM, der er udviklet af Archisoft og understøtter ArchiCAD 3D modelleringsværktøjet og andre BIM applikationer.
- Dalux FM udviklet af Dalux og understøtter import af BIM modeller i IFC formatet.

En anden vigtig arbejdsopgave i arealforvaltning, er når systemerne skal opdateres med nye data. Der kan f.eks. være forandret noget i bygningen eller der er lavet en tilbygning. Opdateringer kan foregå enten manuelt eller automatisk og det har betydning mht. systemets opdateringer af data. Dvs. skal de indtastes eller foregår det automatisk mellem databasen og systemet. Brugeren af systemet er nødvendigvis ikke trænet til eller har kendskab til 2D Cad tegninger eller 3D modelleringsværktøjer. Det kan også være at systemudvikleren ikke har overvejet om brugeren har kendskab til 2D Cad tegninger eller 3D modelleringsværktøjer. Derudover vil muligheden for at indrapportere data til systemerne være en fordel, da disse informationer er vigtige for at der kan analyseres på disse data af en bred vifte af mennesker, lige fra arkitekter og ingeniører, til alm. driftsmedarbejdere der udfører vedligehold på bygningerne. Systemet tilgås derfor af mange forskellige aktører og giver informationer målrettet til aktørens behov (Chuck Eastman, 2011). Herunder er vist en tabel med en oversigt af de typiske CAFM/IWMS systemer og de arbejdsområder de kan dække.

Overblik af de typiske CAFM/IWMS systemer			
Selskabers ejendomsforvaltning	Areal-forvaltning	Vedligeholdelsesforvaltning	Bløde ydelser
Strategisk planlægning.	Udnyttelses planlægning (alle arbejdspladstyper)	Sundheds og sikkerhedsstyring	Service desk
Portefølje styring.	Flytte forvaltning	Værdi (kvalitet) styring	Gæstfriheds styring (møder, reservationer, besøgende, catering)
Styring af transaktioner.	Finansielle forandringer.	Tilstands styring	Menneskelige ressourcer
Styring af udlejningsenheder		Vedligeholdelses planlægning: handlende, forebyggende (timebaseret, tilstands-overvågning)	Adgang-(elektronisk) styring
Leasing styring		Planlægning af kapital udskiftning	

Table 4. Overblik af de services de forskellige CAFM/IWMS systemer kan tilbyde. Kilde (Teicholz, 2012).

Nogle systemer har i dag også mulighed for integration af BIM. Ved integration af BIM i systemerne, kan der opnås yderligere tilførsel af informationer der forhåbentligt vil gøre det mere attraktivt for FM organisationer at investere i systemerne.

Herunder vises en tabel, der giver overblik af BIM integration i FM systemer og deres tilførsel af yderligere informationer i CAFM/CMMS systemerne.

	Arealer (antal m ²)	Egnet til formålet (Fit for purpose)	Teknisk styring	Bæredygtighed & energi styring
Strategisk	Indblik i total belægning i bygninger, porte folio (Analyser på de rette arealer.)	Passende bygningsdesign, komfort, tiltrække talentfulde medarbejdere	Kapital- og vedligeholdelses budget planlægning.	Forbedrings identifikation, certifikation. (LEED, BREEAM).
Taktisk	Spare arealer, baseret på optagethed.	Krav/støtte der matcher arbejdspladstyper	Vedligeholdelse efter krav (Just in time) LEAN	Spare på: energi og andre naturlige ressourcer.

Operationelt	Indsigt i brugsmønstre og udnyttelsen af arealer.	Effektivt miljø, sundhed og sikkerhed, bruger tilfredsstillelse	Status på og forståelse af systemer og inventar	Bæredygtige beslutninger, bæredygtige bruger-processer.
--------------	---	---	---	---

Tabel 5. Overblik af BIM modeller og deres tilførsel af yderligere informationer i CAFM/CMMS systemerne. Kilde (Teicholz, 2012) Technology for Facility Managers.

BIM kan tilføre nogle forbedringer til FM applikationer, især hvis Facility Managers involveres tidligere i en bygnings livscyklus. Eftersom AEC industrier oftere benytter BIM som deres udviklingsplatform, vil Facility Managers blive mere klar over de muligheder en BIM model kan tilføre deres arbejdsområde. Når FM/BIM standarder ligeledes bliver integreret af softwareudviklere og således integrerer CAFM og BIM modeller, vil Facility Managers tage denne teknologi til sig (Teicholz, 2012).

5.1.1 Arealfordelings modeller.

Forudsigelser, planlægningen, fordelinger og management af arealer er blandt de vigtigste funktioner som udføres af Facility Managers. Til udviklingen og støtten af en arealmodel bliver en eller flere af følgende data elementer brugt i modellen:

- De mennesker og aktiver der bruger/opholder sig i arealet.
- De fysiske rammer af bygningen (antal etager, størrelsen af arealer).
- Budgetmæssige rammer (priser på forskellige typer af flytninger).
- Lovgivningsmæssige rammer.

Integreres BIM modellen med ovennævnte data i CAFM systemer, kan der tilføres noget mere værdi til det arbejde Facility Managers udfører (Teicholz, 2012).

De ovenstående systemer er alle programmer der kan købes i en licensudgave af FM organisationer. De er ret bekostelige og der kan tilkøbes flere funktioner til systemerne. De er ikke webbaserede og kan derfor kun tilgås af medarbejdere internt i organisationen. Herunder beskrives en webbaseret applikation der har flere muligheder og som bruges af store organisationer til informationsudvekslinger og som også kan bruges til styring af deres ejendomsportefølje.

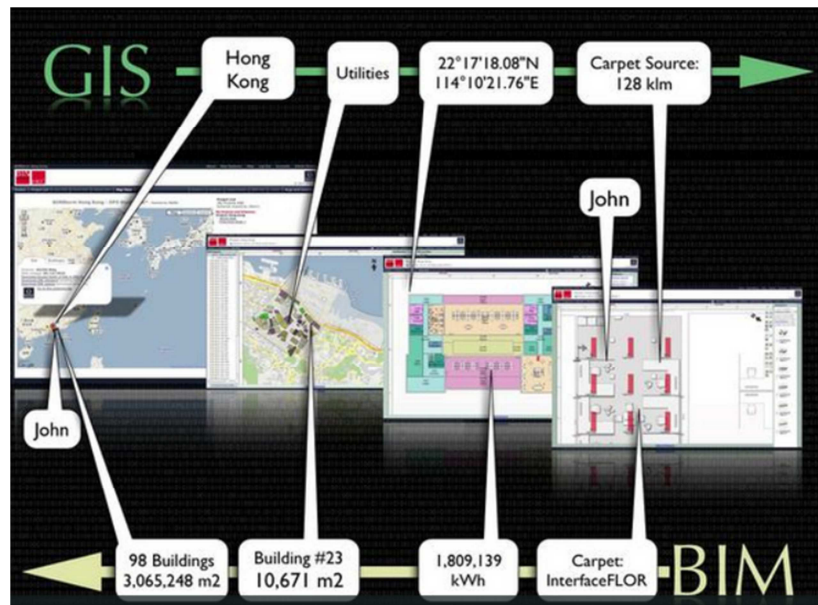
5.1.2 Det webbaserede ONUMA PLANNING SYSTEM (OPS)

Der er udviklet et webbaseret system, benævnt ONUMA PLANNING SYSTEM (OPS). Systemet er udviklet af to firmaer ONUMA og AECinfosystem. Applikationen er udviklet til bygningsejere, designere, entreprenører og producenter for at hjælpe dem med at styre bygningers omkostninger i hele dens livscyklus. Lige fra den tidlige planlægning og det skematiske design, til design udvikling og til automatiske udtræk af konstruktions dokumentationer. OPS bidrager med et intuitivt brugerinterface, der gør det muligt at skabe og dele komplekse BIMs med en bred vifte af aktører i industrien. Enterprise FM systemer, individuelle mindre projekter og byggevarer implementerings producenter kan alle bruge systemet. Systemet kan gøre det muligt for en FM organisation at overvåge bygninger real-time.

Systemet er bygget op omkring en central server, BIM applikationer og internettet. Når der startes et projekt op, køber virksomheden sig adgang til systemet og får derefter et login. Systemet gør det muligt at samarbejdet i skyen sker real-time, og de applikationer der arbejdes med i systemet, er åbne formater, dvs. IFC, XML og des lige. Systemet kan generere en bygning ud fra en alm. Excel fil, og der er adgang til at rette

og tilføje data via et webinterface. På denne måde kan alle arbejde sammen, uden den store indsigt og erfaring med 3D applikationer.

Systemet giver endvidere brugeren mulighed for at analysere informationer, ved at forstå nogle dele og samtidig bevare informationerne i helheden. OPS kan bruges som et redskab for en bygningsejer i hans beslutningsproces. Ved at sammenkoble facility informationer (tilstanden på bygninger, ledige arealer og fysiske attributter) med en ejers budgetter, samt menneskelige relationer og planlægningen af vedligeholdelsesprocesser, kan ejeren tage beslutninger ud fra konteksten. Han behøver ikke at tage beslutninger ud fra unøjagtige og ufuldstændige data. Muligheden for at foretage tidlige beslutninger ud fra rette informationer er nogle af de store fordele ved BIM. Men uden deling af denne information og adgang til data, vil denne fordel aldrig rigtig materialisere sig (Finith E. Jernigan, 2008).



Figur 23. Illustration fra BIMStorm der viser web-interfacet til deling af informationer (Kimon Onuma, 2011).

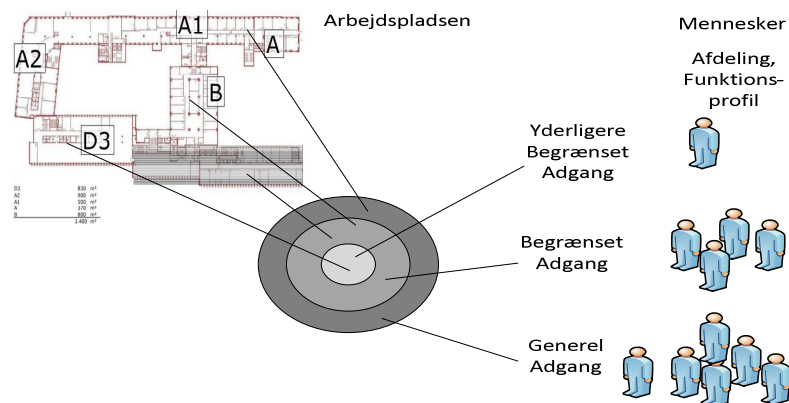
Enterprise klienter som United States Coast Guard (USCG) bruger OPS til at styre og vedligeholde deres faciliteter og infrastruktur systemer. De bruger det til at linke deres faciliteter til udførelsen af deres mål og mission. Resultatet har været en forbedret bygningslivscyklusstyring og en bedre allokering af ressourcer (Finith E. Jernigan, 2008).

5.1.3 Bygnings Automatiserings Systemer (BAS)

En vigtig komponent i bygningers infrastruktur er BAS (dansk betegnelse: CTS styring), der varetager kontrollen af bygningers systemer for klimakontrol, opvarmning, køling, aircondition eller HVAC. Derudover kan BAS også styre lyssætningen, sikkerhed og brandalarmer. Siden Internet protokol (IP) kom på banen, har netværk indenfor dette område muliggjort direkte adgang og integration med komponenter i BAS infrastruktur. En vigtig del af denne integration gør det også muligt for IWMS/CMMS systemer at interagere med den nye generation af BASs. Dette giver Facility Managers mulighed for at identificere fremtidige potentielle fejl og svigt (den reaktive vedligeholdelse), men de kan også ved brug af sensor aflæsninger planlægge fremtidige vedligeholdelses aktiviteter baseret på faktiske aktivers ydeevne. (just-in-time, i stedet for tids-baseret, den forebyggende vedligeholdelse) (Teicholz, 2012).

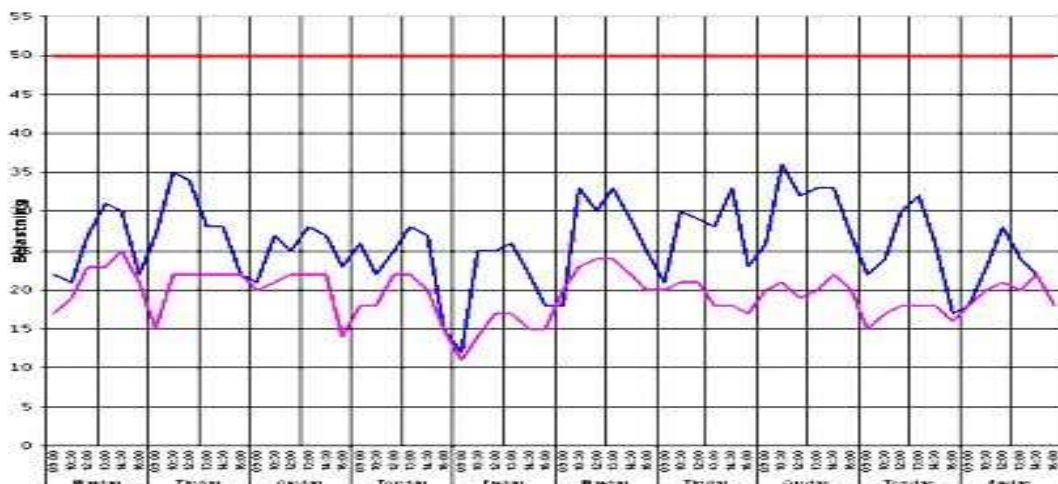
5.1.4 Adgangs- og sikkerhedsstyringssystemer

Formålet med adgangs- og sikkerhedsstyringssystemer er for at kunne regulere og styre adgangen til bestemte områder i en bygning. Dette bruges af mange organisationer til at indrette sikkerhedsniveauer for deres arealer. Ansatte kan få adgang til bestemte områder, når de har fået tilladelse til det. Adgangs kontrolsystemer tilvejebringer værktøjer til at styre adgangsprofiler og anvendelsen af personlige adgangskort (smart Cards). For at gøre adgangen til disse arealer nem for brugeren, benytter disse systemer en bred vifte af sensorer (kameraer, følere) og aktuatorer (automatiske porte, døre) der alle er tilsluttet til systemnetværket i bygningen. Herunder en illustration af adgangs- og sikkerhedssystemer og i store systemer bruges benævnelsen sikkerhedsringe.



Figur 24. Illustration der viser arealer fordelt ud fra sikkerhedsringe og de mennesker der har adgang. Kilde (Teicholz, 2012)

Disse adgangsstyringssystemer kan derfor informere om hvor mennesker opholder sig på ethvert tidspunkt af arbejdsdagen. I bygninger hvor der er installeret et finkornet sikkerhedssystem, kan disse informationer bruges af bygnings- og arealforvaltnings- medarbejdere til at evaluere belægningsrater på forskellige områder i bygningen. Herunder en graf der viser belægningsen over en to-ugers periode på to forskellige etager i en bygning (Teicholz, 2012).



Figur 25. Graf der viser belægningsrater på to forskellige etager. Kilde (fm3.dk)

Ved at linke disse adgangsdata til areal- og arbejdsplads managementsystemer (IWMS), der kan bidrage med data over arbejdspladskapaciteten og geografiske analyser, kan dette give en vigtig indsigt i brugs-effektiviteten af disse kontorarealer (Teicholz, 2012).

Som beskrevet ovenfor findes der mange systemer der gør det muligt for en FM organisation at få data om deres arealer, heriblandt hvor godt de bliver udnyttet og om det er nødvendigt at foretage ændringer for at opnå bedre arealudnyttelse.

Dette er afslutningen på det teoretiske grundlag og de systemer der anvendes i Facility Management med fokus på arealforvaltningen. I næste afsnit omhandlende analyse af organisationer, vil det beskrives hvordan forskellige organisationer arbejder med arealforvaltning og hvilken arbejdsmetode de anvender til at danne sig et overblik af deres arealer og om de kender til arealudnyttelsesgraden i deres arealer. Metodologien der anvendes i dette afsnit, hedder Contextual Design der er udviklet til at forbedre informationsudvekslingen, arbejdsmetoder og processer i en organisation ved brug af forbedrede digitale værktøjer.

6 Analyse

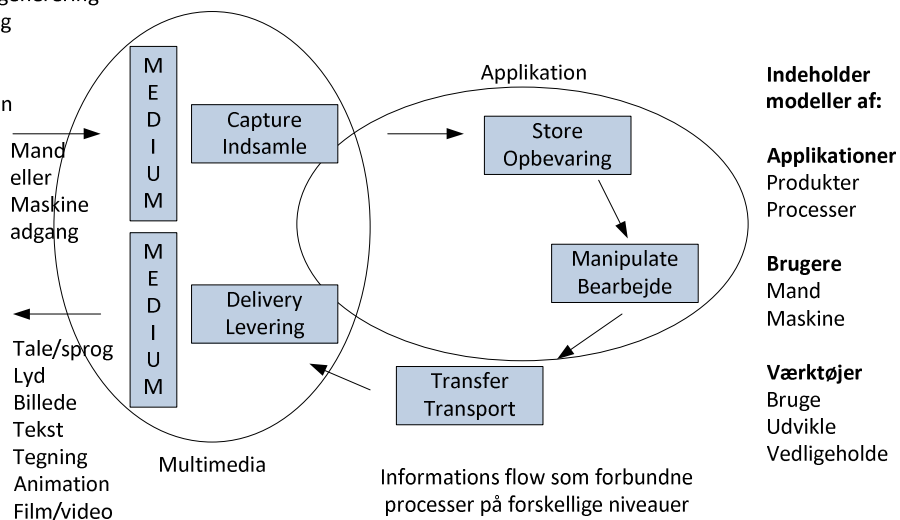
Herefter analyseres de to organisationer Frederikshavn Kommune og Aalborg Universitet, for at undersøge organisationernes arbejdsprocesser med arealforvaltning og hvilke arealforvaltningssystem de anvender. Derudover undersøges det om organisationerne har overblik over arealudnyttelsesgraden i ejendomsporteføljen. Analysen foretages ved hjælp af Contextual Design metodologien.

6.1 Fremgangsmåden der anvendes i analyseafsnittet.

Når der skal udvikles et nyt system eller en ny måde at håndtere informationer på, skal man se på hvordan informationer bliver indsamlet, bearbejdet, opbevaret, transporteret og for til slut at blive præsenteret for brugeren af systemet eller andre der skal bruge informationerne i systemet. Denne håndtering af informationer kan illustreres på flere måder. Det er valgt at illustrere informationernes livscyklus ved hjælp af Per Christiansson (AAU) model.

Informationernes livscyklus, Information Lifecycle Management

- Indsamling/generering
- Bearbejdning
- Opbevaring
- Transport
- Præsentation



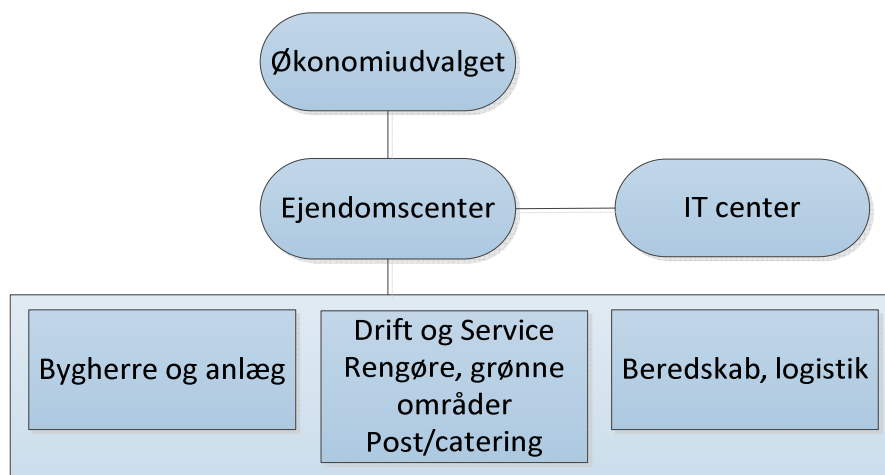
Figur 26. Informationers livscyklus. Information Lifecycle Management. Kilde Per Christiansson AAU

Som illustration viser, er livscyklusen for informationer igennem mange processer inden den kan præsenteres for brugere eller andre der har brug for informationer. I denne rapport er indsamling af data og informationer omhandlende arealforvaltning i organisationer som Aalborg Universitet og Frederikshavn Kommune sket på det strategiske plan. Dvs. at de mennesker der er blevet interviewet i forbindelse hermed, sidder og arbejder med data som har været igennem hele processen og er blevet præsenteret for dem i form af tegninger, tekst eller billeder. Derfor vil det næste der beskrives i dette afsnit, foregå på den måde at der arbejdes tilbage i processen, for at finde frem til de forudgående processer inden informationerne bliver præsenteret for de strategiske beslutningstagere. Metoden der anvendes til dette, er Contextual Design (CD) metodologien der er beskrevet i metode afsnittet. Som beskrevet i metodeafsnittet, begynder CD med at se på hvordan systemet er nu (as is), ved at udarbejde Workmodels over brugerne, systemet og den måde de arbejder på. Dette vil derfor være det første som analysen vil beskrive. Analysen vil begynde med Frederikshavn Kommune og deres arealforvaltning.

6.2 Analyse af arealforvaltning i Frederikshavns Kommune

I forbindelse med strukturreformen og kommunesammenlægningen, har Frederikshavn Kommune ladet sig inspirere af rapporten: "Ejendomsadministration i Kommuner og Regioner -bedre rammer for velfærd", der er udgivet af Danske Regioner, Erhvervs- og Byggestyrelsen, KL, Slots- og Ejendomsstyrelsen og Velfærdsministeriet i maj 2008. Rapporten kommer med forslag til hvordan kommunale ejendomsadministrationer kan optimere deres ejendomsmasse samt opbygge nye organisationer og styringsformer (Danske Regioner, Erhvervs- og Byggestyrelsen, KL, Slots- og ejendomsstyrelsen og Velfærdsministeriet, 2008).

Som beskrevet i afsnit I under indledningen, er Frederikshavn kommune inddelt i 17 administrative centre med tilhørende institutioner. I Ejendomscentret, er det chefen for Bygherre- og Anlægsfunktionen der er interviewet ifm. indsamling af informationer. Vedlagt som bilag 2 bagerst i rapporten. Dette for at se på hvordan de håndterer deres arealdata, for at kunne træffe beslutninger eller formidle byrådspolitikerne med oplysninger om udnyttelsen af deres arealer. Herunder et diagram over ejendomscentrets organisation og hvem der arbejdes sammen med.



Figur 27. Ejendomscentrets organisationsdiagram. Udarbejdet ifm. rapporten.

Under Ejendomscentret er organisationen opdelt i Bygherre og Anlæg, Drift og Service og Beredskab og Logistik. Ejendomscentret er organiseret under økonomiudvalget og arbejder sammen med IT-centret. Ejendomscentret forvalter 306.000 bruttoetagemeter som kommunen ejer, og ca. 4000 m² som kommunen lejer. Samlet er det fordelt på 250 ejendomme i kommunen. De administrative arealer udgør ca. 37.000 bruttoetagemeter. Skoler og undervisningsarealer er på 134.000 bruttoetagemeter og resten er fordelt på bygninger som daginstitutioner og kulturelle bygninger etc. Der er ca. 6000 ansatte i kommunen, og de er brugerne af bygningerne. Af dem er 800 ansat i administrationen og resten er ansat i en slags produktion, altså pædagoger, lærere, hjemmeplejere, park- og vejfolk og andre servicemedarbejdere.

6.2.1 Frederikshavn kommunes IT system

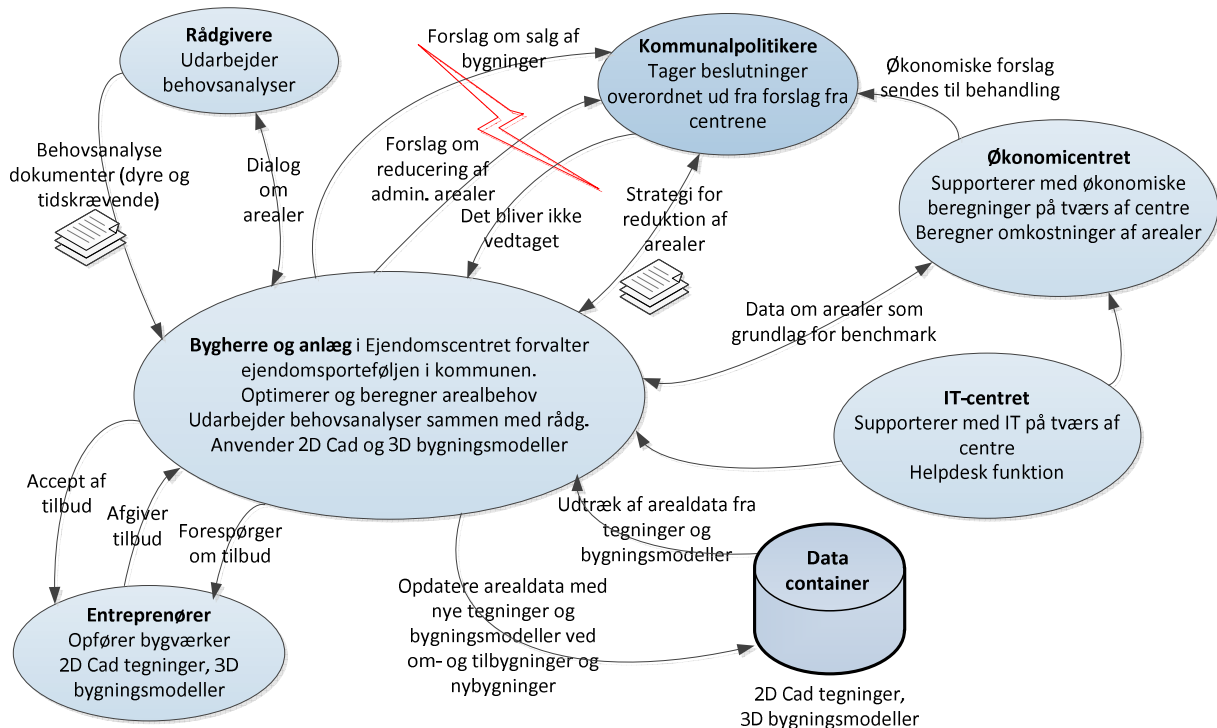
Ejendomscentret har pt. ikke noget ejendomsforvaltningssystem (CAFM), men har sendt et sådant system i udbud til november 2013. Tegninger over ældre eksisterende bygninger, opbevares i 2D cadtegningsformatet og i scannede pdf'er. Derudover opbevares de nye bygninger og tilbygninger i Autodesk Revit 3D formatet. Ejendomscentret anvender et system der hedder: "System Protector" til at

planlægge og styre vedligehold af bygninger. Ejendomscentret påtænker at anvende Cunecos Classification System (CCS) i det nye CAFM-system. Derudover er Ejendomscentret ved at implementere et benchmarking og performance system til at udføre beregninger over omkostninger på arealer.

6.2.2 Forhold til AUG

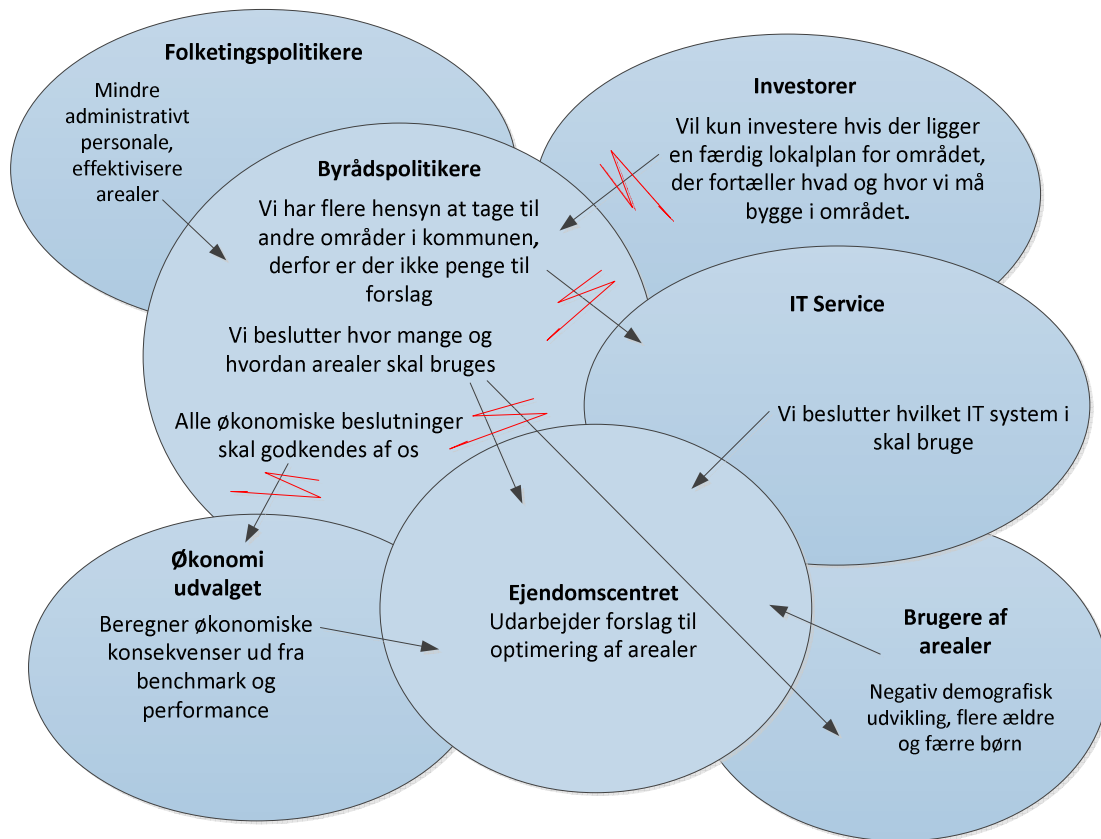
Det er kun på administrationsområdet Ejendomscentret har set på m² inde i bygningerne, da dette område har ændret sig betydeligt siden kommunesammenlægningen. Der er ikke set på de indre arealer på resten af ejendomsporteføljen. Det er derfor det næste Ejendomscentret vil arbejde på, således at kommunen får tilpasset arealer til behovet i resten af ejendomsporteføljen. Den demografiske udvikling i Frederikshavn Kommune er negativ, dvs. at der bliver flere ældre og færre børn.

For at beskrive arbejds- og beslutningsprocessen i organisationen, er der udarbejdet en workflow model af disse processer. Cirkler definerer de forskellige aktører eller grupper i organisationen og aktører udenfor der foregår interaktion eller samarbejde med. Containere repræsenterer databeholdere til opbevaring af forskellige typer data. Pile repræsenterer retningen på indflydelsen (hvem, påvirker hvem). Lyn repræsenterer problemer eller afbrydelser i arbejdsgangen.



Figur 28. Workflow model af beslutningsprocessen og arbejdsprocessen i Frederikshavn Kommunen

Til at beskrive kulturen i organisationen anvendes den kulturelle model. Den beskriver de politikker der er besluttet, indflydelsen mellem grupper og aktører og hvem der påvirker hvem. Cirkler i modellen er aktører eller grupper, pile er retningen for indflydelsen og lyn er afbrydelser eller konflikter i arbejdsgangen mellem aktører eller grupper.



Figur 29. Den kulturelle model der beskriver indflydelsen mellem Folketinget, Byrådspolitikerne, Økonomiudvalget, Ejendomscentret, IT Service, og brugere af arealer. Udarbejdet ifm. rapporten.

6.2.3 Procedure for optimering af arealer

Frederikshavn Kommune har ikke et CAFM system, til at give et samlet overblik af ejendomsporteføljen og arealudnyttelsen af rum. Tegninger opbevares i papirformater og scannede pdf formater, samt 3D bygningsmodeller og 2D Cadtegninger. Derfor ønskes et system, med følgende funktioner indbygget: Strategi, Space Management, Drift og vedligehold, Portefølje og kommunikation. Med det nye system er oplæring i brug af systemet en nødvendighed.

6.2.4 Optimeringsmuligheder

Frederikshavn Kommune har mange arealer på skoler og i andre bygninger, som Ejendomscentret har en fornemmelse af ikke bliver udnyttet optimalt. Derudover er det svært at udtrække data i det nuværende system om arealer. Udtræk af data om den faktiske arealudnyttelse er ikke muligt og derfor er det svært af få et overblik af om arealerne anvendes optimalt. Kommunen anvender behovsanalyser udarbejdet af arkitektfirmaer og andre aktører med forstand på dette, til at få et overblik af deres behov. Derfor vil et webbaseret system til udtræk af arealer og antal brugere kunne hjælpe Ejendomscentret til at få et bedre grundlag og overblik, for dermed at kunne tage beslutninger og fremsætte forslag om optimeringsmuligheder til byrådspolitikerne. Byrådspolitikerne kan derefter beslutte hvilke arealer der er behov for og kommunen dermed kan tilpasse arealer i forhold til de fremtidige behov. Ejendomscentret har

stadig brug for behovsanalyser, da de menneskelige behov og tilfredsstillelse af arealer ikke er muligt at måle og beregne i et system.

6.3 Analyse af arealforvaltning på Aalborg Universitet

Som beskrevet i indledningen ledes Aalborg Universitet af en bestyrelse og et rektorat, herunder er der 5 fakulteter. Derudover er der under fakulteterne yderligere 19 institutter og 11 skoler. Aalborg Universitet lejer arealer af Bygningsstyrelsen og andre private selskaber som bl.a. CW. Obel og A. Enggaard. Direktionen og rektoratets medlemmer bestemmer hvordan arealer skal bruges og hvor mange der er nødvendige for at understøtte Universitetets hovedformål samt de forskellige funktioner deres organisation har brug for. Det er valgt at undersøge arealer der er tilknyttet fakulteterne TEK-NAT og SUND på Aalborg Universitet, og en arkitekt der arbejder med fysisk, økonomisk planlægning af arealer, blevet interviewet til informationsindsamlingen omkring universitets forvaltning af arealer. Vedlagt som bilag 3 bagerst i rapporten.

TEK-NAT og SUND råder tilsammen over 155.000 m² og har henholdsvis 219 fastansatte på SUND og 1752 fastansatte på TEK-NAT. Personale dækker over videnskabeligt personale, professorer, lektorer, adjunkter og administrativt personale. Universitetets afdelinger bidrager på baggrund af kvadratmeterforbruget gennem en intern huslejemodel.

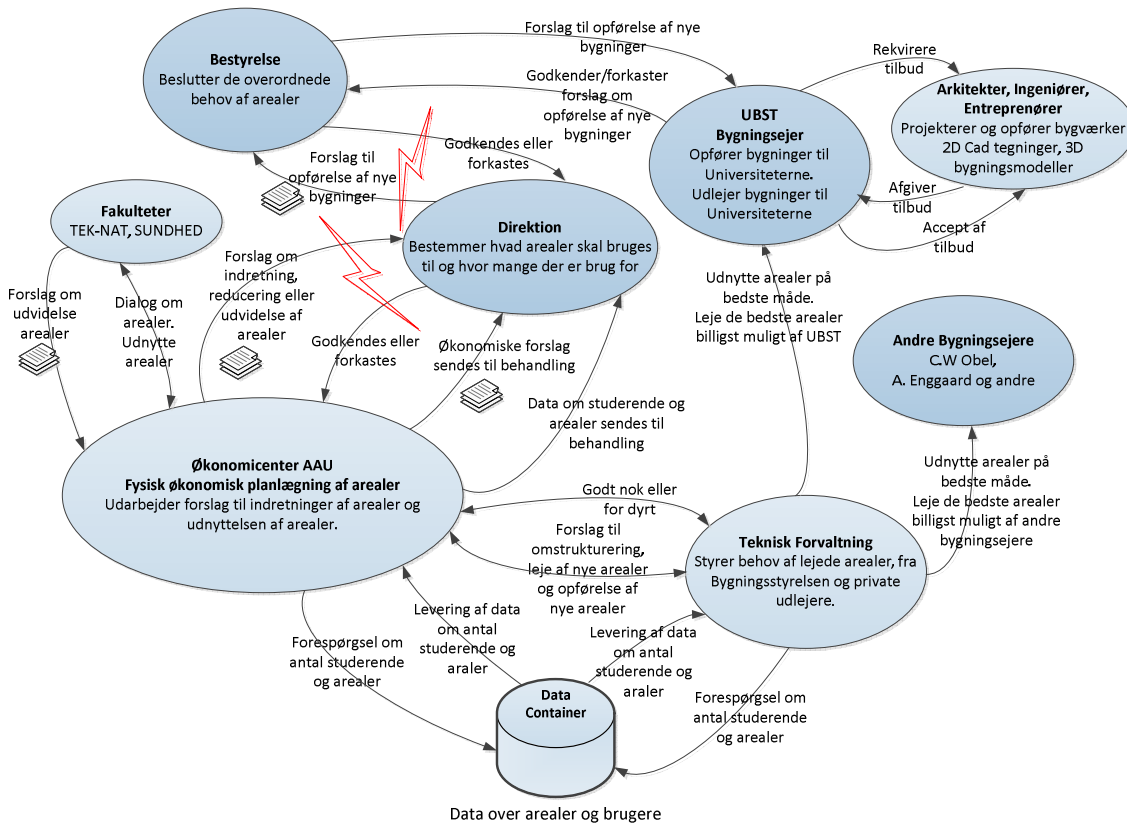
6.3.1 Aalborg Universitets IT system

Universitet har flere systemer til at styre forvaltningen af arealer, og har mulighed for udtræk af informationer om arealer og rum i en database. Disse informationer kan derfor danne grundlag for beslutninger om ændringer. Men Universitetet har reelt ikke overblik af udnyttelsesgraden i arealer og rum. Informationer om udnyttelsesgraden skal derfor foretages manuelt ved optælling af studerende i auditorier og andre rum. Teknisk Forvaltning på Aalborg Universitet styrer driften af ejendomsporteføljen.

6.3.2 Forhold til AUG

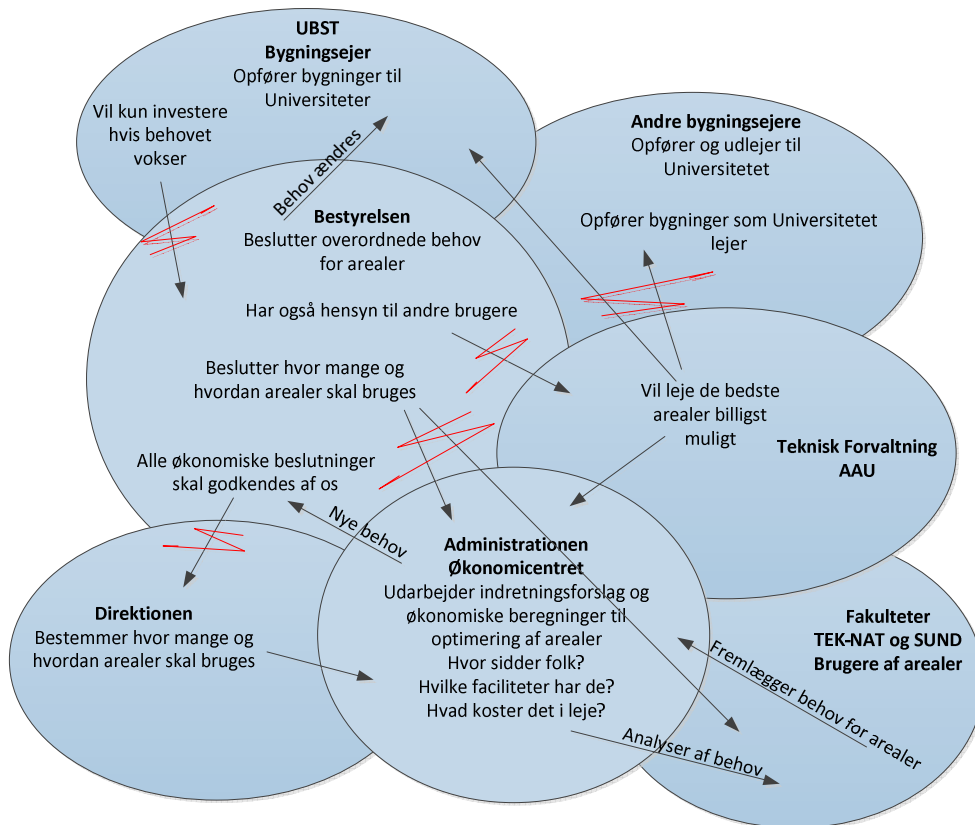
Fra regeringens side er det besluttet, at der skal flere studerende igennem indenfor den nominerede tid der er afsat til hvert studie. Dette giver et ekstra pres på arealer og generelt på Aalborg Universitet undervisningsform, den problem orienterede læring (PBL). Denne læringsform forudsætter at studerende arbejder sammen i grupper og derfor skal have et grupperum på Universitetets faciliteter stillet til rådighed til gruppearbejde. Dette kan være en omkostningskrævende læringsform, da disse grupperum står tomme i 11 uger i hele sommerperioden. Lokalerne kan ikke bruges til noget andet i denne periode. Derudover er auditorier en knap ressource på universitetet, og der er foretaget målinger af auditoriernes udnyttelsesgrad. Disse målinger blev foretaget manuelt, ved at bygningsbetjente gik rundt og noterede hvor mange personer der var til stede til forelæsninger ved de bookninger som bliver foretaget af underviserne. Målingerne viste en udnyttelsesgrad på 52 %. Den manuelle optælling af arealer er en langsommelig og ressourcekrævende proces. Men som beskrevet i teoriafsnit 4.1.2. kan disse optællinger være nyttige metoder der kan hjælpe organisationen til at få et overblik af den faktiske arealudnyttelse i lokaler og arealer.

For at beskrive arbejds- og beslutningsprocessen i organisationen, er der udarbejdet en workflow model af disse processer. Cirkler definerer de forskellige aktører eller grupper i organisationen og aktører udenfor der foregår interaktion eller samarbejde med. Containere repræsenterer databeholdere til opbevaring af forskellige typer data. Pile repræsenterer retningen på indflydelsen (hvem, påvirker hvem). Lyn repræsenterer problemer eller afbrydelser i arbejdsgangen.



Figur 30. Workflow af beslutnings- og arbejdsprocesser på Aalborg Universitet. Egen tilvirkning

Til at beskrive kulturen i organisationen anvendes den kulturelle model. Den beskriver de politikker der er besluttet, indflydelsen mellem grupper og aktører og hvem der påvirker hvem. Cirkler i modellen er aktører eller grupper, pile er retningen for indflydelsen og lyn er afbrydelser eller konflikter i arbejdsgangen mellem aktører eller grupper.



Figur 31. Den kulturelle model der beskriver indflydelsen mellem bygningsejer UBST, andre bygningsejere, Bestyrelsen, Direktionen, Administrationen, Teknisk Forvaltning AAU og Fakulteter der er brugere af arealer. Egen tilvirkning.

6.3.3 Procedure for optimering af arealer

Administrationen og herunder økonomiencentret har ikke et CAFM system, til at give et samlet overblik af ejendomsporteføljen og arealudnyttelsen af rum. Tegninger opbevares i papirformater og scannede pdf formater, samt 3D bygningsmodeller og 2D Cadtegninger. Derfor ønskes et system, der kan give dette overblik. Derudover ønskes også målinger af udnyttelsen af arealer. Det nye system skal have følgende funktioner indbygget: Strategi, Space Management, Drift og vedligehold, Portefølje og kommunikation. Med det nye system er oplæring i brug af systemet en nødvendighed.

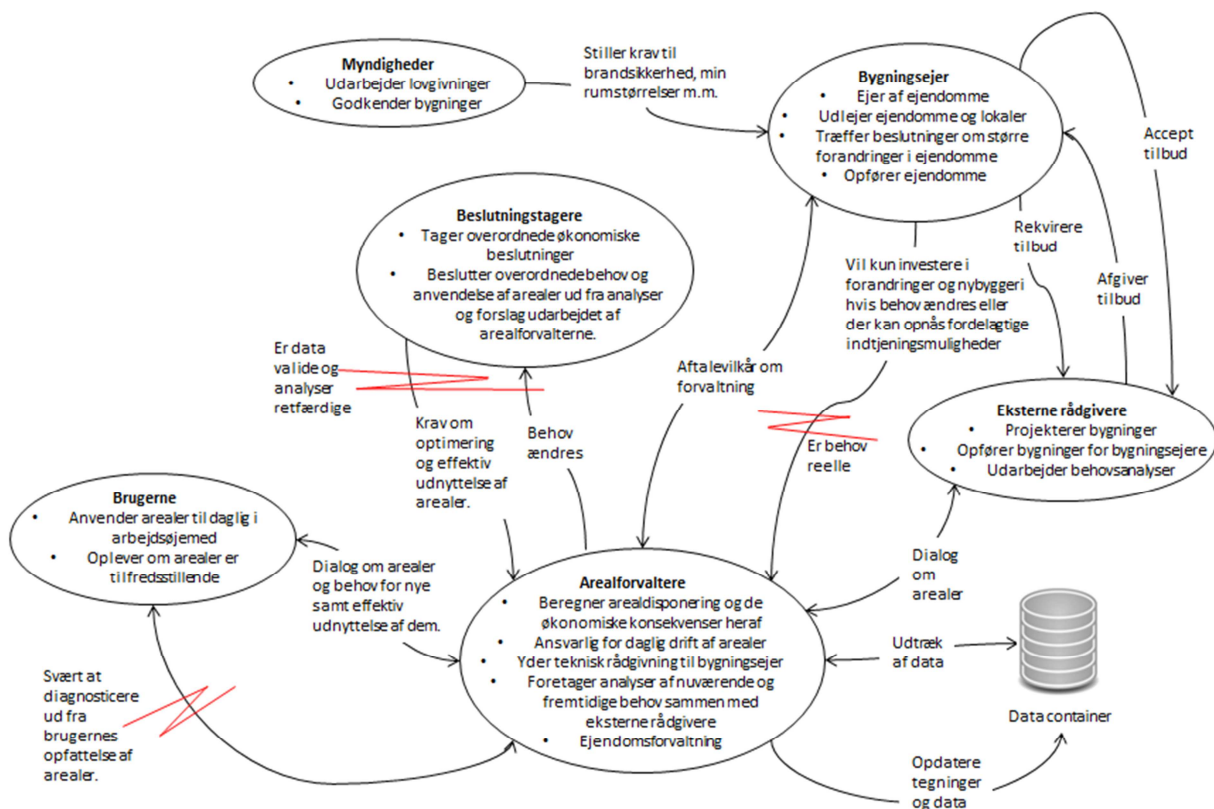
6.3.4 Optimeringsmuligheder

Udtræk af data om den faktiske arealudnyttelse er ikke muligt og derfor er det svært at få et overblik om arealerne anvendes optimalt og derfor vil det være oplagt at installere følere i rum og i sæder som er tilknyttet en database, hvorfra data kan udtrækkes for at få informationer om udnyttelsen af rum og arealer. Økonomiecentret i administrationen på Aalborg Universitet har ikke et CAFM system der kan hjælpe med beregning af udnyttelsesgraden i deres ejendomsportefølje. Et CAFM system kan give dette overblik.

6.4 Konsolidering af arealforvaltningen i de undersøgte organisationer

Som det kan ses af ovenstående, har de to organisationer en del lighedstræk i forhold til deres arbejde med arealer og udnyttelsen af dem og organisationens arbejdsprocesser. Observationer er derfor konsolideret i et samlet billede af de typiske arbejdsprocesser i organisationer der forvalter arealer. Den konsoliderede flowmodel vises herunder.

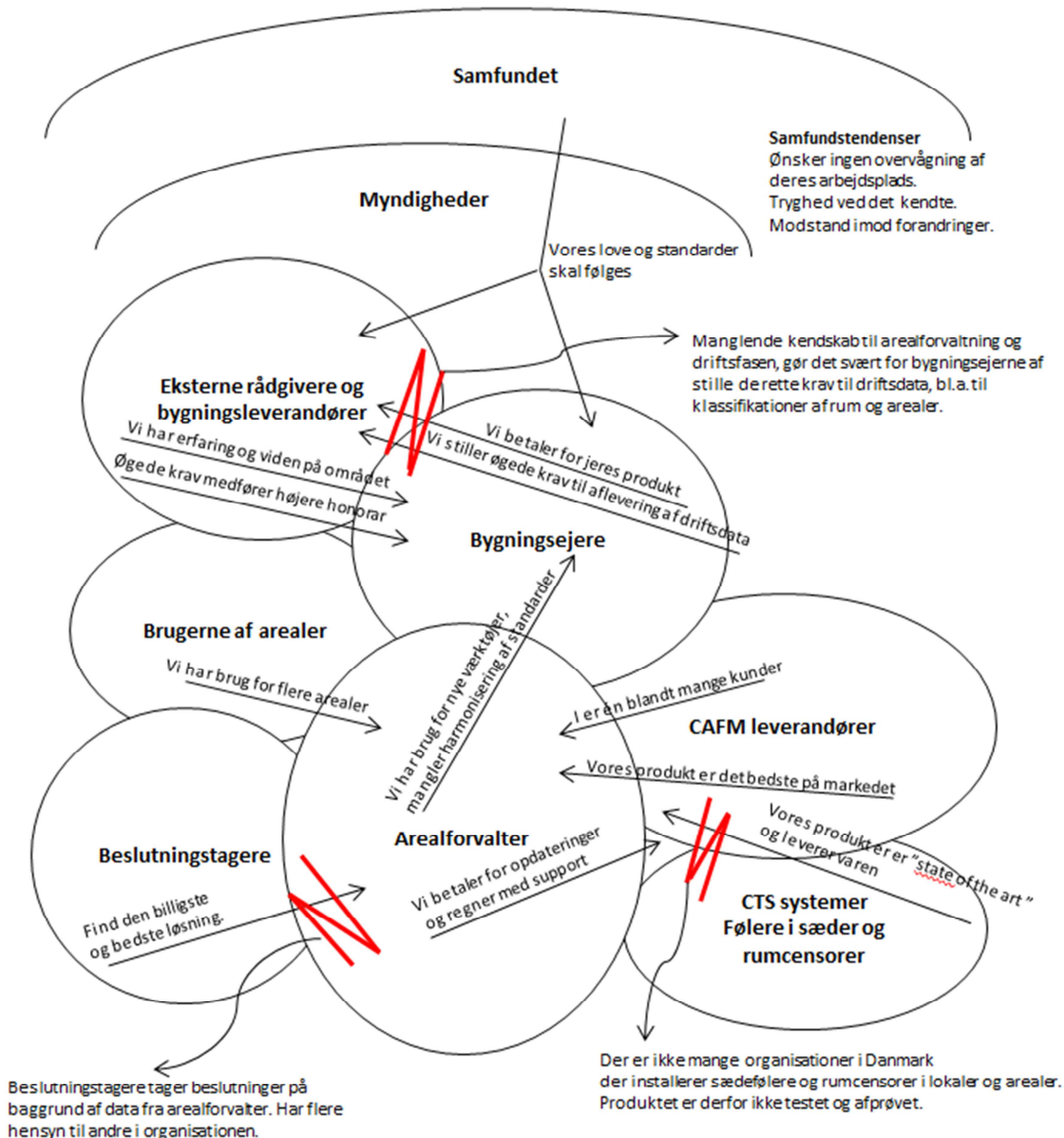
Frederikshavn Kommune, UBST og andre bygningsejere samles under betegnelsen *Bygningsejer*. Fakulteterne TEK-NAT og SUND på AAU samt skoler og institutioner i Frederikshavn Kommune samles under betegnelsen *Brugerne*. Økonomiecentret i administrationen og Teknisk Forvaltning på AAU samt Ejendomscentret og Økonomiecentret i Frederikshavn Kommune samles under betegnelsen *Arealforvaltere*. Bestyrelsen og Direktionen på AAU samt Byrådspolitikere i Frederikshavn Kommune samles under betegnelsen *Beslutningstagere*. Endelig er der arkitekter, ingeniører og entreprenører der får betegnelsen *Eksterne Rådgivere*.



Figur 32. Den konsoliderede flowmodel over beslutnings- og arbejdsprocesser i de to organisationer. Egen tilvirkning.

Derudover er der udarbejdet en konsolideret kulturel model af organisationen og dens omgivelser. Som det fremgår af den kulturelle model er hele organisationen underlagt de lovgivninger som myndighederne udsteder. Derudover spiller de samfundsmæssige ændringer mht. forøget behov eller mindre behov for arealer også ind på organisationen. Leverandører af CAFM-systemer kan udnytte deres position som udvikler af software til organisationen da deres softwareudviklere indbygger funktionalitet i systemet der er tilpasset den enkelte organisation. Softwarelicenser er bekostelige og oplæring i brugen af systemet er en omkostning for organisationen.

Hvis bygningsejer øger krav til driftsdata, vil eksterne rådgivere kræve højere honorar for projektering og udførelse. Og hvis der kan opnås en standardisering af klassifikationen af rum og arealer, vil det lægge pres på softwareudviklere til at implementere disse standarder i softwaren. Den konsoliderede kulturelle model vises herunder.



Figur 33. Den konsoliderede kulturelle model over organisationen og omgivelser. Egen tilvirkning.

Bygherren har ikke det fulde kendskab til driftsfasen og de arbejdsprocesser arealforvalteren skal udføre, derfor har bygherren svært ved at stille de rette krav til driftsdata fra eksterne rådgivere.

Ud fra det samfundsmæssige perspektiv, opleves en modstand mod forandring af det kendte samt utryghed ved en øget overvågning i arealer og lokaler ved at indbygge sensorer og rumfølere. Overvågning kan også opfattes som kontrol af medarbejdere i deres daglige arbejde i arealer.

6.4.1 Affinitetsnoter

De ovenfor skitserede problemstillinger, viser en række områder i organisationens arbejdsprocesser der kan danne grundlag for den videre udvikling af løsningsforslag til et arealoptimeringsystem. Herunder opsummeres de fundne problemstillinger samt muligheder.

Affinitetsdiagrammet med de indsamlede observationer er kategoriseret i henhold til deres relevans i forhold til: Den overordnede strategi for arealer, organisation og arbejdsprocesser, genbrug af data, brugerne af arealer, privatliv og sikkerhed mod overvågning, modstand mod forandring, teknologi og infrastruktur. For hver observation noteres om det er en barriere (B) der skal adresseres, eller et potentiale (P) der kan udnyttes.

B/P		Den overordnede strategi for arealer
B		Arealer er en knap ressource i mange organisationer, derfor er der behov for nye værktøjer til at beregne arealudnyttelsen i ejendomsporteføljen
P		Arealer skal anvendes bedst muligt til den billigste leje.
B		Indskrænke og samle aktiviteter på færre og bedre arealer.
p		Opføre og indbygge fleksibilitet i bygninger, således at forandringer i indretningen ikke bliver bekostelig.
P		Indrette arealer så de kan facilitere flere formål og dermed udnyttes bedre.
P		Tilpasse arealer efter den demografiske udvikling
B		Tilpasse arealer efter behov og indrette arealer så de yder støtte til formålet med rum og lokaler.
		Organisation og arbejdsprocesser
B		Det er mest udbredt blandt arkitekter og ingeniører, at arbejde med BIM, og derfor er specifikationer rettet mod deres arbejde.
p		Der er ikke nogen procedure for at holde arealdata opdateret. Derfor kan data være ukorrekte og skabe forkerte beregninger af behov.
p		Det er besværligt og tidskrævende at beregne arealudnyttelsesgrad ud fra eksisterende tegningsgrundlag som opbevares i pdf formater og 2D tegninger.
p		Der er ikke data over hvor mange der anvender arealer, og derfor kan organisationen ikke beregne den faktiske udnyttelse af arealer og lokaler.
B		Organisationen er afhængig af arkitekter og andre specialister med forstand på behovsanalyser.
P		Nye muligheder for at linke og synkronisere informationer mellem fysiske komponenter indbygget i bygninger, til bygningsmodeller. Antal brugere af arealer genereres ved hjælp af sensorer og følere i sæder.
P		Informationer kan deles mellem alle brugere af systemet.
P		Nye muligheder for at visualisere problemer ved hjælp af BIM
B		Behovsanalyser er dyre og tidskrævende at udarbejde. Og de behandler kun nogle få bygninger og en organisation der har brug for en analyse. Og data fra disse analyser kan ikke overføres til systemet eller CAFM systemer.
B/P		Selv om behovsanalyser viser tegn på for mange arealer i forhold til brugere, har beslutningstagerne ikke altid mulighed for at iværksætte optimeringer der kan reducere dette overforbrug.
		Genbrug af data
B		Der findes ikke en fælles standard for klassifikation af rum og arealer, dette gør det svært for arealforvalter at definere de forskellige rum så der kan opnås en fælles forståelse af rum og arealer.
B		Entreprenører afleverer begrænset digitale as-built data til bygherren og arealforvalter.

B	Der findes mange leverandører af CAFM-systemer, og det er ikke alle systemer der understøtter import af BIM modeller.
P	Bygherren har ikke den fornødne viden om de data der er brug for i driftsfasen, og det er entreprenøren der vælger detailløsninger. Entreprenøren anvender ikke BIM modeller til at opdatere bygningsmodeller med as-built data. Derfor er det vigtigt at bygherren sætter krav til at bygningsmodeller bliver opdateret med disse data, således at data ikke skal hentes fra styklister og kravspecifikationer udarbejdet under opførelsen. Disse data afleveres ofte i papirformat.
B/P	Gamle og eksisterende bygninger og ejendomme findes kun som pdf filer eller Cad tegninger, der ligger derfor et arbejde med at få disse tegninger lavet om til 3D modeller, således at det er nemmere at opdatere denne bygningsmasse.
Brugerne af arealer	
B	Anvendelsen og udnyttelsen af arealer ændres i takt med organisationens behov og arbejdsprocesser.
B	Brugere har grundlæggende ubegrænsede brug for arealer, og det er svært at analysere deres behov, da opfattelsen og tilfredsstillelsen af arealer er forskellig fra person til person.
Privatliv og sikkerhed mod overvågning	
B	Der er generelt frygt for overvågning ved brug af sensorer og følere i arealer samt frygt for at overvågning kan anvendes negativt af arbejdsgiver
B	Opsætning af sensorer og rumfølere, opleves som overvågning af den daglige færden i arealer, der er derfor behov for at brugere af arealer er klar over potentialet med disse installationer.
Modstand mod forandring	
B	Der er generel modstand mod forandring af det kendte og indretningen af arealer. Det er derfor svært at tilgodese alles behov for arealer og udnyttelsen af disse for at opnå effektiv brug af arealer.
P	Der er generelt modstand mod deling af arbejdsplads. Men fleksible arbejdspladser kan give en effektiv udnyttelse af arealer.
Teknologi og infrastruktur	
B	Software til at opsamle data og linke det til den virtuelle bygningsmodel er ikke noget der ligger på hylden og er klar til brug, derfor er der brug for yderligere udvikling og test af dette område
B	Organisationer skal investere i ny software og infrastruktur for at opnå fordele og en effektiv arealudnyttelse
B	Mangel på interoperabilitet imellem software er et problem for mange organisationer.
B	Netværksinfrastruktur skal understøtte, mobile enheder, antenner, sensorer og andet elektronisk udstyr.
P	Best practice fra andre brancher f.eks. flybranchen, kan udnyttes til at effektivisere og udnytte arealer i bygninger.

6.4.2 Delkonklusion på de indsamlede udfordringer/problemer

Der er fundet 5 overordnede udfordringer/problemer i de undersøgte organisationer og deres arbejdsprocesser ifm. arealforvaltning.

1. Arealforvalter har ikke det fornødne overblik af udnyttelsesgraden i ejendomsporteføljen, grundet datagrundlaget.
2. Systemernes interoperabilitet begrænses pga. mangel på en fælles standard for aflevering af driftsdata.
3. Klassifikationer af rum og arealer er ikke standardiseret og dette besværliggør arbejdsprocesserne i arealforvaltningen, da der dermed ikke er samme definitioner af arealer og lokaler.
4. Overvågning af arealer og lokaler ved hjælp af sensorer og følere indbygget i bygninger opfattes generelt negativt af brugerne, da brugerne føler sig kontrolleret.
5. Organisationer skal investere i software, infrastruktur og oplæring af medarbejdere i brugen af systemer.

Til de skitserede problemer og udfordringer kan der herefter udvikles nogle løsningsforslag der kan forbedre og imødegå de fundne problemer. De valgte løsninger afhænger også af hvordan de implementeres i organisationen.

6.5 Problemformulering

Med udgangspunkt i den initierende problemformulering i afsnit 1.3, der blev beskrevet således:

”Der er en forventning i FM organisationer om at der ved brug af digitale værktøjer, og de rette krav til BIM modeller kan skabes et overblik af arealer i ejendomsporteføljen for at danne et mere sikkert grundlag for beslutninger.”

Og med de interviews der er foretaget i Frederikshavn Kommune og på Aalborg Universitet, er der fundet frem til at organisationerne ikke har overblikket over udnyttelsesgraden af deres ejendomsportefølje. Strategisk personale på Aalborg Universitet foretager udtræk om arealer fra en database, men kan ikke se udnyttelsesgraden fra disse data. Frederikshavn Kommune foretager udtræk om arealer fra 3D bygningsmodeller og 2D Cadtegninger, men er nødt til at udarbejde behovsanalyser for at få det rette overblik angående fremtidige behov for arealer. Begge organisationer kan derfor, ved at kombinere data om arealer og data om antal brugere, beregne udnyttelsesgraden i deres ejendomsportefølje.

Dette leder frem til en ny problemformulering der er beskrevet herunder.

”Hvordan kan der ved brug af digitale værktøjer, skabes et bedre overblik af arealudnyttelsesgraden i de eksisterende og nye arealer ved at anvende BIM modeller, således at der kan træffes beslutninger på et korrekt grundlag i organisationen”

6.6 Problemafgrænsning

I de to organisationer der er undersøgt og indhentet data ang. deres forvaltning af arealer, er det valgt at fokusere på et nyt system der kan give organisationen et overblik af arealer og brugere af disse. Derfor skal systemet både kunne anvendes i en offentlig organisation og på et universitet.

De menneskelige faktorer som bl.a. kan være brugertilfredsstillelse, effektivt brug af arealer, brugernes opfattelse af arealer og andre menneskelige faktorer, kan være svært at beregne og dermed implementere i et system. Disse behov og analyser bliver udført af arkitekter med forstand på dette område. Derfor er disse ikke fokusområder i udviklingen af det nye system.

Arbejdet med en fælles international standard for aflevering af de rette driftsdata til bygherren og organisationer der forvalter arealer, bevæger sig ud over dette speciale, da dette vil kræve en bredere undersøgelse og medvirken af langt flere organisationer og aktører indenfor byggebranchen. I næste afsnit

udvikles et løsningsforslag til at afhjælpe de fundne problemer og udfordringer under interviews med organisationerne.

7 Afslutning og evaluering

I dette afsnit udvikles et forslag til en løsning på problemer og udfordringer fundet under interviews med organisationerne og arbejdsprocesser med arealforvaltningen af ejendomsporteføljen. Der begyndes med at visionere over det nye system ved hjælp af Contextual Design metodologien med en storyboarding af den nye arbejdsproces i systemet. Derefter udvikles en model af systemet over hvordan der hentes og leveres data i systemet. Derefter udvikles et User Environment Design UED, der beskriver grundplanen over systemet og dets funktioner. Til slut udvikles et forslag til et brugermiljø UI der skal forbedre arbejdsprocessen med at beregne arealudnyttelsesgraden i bygninger.

7.1 Løsningsforslag til et system

Efterfølgende opsættes et fremtidsscenario for hvordan arbejdsprocessen vil foregå ved en analyse af arealer og lokaler og det antal brugere der anvender disse arealer. Baggrunden for dette scenario skal derefter danne grundlag for en model af det virtuelle brugermiljø og systemet. Udviklingen af brugermiljøet tager udgangspunkt i Contextual Designs model for et User Environment Design UED. Herunder startes med en storyboarding af det fremtidige system (Beyer & Holtzblatt, 1998).

7.2 Storyboarding over det fremtidige system

Scenariet fortælles som en historie, og her er arealforvalter Bent, i færd med at danne sig et overblik af lokaler og arealer i en bygning, og hvor mange brugere der anvender disse arealer.

Bent sidder i administrationen i en stor organisation der lejer arealer af forskellige bygningsejere i en storby. Han har åbnet det nye arealforvaltningssystem der skal hjælpe ham med at lave en beregning af arealudnyttelsesgraden i en bygning. Han har været på kursus i det nye system som administrationen har investeret i, og er derfor opsat på at begynde at optimere ejendomsporteføljen for organisationen.

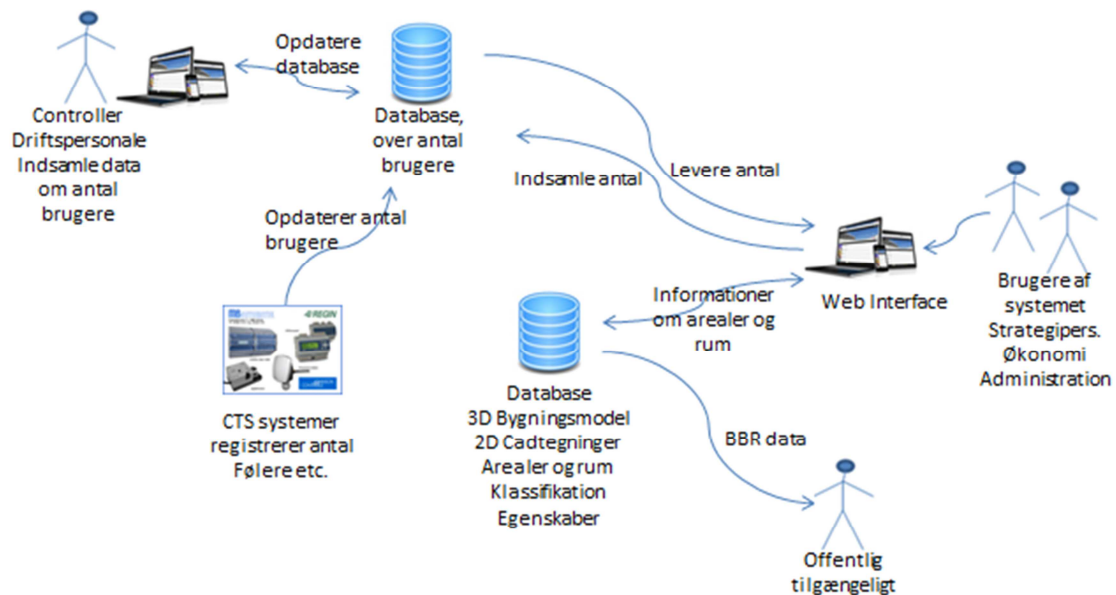
Organisationen afregner leje af lokaler og arealer efter en intern huslejemodel, og derfor er det vigtigt for organisationen at arealer passer til det antal brugere der benytter arealerne, da ubrugte arealer er spild af omkostninger.

Han har først brug for at hente data om arealer og lokaler i bygningen, og disse data ligger på en database i systemet under bygningsmodeller. Han vælger den ønskede bygningsmodel som han vil analysere og trykker derefter på arealberegning. Han kan vælge om han vil have data om netto arealer eller bruttoarealer. Han vælger netto arealer, dvs. at han får data om de indvendige arealer som er de egentlige anvendelige m², da det er besluttet kun at hente netto arealer i beregninger i organisationen. Beregningen viser at der er 380 m² på hver etage fordelt på 3 etager, altså i alt 1140 netto arealer i bygningen. Han har derefter brug for at vide hvor mange lokaler der er i bygningen og hvad de bruges til, og han taster oversigt af lokaler. Derefter får han en oversigt af lokaler og hvad de bruges til. Nu har han de arealdata han skal bruge og går derefter videre med analysen.

Det næste han har brug for at vide, er hvor mange brugere der benytter de valgte lokaler. Data over det antal brugere der anvender lokaler i bygningen ligger på en anden database som henter data fra sensorer og rumfølere der er installeret i den pågældende bygning. Han åbner derfor databasen over brugere i systemet og finder den pågældende bygning i databasen. Han linker derefter data fra databasen med lokaler i bygningen og får den faktiske arealudnyttelsesgrad af hvert lokale.

Derefter kan Bent sende et overslag af den beregnede udnyttelsesgrad af lokaler i bygningen til ledelsen, der træffer afgørelser på baggrund af disse beregninger.

I forbindelse med dataindsamlingen er der udarbejdet affinitetsnoter der beskriver brugere og deres arbejdsprocesser. Disse ligger til grund for visionen om et nyt system der skal kunne skabe et bedre overblik af arealer og brugerne af disse arealer. Herunder er der lavet en vision over det nye system og hvordan informationer og data kan opbevares og udtrækkes af brugere der skal beregne arealer og deres udnyttelse.



Figur 34. Vision over system til udtræk af brugere og arealer. Egen tilvirkning. Billeder lånt fra Google Pictures.

Systemet er bygget op omkring en database, hvor 3D bygningsmodeller og 2D Cadtegninger opbevares. Denne kan tilgås af brugere af systemet via et Webinterface. Derudover er der til Webinterfacet adgang til en anden database, med data over antal brugere. Denne database får data fra driftspersonale der indsamler data over brugere i rum og fra CTS systemer der registrerer antal brugere ved hjælp af følere og adgangskontrolsystemer og følere i sæder.

Via Webinterfacet kan brugere (administrative, økonomi, strategi), få informationer fra databasen ang. arealer fra bygningsmodellen og 2D cadtegninger og fra databasen med antal brugere. Dette gør det muligt for brugeren at få vist udnyttelsesgraden af arealer.

7.3 User Environment Design (UED)

UED bruges ifm. Contextual Design på samme måde som grundplanen af et hus, anvendes til at få et overblik af husets indretning og fastlægge sammenhængen mellem rum og deres funktioner. UED anvendes på samme måde i opbygningen af et system, til at få et overblik af de funktioner og områder, som systemet skal kunne løse i forbindelse med de forskellige brugere og deres arbejdsgange, behov og ønsker. UED laver derfor rammen om selve systemet og dets funktioner (Beyer & Holtzblatt, 1998).

UED opbygges således at det understøtter de arbejdsprocesser der er illustreret i ovenstående vision.

Med udgangspunkt i Contextual Design, repræsenteres hvert område i systemet af en kasse, hvori der angives et navn for området, en beskrivelse af formålet, en beskrivelse af funktioner, links til andre

områder i systemet samt beskrivelser af risici og begrænsninger i systemet. Herunder vises et eksempel på en kasse i systemet.

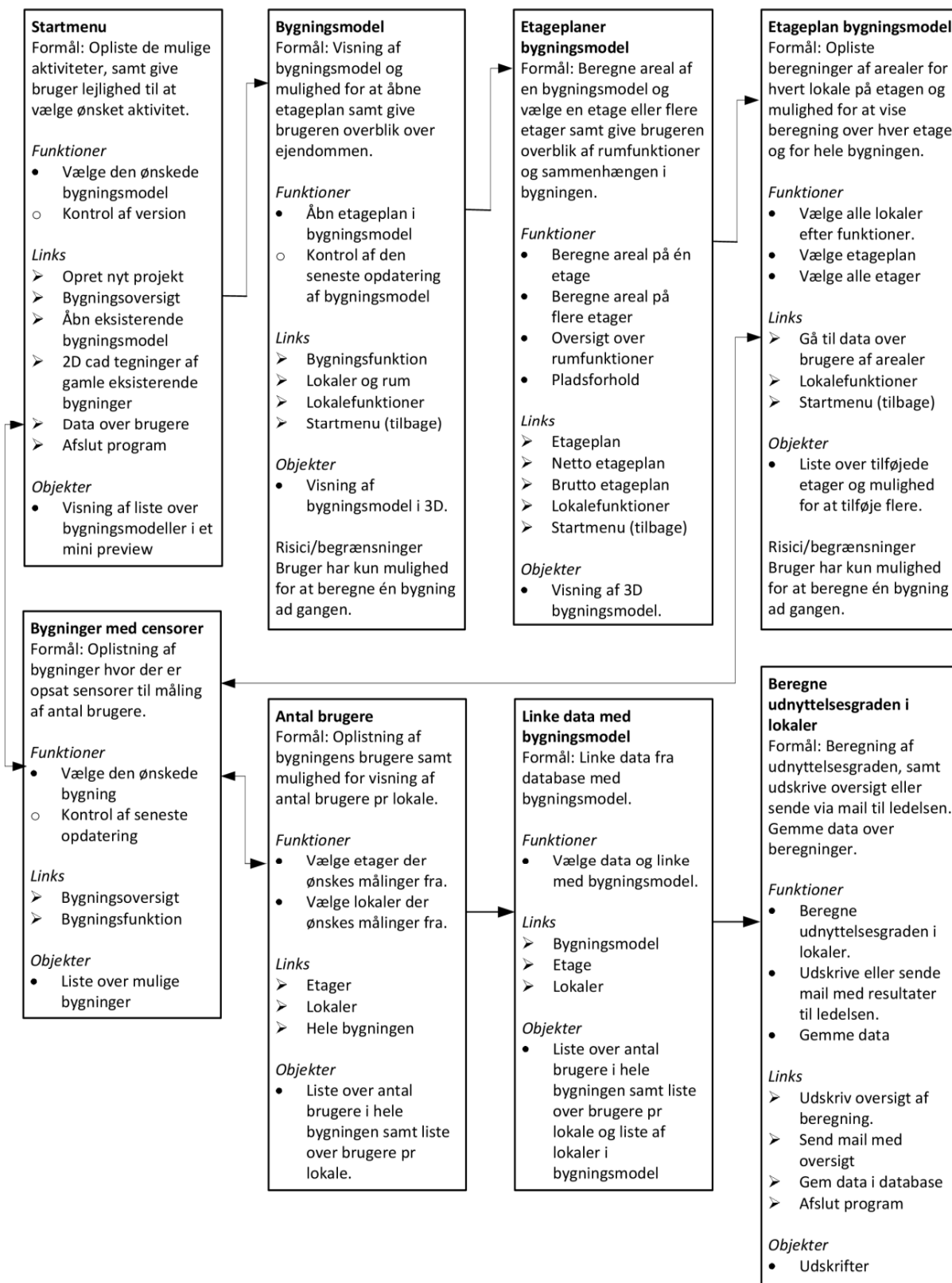
<p>Navn på menu Formål: kort beskrivelse af formål.</p> <p>Funktioner Funktioner tilgængelig for bruger Funktioner tilgængelig for systemet</p> <p>Links Områder hvor der kan navigeres til</p> <p>Objekter Objekter der vises for bruger</p> <p>Risici/Begrænsninger Risici/begrænsninger ved forkert brug af systemet</p>
--

Figur 35. Modeleksempel til udvikling af UED med beskrivelser af systemet (Beyer & Holtzblatt, 1998).

Herunder er det udviklede UED forslag udarbejdet for at beskrive sammenhængen i arbejdsgangen med beregningen af arealudnyttelsesgraden i lokaler og arealer i en bygningsmodel. Det er forsøgt at udfærdige en sammenhæng der støtter de naturlige arbejdsprocesser i arealforvaltningen, således at det kan danne grundlag for en senere implementering i organisationen. De afdækkede problemer og udfordringer der er beskrevet ovenfor i afsnit 6.4.2 er søgt at implementere i systemet.

Data i bygningsmodeller kan umiddelbart udtrækkes af databasen. Derimod skal der installeres følere i lokaler og arealer, som derefter kan overføres til en database, før data om brugerne kan hentes og linkes til lokaler i en bygningsmodel. Dette kræver en investering i infrastruktur og software der kan behandle disse data og hentes af brugeren af systemet.

Som det kan ses af figur 34 der illustrerer visionen over systemet, består systemets arkitektur af brugerne af systemet, en database med data om brugere, driftspersonale der opdaterer databasen med antal brugere, følere og sensorer der sender data om brugere til databasen. Derudover en database hvor bygningsmodeller og tegninger opbevares. Det der efterfølgende udvikles er Web interfacet (illustreret som skærme), hvor data præsenteres for brugerne af systemet som f.eks. arealforvalter eller administrativt personale.



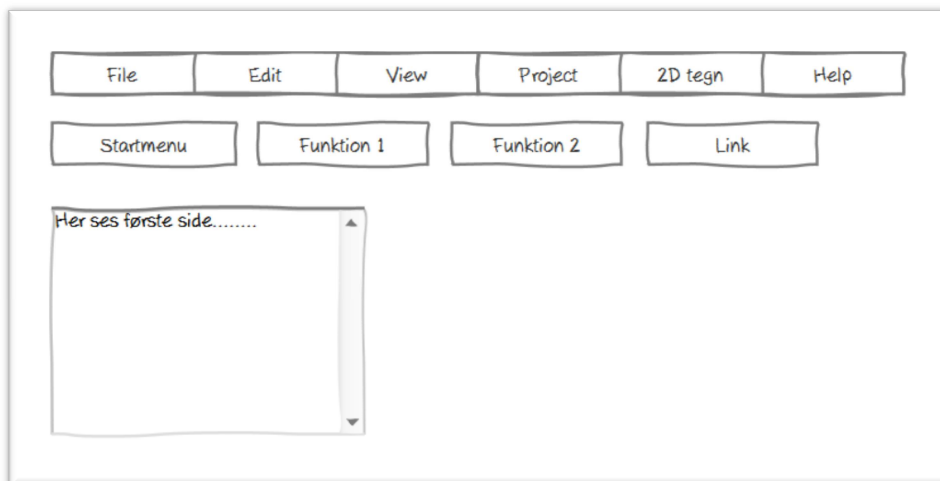
Figur 36. User Environment Design (UED) model der viser sammenhængen i arbejdsprocessen med udregning af arealudnyttelsesgraden i lokaler.

Modellen for det udviklede UED danner grundlag for udarbejdelsen af et User Interface (UI) på en PC, således at arbejdet kan afvikles fra denne. Det er valgt at benytte dette interface, da arbejdet med arealforvaltning primært foregår fra denne type hardware.

Der arbejdes efterfølgende videre med udvikling af nogle udvalgte skærbilleder af et foreløbigt UI herunder. Til udarbejdelsen af UI er der brugt et program der kan hjælpe med at opbygge interfaces til PC og mobile enheder.

7.4 Udvikling af prototypen til brugerinterfacet (UI)

Udvikling af prototyper er udført som en råskitse af et brugermiljø ved hjælp af en computer genereret brugerflade med funktioner og knapper, for at skabe et så realistisk billede af systemets brugerflade. Det giver samtidig brugeren opfattelsen af at systemet ikke er færdigt og låst til en bestemt måde at arbejde på, og bruger kan komme med forslag til forbedringer af funktionaliteten. Det er derfor med vilje at det første interface ser råt og ufærdigt ud.

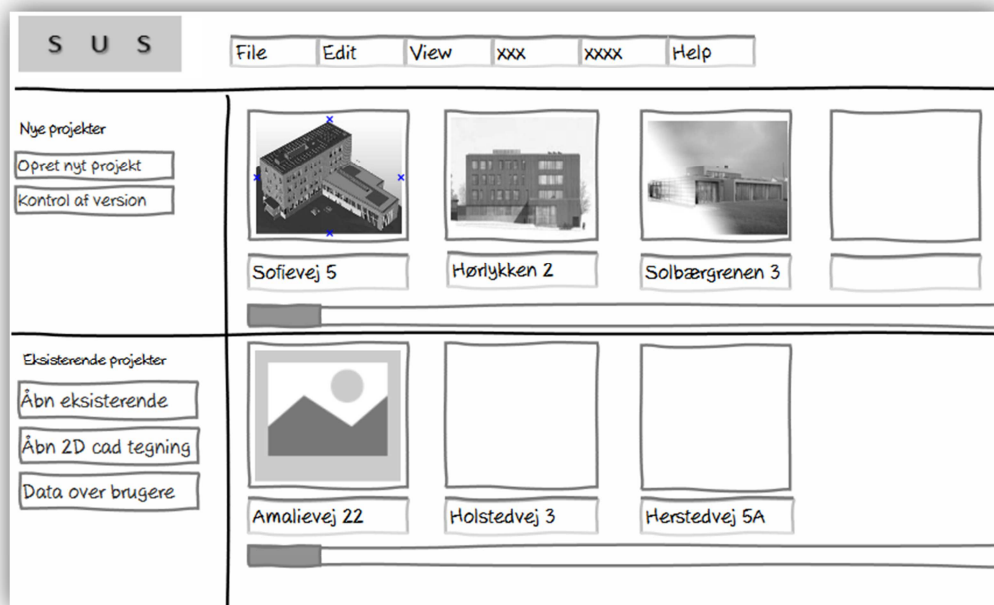


Figur 37. Den rå skitse af brugermiljøet i udviklingen af en prototype.

Som det ses af ovenstående figur, er det en råskitse som var det tegnet med en blyant, for at bruger ikke skal distraheres af designet men fokusere på funktioner og arbejdsgange.

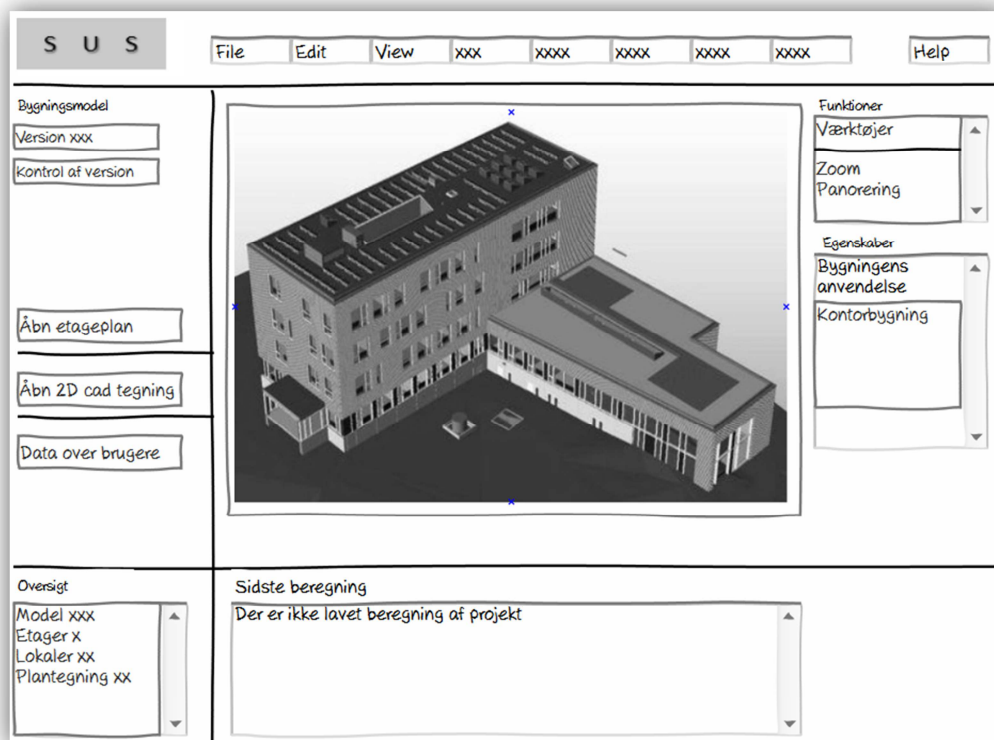
Den første prototype af arealforvaltningssystemet Space-Utilization System (SUS) illustreres på baggrund af de foretagne undersøgelser og forslaget til et UED.

På nedenstående illustration er vist opstartsbilledet af SUS systemet, hvor det er muligt at åbne et nyt projekt der ikke er beregnet arealudnyttelse på endnu, eller et eksisterende projekt der er beregnet arealudnyttelse på men hvor der er foretaget bygningsændringer eller der er kommet nye data om brugen af arealer. Figuren viser endvidere et minipreview af bygningsmodellen f.eks. Sofievej 5.



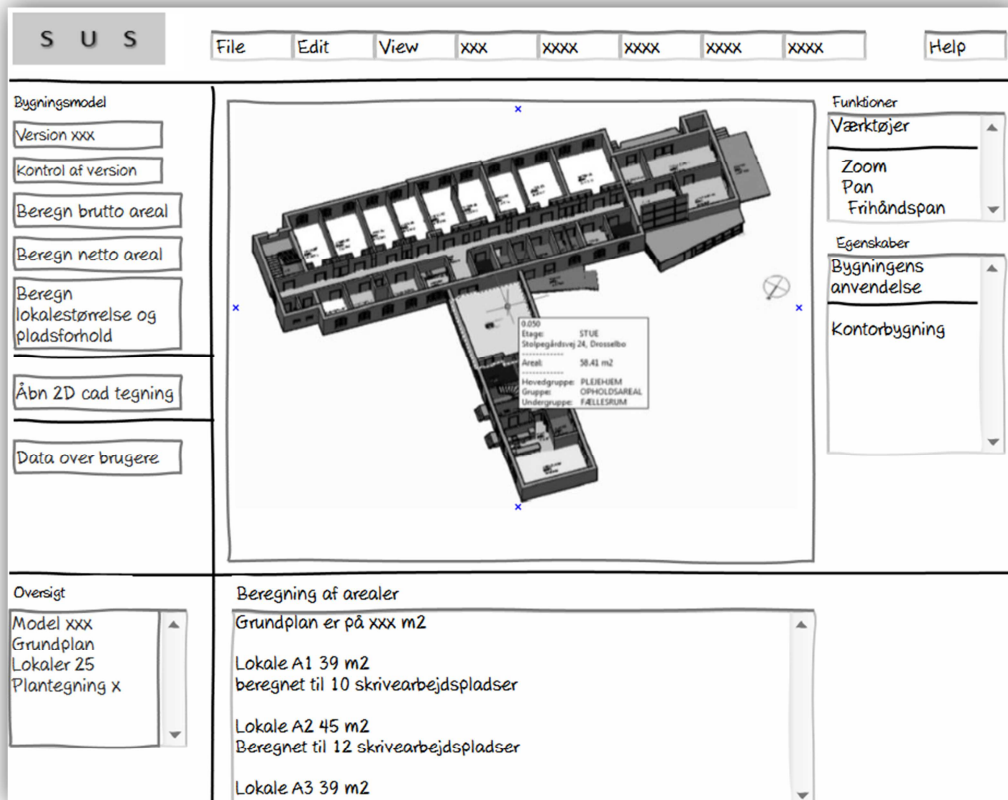
Figur 38. Skærbillede af SUS systemet der viser oprettelse af nyt projekt eller eksisterende.

Når projektet er oprettet eller der er valgt et eksisterende projekt vises bygningsmodellen i det midterste vindue i brugermiljøet. I det nederste vindue vises data over beregninger foretaget sidst. I venstre side kan bruger vælge af vise etageplaner.



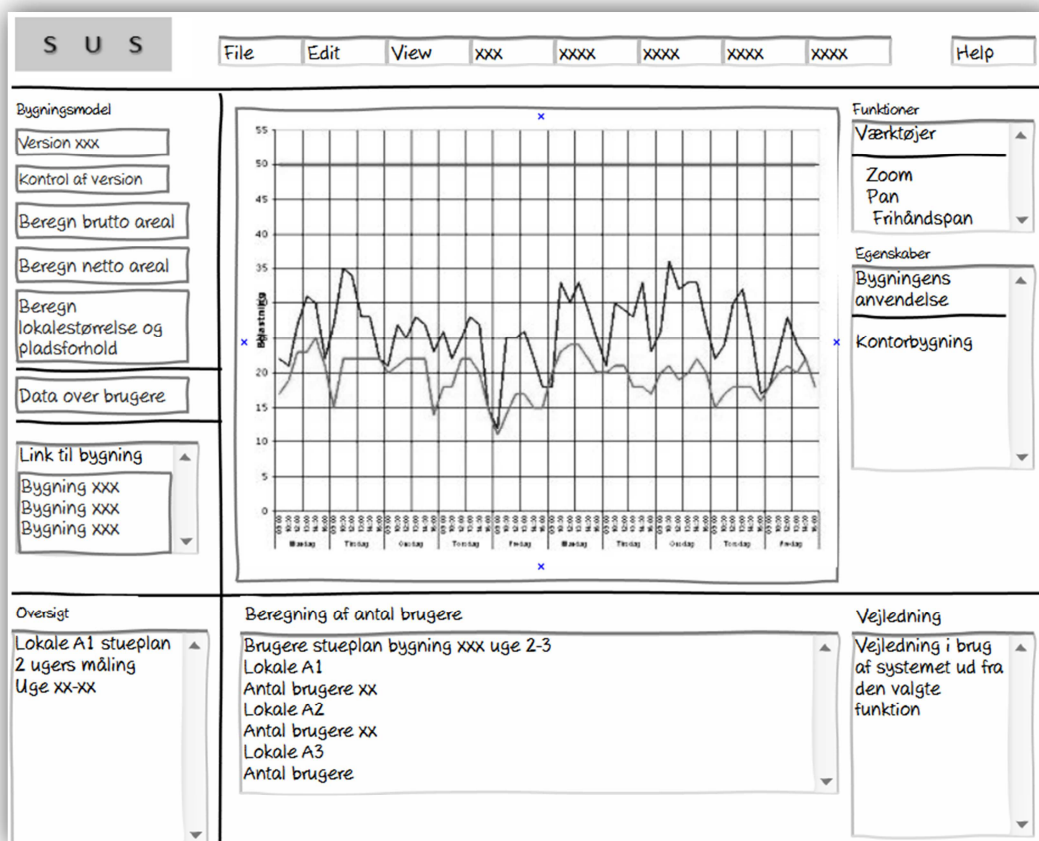
Figur 39. Skærbillede af den valgte bygningsmodel der skal beregnes arealer på.

Det vælges at vise grundplanen over bygningen for at få et overblik af indretningen og de forskellige rumfunktioner. Planen vises i midterste vindue og nederst til venstre vises en oversigt af antal lokaler med ophold. Herefter vælges at beregne netto arealer af lokaler til ophold over grundplanen. Antal m² vises i det nederste vindue.



Figur 40. Skærbillede der viser en stueplan over bygning til beregning af arealer og for overblik af rumfunktioner i bygningen.

Herefter vælges at beregne en oversigt over lokalernes størrelse deres anvendelse samt hvor mange brugere hvert lokale er beregnet til. Dette vises i det nederste vindue. Derefter ønskes data over den faktiske udnyttelse af lokaler der er valgt og der trykkes på tasten "Data over brugere". Systemet henter nu informationer fra en database, hvor data over brugerne af lokaler lagres.



Figur 41. Skærbillede der viser det antal brugere der benytter de valgte lokaler.

Der vælges hvilken bygning og hvilke lokaler der ønskes data over og der vises en graf over udnyttelsen i en to ugers periode for hvert lokale. Data over antal brugere pr lokale kan derefter linkes til den bygning der er beregnet arealer over. Der er kun beregnet arealer og brugere i stueplan.

Derefter fortsættes med næste etage, indtil der er foretaget beregning af hele bygningen. Derefter kan der udskrives en rapport af den faktiske arealudnyttelse af ejendommen. Denne kan derefter sendes til ledelsen for at de kan tage endelig beslutning af det videre forløb.

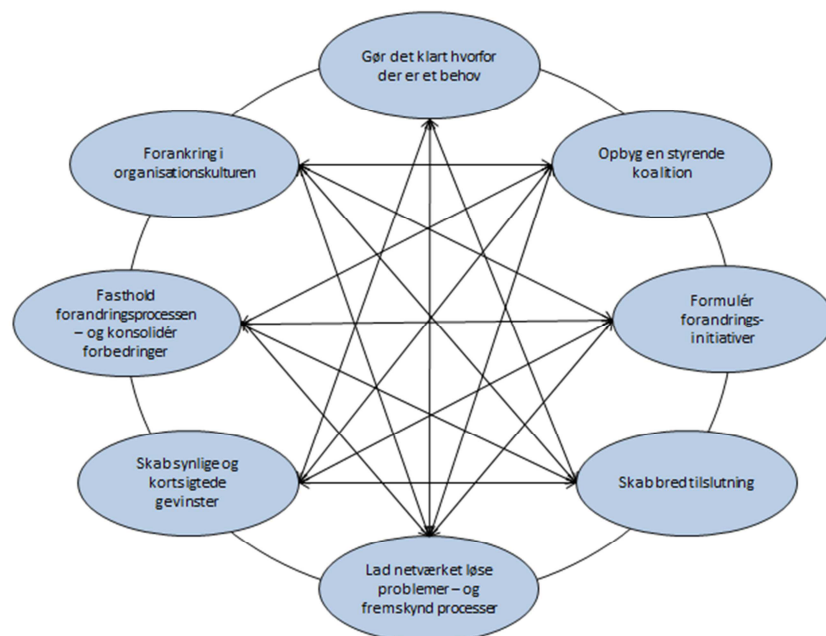
7.4.1 Forsøg med den foreløbige prototype med brugerne

En vigtig del af udviklingen af prototypen er test af den foreløbige prototype med brugerne. Dette kan foregå ved at systemet præsenteres for brugerne, der skal udføre en bestemt arbejdsproces defineret på forhånd af udvikleren af systemet. Samtidig med at brugerne udfører arbejdsgangen, optages seancen på video eller der tages noter af brugerens opfattelse af systemet og funktioner der anvendes. Noter og video optaget af brugernes mening om systemets funktioner, evalueres efterfølgende for at tilrette prototypen.. Dette kan forbedre det næste skridt med at implementere systemet i organisationen. Grundet tidspres er dette ikke foretaget med de fremtidige brugere af systemet.

7.5 Forslag til implementering i organisationen

Næste skridt i en forbedret arbejdsproces ved brug af digitale informationer fra en bygningsmodel samt en effektiv arealudnyttelse og bedre overblik af ejendomsporteføljen, er implementering af og brug af det forbedrede system.

John P. Kotter, der er en førende ekspert inden for forandringsledelse har udviklet en otte-trins model for forandringsledelse, denne model er internationalt anerkendt og er anvendt teori om at implementere forandringer i organisationer. Senest har han tilpasset modellen og tilføjet en ny dimension: Trinnene er omdøbt til accelerators, som efterfølgende tænkes anvendt af medarbejderne i et strateginetsværk. Dette netværk skal hjælpe med at forny strategiarbejdet samt gøre organisationen omstillingsparat. Herunder er udviklet en model for de otte accelerators der kan foretages i vilkårlig rækkefølge (Kotter, 2011) (Væksthus for ledelse, 2013).



Figur 42. Model af Kotters 8 accelerators i forandringsledelse. Udarb. med inspiration fra (Væksthus for ledelse, 2013) (Kotter, 2011).

Det nye i de otte accelerators er at processen ikke er fastlåst til at følges afgrænset og i rækkefølge, dvs. at det kan vælges at gå frem eller tilbage i processen efter behov. Derudover er det Kotters tanke, at så mange så muligt af medarbejdere inddrages i processen (Kotter, 2011) (Væksthus for ledelse, 2013).

Contextual Design metodologien støtter op omkring filosofier til forandringsprocesser i organisationer der skal implementere nye værktøjer til forbedring af arbejdsprocesser og informationsudveksling (Beyer & Holtzblatt, 1998). Udarbejdelsen af de forskellige arbejdsmodeller kan være med til at skabe en dialog med brugerne for at visualisere behovet for forandring. Derudover kan interviews med brugerne om deres arbejdsprocesser, give udviklerne af systemet en bedre forståelse af brugernes behov. Test med brugerne af systemets funktioner kan endvidere medvirke til at brugerne udvikler ejerskab på det nye system. Dette kan hjælpe med til at implementeringen af systemet accepteres efterfølgende, da brugeren har haft indflydelse på funktioner og arbejdsprocesser i systemet og kan se fordelene ved det (Beyer & Holtzblatt, 1998).

7.5.1 Installering af sensorer, rumfølere og adgangskontrolsystemer

Derudover er det nødvendigt at organisationen installerer diverse sensorer, rumfølere eller adgangskontrolsystemer i bygninger der ønskes foretaget målinger over arealudnyttelsen. Det er endvidere vigtigt at organisationen informerer brugerne af arealerne om de påtænkte installationer og deres formål, for at brugerne af arealerne er klar over hvad installationerne skal bruges til, samt for at brugerne ikke føler sig overvåget eller kontrolleret af arbejdsgiver eller organisationen. Installationer af rumfølere og sensorer er kun installeret for at give informationer af den faktiske udnyttelse af arealer.

7.5.2 Forhold til eksisterende eller fremtidige CAFM-systemer

Set i forhold til de undersøgte FM-organisationer og deres nuværendes systemer, kan dette forslag til et system implementeres i et fremtidigt eller et nuværende CAFM-system som et plugin eller en menu, der kan give brugeren mulighed for at beregne arealudnyttelsesgraden af en bygning. Denne overvejelse er foretaget, da det udviklede forslag til et system har et begrænset fokusområde i en FM organisation og det kan derfor med fordel integreres i et større CAFM-system i en FM organisation.

8 Konklusion og perspektivering

I rapportens indledning blev der beskrevet nogle af de udfordringer en FM organisation står overfor i arbejdet med at forvalte og drive bygninger, bl.a. de forskellige standarder byggebranchen anvender til klassifikation af arealer og rum. Dette giver bygningsejeren problemer med at sætte de rette krav til de data der kan anvendes i det videre arbejde med at drive ejendommen efterfølgende.

I gennem specialet er der foretaget litteraturstudier af teorier omhandlede arealforvaltning, og der er foretaget undersøgelser af organisationer der arbejder med arealforvaltning. Derudover er metodologien Contextual Design anvendt i udviklingen af en systemprototype til at beregne arealudnyttelsesgraden i lokaler og arealer. Systemprototypen er efterfølgende kaldt for Space Utilization System, forkortet til SUS.

I rapportens initierende problemstilling i afsnit 1.3 er det besluttet at afdække hvilke potentialer FM organisationer har for at opnå effektiv arealudnyttelse ved brug af IT og informationer i BIM modeller og hvilke IT-værktøjer der kan give et bedre overblik over ejendomsporteføljen. Derudover blev der stillet nogle tillægsspørgsmål for at afdække hvilken beregningsmetode der er anvendelig til udregningen af arealudnyttelsesgraden? Samt kan et system der beregner arealudnyttelsen også medregne de menneskelige faktorer? Disse spørgsmål er derefter afdækket i det teoretiske afsnit.

I afsnit 3 blev endvidere afdækket at de strategiske beslutninger der tages i en organisation der forvalter arealer, har brug for at kunne vurdere om den valgte strategi er den rette og om arealforvaltningen udføres effektivt. Derfor kan det være nødvendigt at sammenligne resultater med andre. Her er benchmarking et anvendeligt redskab. Der findes flere eksempler på hvor virksomheder laver en benchmark med en anden branche, for at finde nye måder at optimere deres virksomhed og skabe en større værdi for aktionærer.

Der blev også fundet frem til at import og eksport af filer mellem software, ikke umiddelbart kan foretages da softwarefirmaer bruger proprietære filformater der gør overførsler besværlige, med risiko for at miste data ved import eller eksport til anden software. Det er endvidere afdækket at såfremt softwarefirmaer indbygger kompatibilitet i deres software med det åbne filformat IFC4 og CoBie, kan softwareprogrammer importere og eksportere filer med mindre tab af data. Endvidere blev det afdækket at de forskellige CAFM-systemer ikke alle understøtter import af 3D bygningsmodeller. Dette bevirker at arealforvalter manuelt skal opmåle arealer fra 2D cadtegninger, der er ressource og tidskrævende.

Det er endvidere afdækket at de menneskelige faktorer der indbefatter menneskers opfattelse af tilfredsstillende og tilstrækkelige arealer og behov, ikke kan indbygges i et system, da opgaven med at finde frem til disse behov er et arbejde der udføres af arkitekter og andre med erfaring og forstand på dette område.

Gennem analysen og interviews med de to organisationer der blev undersøgt i arbejdet med deres arealforvaltning, blev det klart at organisationerne ikke havde et samlet overblik over udnyttelsen af arealer og lokaler. Organisationerne foretog manuelle optællinger af antal brugere i lokaler, eller udarbejde behovsanalyser ang. brugen og udnyttelsen af arealer. Organisationerne havde ikke et CAFM-system til at give dem de rette data om arealer, og benyttede sig af 2D cadtegninger eller 3D modeller til beregning af arealer i deres ejendomsportefølje. Derudover er der afdækket fem konkrete problemer og udfordringer i forbindelse med arbejdsgange og processer i de undersøgte organisationerne. I afsnit 6.4.2 er de opsummeret:

1. Arealforvalter har ikke det fornødne overblik af udnyttelsesgraden i ejendomsporteføljen, grundet datagrundlaget.

2. Systemernes interoperabilitet begrænses pga. mangel på en fælles standard for aflevering af driftsdata.
3. Klassifikationer af rum og arealer er ikke standardiseret og dette besværliggør arbejdsprocesserne i arealforvaltningen, da der dermed ikke er samme definitioner af arealer og lokaler.
4. Overvågning af arealer og lokaler ved hjælp af sensorer og følere indbygget i bygninger opfattes generelt negativt af brugerne, da brugerne føler sig kontrolleret.
5. Organisationer skal investere i software, infrastruktur og oplæring af medarbejdere i brugen af systemer.

Dette gav sammen med afdækningen af udfordringer og problemer ved hjælp af Contextual Design metodologien et grundlag for problemformuleringen, der er forsøgt besvaret i det videre arbejde med rapporten. Problemformuleringen blev beskrevet som følgende:

”Hvordan kan der ved brug af digitale værktøjer, skabes et bedre overblik af arealudnyttelsesgraden i de eksisterende og nye arealer ved at anvende BIM modeller, således at der kan træffes beslutninger på et korrekt grundlag i organisationen”

Med udgangspunkt i analysen af organisationen og deres arbejdsprocesser, er der i afsnit 7.1 opstillet en model til et brugermiljø som et løsningsforslag til arbejdet med arealforvaltning og effektiv udnyttelse af arealer. Efterfølgende er der i afsnit 7.4 udviklet en foreløbig prototype af et brugermiljø (UI) hvor bruger kan interagere med systemet. I afsnit 7.5 er der fremsat en anbefaling til implementeringen i organisationen samt et forslag til at integrere det udviklede system i et fremtidigt eller nuværende CAFM-system, da det udviklede forslag til et system har et begrænset fokusområde i en FM organisation og det kan derfor med fordel integreres i et større CAFM-system i en FM organisation.

Det kan derfor konkluderes at udviklingen af digitale løsninger og fælles standarder og klassifikationer af rum og arealer kan effektivisere arbejdet i en FM organisation. Det videre arbejde med en øget digitalisering og fælles standarder, må derfor være op til aktører byggebranchen og de lovgivende myndigheder. Derudover har udviklingen af de rette as-built modeller, der afleveres til bygherren og driftsorganisationen, et potentiale for et øget udbytte i driftsfasen. Da dette vil nedbringe genskabelse af data samt indtastning af data i et CAFM-system. Der foreligger endvidere et stort arbejde med at få lavet 2D Cad-tegninger om til 3D bygningsmodeller, da 3D bygningsmodeller nemmere kan opdateres og bruges i arbejdet med arealforvaltning.

Figurliste

FIGUR 1. RAPPORTENS HOVEDSTRUKTUR. UDARBEJDET IFM. RAPPORTEN.....	6
FIGUR 2. VÆRDIBASERET DIGITALISERING DER VISER BYGNINGENS LIVSCYKLUS. KILDE (BYGHERRE FORENINGEN 2012) PETER HAUCH.....	10
FIGUR 3. FREDERIKSHAVN KOMMUNE MED 17 ADM. CENTRE OG TILHØRENDE INSTITUTIONER. KILDE FREDERIKSHAVN KOMMUNE HJEMMESIDE.	12
FIGUR 4. ORGANISATIONS DIAGRAM OVER AAU. KILDE AAU.DK- ORGANISATION.	13
FIGUR 5. PROBLEMTRÆ MED ÅRSAG, MÅL OG KONSEKVENNS VED DÅRLIG UDNYTTELSE AF AREAL. UDARBEJDET IFM. SPECIALE.....	15
FIGUR 6. MÅLTRÆ DER VISER ÅRSAG, MÅL OG KONSEKVENNS VED OPTIMAL UDNYTTELSE AF AREALER. UDARB. IFM. SPECIALET.....	16
FIGUR 7. OVERORDNEDE PROCESSER DER GIVER ET GRUNDLAG FOR BESLUTNINGER OM OMSTRUKTURERING I EN ORGANISATION. UDARBEJDET IFM. RAPPORTEN.	19
FIGUR 8. SYSTEMUDVIKLINGS PROCES I CONTEXTUAL DESIGN METODOLOGIEN. UDARBEJDET MED INSPIRATION FRA (BEYER & HOLTZBLATT, 1998) TIL DETTE SPECIALE.	21
FIGUR 9. DEFINITION AF INDRE OG YDRE EFFEKTIVITET. (BEJDER 1989) KILDE (ANLÆGSTEKNIKFORENINGEN I DK, 2011)	22
FIGUR 10: INDHOLD I AREALFORVALTNING. KILDE: (JENSEN, 2011).....	23
FIGUR 11. DFM-NETVÆRKS AREALDEFINITIONER SET UD FRA EN FUNKTIONEL BRUGERBETRAGTNING. KILDE (JENSEN, 2011)	25
FIGUR 12. GRAF DER ILLUSTRERER BRUTTOAREALETS FORDELING PÅ DE 5 AREALKATEGORIER OG DE 6 ANVENDELSESKATEGORIER. KILDE (UBST, 2011).....	26
FIGUR 13. UDVEKSLINGER AF DATA I HELE BYGNINGSMODELLENS LIVSCYKLUS. UDARBEJDET MED INSPIRATION FRA (CHRISTANSSON, 2006)	28
FIGUR 14. MODEL OVER EGENSKABS DATA DER ER INFORMATIONER OM OBJEKTER (CUNECO, 2013).....	30
SITUATION A SITUATION B FIGUR 15: 3 AKTIVITETSTYPER FORDELT PÅ 4 HHV. MULIGE OG RELEVANTE AREALER. 32	
FIGUR 16: EMS ANSLÅEDE OG UNDERSØGTE UDNYTTELSESGRADER 2003-2004. KILDE (SMG, 2006).....	35
FIGUR 17: FUNKTIONSOPDELING AF FM TIL BRUG FOR BENCHMARKING. KILDE (DFM-NET.DK, 2013).....	37
FIGUR 18: ELEMENTER I VIRKSOMHEDS- OG EJENDOMSSTRATEGI. KILDE (JENSEN, 2011)	38
FIGUR 19: SAMMENHÆNG MELLEM VIRKSOMHED OG FM. KILDE (JENSEN, 2011)	38
FIGUR 20: FORDELING AF DRIFTSUDGIFTER. KILDE: (JENSEN, 2011)	41
FIGUR 21: VÆRDISKABELSE VED FM. KILDE: (FM3, 2013).....	41
FIGUR 22. OVERSIGT AF FM SYSTEMER OG HVILKE HOVEDFUNKTIONER DET ENKELTE SYSTEM TILBYDER (DFM-NET.DK, 2013).	53
FIGUR 23. ILLUSTRATION FRA BIMSTORM DER VISER WEB-INTERFACET TIL DELING AF INFORMATIONER (KIMON ONUMA, 2011).....	56
FIGUR 24. ILLUSTRATION DER VISER AREALER FORDELT UD FRA SIKKERHEDSRINGE OG DE MENNESKER DER HAR ADGANG. KILDE (TEICHOLZ, 2012)	57
FIGUR 25. GRAF DER VISER BELÆGNINGSRATER PÅ TO FORSKELLIGE ETAGER. KILDE (FM3.DK)	57
FIGUR 26. INFORMATIONERS LIVSCYKLUS. INFORMATION LIFECYCLE MANAGEMENT. KILDE PER CHRISTIANSSON AAU	59
FIGUR 27. EJENDOMSCENTRETS ORGANISATIONS DIAGRAM. UDARBEJDET IFM. RAPPORTEN.....	60
FIGUR 28. WORKFLOW MODEL AF BESLUTNINGSPROCESSEN OG ARBEJDS PROCESSEN I FREDERIKSHAVN KOMMUNEN	61
FIGUR 29. DEN KULTURELLE MODEL DER BESKRIVER INDFLYDELSEN MELLEM FOLKETINGET, BYRÅDSPOLITIKERNE, ØKONOMIUDVALGET, EJENDOMSCENTRET, IT SERVICE, OG BRUGERE AF AREALER. UDARBEJDET IFM. RAPPORTEN.....	62
FIGUR 30. WORKFLOW AF BESLUTNINGS- OG ARBEJDS PROCESSE PÅ AALBORG UNIVERSITET. EGEN TILVIRKNING....	64

FIGUR 31. DEN KULTURELLE MODEL DER BESKRIVER INDFLYDELSEN MELLEM BYGNINGSEJER UBST, ANDRE BYGNINGSEJERE, BESTYRELSEN, DIREKTIONEN, ADMINISTRATIONEN, TEKNISK FORVALTNING AAU OG FAKULTETER DER ER BRUGERE AF AREALER. EGEN TILVIRKNING.....	65
FIGUR 32. DEN KONSOLIDEREDE FLOWMODEL OVER BESLUTNINGS- OG ARBEJDSPROCESSER I DE TO ORGANISATIONER. EGEN TILVIRKNING.	66
FIGUR 33. DEN KONSOLIDEREDE KULTURELLE MODEL OVER ORGANISATIONEN OG OMGIVELSER. EGEN TILVIRKNING.	67
FIGUR 34. VISION OVER SYSTEM TIL UDTRÆK AF BRUGERE OG AREALER. EGEN TILVIRKNING. BILLEDER LÅNT FRA GOOGLE PICTURES.	72
FIGUR 35. MODELEKSEMPEL TIL UDVIKLING AF UED MED BESKRIVELSER AF SYSTEMET (BEYER & HOLTZBLATT, 1998).	73
FIGUR 36. USER ENVIRONMENT DESIGN (UED) MODEL DER VISER SAMMENHÆNGEN I ARBEJDSPROCESSEN MED UDREGNING AF AREALUDNYTTESGRADEN I LOKALER.	74
FIGUR 37. DEN RÅ SKITSE AF BRUGERMILJØET I UDVIKLINGEN AF EN PROTOTYPE.	75
FIGUR 38. SKÆRMBILLEDE AF SUS SYSTEMET DER VISER OPRETTELSE AF NYT PROJEKT ELLER EKSISTERENDE.	76
FIGUR 39. SKÆRMBILLEDE AF DEN VALGTE BYGNINGSMODEL DER SKAL BEREGNES AREALER PÅ.	76
FIGUR 40. SKÆRMBILLEDE DER VISER EN STUEPLAN OVER BYGNING TIL BEREGNING AF AREALER OG FOR OVERBLIK AF RUMFUNKTIONER I BYGNINGEN.	77
FIGUR 41. SKÆRMBILLEDE DER VISER DET ANTAL BRUGERE DER BENYTTET DE VALGTE LOKALER.	78
FIGUR 42. MODEL AF KOTTERS 8 ACCELERATORER I FORANDRINGSLEDELSE. UDARB. MED INSPIRATION FRA (VÆKSTHUS FOR LEDELSE, 2013) (KOTTER, 2011).	79

Tabelliste

TABEL 1 INTERESSENTANALYSE DER VISER INTERESSENTERNES KRAV OG DELTAGELSE I LØSNING AF AREALFORVALTNING.....	14
TABEL 2. LFA-MATRIX DER VISER AKTIVITETER DER SKAL MEDVIRKE TIL EN FORBEDRE UDNYTTESGRADEN AF AREALER.	18
TABEL 3. TABEL DER VISER DE MEST ANVENDTE UDVEKSLINGSFORMATER INDENFOR BYGGEBRANCHEN. UDARBEJDET MED INSPIRATION FRA (CHUCK EASTMAN, 2011).....	29
TABEL 6. OVERBLIK AF DE SERVICES DE FORSKELLIGE CAFM/IWMS SYSTEMER KAN TILBYDE. KILDE (TEICHOLZ, 2012).	54
TABEL 7. OVERBLIK AF BIM MODELLER OG DERES TILFØRSEL AF YDERLIGERE INFORMATIONER I CAFM/CMMS SYSTEMERNE. KILDE (TEICHOLZ, 2012) TECHNOLOGY FOR FACILITY MANAGERS.....	55

Referenceliste

- Alexi Marmot Associates. (2008). *Workware Nexus*. London: Alexi Marmot Associates.
- AMA Alexi Marmot Associates Ltd. (2009). *Aleximarmot*. Hentede oktober 2013 fra www.aleximarmot.com: <http://aleximarmot.com/newsarchive/>
- Amaratunga , D., Baldry, D., & Sarshar, M. (2000). *Assessment of facilities management performance ± what next?* MCB University Press .
- Anlægsteknikforeningen i DK. (2011). *Anlægsteknik 2, Styring af byggeprocessen 3. udg. 1. opl.* Kgs. Lyngby: Polyteknisk Forl.
- Benjamin B. A., D. (september 2013). Driftschef & CAD-ansvarlig (tegningshåndtering). (S. H. Sternkopf, Interviewer)
- Beyer & Holtzblatt, 1. (1998). *Defining Customer-Centered Systems*. Morgan Kaufmann Publishers.
- BuildingSmart. (December 2013). *Bips.dk*. Hentede 19. December 2013 fra buildingSmart Process - IDM - bips: <http://iug.buildingsmart.org/idms/overview>
- Bukh, P. N., & Bang, H. K. (2004). *Balanced Scorecard og Strategikortlægning*. København: Børsens Forlag.
- Bygherre Foreningen. (Maj 2010). *Bygherre Foreningen*. Hentede November 2013 fra www.bygherreforeningen.dk: <http://bygherreforeningen.dk/vaerktojer/publikationer?start=5>
- Bygherre Foreningen 2012. (u.d.). *Bygherre Foreningen*. Hentede mandag. november 2013 fra www.bygherreforeningen.dk: <http://www.bygherreforeningen.dk>
- Bygherreforeningen. (2010). www.bygherreforeningen.dk. Hentet fra <http://bygherreforeningen.dk/vaerktojer/publikationer/1383-fra-papir-til-bim-vaerdiskabende-forandringsprocesser-for-byg-og-driftsherrer-februar-2013>
- Cherry, E. (1999). *Programming for design: from theory to practice*. New York, NY, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Christansson, P. (Maj 2006). *IT in Civil Engineering, Publications*. Hentede 12. december 2013 fra www.it.civil.aau.dk: http://www.it.civil.aau.dk/it/reports/2006_05_kvramodel_ddb_pc.pdf
- Chuck Eastman, 2. (2011). *BIM Handbook, a guide to Building Information Modeling. Second Edition*. Wiley, John Wiley & Sons, Inc.
- Cock, R., & French , N. (2001). *Internal Rents and Corporate Property Management*. The University of Reading, Department of Land Management and Development. MCB UP Ltd.
- Cuneco. (Maj 2013). *Bips*. Hentede 19. december 2013 fra www.cuneco.dk/[ccs-kodestruktur#3](http://www.cuneco.dk/ccs-kodestruktur#3): http://bips.dk/files/bips.dk/ccs_identifikation_r2_2013-04-03.pdf
- Cuneco. (10.-12.. april 2013). De Digitale Dage. Aalborg, Danmark.
- Cuneco. (16. december 2013). www.cuneco.dk. Hentede Mandag. December 2013 fra [cuneco](http://www.cuneco.dk): http://cuneco.dk/files/bips.dk/news_files/ccs_hos_slke_1.pdf

- Danske Regioner, Erhvervs- og Byggestyrelsen, KL, Slots- og ejendomsstyrelsen og Velfærdsministeriet. (Maj 2008). *Kommunernes Landsforening*. Hentede oktober 2013 fra [www.kl.dk: http://www.kl.dk/ImageVaultFiles/id_62707/cf_202/Ejendomsadministration_i_kommuner_og_regioner.PDF](http://www.kl.dk/ImageVaultFiles/id_62707/cf_202/Ejendomsadministration_i_kommuner_og_regioner.PDF)
- DFM-net.dk. (10 2013). www.dfm-net.dk. Hentede 16. 11 2013 fra http://dfm-net.dk/index.asp?page_id=282
- European FMInsight issue 18 (August 2011). (Aug 2011). <http://www.eurofm.org>. Hentede 13. november 2013 fra <http://www.eurofm.org/news/european-fm-insight/>: [http://www.eurofm.org/news/european-fm-insight/issue 18](http://www.eurofm.org/news/european-fm-insight/issue%2018)
- Evans & Lindsay, 2. (2011). *The Management and Control of Quality 8th edition*. South-Western, CENGAGE Learning.
- Evans, R., Haryott, R., Haste, N., & Jones, A. (11 1998). *The Long Term Cost of Owning and Using Buildings*. London: The Royal Academy Of Engineering.
- Finith E. Jernigan, A. (2008). BIG BIM little bim. I F. E. Jernigan, *BIG BIM little bim. The practical approach to building information modeling. Integrated Practice done the right way!* (s. 323). 4Site Press, Salisbury, Maryland.
- FM3. (2013). <http://fm3.dk/KurserSlides/fm3-slides-hvad-koster-en-kontor-arbejdsplads.html>. Hentede 07. 11 2013 fra <http://fm3.dk/index.html>: <http://fm3.dk/KurserSlides/fm3-slides-hvad-koster-en-kontor-arbejdsplads.html>
- FM3. (09 2013). <http://fm3.dk/Raadgivning/Raadgivning.html>. Hentede 15. 09 2013 fra <http://fm3.dk/index.html>: <http://fm3.dk/Raadgivning/Raadgivning.html>
- fm3.dk. (u.d.). www.fm3.dk. Hentede 17. 11 2013 fra <http://fm3.dk/Videndeling/VidendelingVindm4-brug-faerre-m2.html>
- IBM Corporation . (2011). *IBM TRIRIGA: The power of true integration in workplace management solutions* . Software Group . Somers, NY: IBM Corporation .
- Ibrahim, I., Yusoff, W. Z., & Sidi, N. S. (2011). *A Comparative Study on Elements of Space Management in Facilities Management at Higher Education Institutions*. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia , Centre of Excellence for Facilities Management . Singapore : International Conference on Sociality and Economics Development .
- IFMA. (2013). <http://www.ifma.org/know-base/browse/what-is-fm->. (IFMA, Producer) Hentede 08. 11 2013 fra <http://www.ifma.org>: <http://www.ifma.org/know-base/browse/what-is-fm->
- Jensen, P. A. (2011). *Håndbog i Facilities Management* . København: Dansk Facilities Management - Netværk.
- John M. Nicholas, H. S. (2008). *Project Management for Business, Engineering and Technology*. Butterworth-Heinemann & Elsevier.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). *The Balanced Scorecard - Measures that Drive Performance*. Boston: Harvard Business Review.

- Kim, T. W. (2013). *Predicting Space Utilization of Buildings through Integrated and Automated Analysis of User Activities and Spaces*. c/o CIFE, Civil and Environmental Engineering Dept. Stanford: Stanford University .
- Kimon Onuma. (31. 03 2011). *BIMStorm*. Hentede 17. 11 2013 fra www.bimstorm.com: <http://vimeo.com/album/1482178/video/21787645>
- Kotter. (2011). I spidsen for forandring. I J. P. Kotter, *Anlægsteknik 2. Styring af byggeprocessen* (s. 541). Aalborg: Polyteknisk Forlag.
- Pennanen, A. (2004). *Work Ari Pennanen place Planning* . Department of Architecture, Tampere University of Technology. Helsinki : Haahtela-kehitys Oy .
- Slots- og ejendomsstyrelsen. (2013). *Kontorer der fungerer - en eksempelsamling*. København: Bygningsstyrelsen.
- SMG. (2006). *Promoting space efficiency in building design*. Space Management Group . SMG Space Management Group.
- SMG. (2006). *Space utilisation: practice, performance and guidelines* . SMG Space Management Group. SMG Space Management Group.
- SMG. (2013). <http://www.smg.ac.uk/about.html>. Hentede 15. 10 2013 fra SMG Space Management Group: <http://www.smg.ac.uk/index.html>
- SMG, Kilner Planning. (september 2006/41). *Space Management Group, SMG*. Hentede oktober 2013 fra www.smg.ac.uk: <http://www.smg.ac.uk/documents/casestudies.pdf>
- Steinar Kvale og Svend Brinkmann. (2011). *Interview, Introduktion til et håndværk, 2 udgave*. København K: Hans Reitzels Forlag.
- Teicholz, E. I. (2012). *Technology for Facility Managers. The Impact of Cutting-Edge Technology on Facility Management*. IFMA Foundation.
- UBST. (Oktober 2011). www.ubst.dk. Hentet fra <http://www.bygst.dk/media/125855/Bygningsarealdefinitioner.pdf>
- Vischer, J. C. (Marts 2008). *Towards an Environmental Psychology of Workspace: How People are Affected by Environments for Work*. Hentet fra http://scholar.google.dk/scholar?q=towards+an+environmental+psychology+of+workspace&hl=da&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart&sa=X&ei=xN-EUonwG8nK0QXI7oHQDg&ved=0CCoQgQMwAA.
- Væksthus for ledelse. (03. 07 2013). *Lederweb*. Hentede søndag. Januar 2014 fra [Lederweb.dk](http://www.lederweb.dk): <http://www.lederweb.dk/Strategi/Forandringsledelse/Artikel/105377/Accelerer-Sat-farten-op-I-spidsen-for-forandringer-vol-20-Kotter-revised-Kotter-vol-20>

Bilag

Bilag 1. Interview guide ifm. de interviews der er foretaget til indsamling i imperier med brugere af FM systemer i organisationer.

Bilag 2. Interview med Peter Munk fra Frederikshavn Kommune.

Bilag 3. Interview med Bente Gaarskjær Aalborg Universitet.

Bilag 1. Interviewguide

Formål med interviewet

- Vores fokus ligger på kontor-/administrations-/undervisningsarealer og lignende i organisation. Ikke produktionsarealer.
- Vi ønsker at undersøge hvordan en organisation arbejder med arealforvaltning og optimering af deres arealanvendelse.

Behandling af informationerne fra interviewet, modeller jf. CD

Hvem skal have resultaterne – Publicering.

Ønske om fortrolighed?

Fakta om interviewpersonen

Hvad er din stillings titel?

Hvilke overordnede arbejdsområder beskæftiger du dig med?

Hvad hedder den afdeling du sidder i?

Fakta om organisationen

Hvordan er organisationen opbygget

Hvor i denne struktur er din afdeling placeret

Hvor mange m² forvalter afdelingen i DK?

Hvor mange bygninger er m² fordelt på?

Er det leje, eje eller begge dele?

Hvis begge dele hvordan er fordelingen?

Hvor mange m² udgøres af kontor-/administrations-/undervisningsarealer?

Hvor mange ansatte/brugere har organisationen i DK?

Hvor mange ansatte/brugere er tilknyttet kontor-/administrations-/undervisningsarealer?

Ejendoms- og organisationsstrategi

Kan du kort beskrive organisationens ejendomsstrategi? (tidshorisont, arealtilpasning, leje/eje hvorfor, mål om AUG)

Kan du beskrive hvordan det stemmer overens med organisationens overordnede strategi, og hvorfor?

Kommunikation

Hvem kommunikerer du med i organisationen ifm. arealforvaltning?

Hvem/hvorfra får du de data du har brug for?

Hvor- og til hvem skal du præsentere dine resultater ifm. arealforvaltningen?

Arealforvaltningen

Hvordan vil du karakterisere et areal?

- Hvad er et areal for dig? - en udgift, en ressource, rammen for en aktivitet, noget man har krav på, noget der skal udnyttes så godt som muligt

Hvad indebærer arealforvaltning for din afdeling? - Begrebet, arbejdsopgaverne osv.

Hvilket behov for informationer har i for at kunne forvalte arealerne i organisationen?

- Til hvilke formål skal disse informationer bruges?

Hvordan klassificere i de forskellige arealtyper og rum i har?

- Anvender i et klassifikationssystem?
- På baggrund af aktiviteter?
- Som optaget eller ledigt?
- Hvilke egenskabsdata er tilknyttet de forskellige arealer?

Forsøger i at regulere eller påvirke ansatte/brugeres adfærd ifm. deres daglige færden.

- Hvis ja, med hvilke værktøjer og med hvilket formål?
- Arbejder i med intern husleje?
 - Hvis ja, hvordan anvender i det?
 - Hvad er din holdning til intern husleje?
 - Hvordan ser den ideelle anvendes af intern husleje ud?
 - Hvad synes du om at pålægge et gebyr for ikke at anvende reserverede lokaler

Hvad er jeres holdning til brutto/netto forholdet?

Hvilke informationer indsamler i nu ifm. AUG?

Som det ser ud nu kan i da se om et areal bliver udnyttet?

- Hvis ja, hvordan?

Har i et mål for AUG?

- Hvis ja, hvordan bruger i det i jeres arbejde? – Forskellige arealer med forskellige AUG'er?
- Hvordan udregnes AUG hos jer?
 - Brugt tid/tid til rådighed, deltagere/kapacitet, arealet? - Formel
 - Ser i kun på ledig kapacitet eller ser i også på udnyttelsen af allerede anvendt arealer?
- Hvilke informationer synes du der brude indgå i udregningen af AUG.

Hvis i har forventninger til ændringer i aktiviteter og medarbejder/brugerantal på længere sigt, hvordan påvirker det jeres nuværende arealkapacitet?

IT-system til arealforvaltning

Hvilket IT-system(er) anvender i til arealforvaltning?

Hvad bruger i helt specifikt systemet til?

Hvordan leveres datagrundlaget til IT-systemet?

- Hvor tit opdateres de data der er i systemet?

Hvordan registrere i rumændringer

Hvor registrere i rumændringer, CAFM-database-Tegneprogram

Hvordan anvender i booking-systemer (Intern husleje)

- Har i overblik over om et booket areal reelt bliver brugt?

Har i mulighed for at se hvilke aktiviteter:

- der foregår i et rum
- der er planlagt i et rum
- rummet er tiltænkt

Har i mulighed for at se hvilke brugertyper:

- der anvender et rum
- der har planlagt at anvende et rum
- rummet er tiltænkt

Har i mulighed for at se inventar(evt. som egenskabsdata) i de enkelte rum:

Kunne informationer om ovenstående være interessante?

- Hvorfor, hvorfor ikke
- Hvad ville en mulig konsekvens af ovenstående informationer være? (+Overvågning af brugere?, - Uoverskuelighed)

Hvordan dækker IT-systemet de behov i har for at kunne håndtere arealforvaltningen og for at kunne undersøge AUG?

- Er der data i har behov for, som ikke fremgår af IT-systemet?

Hvis du skulle sætte en finger på noget ved IT-systemet der kunne gøres smartere ifm. arealforvaltning og optimering af arealer, hvad skulle det så være?

Optimeringspotentiale

Hvad kunne ligge til grund for et ønske om at optimere arealudnyttelsen?

Har i noget overblik over medarbejdernes/brugernes:

- Tilfredshed ved den aktuelle indretning af arealerne?
- Effektivitet ved den aktuelle indretning af arealerne?

Hvordan ser proceduren ud, hvis i ønsker at optimere arealudnyttelsesgraden for et bestemt område?

- Der må foreligge et datagrundlag?
 - Hvordan arbejder i med det?
 - Er datagrundlaget tilstrækkeligt?
- Laver i undersøgelser, hvis ja hvilke?

- Hvilke faktorer tager i højde for hvis i skal udarbejde et optimeringsforslag - Aktiviteten, den tid en aktivitet kræver fra lokalet, rummet, brugerne, relation mellem aktiviteter, arealstandarder, arbejdsmetoder?
- Hvilke hjælpemidler anvender i, ifm. denne procedure? – IT og analog?

For meget optimering af arealanvendelse kan påvirke andre faktorer, såsom medarbejder/bruger adfærd.

Hvad er jeres holdning til hvor meget et areal kan udnyttes?

Hvordan ser i på de konsekvenser der er ved optimering af AUG eller ved rokader eller ny indretning?
(Suboptimering) (Overbookning – fly)

Bilag 2. Interview med Peter Munk om kommunens arealforvaltning

Peter Munk er bygherre ansvarlig i Ejendomscentret, og beskæftiger sig med den bygherremæssige varetagelse af kommunens ejendomsportefølje. Herunder ombygning, nybygning, renovering og ansvarlig for udnyttelse af bygninger. Han har det strategiske overblik af deres ejendomsportefølje.

Hele Ejendomscentret varetager både bygherre og drift af kommunens ejendomsportefølje og Drift og Service varetager de daglige servicefunktioner og vedligeholdelse af bygninger.

Kommunens overordnede strategi for ejendomsporteføljen

Kommunens overordnede strategi, der er besluttet af byrådet og økonomiudvalget på ejendomsområdet er at Ejendomscentret skal tilpasse den kommunale ejendomsportefølje til behovet, og de skal udnytte de m² de har bedst muligt og de skal se på tværgående og fælles arealer. De skal på sigt arbejde på at indføre nogle incitamentsmodeller til at samle sig og dermed være på billigere m² som der er behov for. Det er også besluttet at kommunen helst skal eje og ikke leje arealer. Derfor skal de altid afsøge om de kan være på egne arealer, før de ser på lejede arealer. Det administrative område ligger under økonomiudvalget. Dvs. at økonomiudvalget har ansvaret for at dette område optimeres økonomisk. De har siden kommunesammenlægningen reduceret den kommunale ejendomsmasse med ca. 30.000 bruttoetagemeter.

Ejendomscentret er politisk organiseret under økonomiudvalget, som er et tværgående politisk udvalg. Dette er en væsentlig fordel, da Ejendomscentret dermed har mulighed for at kigge på tværs af ejendomsporteføljen i kommunen. Kommunen er gået væk fra den forrige organisationsform under forvaltninger. Før havde de en Teknisk Forvaltning, Børne- og Ungeforvaltning, Kultur- og Fritidsforvaltning og andre. I dag er de organiseret under nogle fagcentre, f.eks. fagcenter for Skole og Ungdom eller fagcenter for daginstitutioner osv.

Derudover er der tre fællescentre som er opdelt i fællescentre for Økonomi, IT Service og Ejendomscenter. Økonomiecentret arbejder på tværs af organisationen og stiller nogle økonomisystemer til rådighed for hvert center. Dette giver nogle stordriftsfordele for centrene som helhed. Ejendomscentret arbejder ligeledes på tværs af fagcentre.

Bygherre og anlæg har indført en omkostningsbaseret huslejemodel i kommunen. Modellen er omkostningsbaseret da de er en offentlig organisation og en skole eller en børnehave er et lejemål der ikke er omsættelig i et marked. Ejendomscentret ejer derfor alle bygninger og institutionerne lejer bygningerne af ejendomscentret. Hvis den skulle være en markedsbaseret huslejemodel, skulle den følge prisudviklingen på markedet. Deres huslejemodel indeholder derudover et nøgletals og benchmarkingsystem over performance af deres arealer.

Drift og Service.

Drift og service, har de flyttet alt tidligere decentralt ansat personale fra de forskellige fagcentre i de forskellige bygninger ude i kommunen, ind under Ejendomscentret og er nu ansat under dette. Drift og service er organiseret i 5 geografiske områder med en leder for hvert område. Nu skal servicemedarbejdere servicere alle de bygninger i deres område og ikke kun den bygning de før var ansat til at servicere. Dermed kan de udnytte kompetencer på tværs i området og servicere de bygninger der før ikke blev serviceret. Det var før skolelederen som definerede hvad servicemedarbejderen skulle udføre af arbejde. De har i dag ikke brug for at købe ydelser fra eksterne håndværkere til at udføre reparationer på bygninger. Og de kan derfor

harmonisere serviceniveauet i hele området. Dermed kan Ejendomscentret effektivisere dette område og derved spare penge.

Bygherre og anlæg.

Dette center har fået til opgave af byrådet, at de skal tjene en del af deres egen løn på de anlægsprojekter de laver. Derudover har de fået en udfordring med hensyn til strategisk at arbejde på at reducere arealer i forhold til den demografiske udvikling i kommunen. Frederikshavn Kommune er i en negativ demografiudvikling, dvs. at der bliver færre børn og flere ældre. Dette har medført at det strategisk ændrede kommunens behov for bygninger og arealer, da de i dag har brug for færre m² og nogle andre m² end de arealer de råder over i dag efter kommunesammenlægningen af Skagen-, Sæby- og Frederikshavn Kommune.

Administrative arealer

Ejendomscentret, (Peter Munk) har udarbejdet et forslag over det administrative område, der skal udmønte sig i en sammenlægning af det administrative personale i én bygning. Dette blev i stedet for én kommune men med to bygninger hvor på sigt at hele administrationen skal samles. Men ved det seneste budgetforlig, blev det besluttet at Skagen og Sæby skulle have hvert deres eget rådhus til administrativt personale. Derfor har Frederikshavn Kommune alt for meget plads i dag, som ikke kan udnyttes optimalt. Det er politisk blevet besluttet, at det er vægtet højere at have decentrale arbejdspladser, i stedet for at samle alt det administrative personale ét sted, for dermed at kunne opnå besparelser på driften af bygningerne. Kommunen har med disse beslutninger ikke opnået at kunne spare penge på det administrative område endnu. Det er kun på administrationsområdet de har set på m² inde i bygningerne, da det er dette område der har ændret sig mest. De har ikke set på de indre arealer på resten af ejendomsporteføljen.

Peter Munk har beregnet at administrationen er faldet med ca. 30% siden kommunesammenlægningen. Dvs. at der er 30% færre administrativt personale, men arealer er ikke reduceret og derfor har de for mange m², og de har store årlige tomgangsudgifter på midlertidige genhusningslokaliteter fordi de ikke er optimeret i de lokaler de arbejder i pt.

Dette har ændret på kommunens strategi, som var at reducere deres administrative m², og samle det administrative personale i de samme m² og udnytte disse fordele til at reducere omkostninger til driften af bygningerne. Dette gør det sværere at lægge en langsigtet strategi i en politisk styret organisation, da byrådet kan beslutte noget der ikke er optimalt, set fra driften af arealerne i kommunen. Denne politiske indflydelse ændrer sig hvert 4 år, når et nyt kommunalvalg ændrer på sammensætningen af de politiske kandidater der bliver valgt af borgerne i kommunen, og dermed byrådets overordnede beslutninger.

Frasalg af arealer til andre formål

Når kommunen vil reducere deres arealer, skal de gøre sig nogle overvejelser omkring hvad der skal gøres med de bygninger der bliver tilovers. Dette kan være overvejelser om det kan sælges og er salgbart eller kan det bruges til andre offentlige formål. Og hvis det kan sælges, skal det politisk tages stilling til hvad disse bygninger kan anvendes til af anden anvendelse. Her er det tit at det går i stå, fordi politikerne ikke er enige på dette område. I Skagen ville de f.eks. afvikle nogle bygninger, og det var der mange penge i hvis de ville give lov til at det kunne anvendes til ferielejligheder. Men her var der andre investorer der har investeret mange penge i gamle skagenshuse, og de så at deres værdi i sommerhusene ville blive udvandet, hvis kommunen gav lov til at lave billige ferielejligheder i de kommunale bygninger.

Det koster penge at lave en ny lokalplan, og kommunen er fattig og vil hellere vente på at der kommer en investor og siger hvad han godt kunne tænke sig at lave. Derefter går kommunen i gang med at lave lokalplanen, da de dermed har en chance for at få nogle af de penge igen, som det koster at lave lokalplanen. Men markedet er anderledes i dag, det vil investoren ikke fordi han vil vide hvad han må og kan. Han vil ikke sidde og vente 1 – 1,5 år på at den politiske proces er færdig så han kan lave en investering. Inden dette sker, er investoren i gang andre steder hvor det ikke tager så lang tid. Dette er et dilemma som foregår i den offentlige sektor, som er underlagt det politiske spil.

Skoler

De har også lavet en strategi for den enkelte skole og daginstitution med henblik på at tilpasse arealer i forhold til den demografiske udvikling og hvordan den kunne tilpasses i forhold til den fremtidige pædagogiske måde at undervise på og samtidig få løst et genopretnings- og vedligeholdelseefterslæb på bygningerne. Strategien var at der først skulle ses på by-skolerne i Skagen, Sæby og Frederikshavn. Dvs. at de ikke skulle kigge på oplandsskolerne og de blev derfor fredet i hele valgperioden, altså til 19. november 2013 hvor der var kommunalvalg. Der er efterfølgende lukket to skoler i Skagen og tilpasset en skole til de nye forhold og deres behov er dermed løst. I Frederikshavn by har de fusioneret nogle skoler og ombygget dem og lukket tre skoler og bygget en ny skole. I Sæby har de lukket en skole og har ombygget og tilpasset to skoler til deres behov. I den kommende valgperiode skal politikerne tage beslutning om hvad der skal ske med oplandsskolerne, for at tilpasse dem til det behov der er på dette område. Ejendomscentret har lavet en helhedsplan og rapport på hver af oplandsskolerne, der beskriver hvad det koster at drive dem. Med de nye og tilpassede skoler har kommunen sparet godt 10 millioner kr. om året på driften. Det næste de derfor vi se på er om en skole udnytter alle sine m², og gør den det godt nok. De har en fornemmelse af at skolerne breder sig over flere m² end nødvendigt. Spørgsmålet er så, hvad de kan de bruge de overskydende m² til, kan de lukke dem af og spare noget drift, da dette er svært når kommunen selv ejer disse bygninger. Derfor er kommunens eneste mulighed at se på om de kan flytte noget andet ind i de uudnyttede m², som i dag er i andre bygninger, de således kan afvikle på grund af utidssvarende lokaler. Her kommer foreningsdelen ind som en væsentlig faktor.

Foreninger

Ejendomscentret har lige fået udarbejdet en samlet foreningsanalyse

Daginstitutioner

På Daginstitutionsområdet har de også lavet en helhedsplan som har gjort at de har afviklet en hel masse mindre institutioner i gamle utidssvarende bygninger og gamle små parcelhuse. Disse er lukket og solgt og der er i stedet bygget nogle nye større og moderne institutioner der er tilpasset de fremtidige børnetalsprognoser. Disse institutioner er bygget i større rentable enheder med fokus på lave vedligeholdelsesomkostninger og lave energiomkostninger. Dette har skabt nogle årlige besparelser på 1.9 millioner kr. på driften af daginstitutionerne og de har tilkøbt nogle nye pædagogiske optimale rammer. Dette er gjort i Skagen og de er 80% færdig i Frederikshavn og 50% færdige i Sæby. Dette strækker sig over en hel del år inden de er færdige med strategien på daginstitutionsområdet.

Ældreområdet

På dette område har kommunen valgt en lidt utraditionel strategi, da der ved kommunesammenlægningen blev besluttet at sælge alle plejehjem til boligforeninger. Det kommunen fik i indtægt var at boligforeningerne ombyggede og genoprettede alle plejehjemmene og plejeboliger. Boligforeningerne overtog også administrationen med udlejning af plejeboliger og plejehjemmene, da de i forvejen har en

administrativ organisation til dette arbejde. Kommunen fik med dette frigjort noget økonomi til at få genoprettet et stort efterslæb på plejehjem og plejeboliger og fik ombygget alle disse så de i dag har nogle moderne plejefaciliteter. Det er dog stadig kommunens plejepersonale der arbejder på plejehjemmene og i plejeboligerne. Derfor ejer kommunen stadig nogle servicearealer til plejepersonale i plejehjemmene. Da det rent juridisk ikke var muligt på anden måde. På dette område har kommunen derfor oplevet nogle problemer, da de har måttet indgå aftaler med boligselskaberne om vedligeholdelse af disse servicefaciliteter. Fremover vil kommunen lave disse samarbejdsaftaler om så de får en mere professionel tilgang til dem, således at de bliver lavet som en treparts aftale mellem boligselskaberne, socialforvaltningen og ejendomscentret. Fra Ejendomscentret vil de stille krav til at Boligforeningen hvert år indkalder Ejendomscentrets drift og service chef, for at gennemgå boligforeningens driftsplanlægning af servicefaciliteterne for det kommende år, således at ejendomscentret kan budgetlægge deres andel af driftsudgifterne i disse arealer. Ejendomscentrets driftsrepræsentant kan fagligt udfordre boligforeningen på dette område. Ejendomscentret vil dermed sikre sig at boligforeningen konkurrenceudsætter de opgaver der skal udføres, på samme vilkår som kommunen er forpligtet til at udbyde deres arbejder i konkurrence.

Bilag 3. Interview med Bente Gaarskjær fra Aalborg Universitet

Baggrund som arkitekt og ansat som fysisk, økonomisk planlægger af arealer på Aalborg Universitet og arbejder med forslag til at optimere arealer og indretninger i eksisterende arealer. Organisationen på Aalborg Universitet er opdelt i fire områder indbefattende en bestyrelse, en direktion, fakulteter og en administration. TEK-NAT og SUND er de to fakulteter Bente G. servicerer til daglig, og de to fakulteter har fælles administration som administreres af 130 mand. I administrationen er der et økonomicenter, hvor Bente G. arbejder. Til Bente G. s funktion er der ansat en person, der servicerer hende med økonomiske beregninger, da opgaven var for stor til at Bente G. kunne rumme det. Derudover arbejder hun også sammen med Teknisk Forvaltning på Universitetet. Teknisk Forvaltning styrer den daglige drift af bygninger

Overordnede strategi for arealer på Universitetet

Tilpasse arealer til de fremtidige behov og udnytte arealer på bedste måde og leje de bedste arealer billigst muligt. Der er derudover de fagligt tekniske behov og den økonomiske del, der nogle gange hænger sammen og andre gange ikke hænger sammen. Strategien er at sikre den PBL orienterede læringsmetode. Organisationen har været i stand til at implementere denne strategi på det fysiske niveau i bygningerne, da den har haft denne strategi længe.

Driftsrelateret arbejde på AAU

Universitets arbejde med arealer er driftsrelateret og der arbejdes med den daglige drift af arealer der indbefatter undersøgelser af: Hvem sidder hvor? Hvad bruger de af faciliteter? og hvad koster det i huslejekroner? Aalborg Universitet lejer også af andre bygningsejere, som f.eks. A. Enggaard og andre store bygningsejere.

I bestyrelsen sidder en formand, der er den eneste der kan tage hovedbeslutninger ang. bygningsområdet og arealer på universitetet. Dette er på fakultetsniveau. Bygningsstyrelsen er ejer og lejer bygninger ud til Aalborg Universitet. Hvis fakulteterne TEK-NAT og SUND vil have flere m², sender Bente G. et forslag til bestyrelsesformanden om hvor mange m² de har brug for, derefter kan han forhåndsgodkende forslaget og sende det videre til behandling ved Bygningsstyrelsen. Bygningsstyrelsen har deres eget ejendomsforvaltningssystem og herfra kan de se hvor mange m² Aalborg Universitet lejer af dem.

Ved opsigelse af lejemål, laver Bente G. en indstilling til Teknisk Forvaltning AAU der sender indstillingen videre til bestyrelsen som derefter skal godkende den og derefter sender bestyrelsen indstillingen videre til Bygningsstyrelsen. Derfor har Bente G. et meget tæt samarbejde med Teknisk forvaltning i den daglige drift og beregninger over behov for arealer.

Den hierarkiske struktur i organisationen

Den hierarkiske linje fra beslutningen om at der er behov for flere arealer, går derfor fra administrationen til fakultetet og derefter til rektor der sidder i bestyrelsen. Men hvis rektor ikke mener at der er råd til dette kan han nedkende forslaget på baggrund af de økonomiske konsekvenser han har indsigt i, da han også skal tage hensyn til de andre fakulteter og deres behov. Derudover er der en hierarkisk linje fra fakulteter over til administrationen og videre til Teknisk Forvaltning og videre til rektor. Det vil sige at der faktisk er to parallelle linjer i hierarkiet og organisationen. I private virksomheder ville dette aldrig kunne opstå da der kun er en lige linje fra top til bund i virksomheden.

Arealer i organisationen

Organisationens samlede arealer er 260.000m² og heraf har TEK-NAT og SUND 155.000m². De har ikke arealer som de selv ejer.

Antal ansatte

Antal ansatte står i en database hvor Bente G. har udtrukket data over de ansatte og studerende på Universitetet. Disse data har Bente G. givet os ved interviewet. De skal derfor nærlæses, for at finde ud af hvor mange brugere der anvender arealerne.

Den faglige tekniske del af universitetet

PBL undervisningsform, der gennemsyrrer hele organisationen helt ned på det fysiske plan til lokaler og undervisningsrum. Det interessante er at Universitet bygger en del nye bygninger, hvor diskussionen er hvordan fremtiden PBL ser ud også i de fysiske rammer. Bente G. har f.eks. spurgt om auditorieundervisning er specielt PBL orienteret, og er der brug for store nye auditorier? Den traditionelle auditorie placering, er ikke specielt gruppebaseret eller PBL baseret. Skal auditorier indrettes så de bliver mere gruppebaseret?

Universitet har overtaget den gamle Nokia bygning i Kbh. Dette er en bygning med åbne planer, dvs. at der ikke findes små grupperum som understøtter PBL. Universitet forsøger derfor at indrette de åbne planer således at der kan være flere grupper i samme plan. Bygningen kan ikke konverteres umiddelbart til den PBL baserede læringsform. De installerede skærmvægge, men det var et støjhelvede for de studerende. Konkurrencen er voldsomt hård i Kbh. Derfor kan de studerende vælge hvor de vil sidde. Derfor er Aalborg Universitet interesseret i at investere i området.

Når de studerende kommer ud fra Universitetet, skal de jo arbejde sammen med flere i en organisation.

Hvor får Bente G. informationer fra

Bente G. får overordnet informationer fra Teknisk Forvaltning til fremtidige behov. Og derefter udarbejder hun forslag der sendes videre til behandling af fakulteter og bestyrelsen. Bente G. sidder med i et lille udvalg på 5 mand der hedder Fysisk Strategisk Planlægning FSP, hvor de udarbejder forslag til om rokeringer eller flytning af forskellige institutter til andre steder. Deres forslag sendes derefter til bestyrelsen for at den kan komme med input til forslaget.

Et eksempel er at SUND gerne vil bygge 17.000 m² i det nye supersygehus, til at huse studerende. De har efterfølgende efterspurgt 25.000 m², men det har rektor underkendt, så de må nøjes med disse.

Arealforvaltning

Hvad er et areal og karakteristikken af det? Et funktionsrum hvor der foregår en aktivitet.

Er det en udgift? Nej det er en lejeudgift

Ressource? Nej det er noget Universitet stiller til rådighed.

Lejeudgift udgør 15 % af indtægterne fra studerende og det er højt i forhold til private virksomheder.

I det private udgør udgifter til leje kun 12 % af indtægterne.

Universitet har en del tomme faciliteter stående, som ikke bruges pt. De er hele tiden i dialog med fakulteterne med hvordan de anvender faciliteterne.

Hvilke informationer har du brug for, for at kunne forvalte arealerne?

Hun kan hente data om antal studerende i en database og arealer i en anden webbaserede database Arealweb, med tegninger over ejendomsporteføljen.

Hvordan klassificerer Universitet arealer og rum?

Det er nok bruger relateret, men i øjeblikket diskuteres hvad et laboratorie skal klassificeres som, da HUM og SAMF også mener at de har laboratorier.

Forsøger i at regulere og påvirke brugerne i deres daglige færden?

Universitetet er nødt til pt at lave multifunktionsrum der kan deles af flere i organisationen, grundet økonomiske midler. De udvider ikke for øjeblikket, men indskrænker arealer, selv om der kommer flere studerende hele tiden og der skal flere igennem et studie på de samme m².

Der bruges uforholdsmæssig meget plads til de ansatte i forhold til de studerende, da professorer har brug for sit eget kontor.

Brutto-netto forhold og forhold til arealudnyttelse?

Der er mange tomme lokaler og nogle adresser er dårligere udnyttet end andre. Mange gange og arealer til transport der optager meget plads. In-between-space er et herligheds areal som ikke kan bruges til ophold. Atriummer er også heriblandt.

Universitet har lavet en økonomisk konsekvens af dette i auditorier, hvor der nu skal betales pr sæde, således at auditorier bliver udnyttet bedre. De budgetterer ligesom de plejer med en intern husleje af lokaler. Brugen af auditorier bliver herefter fulgt op fra Teknisk forvaltning der tager målinger og beregner hvor mange antal sæder et fakultet har brugt i auditoriet i et semester, og jo flere sæder et fakultet har brugt des flere penge få fakultet retur. Altså tomme sæder bliver dyrere for fakulteter. Og jo mindre effektiv de andre fakulteter bruger auditorer des mere skal de betale. Dette gælder kun for auditorier og større seminarrum at denne model bruges til effektiv brug af lokalet. Dette defineres på den måde at et auditorie på eks antal m² kan der sidde eks antal studerende. Dette er foruddefineret for alle rum på Universitetet, da der er brandkrav og flugtvejskrav der skal overholdes. Tallene fra det antal sæder der er brugt er ud fra de bookninger der er foretaget, og det er et formodet antal og ikke den faktiske udnyttelse af rummet. Dvs. at jo bedre Universitet bliver til at booke auditorie efter det antal studerende der egentlig benytter det, des bedre udnyttes arealer og det vil påvirke økonomien for fakulteterne. De vil ikke kunne opnå 100 % udnyttelse. På auditoriesiden udnyttes de 60 % i Aalborg og i Kbh. udnytter de auditorier 90 %.

Reelt set er der en sædepris, men reelt set kan det ikke ses om der har siddet nogen i sædet. Jo lavere den sædepris bliver, jo mere effektiv er Universitetet og jo lavere sædeprisen bliver des mindre tomgangsleje er der. Pt har Universitetet en sædepris på 10 kr. og det dækker lejeprisen for lokalet, derfor bliver tomme sæder dyrt, da lejeprisen skal betales uanset hvor godt lokalet udnyttes.

Kan I se den faktiske udnyttelse af lokaler?

Sidste år bad fakultet Teknisk forvaltning om at lave nogle stikprøver på udnyttelsen af auditorier. Bygningsbetjente gik rundt og tog tællinger kl 10.00 og kl 14.00 for det var de tidspunkter de var sikker på at der foregik undervisning i lokalerne. Dette blev foretaget over en 2ugers periode hver dag. Det er ud fra denne måling at udnyttelsesgraden på de 60 % er fremkommet over den gennemsnitlige fordeling af udnyttelsen af auditorier.

Vil i gerne have præcise informationer over udnyttelsen af arealer?

Ja Bente G. vil gerne have en føler i hvert sæde for at kunne beregne den faktiske brug af seminarierum og auditorier. Teknisk forvaltning kan også via deres CTS system registrere om ventilationen er i brug i den bookedede tid. Man kan også sætte et kamera op for at finde ud af udnyttelsen, men dette har nogle negative konsekvenser med hensyn til at de studerende vil føle sig overvåget eller kontrolleret. Dette kommer helt an på ledelsen og hvor meget den bakker sådan en beslutning op om overvågning eller optælling af den faktiske brug. På universitet vil det nok opfattes som at dette foretages for at spare og så skal der fyres nogen. Det skal derfor kommunikeres hvorfor det gøres og hvad det skal bruges til. På universitet er det en fordel i og med at jo færre penge de bruger til leje des flere penge har de til forskning og undervisning.

Deres målsætning for arealudnyttelsesgraden?

De har ikke et konkret mål for det, da institutterne bor meget forskelligt og der er forskellige kulturer, så derfor kan der ikke laves en fælles målsætning der dækker alle i organisationen. Og nogle institutter bruger derfor deres arealer bedre end andre. Men en generel målsætning vil være at udnytte arealer så optimalt som muligt. Hvis der skulle laves en fælles målsætning skulle det være på funktionsområdet som f.eks. grupperums funktionen eller kontorrum funktionen, og her kunne der opsætte en målsætning for størrelser og arealudnyttelsen for hvert område. Men universitet er belastet af forskellige bygningsstrukturer og bygningskroppe der vil sætte en begrænsning for hvor fleksible og hvor høj udnyttelsesgraden kan blive. Lige pt har de defineret hvor mange m² der er pr hoved. P.hd. studerende har 30 m² pr hoved og de studerende har 5-6m² pr studerende. Bente G. vil gerne have en head-count pr. m². Dette kunne gøres for at kunne sammenligne hvor godt institutterne brugte deres arealer.

Budgettering

Der ses på hvor er de dyre adresser? Hvor lang er opsigelsesvarslet? Dette er forudsætninger for at kunne rokere rundt for at spare bygninger der er dyre væk. Derefter forsøger de at samle de samme funktioner så de ikke ligger forskellige steder men samle dem på Campus. Det har været den langsigtede strategi i flere år.

Hvor tilfredse er brugerne over arealerne?

Der er ikke så store tilbagemeldinger fra de studerende, men der foretages målinger løbende. Men det er meget generelle spørgsmål til f.eks.: Hvordan er IT på AAU?

Den billigste form for undervisning er auditorier, da der kan være mange til undervisning på en gang. Men de studerende synes ikke at auditorierne er de bedste undervisningslokaler.

Hvis der skal optimeres på et rum?

Bente G. kigger ikke på de enkelte rum, men ser kun på hele instituttet og deres indretninger og hvor mange arealer de kan slå sammen for at give plads til flere. Hvis institutter vil flytte sammen på samme adresse, er det noget ledelsen kommunikerer ud i organisationen.

Smertegrænsen for optimering af arealer?

I Kbh. har der været anbragt brandvagter, da der er for mange studerende på arealerne. Den geografiske afstand kan også være en smertegrænse for institutterne, f.eks. afstand mellem grupperum og laboratorier. Eller hvis de ændrer parametrene for m² pr. studerende kan det være en smertegrænse.

Hvilke værktøjer kunne du tænke dig?

Et planlægningsværktøj f.eks. et CAFM system, da deres database kun kan vise status og kan derfor reelt kun bruges som et statusgrundlag på arealer. Derfor foregår planlægningsarbejdet meget manuelt med opmåling af arealer i arealweb. Bente G. kunne godt tænke sig et modelleringsværktøj hvor det var muligt at flytte rundt med modeller over bygninger og antal brugere. Teknisk Forvaltning AAU har syv systemer og Bente G. har hun spurgt om de ikke kunne skifte det ud med ét system. Men det er Teknisk Forvaltning ikke videre begejstret over, da de så skal ind og rode med CTS systemer og en masse andre problemer som de ikke kan overskue.