

FDVU (FM) dataløsninger for store byggeiere---

KoBE

Veileder

(Rev. 1)

2009-07-03

Veileder

FDVU (FM) dataløsninger for store byggeiere

Oppdragsnr.: 6080328

Oppdragsgiver: KoBE
Oppdragsgivers repr.:

Oppdragsleder Rambøll:
Medarbeidere: Håkon Kvåle Gissing

Rev. 0
Dato 2008-07-31
Utarb.
Kontroll
Godkjent

Antall sider:
Rapport 52
Vedlegg

Rambøll Norge AS
Mellomila 79

N-7493 TRONDHEIM
www.ramboll.no



Forord

Denne veilederen er ment å være et hjelpemiddel for anskaffelse og implementering av FDVU system i forvalterorganisasjoner. Veilederen tar utgangspunkt i "den typiske norske eier og forvalter".

Dette er en tenkt organisasjon som har eieransvaret for større eiendomsportefølje med et langt til middelslangt eierperspektiv. Den tenkte organisasjonen har ansvaret for å administrere leietakerne/brukerne i eiendomsporteføljen, og har en egen stab med ansvaret for planlegging av vedlikehold samt drift av bygninger med og tekniske installasjoner og utomhusanlegg. Organisasjonen har en profesjonell holdning til sine leietakere/bruker og har opprettet et kundesenter for å ta imot innmeldte behov. Kundene er hovedsakelig interne kunder(ca 80 %) de øvrige kundene er eksterne (15 %). Organisasjonen har 5 % ledighet i sine lokaler.

For utførelse av driftsoppgaver, har organisasjonen en blanding av eksterne driftsavtaler samt noe egenproduksjon. Organisasjonen kan i tillegg tilby tilleggstjenester som for eksempel administrasjon av renhold for sine leietakere/brukere.

Denne veilederen baserer seg på 4 masteroppgaver ved NTNU som ble levert før sommeren 2008. Hver av oppgavene analyserer enkelte deler av alle de hensyn som må tas for en vellykket anskaffelse og implementering prosess for FDVU verktøy. Kandidatene Arne Grostøl, Arne Johan Solesvik, Arvid Eliassen og Jon Harry Nilsen har alle skrevet interessante oppgaver, og for de som ønsker å gå i dybden på problemstillingen, kan jeg anbefale å lese de fire oppgavene.

KoBE har støttet utarbeidelsen av denne veilederen med kr 100 000,-. Uten denne støtten ville ikke denne veilederen kunne blitt til.

Videre har veilederen vært gjenstand for fagfelleevaluering av associate professor Per Anker Jenssen ved DTU på oppdrag fra NTNU. Takk til både KoBE og NTNU.

Rambøll Norge AS håper veilederen vil kunne være en støtte til alle som arbeider med anskaffelse og implementering av FDVU system.

Håkon Kvåle Gissinger

Innhold

1.	Innledning	1
1.1	Dagens situasjon	2
1.2	Sentrale begrep	2
1.3	Strategisk forankring	3
1.4	FDVU system.....	4
1.5	Dataverktøy	5
1.6	Verktøy for hva?	5
1.7	Dataverktøy og virkelighet	6
1.8	FDVU dataverktøy	7
1.9	Oppsummering	8
2.	Arbeidsprosesser i Eiendomsforvaltningen	9
2.1	Sammenhengen mellom arbeidsprosesser og FM strategi	10
2.2	Fleksibel systemarkitektur	11
2.3	Uklar Begrepsbruk (prosess VS tematikk).....	11
2.4	De vanligste prosessene.....	13
2.5	Arbeidsprosesser i Statsbygg	16
3.	Sentrale informasjonskilder i eiendomsforvaltningen	18
3.1	Arealforvaltningsverktøy	19
3.1.1.	<i>Arealforvaltningssystem – Bruksområder.....</i>	<i>20</i>
3.1.2.	<i>Datastrukturen - Arealforvaltningsverktøyets Grunnmur</i>	<i>21</i>
3.1.3.	<i>Datastruktur, leietakermodell</i>	<i>23</i>
3.1.4.	<i>Sammenheng mellom fysisk struktur og leietakerstruktur.....</i>	<i>24</i>
3.1.5.	<i>Datafangst</i>	<i>25</i>
3.2	Bygningsarkivet	28
3.2.1.	<i>Innsamling av Som bygget dokumentasjon.....</i>	<i>28</i>
3.2.2.	<i>Digital overlevering</i>	<i>29</i>
3.2.3.	<i>Oppbygning av bygningsarkivet</i>	<i>30</i>
3.2.4.	<i>Driftsteknisk info.....</i>	<i>31</i>
3.2.5.	<i>Tagget utstyr.....</i>	<i>31</i>
3.2.6.	<i>Hvem eier informasjonen</i>	<i>32</i>
4.	Systemintegrasjon og datagrensesnitt	33
4.1	Identifikasjons- og koblingsstrukturer	33
4.2	Integrasjon mot arkiv og saksbehandlingssystem	34
4.3	Integrasjon mot hovedøkonomisystem	34
4.4	Integrasjon mot SD anlegg.....	35
4.5	Integrasjon mot arealforvaltningsverktøy	35
4.6	Integrasjon mot Bygningsarkiv	35
5.	Ajourhold av data	37
5.1	Hvilke ressurser snakker vi om	37
5.2	Hva med nytteverdien	38
6.	Innføringsprosessen.....	39
6.1	Lov om offentlige anskaffelser	40

7.	Leverandøranalyse	41
8.	Sluttord	44
9.	Litteraturliste	45

1. Innledning

Denne veilederen tar mål av seg å kunne fungere både som et praktisk hjelpemiddel for organisasjoner som har behov for en nyanskaffelse/oppgradering av eksisterende dataverktøy og som undervisningsmateriell ved universitet og høyskoler. For å kunne tilfredsstille begge disse forhold, har publikasjonen fått karakteristiske trekk fra en kommersiell veileder, men det er samtidig lagt vekt på en uttømmende referanseliste til mer vitenskaplige arbeider for de som ønsker å fordype seg ytterligere i problemstillingen.

Et viktig grep for å gi veilederen en praktisk form, er å bruke en gjennomgående eksempelorganisasjon i veilederen. Eksempelorganisasjon som er brukt i denne veilederen kan beskrives som følger:

GG-eiendom A/S – om organisasjonen

Organisasjonen har eieransvaret for en større eiendomsportefølje og har et middelslangt eierperspektiv. Organisasjonen har ansvaret for å administrere leietakere og brukere i eiendomsporteføljen. En egen stab av ansatte har ansvaret for planlegging av vedlikeholdet og driften av utomhusanlegg, bygninger og tekniske installasjoner. Organisasjonen har en profesjonell holdning til sine leietakere/brukere og har opprettet en meldesentral på sin hjemmeside for registrering og behandling av innmeldte behov. Kundene er i all hovedsak interne kunder, ca 80 %, mens øvrige kunder bare utgjør 15 %. Organisasjonen har 5 % ledighet i sine lokaler.

For utførelse av driftsoppgaver har organisasjonen en blanding av eksterne driftsavtaler samt noe egenproduksjon. Organisasjonen tilbyr tilleggstjenester som for eksempel administrasjon av renhold for sine leietakere/brukere og håndverkertjenester for mindre ombygginger eller tilpasninger.

I den virkelige verden finnes det neppe særlig mange organisasjoner som er identisk med eksempelorganisasjonen, men jeg håper at mange av leserne kjenner seg igjen i deler av beskrivelsen og at dette, sammen med veilederens kommentarer til avvik, vil gjøre veilederen anvendelig for de fleste organisasjoner som har identifisert FDVU eller (FM) som et klart definert arbeidsområde.

1.1 Dagens situasjon

På det norske markedet finner vi i dag en rekke dataløsninger til bruk i eiendomsforvaltningen. Mange store norske eiendomsforvaltere har forsøkt å ta i bruk flere av dataløsningene som finnes i markedet uten at de har oppnådd den forenklingen av arbeidsoppgavene som de hadde håpet på.

For å få en overordnet vinkling på helheten omkring saksområdet er følgende hovedproblemstilling blitt satt opp som grunnlag for de fire masteroppgavene denne veilederen er basert på:

“Hva er beste praksis for innføring og bruk av FDVU (FM) dataløsninger hos store byggeiere/forvaltere?”

Fra masterstudiet innen eiendomsforvaltning og -utvikling ved NTNU har fire av studentene som ble tatt opp i 2005, arbeidet med deler av hovedproblemstillingen i masteroppgavene sine fra sommeren 2007 til sommeren 2008.

Resultatene fra de fire oppgavene er her satt sammen til en veileder for innføring av FDVU (FM) dataløsninger for kommuner og andre store byggeiere. Veilederen vil bli publisert i samarbeid med NTNU, og brukt i undervisningen der. I tillegg vil en elektronisk utgave være fritt tilgjengelig for alle interesserte.

Felles for masterstudentene er at de har slitt med å finne litteratur omkring problemstillingen. Bortsett fra boken “IT im Facility Management erfolgreich einsetzen” og “Håndbog i Facilities Management” av Per Anker Jensen, har ikke studentene funnet litteratur av vesentlig betydning. De fire masteroppgavene sammen med denne veilederen vil dermed gi vesentlige bidrag til litteraturen innenfor problemstillingen.

Som en del av fagfelle vurderingen har Per Anker Jensen bidratt med å finne frem noen flere faglige publikasjoner omkring problemstillingen. Vi håper dette vil styrke veilederen ytterligere.

1.2 Sentrale begrep

Det er i den senere tid publisert en rekke rapporter som definerer sentrale begrep innen FDVU/FM. Denne veilederen forutsetter at leserne har en grunnleggende forståelse av begrepene som brukes innen fagområdet, slik de er definert i f.eks: “Temahefte, Facility Management” (Haugen, 2007)”. Sentrale begrep som er forklart i dette temaheftet er bla; Forvaltning, Drift, Vedlikehold, Utvikling og Service samt de tre “Hovedrollene”; eier, forvalter og bruker.

FDVU dataverktøy er ikke definert i veilederen til Tore Haugen. Vi har derfor valgt å bruke definisjonen for fra boken “IT im Facility Management erfolgreich einsetzen” (May, 2006) som er som følger:

“Et FDVU-system representerer en individualisert, tilpasset og komplett programvareløsning for å støtte opp om de ulike prosessene knyttet til eiendomsforvaltning. Dette basert på spesifikkebehov knyttet til en organisasjon.”

Oversatt av Arne Johan Solesvik (Solesvik, 2008).

1.3 Strategisk forankring

Alle som skal anskaffe og implementere et FDVU system befinner seg i en organisasjon. For å oppnå suksess med anskaffelsen er det viktig med kobling mot kjernevirksomheten til organisasjonen. I PhD avhandlingen til Thomas Madritsch (Madritsch, 2008), er dette kommentert som følger:

“The strategic value of real estate in companies makes it necessary that the management is supported by information and communication technology....

...CAFM systems are developed with the goal to generate relevant information from the exististing real estate-economical database and transfere it directly into planning and control processes”

Første del i en systemanskaffelse er alltid kartlegging av nå situasjonen og ønsket situasjon. Ønsket situasjon må være forankret i et overordnet målbilde. Strategiene til organisasjonen bør være fremadskuende, og ta opp i seg antagelser om fremtidig utvikling.

Per Anker Jensen, har utarbeiden en modenhetsmodell for FM organisasjoner (Jensen 2008). Modellen skisserer 5 modenhetsnivå for FM organisasjonen mhp følgende kriterier: FM-kompetanse; Koblinger FM/Corebusiness; Ledelsens Engagement; IT-Anvendelse i oppgaveløsningen. Modellen baserer seg på en tilsvarende modenhetsmodell for IT-Organisasjonen fra boken “IT i praksis, 2008” (Møberg et all, 2008).

Det finnes ingen snarveier utenom en god strategisk forankring. Utvikling av FM strategier ligger utenom hovedformålet med denne veilederen, men flere strategiske spørsmål er behandlet i senere kapitler.

1.4 FDVU system

En "tradisjonell" anskaffelsesprosess for "dataverktøy" begynner ofte med et vedtak i ledergruppen om at en trenger nytt datasystem. En ønsker å forenkle hverdagen til de ansatte i forvaltningsorganisasjonen og skaffe bedre oversikt over bygninger, arealer og teknisk tilstand. Ansvar for anskaffelsesprosessen overføres ofte til en prosjektleder med et mandat for anskaffelsen. Typiske krav som stilles i mandatet kan være at en skal finne et system som ivaretar alle behov, som er enkelt å bruke og som gjerne er en hyllevare. Funnene i oppgavene til bl.a. Grostøl og Solesvik, gir tydelige indikatorer på at det neppe finnes et system som dekker alle behov og de fleste må påregne til dels store tilpasninger i selve programvaren (eller dataverktøyet).

For en vellykket IT anskaffelse er det viktig med presise behovsavklaring i de tidligste faser. Det er videre en fordel med en strukturert tilnærming til prosjektgjennomføringen. Her finnes det en rekke prosjektledelsesverktøy som kan brukes bla Prince2 og COBIT (Møberg et all 2008)

Før en går i gang med en anskaffelse av et FDVU system, er det verdt å merke seg at det i utgangspunktet snakk om følgende to grunnleggende komponenter:

1. Data
2. Verktøy

I oppgaven til Solesvik (Solesvik, 2008) gis det grundig dokumentasjon på at hoveddelen av kostnaden med anskaffelse av et FDVU dataverktøy generelt og arealforvaltningsverktøy spesielt, er innsamling og bearbeiding av underlagsdata som tegninger og bygningsinformasjon (både fra papir og fra digitale medier). I oppgaven til Solesvik er den typiske kostnadsandelen for datafangsten satt til 74 % av totalkostnaden.

Den andre hoveddelen av anskaffelsen er et datamaskinprogram (software), som kan sørge for lagring, gjenfinning og muligheter for bearbeiding av de innsamlede data. Fra oppgaven til Solesvik er denne kostnadsandelen typisk angitt til 12 % av totalkostnaden (de andre kostnadskomponenter er maskinvare (4 %), konsulenthjelp(3 %), opplæring (2 %)og tilpasninger (5%)). Selv om primærkilden for disse kostnadstallene er hentet fra den tyske håndboken (May, 2006) og dermed flere år gamle, er det grunn til å anta at datafangsten fortsatt holder sin dominerende posisjon som hovedkostnadsbærer.

1.5 Dataverktøy

I dag er PC et selvsagt hjelpemiddel for alle kontoransatte. I tillegg til grunnleggende IKT infrastruktur, har en FM organisasjon behov for følgende hovedgrupper av dataverktøy

1. Hovedregnskapssystem
2. Styringsystem for tekniske installasjoner (SD anlegg)
3. Bygningsarkiv/Tegningsarkiv
4. Arealforvaltningssystem
5. FDVU dataverktøy

I tillegg til disse tre kategoriene, har alle offentlige forvaltere gjennom offentlighetsloven og arkivloven en plikt til å holde et offentlig tilgjengelig arkiv for dokumentasjon av saksbehandlingen

6. Saksbehandlingssystem

Fra oppgaven til Grostøl (Grostøl A, 2008) er følgende sagt om forholdet mellom hovedøkonomisystemene og FDVU systemene:

“De generelle hovedøkonomisystemene er for de fleste bedrifter knyttet opp mot organisasjonens kjernevirksomhet. De arbeidsprosessene vi er særlig interessert i å finne frem til i denne undersøkelsen er som oftest ikke en del av kjernevirksomheten og derfor er som regel ikke hovedøkonomisystemet tilstrekkelig til hjelp som styringsverktøy i forvaltningen. For å få en effektiv økonomistyring sier Jensen i sin bok at en er avhengig av et supplerende system til økonomistyringen.”

1.6 Verktøy for hva?

I begrepet verktøy ligger forventninger til noe som kan brukes for å utføre bestemte arbeidsoppgaver. Et vanlig verktøy er ofte laget for å løse en veldig spesifikk oppgave (en skrutrekker for stjerneskruer, en annen for vanlige skruer). Uten det riktige verktøyet for hånden blir det vanskelig å løse den spesifikke arbeidsoppgaven.

For dataverktøy er det kanskje noe annerledes. I stedet for å løse konkrete oppgaver, brukes disse verktøyene for å dokumentere en spesifikk arbeidsprosess. En arbeidsprosess er en sammenhengende rekke av arbeidsoppgaver.

Et eksempel på en typisk arbeidsprosess i en forvalterorganisasjon er internkontroll, hvor en bygning (eller del av en bygning) gjennomgås med den hensikt å finne avvik fra en forhåndsdefinert kravliste. Et typisk dataverktøy til støtte for en slik kontrollrunde må kunne lagre sjekklister fra kontrollrunden, videre bør systemet holde rede på når den samme kontrollrunden skal gjennomføres neste gang. Systemet må kunne gi et sammendrag av alle gjennomførte og planlagte kontroller og ikke minst kunne starte en ny prosess som følger fremdriften i utbedringen av eventuelle registrerte avvik.

1.7 Dataverktøy og virkelighet

I tillegg til å gi støtte for de ulike arbeidsprosesser som skal gjennomføres, er et annet vesentlig formål med dataverktøy å bidra til å holde oversikt over det en har forvaltningsansvaret for. Dette kan være opplysninger av varierende karakter som for eksempel:

- Nøyaktige arealoversikter som hentes fra plantegninger
- Eiendomsgrenser
- Dokumentasjon på tekniske installasjoner
- Myndighetsforhold (tillatelser og dispensasjoner)
- Målere for energi og vannforbruk
- Byggeprosjektdokument
- Kontrakter og reklamasjonstider
- Leiekontrakter
- osv

Når en har etablert et dataregister over hva virksomheten trenger oversikt over, er det nødvendig med rutiner for kontinuerlig ajourhold av dataene, for å fange opp endringer i den virkeligheten som dataregisteret skal beskrive.

Alle som har hatt et tillitsverv i en medlemsorganisasjon vet at når en foretar den årlige masseutsendelsen av årsmøteinkallingen, så får en alltid flere meldinger om mailadresser som ikke eksisterer lenger. Listen over returnerte mail kan være kort eller lang avhengig av hvor gode rutiner en har for ajourhold.

Ajourhold av data har følgende to vesentlige dimensjoner:

1. Kontinuerlig oppdatering når en blir klar over at endringen skjer
2. Periodisk kontroll av datakvaliteten med påfølgende masseoppsettelse

For medlemsorganisasjonen, er årsmøteinkallingen et typisk eksempel på periodisk kontroll. Dersom en ønsker å holde medlemsregisteret rimelig oppdatert, vil det være lurt å ta tak i alle de returnerte mail, og enten finne ny mailadresse, eller stryke vedkommende fra medlemslisten.

En spesiell utfordring ved ajourhold av dataregistre i FDVU systemene er at det i løpet av et år er en rekke forskjellige aktører som gjør endringer i den fysiske virkeligheten. Mange av disse er ofte uten kunnskap om-, eller interesse for å bidra til at dokumentasjonen blir oppdatert samtidig som endringen foretas. Et vesentlig suksesskriterium er derfor at det er etablert effektive rutiner for kontinuerlig oppdatering og periodisk kontroll av datakvaliteten.

1.8 FDVU dataverktøy

Fra tidligere avsnitt er kontorstøtte og grunnleggende IKT infrastruktur, hovedøkonomisystem, saksbehandlingssystem og SD anlegg identifisert som dataverktøy en som forvalter må forholde seg til. Disse fem verktøyene er definert utenom det denne veilederen omhandler.

Når en har behov for datastøtte ut over de nevnte 5 "fellesverktøyene" skyldes dette at en har behov for å holde oversikt over de ulike bygninger og komponenter. I tillegg brukes dataverktøyene til å utløse og dokumentere ulike arbeidsprosesser som skal gjennomføres i forvaltningen. FDVU dataverktøyene, er videre i denne veilederen delt inn i følgende to hovedgrupper:

1. Prosessverktøy (for dataverktøy som typisk støtter de ulike arbeidsprosesser)
2. Informasjonsverktøy (for verktøy som har som hovedformål å holde oppdaterte lister over bygninger og komponenter)

I den virkelige verden finnes det selvsagt gråsoner mellom disse to kategoriene og mange vil trolig hevde at et slikt skille er kunstig. Jeg velger likevel å bruke dette skillet i denne veilederen da jeg mener det er vesentlig for forståelsen av hva som er viktig å vektlegge implementeringen.

Jeg har videre i denne veilederen valgt å underinnde Informasjonsverktøyene som følger:

- A. Arealforvaltningssystem
- B. Bygningsarkiv(for annen informasjon om bygningene)
- C. Eksterne databaser (som f.eks Digitale kart, GAB registeret)

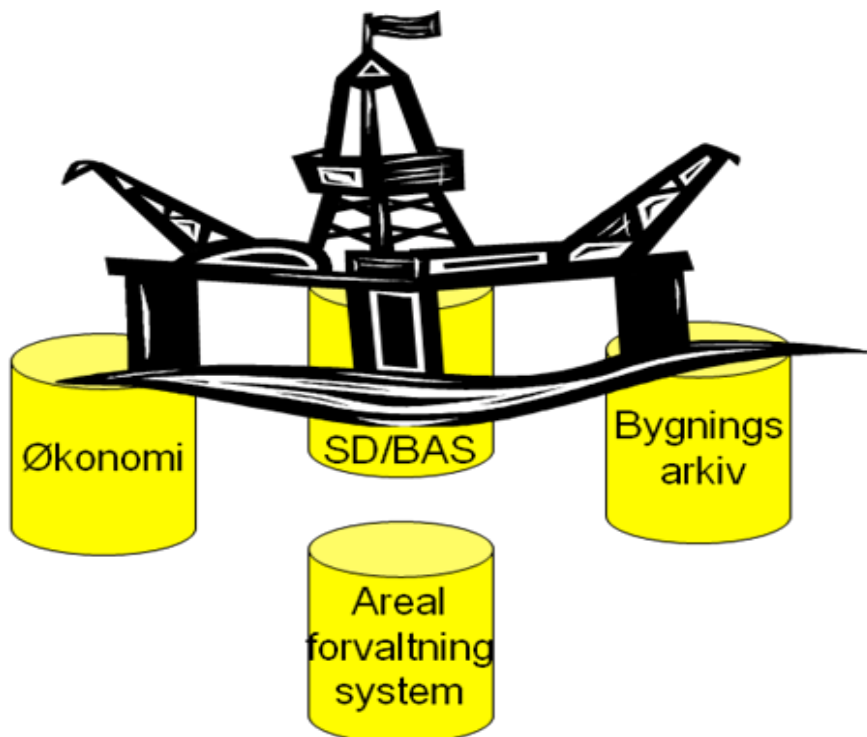
Det finnes selvsagt også her gråsoner mellom de tre underkategoriene, men som for hovedinndelingen er underkategoriene brukt i et forsøk på å øke forståelsen av problemstillingen. Masteroppgaven til Arne Johan Solesvik omhandler arealforvaltningssystem. Masteroppgaven til Arvid Eliassen omhandler FDV dokumentasjon som danner selve grunnlaget for innholdet i Bygningsarkiver. Når det gjelder prosessverktøyene er oppgaven til Arne Grostøl brukt som underlag for hovedkapittelet om prosessverktøy.

1.9 Oppsummering

FDVU verktøy brukes både til å lagre informasjon om bygninger og komponenter og for å støtte og dokumentere arbeidsprosesser i forvalterorganisasjonen.

Forvalterorganisasjonen har i tillegg et Hovedøkonomisystem som en viktig kilde til økonomiske data som brukes av FDVU verktøyene. Til å holde oversikt over arealene i bygningene trenger en et Arealforvaltningsverktøy. Videre har en behov for annen sentral informasjon om installasjoner og komponenter i bygningene. Disse opplysningene lagres i det som i denne veilederen kalles for Bygningsarkiv. Til slutt vil en effektiv forvalterorganisasjon ha bruk for forbruksdata fra bygningenes SD-anlegg (BAS system) for å kunne optimalisere ytelsen til bygningsmassen over tid.

Vi kan dermed illustrere FDVU verktøyene som dette:



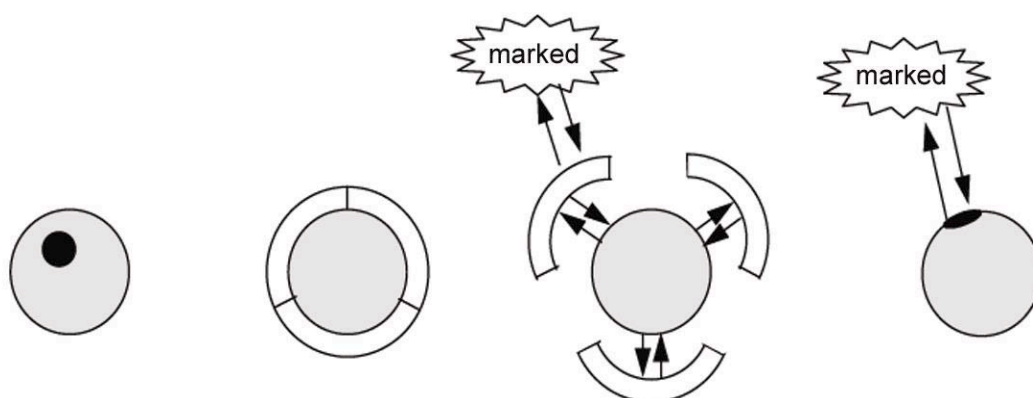
Hvor oljeriggen illustrerer dataverktøyene som støtter opp under de ulike arbeidsprosessene i forvalterorganisasjonen. Riggen støtter seg på de fire benene; Økonomi, Bbyggningsarkiv, Arealforvaltningssystem og SD/BAS.

Offentlige forvalterorganisasjoner har i tillegg et Saksbehandlingssystem som et femte støttesystem for Prosessverktøyene.

2. Arbeidsprosesser i Eiendomsforvaltningen

Alle som skal anskaffe og implementere et FDVU system befinner seg i en organisasjon. Første skritt i en anskaffelsesprosess er alltid å tenke gjennom hva som er kjernevirksomheten i forvalterorganisasjonen. Videre vil det ofte være hensiktsmessig å bearbeide strategiene organisasjonen har for fremtidig utvikling (det kan hende en ønsker å gjøre ting annerledes en gang i fremtiden).

I temahefte til Tore Haugen (Haugen, 2007) er utviklingen fra en udefinert "in house" eiendomsforvaltning til en fullstendig outsourcet forvaltningsmodell illustrert som følger.



En annen måte å betrakten en organisasjons modenhet på er å ta i bruk "Modenhetsmatrisen" til Per Anker Jenssen (Jenssen, 2008). Vi kan illustrere koblingen mellom vår valgte eksempelorganisasjon og "Modenhetsmatrisen" ved å gi følgende "Modenhetsprofil" for vår eksempelorganisasjon.

Kriterie	Nivå	Beskrivelse
FM-Kompetetcer	Nivå 3	Nedskreven politik og retningslinier. Klarhed over arbeidsoppgaver, samt formidling til virksomheden
FM/Corebusiness	Nivå 3	FM indgår i dele af virksomhedens planlægningen
Ledelse Engagement	Nivå 2	Ledelsen har FM-kendskab og ønsker om at anvende den strategisk
IT-Anvendelse i oppgaveløsning	Nivå 2	Mange små systemer Ønske om et samlende verktøj

Eksempelorganisasjonen utvikler seg gjennom veilederen fra denne "Modenhetsprofilen" til en modenhetsprofil på Nivå 4-5.

2.1 Sammenhengen mellom arbeidsprosesser og FM strategi

Alle FM organisasjoner har valgt FM-arbeidsprosesser de som hovedregel/alltid kjøper fra det eksterne markedet. Behovet for IKT-løsninger til støtte for disse arbeidsprosessene vil da endre seg fra å gi støtte for **utførelse med egne ansatte** til å gi støtte til **innkjøp av tjenesten**. Jo flere tjenester en har valgt å kjøpe ekstern, jo færre arbeidsprosesser blir det igjen i FM organisasjonen. Dersom FM-organisasjonen har etablert en enkelt TFM (Total Facility Management) avtale, vil en ha lite/ingen glede av egne FDVU dataverktøy (Administrasjon av den ene avtalen bør enkelt kunne gis den nødvendige støtte fra bedriftens hovedøkonomisystem).

Ved store og sammensatte avtaler, vil det være leverandøren som har behov for FDVU-dataverktøy. Denne veilederen vil dermed også kunne gi stor nytteverdi for Total FM-leverandørene og Single Service – leverandørene.

En FM innkjøpsstrategi vil for de fleste forvalterorganisasjoner være i kontinuerlig utvikling, med vekst og reduksjon i egenproduksjonen og sammensetning av leveransekontraktene (enkelttjenester vs pakkede løsninger). Den beste måten å tilpasse seg denne dynamikken er gjennom å lete etter "generiske arbeidsprosesser"

I masteroppgaven til Grostøl defineres generiske arbeidsprosesser som følger (Grostøl, 2008):

"Generisk arbeidsprosess; - er her en arbeidsprosess som anses å være allmenn blant forvalterne i undersøkelsen. I undersøkelsen brukes generisk synonymt med felles."

Videre skriver Grostøl i oppgaven sin at:

"Undersøkelsens intensjon er å søke å finne frem til prosesser som er mer eller mindre uavhengige av hvilken virksomhet det er som bruker prosessene."

Konklusjonene fra oppgaven til Grostøl er at han finner 11 prosesser som kan defineres som generiske for de 63 respondentene i undersøkelsen. Bak definisjonen av "generiske prosesser" ligger en to-tredjedelsbetragtning.

At Grostøl finner såpass mange fellesprosesser i sin undersøkelse, slår til en viss grad bena under myten om at forvalterorganisasjonene er så ulike at det er vanskelig å finne et dataverktøy som passer for alle forvalterorganisasjoner. Ulikheten mellom forvalterorganisasjonene finnes først i de marginale arbeidsprosesser.

Med et krav om et komplett system vil det dermed være mer utfordrende å lage et felles system. Dersom leverandørene velger en systemarkitektur hvor det er sammenfall mellom modulene i dataverktøyet og de identifiserte generiske arbeidsprosesser, vil en kunne sette sammen et system som vil kunne dekke de vesentligste arbeidsoppgavene for de fleste forvalterorganisasjoner basert på et begrenset utvalg av standard moduler.

Identifikasjon av arbeidsprosessene er også grunnlaget for selve konseptet bak Facility Management slik dette er definert i NS-EN 15221-1:

FM – Facility Management (fasilitetsstyring): "Integrasjon av prosesser i en organisasjon for å opprettholde og utvikle avtalte tjenester som støtter og forbedrer effektiviteten til organisasjonens primære aktiviteter."

For å kunne integrere prosessene er det en absolutt forutsetning først å identifisere disse.

2.2 Fleksibel systemarkitektur

Som nevnt i innledende kapittel ligger nøkkelen til en fleksibel løsning for valg av prosessverktøy i forståelsen av de arbeidsprosesser som skal utføres. Når en har identifisert de arbeidsprosesser en har ansvaret for å utføre, søker en etter hvilke leverandører som tilbyr støtte for flest mulig av de identifiserte arbeidsprosesser, så har en et godt utgangspunkt for en vellykket implementering.

Med en slik modulbasert systemarkitektur, vil det også være mulig å overføre dataverktøy med tilhørende data til eksterne aktører f.eks i forbindelse med en beslutning om outsourcing på en eller flere enkelttjenester.

2.3 Uklar Begrepsbruk (prosess VS tematikk)

Selv om det ser ut til å være større likheter enn forskjeller mellom hvilke arbeidsprosesser som kan identifiseres i den enkelte forvalterorganisasjon, har mangel på standardiseringsarbeid av arbeidsprosessene bidratt til at en ofte finner uhensiktsmessige modulinndelinger hos systemleverandørene.

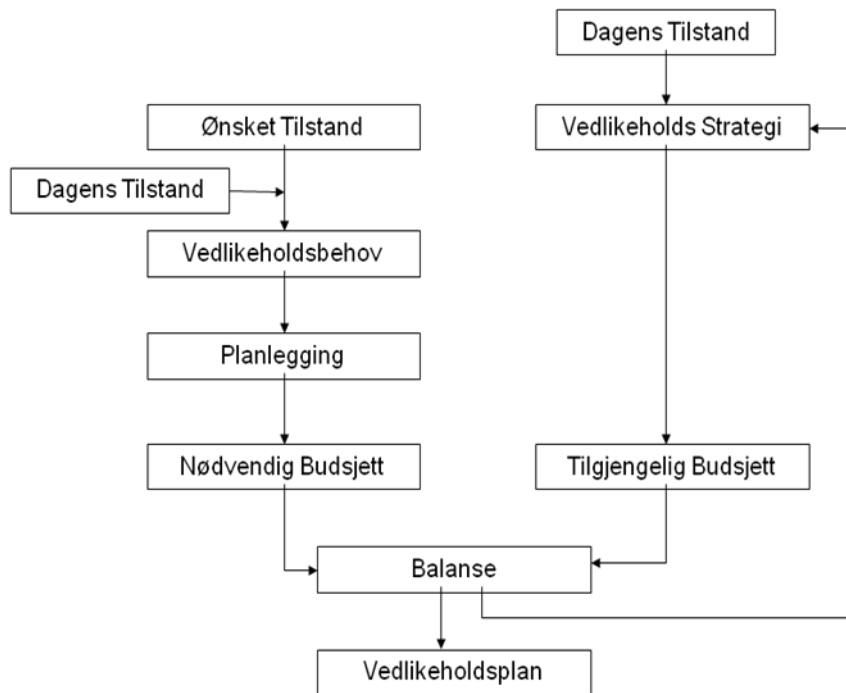
Til nå har standardiseringsarbeidet (for eksempel NS3454) vært tematisk inndelt (og ikke prosessorientert). Leverandørene vil dermed ofte tilby moduler i hht den tematiske inndelingen som F, D og V moduler (eller en kombinasjon av disse (som DV modul)).

En opererer også med tema/faginndeling som Internkontroll, HMS, EL-kontroll, Branntilsyn osv, men den grunnleggende arbeidsprosessen for disse ulike fagområdene, er den samme:

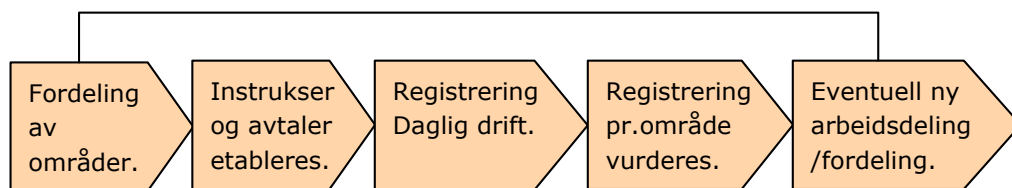
Noen går rundt og gjennomfører en kontroll ofte ved bruk av en sjekklister, Når kontrollrunden er avsluttet, kvitteres det for at kontrollen er utført, og eventuelle bestillinger/arbeidsordrer for å utbedre avdekkede feil eller mangler registreres i FDVU dataverktøyet. Alle slike kontrollrunder blir en "generisk arbeidsprosess", og trenger støtte fra en dedikert modul i FDVU dataverktøyet.

De fleste leverandører har en egen modul som støtter den generiske prosessen "Faste kontrollrunder". Utfordringene melder seg når leverandørene ikke forstår at oppfølging av planlagte vedlikeholdsarbeider (ihht definisjonen i NS3454, og den identifiserte generiske arbeidsprosessen "vedlikeholdsplanlegging") avviker vesentlig fra prosessen "faste kontrollrunder"

Fra doktoravhandlingen til Tore I. Haugen (Haugen 1990), er vedlikeholdsplanleggingsprosessen illustrert slik:



I oppgaven til Grostøl, er planleggingen og utførelsen av "Faste kontrollrunder" illustrert slik:



I de svenske AFF dokumentene (Svenske Byggtjänst, 2005) er det en konsistent sammenheng mellom brgrep og arbeidsprosesser da de opererer med:

- Tilsyn och Skötsel (Tilsvaret prosessbeskrivelsen fra Grostøl sin oppgave)
- Felavhjälpande underhåll
- Planerat underhåll (Tilsvaret prosessbeskrivelsen fra Haugen sin PhD)

I det norske språk har dessverre begrepene Drift og Vedlikehold ulik betydning avhengig av konteksten.

2.4 De vanligste prosessene

På bakgrunn av teoridelen i oppgaven til Grostøl, er det foretatt en rangering av hvor vanlig en arbeidsprosess er. Basert på en kombinasjon av hva som tilbys av leverandørene, hvilke prosesser som har vært omtalt i forelesninger på NTNU, og hva som finnes i litteraturen, får en følgende oversikt over hvor ofte den enkelte prosess er omtalt:

Prosess	Summert
Vedlikeholdsplanlegging	19
Driftsplanlegging	18
Arealforvaltning/ Tegning / Kontorflytting	18
Leietakeradm. / kontrakt / leie	13
Økonomi/Prosjekt/Byggeregnskap	13
Renholdsplanlegging	10
Energioppfølging	10
Brannarbeid	9
Arbeidsordre/Avviks - Behovsinnmelding	8
Lås / Nøkkel	7
HMS / Internkontroll	5
Utstyr / inventar	3
Håndtering av avtaler og kontrakter	2
Helpdesk	2
BAS, Adgang, heis, SD	2
Kunst	2
Booking	2
Parkering	2
Tilsyn / Timeregistrering	1
Miljøforvaltning	1

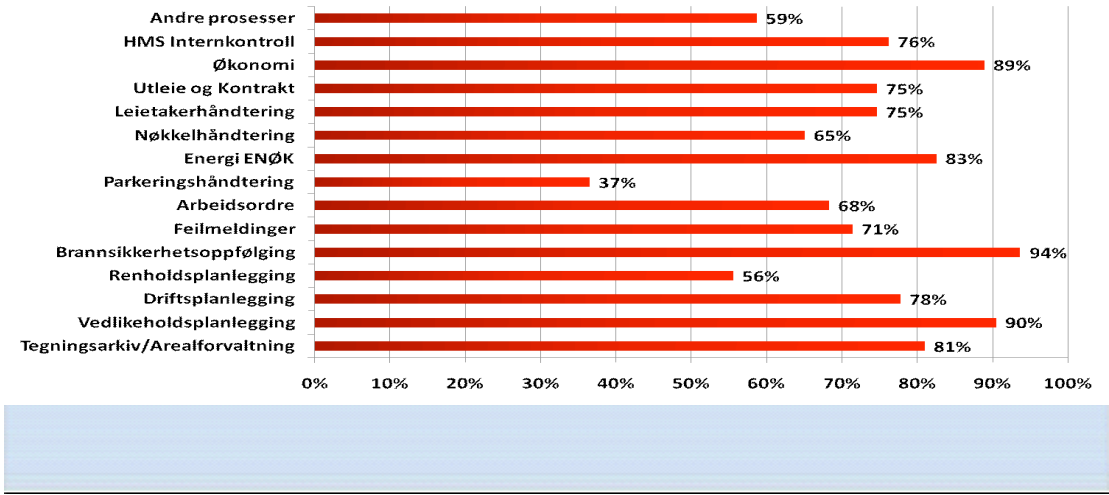
Figurkilde Grostøl 2008

Med grunnlag i listen og Grostøls egne vurderinger, ble følgende arbeidsprosesser valgt ut for oppgavens kvalitative undersøkelse:

- Tegningsarkiv/Arealforvaltning,
- Vedlikeholdsplanlegging,
- Driftsplanlegging,
- Leietakerhåndtering,
- Utleie og Kontrakt,
- Økonomi,
- Renholdsplanlegging,
- Energi ENØK,
- Brannsikkerhetsoppfølging,
- Arbeidsordre,
- Nøkkelhåndtering,
- HMS Internkontroll.
- Parkeringshåndtering,
- Feilmelding/Helpdesk.

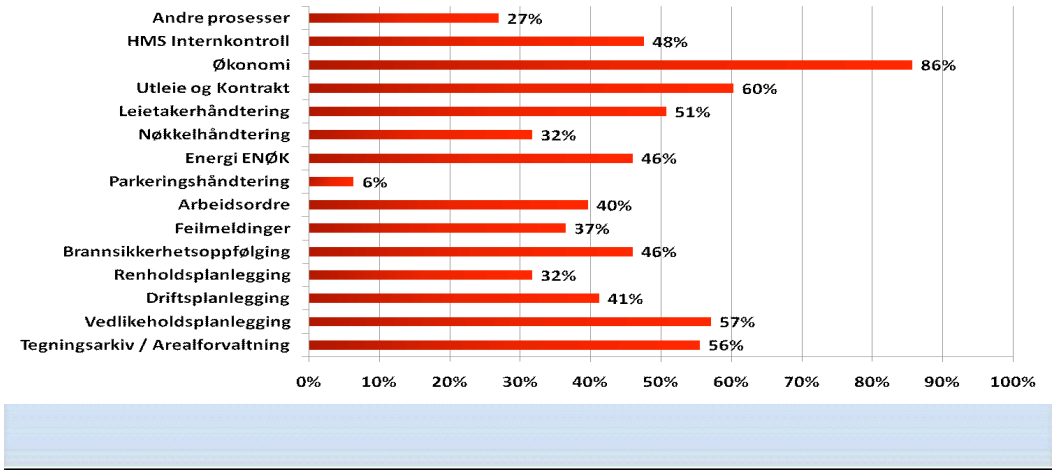
Spørreundersøkelsen hadde spørsmål om respondentene gjenkjenner arbeidsprosessen som en prosess i egen organisasjon og om de har støtte for dataverktøy til den enkelte arbeidsprosess.

Hvilke arbeidsprosesser inngår i byggforvaltningen i din bedrift?



Figurkilde Grostøl, 2008

Hvilke av prosessene har dere dataverktøy for å understøtte?



Figurkilde Grostøl 2008

Basert på betraktninger fra tidligere kapitler, kan det være aktuelt å gruppere prosessene: Driftsplanlegging, Brannsikkerhetsoppfølging, Arbeidsordre, HMS-Internkontroll, i den felles prosessen "Faste kontrollrunder".

Et funn som kan underbygge denne påstanden er at datastøtte for disse prosessene kun varierer med 7 prosentpoeng (fra 41% til 48%). Det ser da ut som om at dersom en har støtte for en av disse fire prosessene, så har en støtte for "alle" noe som kan forklares at alle de mest vanlige FDVU dataverktøyene i det norske markedet støtter den generiske prosessen "**Faste kontrollrunder**".

Senere i spørreundersøkelsen har Grostøl tatt med et oppfølgingsspørsmål om hvilke andre prosesser som kan identifiseres i forvalterorganisasjonene. Fritekstsvarene som ble gitt på dette spørsmålet kan grupperes som følger:

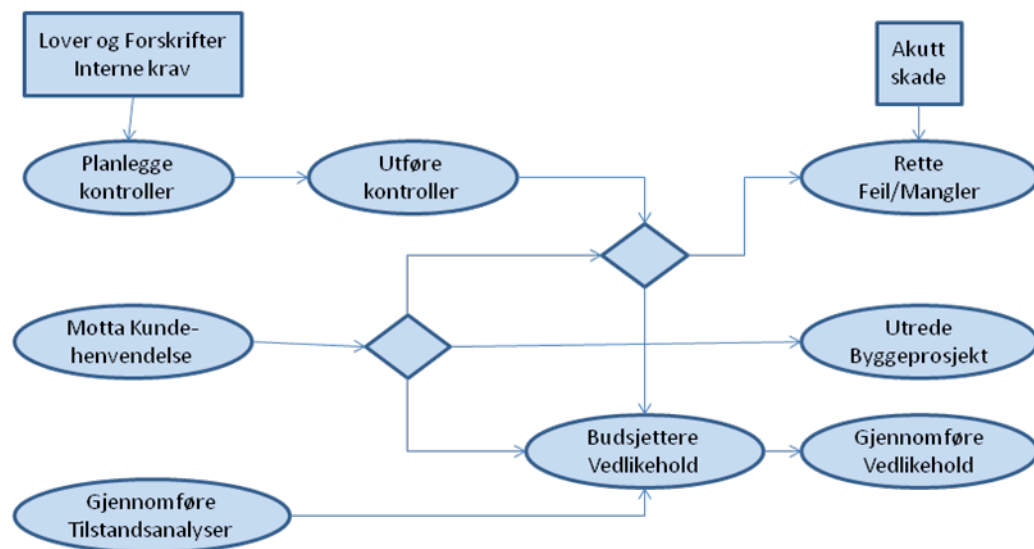
Andre prosesser	Antall
Nybygging / Ombygging	4
Personaloppfølging	4
Prosjektutvikling / Utredning	3
Salg av eiendom	3
Rådgiving / Kurs	3
Juss	2
Investering	2
Miljøledelse	2
Arkiv	1
Forvaltning av store grunneiendommer	1
Innleie av eiendom	1
BAS; Lan, Telefon, Vaskeri	1
Medlemsregistrering /-fordeler	1
Forsikring	1
Avtaleverk	1
Utvikling	1
Vann og avløp	1
Møbler og flytting	1

Figurkilde Grostøl 2008

Resultatene fra oppgaven til Grostøl, bør være et godt utgangspunkt når en skal igangsette en analyse av egen organisasjon for å finne de arbeidsprosessene som ligger under organisasjonens ansvarsområde. Prosessanalysen er det viktigste bidraget når kravspesifikasjonen for systemanskaffelsen skal utarbeides.

2.5 Arbeidsprosesser i Statsbygg

Rambøll gjennomførte våren 2009 et forprosjekt for Statsbygg som handlet om å finne "En ny digital plattform for eiendomsforvaltningen". Prosjektet startet med en grundig kartlegging av eksisterende og ideelle arbeidsprosesser. Sammenhengen mellom noen av de identifiserte arbeidsprosessene kan illustreres som følger:



I tillegg ble følgende mer eller mindre uavhengige arbeidsprosesser identifisert.

- Energiledelse
- Administrasjon av tjenesteavtaler
- Administrasjon av husleieavtaler
- Kjøp/salg av fast eiendom
- Intern faglig rådgivning
- Kundemøter

I tillegg til å identifisere prosessene, bør en rangere disse etter hvor viktig det er å få datastøtte for hver av prosessene. Det er lite trolig at det finnes en leverandør som kan tilby støtte for alle prosessene.

For web baserte løsninger, kan en annen mulighet være å "shoppe" enkeltmoduler fra forskjellige leverandører, og selv sette disse sammen vil en velfungerende helhet.

Prosessanalysen kan også brukes som en del av en større strategiprosess i organisasjonen for å lete etter mulige effektiviseringstiltak. En prosessbenchmarking mot andre organisasjoner kan være et godt hjelpemiddel i prosessanalysen.

GG-eiendom A/S – prosesser og verktøy

Organisasjonen identifiserte raskt vedlikeholdsplanleggingen som en egen prosess og hovedarbeidsoppgave for 3 av de administrativt ansatte. I tillegg hadde ledelse behov for oversikt over igangsatte og planlagte tiltak i forbindelse med regnskapsrapportering og budsjettarbeid.

En risikoanalyse med vekt på kundetilfredshet, konkluderte med at det var vesentlig å øke graden av etterrettelighet i forbindelse med oppfølging av feilmeldinger både for mindre feil som skulle løses snarest, men også i forhold til å ta vare på innmeldte behov for bygningsmessige utbedringer som var så omfattende at de måtte underlegges de ordinære budsjettprosesser.

Det ble besluttet å etablere et kundesenter med fast bemanning, og utstyre senteret med webbaserte verktøy for;

1. Loggføring av feilmeldinger
2. Utstedelse av arbeidsordrer
3. Registrering av avvik for utbedring over de langsiktige vedlikeholdsplanene

En rask gjennomgang av markedet viste at Helpdesk og Arbeidsordremodulen fra Leverandør A sammen med Vedlikeholdsmodulen fra leverandør B, gav kundesenteret den støttet de trengte. Felles for alle modulene var at de var **uten lisenskostnader**, og krevde et minimum av grunnlagsdata for å tas i bruk

Det ble videre nedsatt en arbeidsgruppe som skulle starte arbeidet med anskaffelse av FDVU verktøy for å støtte organisasjonens øvrige behov for strukturert informasjon og støtte til de øvrige arbeidsprosesser.

3. Sentrale informasjonskilder i eiendomsforvaltningen

Informasjonssystemene har det til felles at det kun er noen få superbrukere som legger inn data, mens det er et stort antall brukere som er interessert i å hente ut opplysninger fra systemene. I kapittel 1.8 er det definert følgende verktøy for strukturering av informasjon som FM organisasjonen har bruk for:

- A. Arealforvaltningssystem
- B. Bygningsarkiv (for annen informasjon om bygningene)
- C. Eksterne databaser (som f.eks Digitale kart, GAB registeret)

Til forskjell for dataverktøyene som støtter arbeidsprosessene, er disse dataverktøyene direkte knyttet til Bygningene og Eiendommene som fysiske objekt.

Bygnings Informasjons Modeller (BIM) er mye omtalt i media i det siste.

<http://buildingsmart.no/>

Informasjonsverktøyene A, B og C kan betraktes som FM organisasjonens Bygnings Informasjons Modell (BIM). I sum representerer disse verktøyene all den informasjonen om bygningene og Eiendommene som FM organisasjonen har bruk for i sitt daglige arbeid.

I en verden hvor det ofte er ulike aktører/rettssubjekt som opptre som

1. Byggeier
2. Byggbruker
3. Byggdrifter

Er det utfordrende å finne den riktige IKT støtten. Fra kapittelet om Arbeidsprosesser, er hovedkonklusjonen at det bør i utgangspunktet være den som utfører arbeidsprosessen som har dataverktøy som støtter denne prosessen. Tilsvarende kan leietaker/bruker ha nytte av dataverktøy som støtter de arbeidsprosessene de selv utfører (som f.eks renhold)

Den rene (finansielle) byggeier, har svært begrenset med egne arbeidsprosesser, men på samme måte som byggeier har ansvaret for å ta vare på de bygningene vedkommende eier, burde det være naturlig at også byggeier tok ansvaret for all informasjonen om bygningene vedkommende eier.

Erfaringer har vist at byggeier på ingen måte tar dette ansvaret alvorlig (det kan kanskje skyldes at ansvaret for informasjonen ikke er lovhjemlet). Jo raskere en bygning skifter eier jo raskere forvitrer informasjonen om bygningen.

For å komplisere bildet ytterligere, kan det nevnes at også Byggbruker eier og tilfører fysiske objekter til bygningen som ikke Byggeier har ansvaret for/eierskapet til. Dette er ofte all den løse/flyttbare innredningen samt kontorutstyr, og i mange tilfeller sprednettet for IKT infrastruktur. I noen leiekontrakter derimot, eier byggeier kun klimaskjermen, de bærende konstruksjoner og de tekniske installasjoner mens byggbruker eier alle invendige ikke bærende vegger og øvrige veggfaste innredningselement ("bare-house avtaler"). Det er da en mager trøst at byggdrifter i svært liten grad eier fysiske objekt som hører til bygningen (bortsett fra enkelte maskiner, reservedelslager og andre rekvisitter/utstyr som er nødvendig for å utføre sine driftsoppgaver). Driftsorganisasjonen har dermed ingen eieransvar for byggetts informasjon.

Når en velger å skille eier og bruker i ulike rettssubjekt, er det viktig å sørge for klare avtaler for hvem som har ansvaret for **"Informasjonsforvaltningen"**. I vår eksempelorganisasjon er imidlertid byggeier og byggbruker det samme rettssubjekt, men de har likevel et ønske om å få etablert en klar ansvarsfordeling i forhold til **"Informasjonsforvaltningen"**

Videre i dette kapittelet, vil de ulike identifiserte **"Informasjonsverktøyene"** bli forklart.

3.1 Arealforvaltningsverktøy

Dette er det mest krevende, men også det mest kraftfulle av informasjonsverktøyene. Et arealforvaltningssystem kan beskrives som:

"En komplett og konsistent 2-dimensjonal arealmodell for den samlede bygningsmassen."
(Forfatterens definisjon)

Det er vesentlig å bemerke at Arealforvaltningsverktøyet er en Modell, mens de øvrige informasjonsverktøyene ikke kvalifiserer til denne hedersbetegnelsen. Når en har en modelle, er det mulig å stille spørsmål gjennom hele eller deler av eiendomsmassen. Disse spørsmålene kan f.eks være

- Hvor mange Bruttokvadratmeter har jeg totalt
- Hvor mange nettokvadratmeter har jeg i mine barnehager
- Hvilke arealer disponerer leietaker 1, og i hvorledes fordeler disse leiearealene seg i de ulike leieobjekt (leietaker 1 har leieareal på flere eiendommer og i flere bygninger)
- Hvor mye fellesareal finnes i leieobjekt 563, og hvorledes fordeles dette på leietakerne i dette leieobjektet
- Hvor mange m2 linoleum har jeg som skal rengjøres 2 ganger i uken

Det er kun nøyaktigheten i modellen som setter grenser for hvilke spørsmål en kan finne svar på. Det er imidlertid viktig å være klar over at for hver ny dimensjon en ønsker å

tilføre modellen (f.eks gulvbeleggstype eller rengjøringsfrekvens) så får en kostnaden med første gangs innlegging, og deretter kontinuerlig ajourhold. Før en ny dimensjon legges inn i modellen, bør en gjøre en vurdering for hvilken tilleggsnytte den nye dimensjonen vil kunne gi for driftsorganisasjonen, strategiske vurderinger fra toppledergruppen eller nytte for andre interessenter.

3.1.1. Arealforvaltningssystem – Bruksområder

I det pågående forskningsprosjektet ved Aarhus Universitet (Koch, 2009), er følgende anvendelser av arealforvaltningsverktøyet angitt:

“Bygningsportefølje	<i>Styring og administration af en samlet bygningsmasse, og ikke blot enkeltstående huse. Der ligger mange rent administrationsmæssige opgaver med tilknytning til FM i denne delopgave</i>
Inventar	<i>Opgaven omfatter styring og planlægning af bygningens enhedens inventar, f.eks. lokalisering, tildeling, opgørelser, flytning, opmagasinering, etc.</i>
Udendørsarealer	<i>Registrering, administration og vedligehold af bygningens udearealer, der ofte kræver særligt hensyn og personaler (f.eks. gartnere).</i>
Arealisering	<i>Opstilling af prognoser, forecast, og budgetter for den nuværende og evt. ønskede fremtidige arealudnyttelse i bygningen eller porteføljen.</i>
Lejeradministration	<i>Registrering af udlejet areal, lejekontrakter, øvrige juridiske forhold, huslejeadministration, brutto-/nettoarealer, etc.</i>
Rengøring	<i>Ofte henføres denne opgave til bygningsdriften, men vi har fundet, at den i IKT-mæssig sammenhæng er knyttet tæt til arealforvaltningen, bl.a. på grund af den store afhængighed af korrekte arealangivelser i forbindelse med udbud af rengøringsopgaver. Rengørings-delopgaven omfatter blandt andet SLA (Service Level Agreements), beskrivelser af- og tidsnormering på afgrænsede opgaver, etc.)</i>
Arealrapportering	<i>Opgaven med rapporteringer omkring arealudnyttelse til andre support- og ledelsesfunktioner er central for arealforvaltningen. Det er via arealrapporteringen af man opnår overblik over rumtyper, tomme arealer, nødvendigt areal ift. antal medarbejdere, etc.</i>
Medarbejderallokering	<i>En stor del af arealforvaltningen omhandler ligeledes registrering af medarbejdernes fysiske placering på virksomhedens arealer, samt ikke mindst flyttestyring (flytteønsker og logistik ifm. større omrokeringer).”</i>

I tillegg kan det nevnes at Arealforvaltningsverktøy, kan ha et stor potensiale til bruk for dokumentasjon av en bygnings passive brannsikringstiltak.

3.1.2. **Datastrukturen - Arealforvaltningsverktøyets Grunnmur**

Oppbygging av en arealmodell stiller strenge krav til en gjennomgående datastruktur. Til forskjell fra tradisjonelle datastrukturer (som kan være uavhengig av fysisk virkelighet), vil det være nødvendig for å lykkes at det etableres en direkte kobling mellom den fysiske virkelighet, og den valgte konseptuelle datastruktur. I dette kapittelet vises et forslag til hvorledes en slik datastruktur kan bygges opp.

Den vanligste datastrukturen i et arealforvaltningssystem bruker følgende fire nivå:

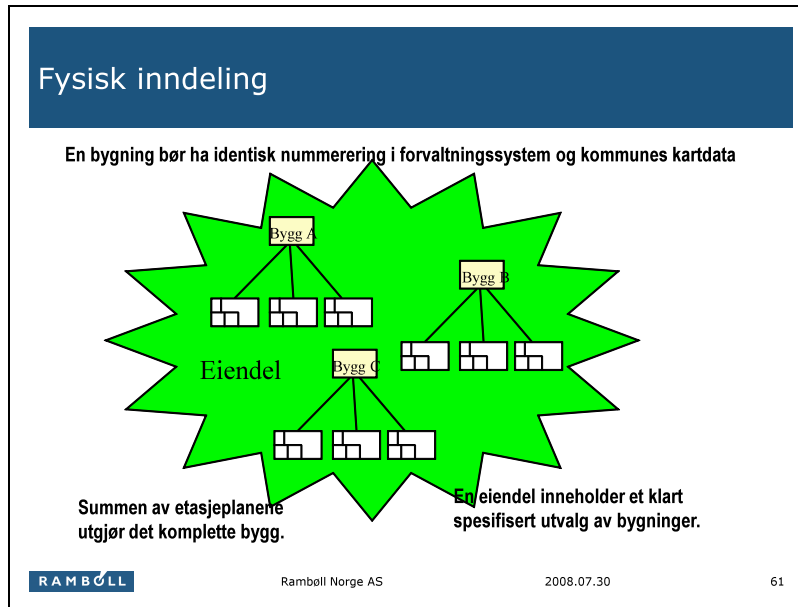
1. Romnivå (indre omriss av alle rom representert som lukkede polygon)
2. Etasjenivå (ytre omriss av hver etasje representert som lukkede polygon)
3. Bygningsnivå (sum av alle etasjene for en bygning)
4. Områdenivå/Objektnivå (et bestemt antall bygninger det er naturlig å gruppere sammen)

I tillegg ønsker kanskje noen en femte superstruktur som f.eks byggkategori. Datastrukturen må bygges opp slik at intet areal (innvendig omriss av hvert rom) er registrert mer enn en gang (konsistens). Videre må alt areal innenfor hvert område/objekt være registrert (komplett).

I en oppbyggingsfase vil tegningene kunne komme inn sporadisk, enkelte plantegninger/deler av en plantegning og/eller bygninger innenfor et område kan mangle. Informasjonsverdien i denne oppbygningsfasen vil da være begrenset. Dersom halvferdige strukturer legges ut til brukerne, kan det i verste tilfelle medføre svekket tillit til hele systemet. Det er derfor vesentlig med god informasjon til alle brukere i oppbyggingsfasen, og at en definerer på forhånd hvor "ferdig" tegningene skal være før innsynsbrukerne får ta systemet i bruk.

Når en lager strukturen for arealforvaltningssystemet, er det vesentlig at en etablerer et koblingsfelt mot anleggsregisteret og kostnadsstedsstrukturen i hovedøkonomisystemet. For de fleste forvaltere vil en kobling på områdenivå/objektnivå være mest hensiktsmessig. Et viktig poeng her er at koblingen etableres på det laveste nivå det er naturlig å splitte fakturaer og interne timeføringer på. Det frarådes å etablere et system med blandede koblinger (noen koblinger på objektnivå og noen på bygningsnivå), da dette fort vil føre til feilføringer av kostnader og andre misforståelser.

Prinsippet for den fysiske modellen kan da for eksempel være som følger:



Når en arbeider med modeller av den fysiske virkeligheten er det vesentlig at det finnes en naturlig fysisk representasjon. Dvs at alt som er rom (med areal) i virkeligheten må "se ut som rom" når en ser på plantegningen. Areal som går over flere etasjer, vil "se ut som rom" på plantegningen uten å være virkelige rom. Disse må dermed registreres som noe annet en rom i databasen. Her finnes det forskjellige løsninger fra leverandør til leverandør.

I mange tilfeller har en sammenbygde bygninger, som en av praktiske årsaker ønsker å dele i to eller flere bygninger (de kan for eksempel fremstå som to helt forskjellige bygninger, eller grunnflaten for bygningen er så stor at den blir vanskelig å se detaljene for en utskrift på for eksempel A3 format). **Dersom en velger å dele en bygning i to eller flere deler skal en alltid sørge for at alle byggets etasjer deles etter det samme loddrette plan.**

Eierseksjoner

For å få etablert en direkte sammenheng mellom fysisk virkelighet og plantegningsmodellen, må man finne en løsning for den/de deler av et etasjeplan en ikke eier. Det er mulig at en oppnår den beste oversikten ved å tegne hele etasjen. Areal som ligger utenfor eierseksjonen må da registreres som "noe annet" enn et rom eller et åpent areal.

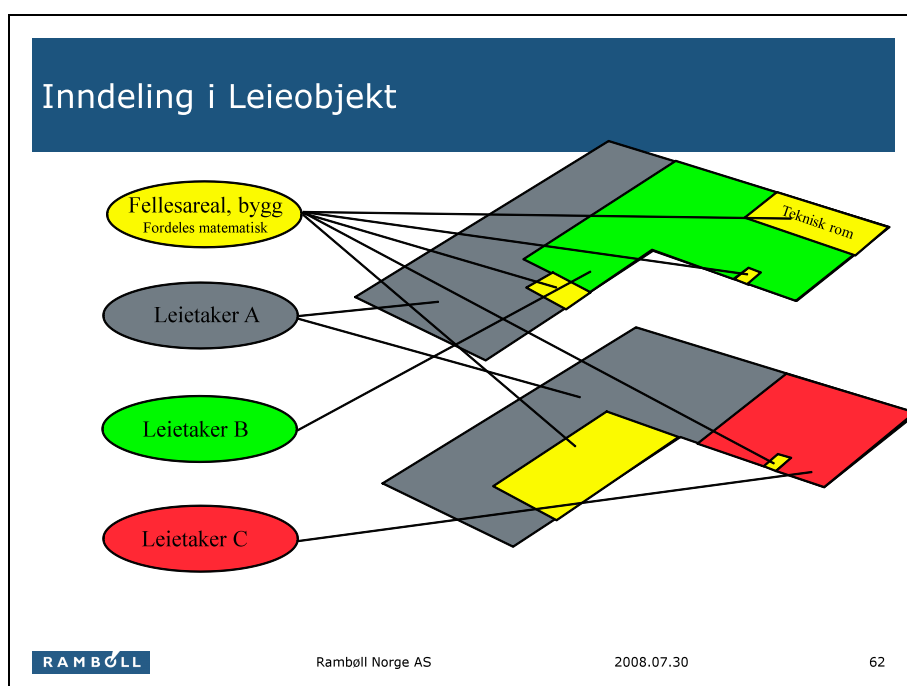
Nytteverdien av å registrere bygninger som en eier i sin helhet i arealmodellen vil i de fleste tilfeller være vesentlig høyere enn å registrere eierseksjoner/borettslagsseksjoner og en bør derfor vurdere hvorvidt det vil være direkte ulønnsomt (i forhold til informasjonsverdien) å registrere eierseksjoner/borettslagsseksjoner i arealforvaltningssystemet

3.1.3. Datastruktur, leietakermodell

I tillegg til den fysiske strukturen, vil de fleste organisasjoner være tjent med at det samtidig, eller umiddelbart etter et den fysiske strukturen er på plass, etableres en bruker/leietakerstruktur. På samme måte som den fysiske strukturen, må også denne datastrukturen være komplett og konsistent.

1. Alle rom må ha en leietaker
2. Ingen rom må være uten leietaker

Prinsippet for leietakermodellen kan da foreksempel være som følger:



Areal som står tomme (for eksempel som følge av en ombygging), må registreres med en tomgangsleietaker. Areal som brukes av mer enn en bruker/leietaker, må ha en "fellesleietaker" der fellesleie fordeles mellom de øvrige brukerne på det samme området (fra den fysiske strukturen) på en omforent måte. En kan bruke mye tid på å tenke intrikate fordelingsnøkler for fordeling av fellesareal, men den klare anbefaling er å gjøre fordelingen av fellesareal så enkel som overhode mulig.

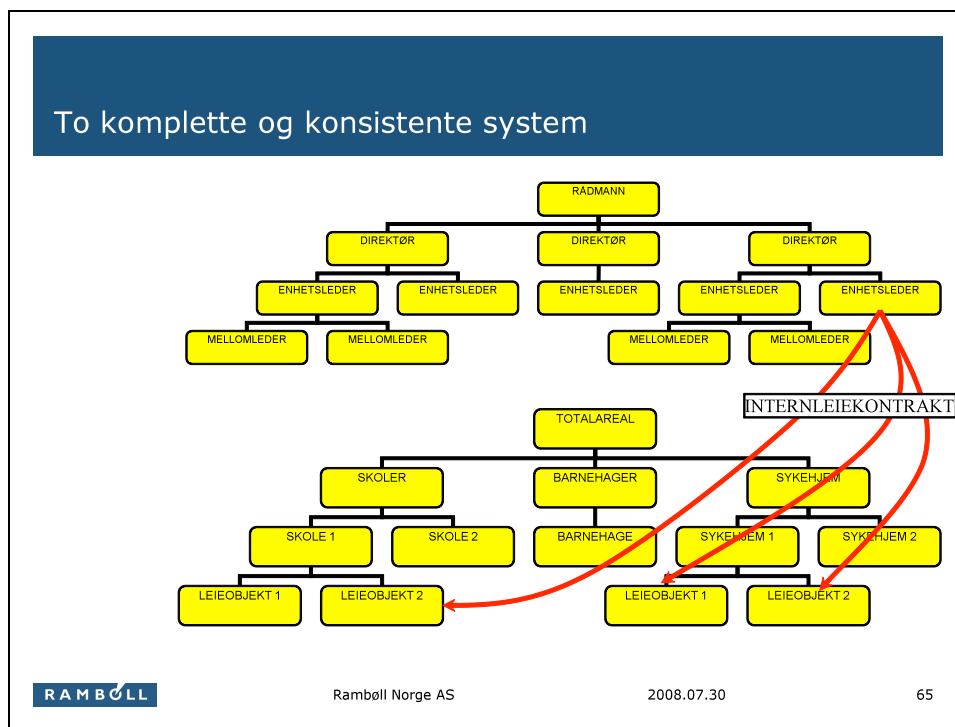
Den typiske strukturen for leietakermodellen er som følger

1. Rom
2. Leieobjekt (inkl andel av fellesareal)
3. Leietaker

I tillegg kan noen forvalterorganisasjoner velge å lage en superkategori for leietakere som for eksempel definerer tjenesteområdene (oppvekst, helse/omsorg, administrasjon med mer)

3.1.4. Sammenheng mellom fysisk struktur og leietakerstruktur

Sammenhengen mellom den fysiske strukturen og leietakerstrukturen for en typisk kommune kan illustreres som følger:



Det er vesentlig at de organisasjoner som velger å etablere en leietakerstruktur i tillegg til den fysiske strukturen, sørger for å kontrollere de to strukturene mot hverandre ved å spørre etter totalarealet "fra toppen av hver struktur". Dersom de to arealene er identiske, er det rimelig å anta at begge strukturene er komplett og konsistent.

GG-eiendom A/S – arealforvaltningssystem

Styret besluttet å opprette en egen undergruppe for avstemming av kodestrukturen for fysisk inndeling mot eksisterende datastrukturer fra hovedregnskapssystemet. Undergruppen fikk sitt mandat forankret fra topplederen i organisasjonen, og hadde representasjon både fra kjernevirksomheten, økonomiavdeling, IT avdelingen og eiendomsavdelingen.

Gruppen startet sitt arbeid med utgangspunkt i de eksisterende datastrukturer

- 1. Cost/Profitsenterstruktur*
- 2. Leietakerreskontro*
- 3. Anlegg/eiendelsregister*
- 4. Forslag til inndeling etter fysisk struktur fra eiendomsavdelingen*

Det ble raskt klart at det var lenge siden de fire datastrukturene hadde vært gjenstand for revisjon og kontroll (det var faktisk ingen som hadde tenkt på revisjon og kontroll av disse datastrukturene tidligere) og arbeidet med å avstemme datastrukturene ble raskt vurdert å tilsvare ett årsverk.

Heldigvis så toppledelsen og flesteparten av arbeidsgruppens medlemmer nytten i å få avstemt de fire datastrukturene, og aktiviteten ble gitt høyeste prioritet i anskaffelsesprosjektet.

Dette satte en effektiv stopper for obstruksjonene fra de medlemmene i arbeidsgruppen som fant dette arbeidet lite nyttig, og insisterte på å tviholde på de eksisterende datastrukturer.

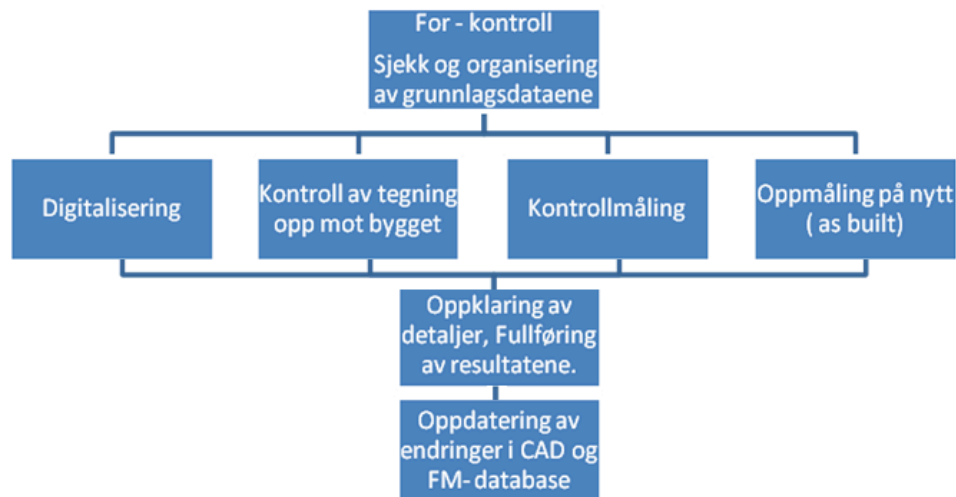
3.1.5. Datafangst

Den største delen av kostnaden forbundet med etablering av et arealforvaltningsverktøy, knyttes til selve datafangsten. I den tyske boken (May, 2006), er kostnaden til datafangst anslått til 74 % av totalkostnden, selv denne undersøkelsen er utført for flere år siden, er det rimelig å anta at hoveddelen av kostnaden med etablering av et arealforvaltningssystem er forbundet med selve datafangsten. Det er derfor mye penger å spare på en godt planlagt prosjektgjennomføring i forbindelse med fangsting av data. I masteroppgaven til Arne Johan Solesvik (Solesvik, 2008), er det i kapittel 4 gitt et eksempel på hvorledes en slik datafangst best kan gjennomføres. Som for alle prosjekt er det viktig med god planlegging, her skriver Solesvik følgende:

“Før man setter i gang arbeidet med datafangst og implementering av grunndata i arealforvaltningssystemet bør man ha bestemt seg for omfanget av tegninger som skal implementeres og hvilken detaljeringsgrad man skal velge. Man bør også ha kartlagt hvordan dataene er strukturert i utgangspunktet og må ta hensyn til følgende:

- Kartlegge hvor mye av tegningene som allerede er digitalisert og hvordan kvaliteten på disse tegningene er.
- Finne ut hvor man finner tegningene og hvordan man får tak i disse.
- Sørge for samordning og strukturering av papirarkivene slik at digitaliseringsarbeidet går lettere.
- Foreta en kvalitetskontroll av tegningene for å kontrollere om tegningene er mulig å skanne eller om de må tegnes manuelt etter befaringer på byggene.” (Solesvik, 2008)

Det neste trinnet i konverteringsarbeidet er selve konverteringsprosessen. Da de ferreste forvaltere har eget tegnekontor, vil det her være naturlig å kjøpe inn konverteringstjenestene. For en vellykket gjennomføring av konverteringsprosessen, er det viktig med et veletablert regime for kvalitetskontroll. Et slikt kvalitetskontrollregime kan illustreres som følger:



Figurkilde, Solesvik 2008

Det finnes en rekke teknikker for tegningsrekonstruksjon (fra papir til objektorientert tegningsformat). Solesvik beskriver følgende 3 produksjonsteknikker i sin masteroppgave:

- Linjegenkjenning
- Manuell inntegning
- Befaring og oppmåling

Reproduksjonsteknikken har en stigende grad av manuelt arbeid, og derved stigende kostandsnivå. Tegningsunderlaget før en starter tegningsreproduksjonen vil være av varierende kvalitet, og en vil fort komme bort i alle de tre reproduksjonsteknikkene før arealmodellen er komplett. Det er viktig å velge riktig reproduksjonsteknikk for hver enkelt tegning. Det kan også være aktuelt å prioritere bort enkelte av de marginale tegningene/byggkategoriene.

GG-eiendom A/S – digitalisering av tegninger

Organisjonen hadde en et godt strukturert tegningsarkiv med originale folietegninger frem til ca 1992. Nybygg og ombygninger de 15 siste årene var mer tilfeldig dokumentert. En klarte også å finne en stor samling med tegningsfiler på ulike DAK filformat.

Både DAK filene, og folietegningene, var preget av en utvikling av eiendomsmassen overtid, men en hovedtegning fra året for første byggetrinn, og en påfølgende samling med tegninger for mindre tilbygg og ominnredninger i deler av bygningene. For endringstegningene var det sjelden blitt utarbeidet nye tegninger som viste hele etasjeplaner etter ombygninger og tilbygninger.

Tegningene ble sortert slik at originale folietegninger fra første byggetrinn ble prioritert for digital reproduksjon. Mindre om- og tilbygninger ble det lagt opp til å rette opp vha manuell inntegning i etterkant.

Scanning og reproduksjon av folietegninger ble satt bort til et teknisk tegnekontor som scannet tegningene på et scannesenter i Norge og sendte filene til India hvor tegningene ble vektorisert og polygonisert. Manuell bearbeiding av kjente endringer og innlegging i felles datastruktur ble utført av programvareleverandøren for space management systemet etter medgått tid.

3.2 Bygningsarkivet

I denne veilederen skiller det mellom informasjonsverktøyene

- A. Arealforvaltningssystem
- B. Bygningsarkiv(for annen informasjon om bygningene)
- C. Eksterne databaser (som f.eks Digitale kart, GAB registeret)

Når det gjelder arealforvaltningssystemet, er dette omtalt i forrige kapittel. Det ble her utdypet at en snakker om en "komplett og konsistent 2-dimensjonal arealmodell" som medfører strenge krav til struktur. I tillegg må modellen være digital.

For bygningsarkivet er kravene til struktur vesentlig mindre, og det er i de fleste tilfeller uproblematisk med en blanding av papirbaserte og digitale system. For de fleste forvaltere finnes det ikke noe reelt valg (eldre deler av bygningsmassen er kun dokumentert på papirformat og kostnaden med digitalisering av arkivet er ofte så høy at det ikke er aktuelt å gjennomføre).

Den siste definerte gruppen av informasjonsverktøy er eksterne databaser. Ved stadig bedre tilgang til direkteoppslag i kommunenes digitale kartverk, GAB og grunnboken, vil de fleste forvaltere være best tjent med å "legge ned" sitt eget eiendomsarkiv¹. Som erstatning for eget eiendomsarkiv, bør en gå over til direkteoppslag i eksterne datakilder da det forventes at datakvaliteten er vesentlig høyere i de eksterne kilder enn i egne arkiv pga de etablerte rutiner for kontinuerlig ajourhold av de eksterne datakilder.

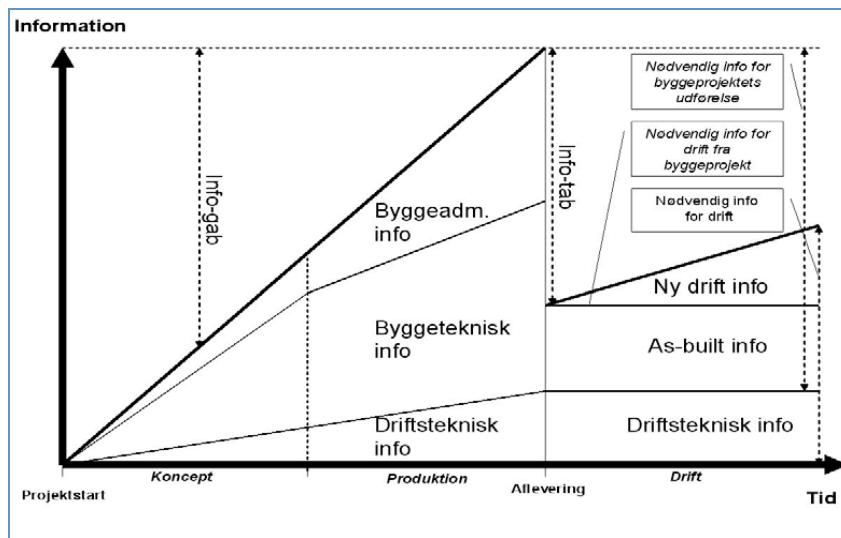
3.2.1. Innsamling av Som bygget dokumentasjon

Når en har etablert en struktur for bygningsarkivet, gjennomført en gjennomgripende oprydning, og digitalisert de deler av arkivet det er hensiktsmessig å digitalisere. Vil arkivet i utgangspunktet ha behov for få/ingen oppdateringer bortsett i fra nå en mottar dokumentasjon fra nybygg- og/eller ombyggingsprosjekt. Det er derfor viktig at en velger seg et hensiktsmessig regime for mottak av som bygget informasjon slik at en enklest mulig får opdatert sitt Byggearkiv og evt arealforvaltningssystem (dersom en har etablert dette). I tillegg er det behov for "å speile" en marginal del av den samlede FDV dokumentasjonen og er i dataverktøyene som brukes for å støtte den enkelte arbeidsprosess i FM organisasjonen.

¹ Med eiendomsarkivet menes her den arkivdelen som inneholder, målebrev, skjøter, andre tinglyste dokumenter og evt. situasjonskart. De fleste større eiendomsforvaltere har en slik arkivdel.

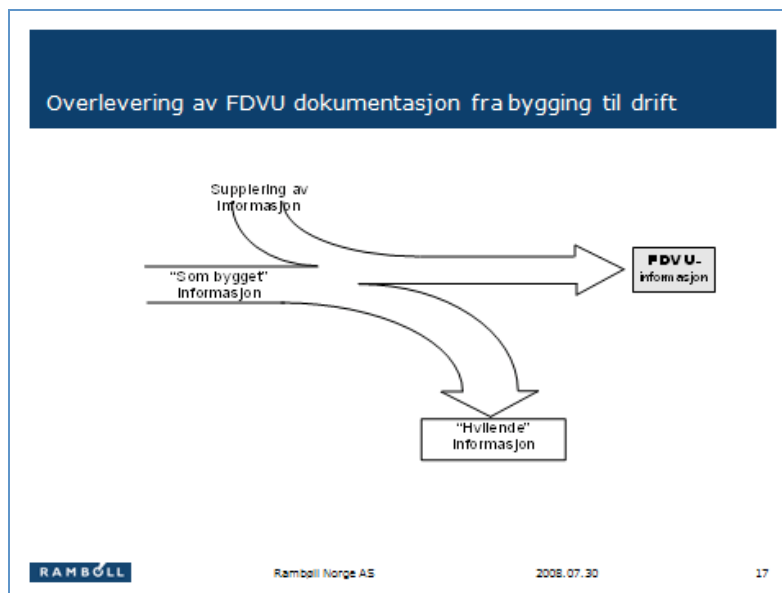
3.2.2. Digital overlevering

I Danmark ble det i 2003-2004 gjennomført et stort offentlig prosjekt som het "Det digitale bygeri". Under dette prosjektet gikk et delprosjekt som het digital overlevering. En sentral skisse for informasjonshåndtering fra idefasen til overleveringen, og driftsfasen er der illustrert med følgende figur:



Figurgilde Det Digitale Bygeri

En tilsvarende figur, men noe mindre detaljert finnes i RIF veilederen.



Figurkilde (RIF, 2000)

Det er her verdt å merke seg at begge figurer viser en betydelig mengde Informasjonstap/hvilende informasjon. Det er helt vesentlig at den hvilende informasjonen identifiseres og fjernarkiveres på dertil egnet digitalt eller analogt arkivsted. Dette stedet er **"Bygningsarkivet"** som er omtalt i dette kapitlet

Dersom ikke denne sorteringen gjennomføres i forbindelse med overleveringen, vil den hvilende informasjonen bidra til at den totale informasjonsmengden blir så stor at en mister oversikten. Dermed svikter ajourholdet og informasjonsverdien reduseres betraktelig.

Så vidt jeg kjenner til er det ikke gjennomført vitenskaplige eller praktiske arbeider som kan bidra til å skille ut den hvilende informasjonen ved overleveringen. Norges Standardiseringsforbund har imidlertid tatt initiativet til å gjenoppta arbeidet i komiteen for FDV dokumentasjon med støtte fra KoBE. Det er lov å håpe på at dette arbeidet vil kunne gi positive bidrag i forhold til å spesifisere dette vesentlige skillet.

En annen mulighet for strukturert mottak av som bygget dokumentasjon ligger i overgangen til bruk av Bygningsinformasjonsmodeller (BIM) i prosjekteringen. Statsbygg har vært, og er, en av de viktigste pådriverne i Norge i arbeidet med å utvikle "Information Delivery Manuals" (IDM). Disse "manualene" sier noe om hvem som leverer hvilken informasjon til hvem gjennom alle byggeprosjektets faser. IDM-ene er hovedsakelig inndelt etter fag. Siste milepæl i informasjonsoverleveringen er fra bygging til drift, her vil det ligge godt til rette for å ta inn detaljert informasjon om hvilken informasjon som regnes som "hvilende informasjon" og hvilken informasjon, som skal brukes aktivt av forvalterorganisasjonene i **"Prosessverktøyene"** og **"Arealforvaltningsmodellen"**.

3.2.3. Oppbygning av bygningsarkivet

Fra tidligere avsnitt har vi sett at de fleste forvaltere må forholde seg til blandede arkiv, da konverteringskostnaden fra papir til digitale medier, kan være store. Det utvikles imidlertid stadig bedre og billigere løsninger for digitalisering av eksisterende papirarkiv og overgang til fullelektroniske arkiv også for bygningsarkivene bør være en løsning som vurderes i forbindelse med innføring av nytt FDVU system.

En alternativ løsning for overgang til fulldigitalt bygningsarkiv, er å begynne med de nye byggeprosjektene. Ved å etablere en felles datastruktur for alle nye prosjekt vil en i løpet av en periode på 30-50 år trolig sitte med et fulldigitalt arkiv over all eiendomsmasse basert på naturlige utskiftninger av bygningene.

Den rimeligste løsningen for et slikt arkiv er trolig å installere en prosjektweb i egen organisasjon (eid eller leid). Denne prosjektweben brukes så på alle nye byggeprosjekt fra en gitt dato, og en vil dermed raskt få full kontroll over all informasjonen for samtlige nye byggeprosjekt. Ved egen installasjon sikrer en seg robusthet i forhold til at prosjekthotell leverandørene kan "komme og gå". I tillegg vil en som offentlig innkjøper ikke kunne pålegge bruk av prosjektweb fra 3-parts leverandør for samtlige byggeprosjekt, da dette vil bli definert som konkurransevridende i forhold til lov om offentlige anskaffelser. (LOA, 2007)

Denne anbefalte hurtigløsningen, vil imidlertid ikke løse utfordringen med skillet mellom aktiv og passiv informasjon, bortsett fra at en effektivt og greit gjennom prosjektweben rydder unna alle gamle revisjoner av alle tegninger. Rydde jobben vil i seg selv bidra til en betydelig reduksjon av den totale informasjonsmengden. Tilleggs-/fradragslistene og prosjektrengskapet med fakturakopier vil også være lett å skille ut slik at en slipper å forholde seg til denne informasjonsmengden. På denne måten vil bruk av en slik løsning bidra til økt bevissthet omkring informasjonsforvaltningen og arbeidet med å identifisere den aktive informasjonen generelt, vil trolig gå mye enklere.

3.2.4. Driftsteknisk info

I Plan og bygningsloven finnes det noen enkle krav som vi må anta gjelder for det som kalles driftsteknisk info:

Ref: § 8-6 i Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven:

“Byggverk skal være prosjektert og oppført med tilrettelegging for effektiv drift og enkelt og effektivt vedlikehold og renhold. Det skal finnes skriftlig instruks om hvordan igangsetting, drift og vedlikehold av byggverk og tekniske anlegg skal utføres slik at gjeldende forskriftskrav tilfredsstilles.”

Veiledningen til teknisk forskrift legger noen minimumskrav til denne bestemmelsen.

“Med skriftlig instruks må inngå det vi har spesifisert som bygget-dokumentasjon. Det vil si at det må være spesifisert hvordan installasjonene er oppbygd og hvordan de skal driftes og vedlikeholdes.”

3.2.5. Tagget utstyr

Fra forskriften er det særlig understreket at FDV-instruks for de tekniske installasjoner skal vektlegges. Det er derfor vesentlig å fokusere på de tekniske installasjoner.

Her, som for alle andre aspekt av FDVU verktøyene, er et strukturert og hensiktsmessig identifikasjonssystem nødvendig. Det har imidlertid vært arbeidet godt og lenge med informasjonsstrukturer for tekniske installasjoner. Det er også her Statsbygg som har ledet an i arbeidet, og deres tverrfaglige merkesystem (TFM), er velprøvd og godt dokumentert. Det anbefales derfor at dette merkesystemet brukes for alle tekniske installasjoner.

Merking (tagging) av utstyr etter TFM utføres ofte som en integrert del av de fleste byggeprosjekt, og det vil være naturlig å videreføre denne strukturen til dataverktøy for teknisk drift og driftsinstrukser.

Når en har tatt hånd om det taggedde utstyret, vil en for de fleste praktiske formål trolig ha fått med seg det vesentligste av hva som bør inkluderes i prosessverktøyene for bygningsdrift. **Den øvrige dokumentasjonen bør trolig fjernarkiveres!**

3.2.6. *Hvem eier informasjonen*

I eksempelorganisasjonen, er det sagt at noe teknisk drift utføres av egne ansatte. Det vil trolig være hensiktsmessig at ajourhold av driftsdokumentasjon, og merkesystem gjennom hele driftsfasen utføres av egne ansatte dersom en har dette. Begrunnelsen for dette er den økte risikoen for at ajourholdet av data og merking, ved å overlate dette til en 3-parts leverandør, vil bli for dårlig. Blir ajourholdet mangelfullt, mister informasjonen sin verdi.

De forvalterorganisasjoner som har en total leveranseavtale for teknisk drift fra 3-parts leverandør, har ingen andre muligheter enn å stole på at arbeidet med ajourhold av data vil bli utført med en tilstrekkelig god kvalitet. Det er selvsagt viktig å ta med et kravpunkt om ajourhold av data med slike totalleverandører.

Ved vurdering av hvilke moduler FDVU systemet skal inneholde, kan man, dersom man har en total leveranseavtale for teknisk drift, selvsagt se bort fra alle moduler som støtter arbeidsprosessene hos leverandørene. Man bør imidlertid vurdere å ta med en termineringsbestemmelse i kontrakten om at ved skifte av leverandør, så skal strukturerte driftsdata evt sammen med egnede dataverktøy for å håndtere de ulike driftsprosesser overføres kostnadsfritt til ny leverandør.

GG-eiendom A/S – prosjektweb og arkiv

Kjernevirksomheten i eksempelorganisasjonen, var midt inne i et stort prosjekt for overgang til fullelektronisk arkiv, og hadde som et delprosjekt satt av store ressurser for scanning av historiske arkiv.

Det ble vurdert hvorvidt arkivet over gjennomførte byggeprosjekt skulle scannes for å øke tilgjengeligheten. En undersøkelse av frekvensen og volum for oppslag i det eksisterende prosjektarkivet konkluderte med at scanning av det eksisterende arkivet ville gi en negativ nåverdi. Det ble derfor besluttet å ikke gjennomføre scanning av dette arkivet.

Det ble imidlertid besluttet å etablere et "skarpt skille" i prosjektarkivet ved at alle nye prosjekt skulle dokumenteres på en egen prosjektwebserver. Drift av den nye prosjektwebserveren ble satt bort til en ASP leverandør med lang erfaring i serverdrift. Serveren ble, som for serverne for vedlikeholdsplanlegging, arbeidsordre og helpdesk, plassert utenfor eksempelorganisasjonens WAN for å unngå problemer med brannmurene når eksterne aktører har behov for tilgang

De to interne byggeprosjektlederne i eksempelorganisasjonen brukte allerede prosjektweb på de fleste byggeprosjekt, og overgang til egen prosjektwebserver gikk dermed helt smertefritt.

4. Systemintegrasjon og datagrensesnitt

I starten på denne veilederen er det omtalt 4 kategorier dataverktøy som ikke omfattes av denne veilederen. Det vil være aktuelt med overføring av data mellom disse systemene og FDVU verktøyene i stort omfang.

I dataverdenen snakker en om grensesnitt (eller EDIer). Dette er små tilleggsprogramvarer som som oftest er spesialutviklet for den enkelte organisasjon som har som sin eneste oppgave å flytte data mellom ulike datasystem. Disse datautvekslingene kan utføres:

1. Manuelt (direkte inntasting av data i ett eller flere system basert på utskrifter av data fra andre system)
2. Halvautomatisk (må startes aktivt av en bruker med autorisasjon)
3. Periodiske (datautvekslinger som starter automatisk f.eks hver natt)
4. Sanntidsoppdatering

For hver økning i integrasjonsnivået øker kostnaden til å utvikle og drifte programvaren for datagrensesnittene. Valg av integrasjonsnivå mellom de ulike datasystem må derfor vurderes på lik linje med andre valg som foretas på innføringsprosjektet. En skal her være klar over at for data som oppdateres sjelden, er det neppe lønnsomt å velge annen integrasjon en manuell oppdatering.

I tillegg til integrasjon av data, kan en integrere presentasjonen av de ulike system. Web baserte grensesnitt er for tiden i skuddet. Ved å velge ulike portalløsninger, vil en kunne tilby brukerne en opplevelse av "one stop shopping", og si at alle verktøyene vedkommende trenger i sitt daglige arbeid er tilgjengelig fra en bestemt startside på intranettet. Det er imidlertid ikke sikkert at dette vil være den optimale løsning for alle forvalterorganisasjoner.

4.1 Identifikasjons- og koblingsstrukturer

For å kunne integrere to datasystem på høyere nivå enn den rene manuelle oppdateringen, så må det etableres robuste koblingsstrukturer. Det er særlig viktig at det innføres strenge regler for oppdatering av koblingsinformasjon.

I tillegg bør en i så stor grad som mulig bruke dedikerte koblingsfelt i slike strukturer i stedet for å bruke koblinger med eget meningsinnhold som f.eks GNR og BNR, da revisjon av disse numrene ligger utenfor det området som er mulig for forvalterorganisasjonen å kontrollere. For bearbeiding av data fra rapporter i for eksempel regneark, vil det være en fordel at en bruker heltall i stedet for fritekstfelt som koblingsnøkkel, for å minimere utfordringene som knyttes til feilskrivning.

4.2 Integrasjon mot arkiv og saksbehandlingsystem

Når en ansatt må forholde seg til mer enn ett dataverktøy for å håndtere den samme arbeidsprosessen (for eksempel foreta en skriftlig bestilling av en entreprise). Må en sørge for opplæring slik at den ansatte alltid vet hva som er "originaldokumentet" og hva som er en kopi. En må selvsagt videre sørge for at også de enkelte dataverktøy er utformet slik at det kun er ett system som kan opprette og endre på originaldokumentet, samtidig som originaldokumentet er lett tilgjengelig for lesing og eventuell utskrift i annet dataverktøy.

Ved bruk av ferdige maldokument evt med elektronisk signatur og digital distribusjon, vil en kunne få til en løsning hvor den enkelte opplysning kun legges inn en gang. Dessverre kan dette medføre en unødvendig kompleks datainstallasjon. En løsning hvor samme opplysning legges inn i flere system, vil i mange tilfeller medføre vesentlig enklere datainstallasjoner. Ulempen med flere gangs innlegging av samme opplysning, må da vurderes opp mot fordelene med en enklere datateknisk installasjon.

Det er vesentlig for en vellykket prosjektgjennomføring å starte med et forholdsvis lavt integrasjonsnivå, og heller arbeide på sikt for å redusere mengden med dobbelregistrering.

4.3 Integrasjon mot hovedøkonomisystem

Integrasjon mellom FDVU system og hovedøkonomisystem er ofte enklere enn integrasjon mot arkiv og saksbehandlingsystem (da dokumentflyten er mer fastlagt, og datamengdene ofte er små). Den største utfordringen for denne integrasjonen ligger i å få etablert en enighet om en felles datastruktur mellom hovedøkonomisystem og FDVU systemet.

Det typiske hovedøkonomisystemet, har eksistert i organisasjonen i lang tid (eventuelt med utskiftninger av selve programvaren) og datastrukturene som ligger til grunn for hovedøkonomisystemet vil ofte være like gamle som selve organisasjonen. Dersom datastrukturene i hovedøkonomisystemet er uhensiktsmessig i forhold til de ønskede datastrukturer (fysisk struktur og leietakerstruktur) for FDVU systemene, så har man en stor utfordring for å avstemme de tre datastrukturene.

For en vellykket innføringsprosess er det derfor av avgjørende betydning at mandatet for den prosjektansvarlige er gitt fra toppledelsen i organisasjonen. Dette for å sikre likevekt mellom etablert struktur i hovedøkonomisystemet og ny struktur i FDVU systemet. (Dersom fullmakten for prosjektgjennomføringen kommer fra økonomidirektøren eller en sideordnet IT direktør, vil FDVU systemet bli påtvunget datastrukturen fra hovedøkonomisystemet og det er dermed meget stor risiko for at en ikke får den totalt sett optimale datastrukturen, med de konsekvensene dette har for vellykketheten til den totale prosjektgjennomføringen.)

4.4 Integrasjon mot SD anlegg

Alle nye bygg (og de fleste eksisterende bygg), har ett eller flere Byggautomasjonsanlegg (BAS), for styring av de tekniske installasjoner. De fleste forvaltere velger å samle to eller flere anlegg i sentrale styringsanlegg (SD-anlegg). De mest langsiktige forvalterorganisasjonene prøver ofte å samle så mange anlegg som mulig under det samme SD-anlegget, men på grunn av proprietære løsninger, vil ofte en slik felles driftssentral ha flere parallelle toppsystem.

BAS installasjonene med SD anlegg er definert utenfor de dataverktøy som denne veilederen omtaler. En profesjonell forvalterorganisasjon vil imidlertid ha behov for å etablere koblinger mellom FDVU prosessverktøyene og BAS systemene. En slik kobling er nødvendig for å drive energiledelse (en oppgave som de fleste forvalterorganisasjoner har ansvaret for), for å kunne produsere forbruksnøkkeltall, for å kunne sjekke de faktiske forhold når en bruker/leietaker gir tilbakemelding om dårlig inneklima osv.

Eksempelorganisasjonen i denne veilederen har en viss mengde egenproduksjon av driftstjenester. Pga. den tette integrasjonen mot forvalterorganisasjonen, i forhold til energioppfølging, håndtering av kundehenvendelser (med klager på inneklima), ulike krav i internkontrollforskriftene, vil de fleste forvaltere som velger en viss egenproduksjon av driftstjenester, trolig selv ta ansvaret for kontroll og overvåkning gjennom BAS systemene og SD anleggene.

For de som ønsker å fordype seg i de vurderinger som kan være aktuelle å gjennomføre i forbindelse med optimalisering av SD anleggene over eiendomsporteføljen, kan vi anbefale at dere leser mesteroppgaven til Jon Harry Nilsen (Nilsen, 2008)

4.5 Integrasjon mot arealforvaltningsverktøy

Det er begrenset behov for automatisk oppdatering av opplysninger mellom Arealforvaltningssystemet og de øvrige dataverktøy. Hyppigst oppdatering til være mellom arealforvaltningssystemet og leietakerreskontroen i hovedregnskapssystemet (FDVU systemet dersom dette inneholder leietakerreskontroen). Oppdateringen vil vanskelig kunne helautomatiseres for næringsutleie, mens for utleie av boliger, kan det være aktuelt å etablere en mer dynamisk kobling mellom hovedøkonomisystemet og arealforvaltningssystemet.

Det vil videre være naturlig å avstemme arealforvaltningssystemet og hovedøkonomisystemet og andre datasystem ved faste rapporteringer (kvartal/terial/år). Det bør etableres gode manuelle rutiner for denne hovedavstemmingen.

4.6 Integrasjon mot Bygningsarkiv

Det er lite/ingen behov for oppdateringer mellom bygningsarkivet og de øvrige databaser bortsett ved tilgang/avgang av areal, og overtagelse av større rehabiliteringer.

GG-eiendom A/S – anskaffelse av dataverktøy

I mandatet for prosjektgruppen for anskaffelse av FDVU verktøy, ble det sagt at;

“så langt det er mulig skal alle funksjoner samles i et felles dataverktøy”

Prosjektledelsen hadde dermed fått en utfordring når de til nå i prosjektet hadde valgt

1. Ekstern server for helpdesk og arbeidsordre
2. Ekstern server for vedlikeholdsplanlegging
3. Ekstern server for prosjektweb
4. Intern dedikert server for arealfovaltningssystemet
5. Bruk av eksterne tjenester/databaser for eiendomsopplysninger (GAB)

Prosessanalysene som hadde vært gjennomført hadde imidlertid avdekket at det var svært få av de ansatte som hadde behov for flere enn én, eller noen få, av de tilgjengelige dataverktøy. En kort spørreundersøkelse for å kartlegge de ansattes bruk av dataverktøyene, bekreftet at denne antagelsen var korrekt.

De eneste gruppene med ansatte som svarte at de trodde de kom til å bruke nesten alle verktøyene var ledergruppen og de ansatte på helpdesken. I stedet for at ta hensyn til ledelsens behov for systemintegrasjon, ble det foreslått å utvide ansvaret til de ansatte i helpdesken til å finne svar på konkrete spørsmål, og utarbeide de faste ledelsesrapportene på bakgrunn av data hentet fra de ulike databaser. Helpdesken fikk også ansvaret for periodisk kontroll av datakvaliteten i de ulike databaser gjennom å kjøre restanselister på åpne poster i de ulike dataverktøy og distribuere disse til de enkelte ansatte .

Det ble også foretatt en teknisk analyse av behovene for automatisk oppdatering, mellom de ulike system, og følgende sentrale datagrensesnitt ble identifisert.

1. Vedlikeholdsplanlegging – Arkiv/saksbehandling (Halvautomatisk)
2. Vedlikeholdsplanlegging – Hovedøkonomisystem (Automatisk hver natt)
3. Prosjektweb – Arkiv/saksbehandling (halvautomatisk)
4. Arealforvaltning – Hovedøkonomisystem og øvrige dataverktøy (Manuelt/Halvautomatisk ved tilgang/avgang på areal)

Svært mange andre grensesnitt ble vurdert, men på det nåværende tidspunkt ble kun de fire nevnte grensesnittene som gav positiv nåverdi i en kost/nytteanalyse.

Det ble imidlertid utarbeidet en rekke manuelle prosedyrer i organisasjonens kvalitetssystem for å sikre at nødvendige manuell avstemming av date mellom de ulike uavhengige dataverktøyene.

5. Ajourhold av data

For at informasjonen skal ha noen verdi, må den være tilstrekkelig korrekt. Det er derfor helt avgjørende at en setter av ressurser til kontinuerlig ajourhold av data. Særlig for informasjonsdatabasene; **Arealforvaltningssystem, Bygningsarkiv** som brukes av mange, men ajourholdes av få, er det viktig å plassere ansvaret for ajourhold på et bestemt sted i organisasjonen. Det er videre viktig å etablere gode melderutiner mellom de som gjør endringer på bygninger som medfører behov for oppdatering av Informasjonsverktøyene, og de som er ansvarlige for å gjennomføre oppdateringene i de ulike dataverktøy.

Det finnes selvsagt en sammenheng mellom hvor mye data en har lagt inn og hvor store ressurser som er nødvendig for å vedlikeholde denne datamengden. Ved å begrense datamengden en velger å legge inn i FDVU systemene, vil en dermed spare penger både på førstegangs innlegging, og på senere ajourhold av den samme datamengden.

Det er et vanlig krav å foreta kost/nyttevurderinger for alle vesentlige anskaffelser. Man kan like eller ikke like dette, men når det gjelder innsamling og ajourhold av informasjon må en gjerne litt oftere stille følgende spørsmål.

1. Hva koster det å samle informasjonen første gangen
2. Hva koster det å holde informasjonen à jour
3. Hvilken nytte har en av informasjonen i sitt daglige arbeid

Å finne gode metoder for å beregne kost/nytteverdien av informasjon er dessverre ikke blitt tilstrekkelig belyst verken i vitenskaplige publikasjoner eller gjennom andre typer rapporter. Da slike beregninger anses å være viktig for å kunne foreta de riktige valgene ved innføring og bruk av FDVU system, håper vi at KoBE, NTNU eller andre får initiert vitenskaplige arbeider som tar tak i denne problemstillingen.

Det er med andre ord viktig å vektlegge hvilket utvalg av informasjon en skal ajourholde. Den informasjonen en velger bort kan selvsagt lagres på papir eller digitale format etter hva som er mest lønnsomt. For informasjonen som en skal bruke i det daglige arbeidet, må en alltid ha ressurser til ajourhold, også på dette området er litteraturen mangelfull.

5.1 Hvilke ressurser snakker vi om

For prosessverktøyene, er det en forutsetning at de mange enkeltbrukere selv oppdaterer informasjonen. I tillegg må en med jevne mellomrom kjøre ut forskjellige restanser rapporter og foreta hel- eller halvautomatiske avstemminger mellom ulike datakilder. I tillegg vil god datadisiplin forutsette at en velger ut bestemte deler av den totale datamengden og kjører periodisk kontroll på denne datamengden. Ved slik periodisk kontroll må en påregne å gjøre feltarbeid i større eller mindre grad.

For arealforvaltningssystemet, har man erfaringer fra Trondheim kommune og Universitetet i Oslo på at et fulltidsårsverk kan ajourholde inntil 1 mill m².

5.2 Hva med nytteverdien

For beregning av nytteverdien av å ha tilgjengelige data med tilstrekkelig god datakvalitet, har en dessverre svært få beregningsmetoder (en vil dermed få for få og unøyaktige data, eller for mange og for detaljerte data i forhold til hva som er økonomisk optimal datamengde). Ved innføring og endring av FDVU system, bør en imidlertid som et minimum gjennomføre en grundig kvalitativ argumentasjon for hva som vil være den optimale datamengden å holde à jour for den enkelte forvalterorganisasjon.

I tillegg er det viktig å merke seg at arbeidet (kostnaden) med å innrapportere detaljerte opplysninger (data) vil av naturlige årsaker måtte pålegges den som utfører det praktiske arbeidet. Ofte vil denne personen oppleve den nitidige rapporteringen som ressurskrevende ekstraarbeid, som gir lite eller ingen egennytte. Årsaken til dette er selvsagt at rapporteringen ofte er ønsket for å gi styringsinformasjon for overordnede beslutninger. For å lykkes med innføring og bruk av FDVU verktøy er det en vesentlig suksessfaktor at det etableres en gjennomgående forståelse i organisasjonen for denne sammenhengen. Samtidig er det viktig å lytte til laveste nivå, for å forebygge at en ikke velger en unødvendig høy detaljeringsgrad i innrapporteringen. I tillegg vil det også være en fordel om de ansatte på "laveste nivå" også får systemet tilrettelagt på en slik måte at de selv også opplever nytte av rapporteringsarbeidet de er satt til å utføre.

6. Innføringsprosessen

God prosjektledelse er en vesentlig faktor for å lykkes med innføringsprosessen for FDVU verktøy. Gjennomgang av innføringsprosessen ligger utenfor formålet for denne veilederen. I dette kapitlet har vi tatt med noen forslag til håndbøker som kan benyttes.

Kapittel 9 i boken "IT im Facility Management, erfolgreiche einsetzen" omhandler innføringsstrategier for FDVU dataverktøy. Kapitlet avsluttes med en sammenstilling over vanlige feil i innføringsprosessen (May 2006, forfatterens oversettelse):

- Uklare mål
- Uklare ansvarsforhold
- Lite effektive prosesser i den eksisterende organisasjonen
- Manglende ledelsesforankring
- For høye ambisjoner
- Ustabilitet i leverandørmarkedet med mange konkurser
- For liten nytteverdi (uteblivelse av synergieffekter)
- Profesjonsstrider, og manglende avstemming mellom de ulike interessegrupper
- Mangelfulle organisatoriske rammebetingelser
- For komplisert tilnærming
- Manglende/feil funksjonalitet
- Unnasluntring i forhold til datafangst og ajourhold av data
- Endringsmotstand
- For lite penger og/eller tid for brukerne

...og tips for en vellykket innføringsprosess:

- Deltagelse fra toppledergruppen fra starten av prosjektet
- Analyse og dokumentasjon av de FM-relevante forretningsprosesser
- Avklaring i forhold til hvem som er ansvarlig for hvilken informasjon, og hvem som bruker og vedlikeholder informasjonen
- Kartlegging av bruksområder som innføringen av FDVU systemene skal dekke.
- Utarbeide en svært detaljert oversikt over arbeidsoppgaver som er uavhengig av hva som tilbys som moduler i systemene som er tilgjengelig i markedet.
- Definere et pilotprosjekt, hvor en tidlig kan måle resultat (her handler det ikke om mengder, men heller kvalitet, riktig modelldybde og -bredde)
- Velge en riktig strategi for datafangsten (bla med hjel av en pragmatisk tilnærming)
- Bruke en testinstallasjon og simulere enkle, men typiske hendelsesforløp
- Uttesting av kvaliteten på manualer og opplæringsmateriell
- Kontroll av referansene til softwareleverandørene
- Bruke ekstern prosjektstøtte

Ellers kan vi anbefale boken IT i praksis 2008 (Møberg et al 2008). Boken er en god "Gjennomføring av IKT prosjekt for dummies" og passer dermed godt for styringsgruppens medlemmer. Boken henviser til en rekke standard metodeverktøy for IKT prosjektledelse som Prince2, COBIT og ITIL.

Det er imidlertid en klar anbefaling at en i innføringsprosessen også sørger for ekstern bistand omkring de FM-faglige problemstillinger.

6.1 Lov om offentlige anskaffelser

Ofte gjennomføres en anskaffelse av et FDVU system etter en totalentreprisemodell. En bør imidlertid vurdere en tredelt anskaffelsesmodell:

1. Behovsanalyse, kravspesifikasjon og annen uavhengig rådgivning
2. Programvare inklusive installasjon, import av data og tilpasninger
3. Datafangst

Dette begrunnes med at det vil normalt gi større sikkerhet for en god leveranse dersom en bruker en uavhengig rådgiver, til å gjennomføre behovsanalysen og utarbeide kravspesifikasjonen. Ved bruk av en totalleveranse for både behovsanalyse og levering av programvare fort vil kunne få en "bukken til havresekken" situasjon.

Når det gjelder datafangst og tegningsreproduksjon, vil det trolig for de fleste være hensiktsmessig å lete frem grunnlagstegningene og strukturere disse ved hjelp av egne ressurser (det er vanskelig å se for seg en 3-parts leverandør som skal gå i ukevis å rote gjennom gamle, ustrukturerte papirhauger og datafiler). Når det gjelder selve tegningsreproduksjonen og bearbeiding av plantegningene (polygonisering), er det mange leverandører som har spesialisert seg på dette både i Norge og i lavkostland. Å utarbeide en egen kravspesifikasjon for en så konkret arbeidsoppgave, er en overkommelig oppgave. I tillegg gir de mange aktørene på markedet for tiden en god og sunn konkurransesituasjon, som vil gi de beste forutsetninger både for riktig kvalitet og pris. En bør derfor som hovedregel gjennomføre en separat anbudsrunde på denne del leveransen.

En annen fordel med en tredeling, er at kostnaden for hver av de to første delleveransene trolig i de fleste tilfeller vil ligge godt under terskelverdien i lov om offentlige anskaffelser. Forenklede anskaffelsesprosedyrer kan dermed følges dersom dette vurderes om mest hensiktsmessig.

7. Leverandøranalyse

Denne veilederen skal i utgangspunktet være leverandøruavhengig, men som en kort orientering til leserne har forfatteren gjennomført en enkel leverandørkartlegging av 10 av de mest vanlige leverandørene i det norske markedet i 2008. Kartleggingen har gitt følgende resultat:

Prодукtnavn	Fakta			Generisk funksjonalitet						Operativt nivå				Taktisk nivå		
	Antall installasjoner	Omsetning (programvare delen av selskapet)	Ansatte	Erfaring med eiendomsforvaltning	Bruke på store eiendomsporteføller	Flexibelt installasjonskonsept	Prosesorientering	Integrasjoner/åpne standarder	Flexibilitet	Driftsplanlegging/Arbeidsordre/Internkontroll	Serviceavtaler/Bestillinger	Energiledelse og Energioppfølging	Støtter IFC Standard	Vedlikeholdsplanlegging	Arealforvaltning	Husleieinnkreving
Leverandør 1	Green	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Red	Green	Red	Green	Green	Red	Green	Red	Red	Red	Red
Leverandør 2	Red	Red	Yellow	Green	Green	Red	Green	Yellow	Green	Green	Yellow	Green	Red	Green	Red	Red
Leverandør 3	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Green	Red	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow
Leverandør 4	Yellow	Red	Red	Green	Green	Green	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Green	Yellow
Leverandør 5	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red	Green	Green	Green	Red	Green	Red	Green
Leverandør 6	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Red	Green	Red	Green	Green	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Leverandør 7	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow
Leverandør 8	Green	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Red	Green	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow
Leverandør 9	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow	Red	Green	Green	Red	Green	Yellow	Red	Green
Leverandør 10	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Red	Green	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Red	Red	Yellow	Red	Green
ERP-system	Green	Yellow	Green	Red	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Red	Red	Green	Red	Red	Yellow	Red	Green
Egenutviklet løsning	Red	Yellow	Green	Red	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Yellow

Beskrivelsen av de ulike graderinger er som følger:

<input type="checkbox"/>	Antall installasjoner Grønn > 50; Gul 10-50; Rød < 10
<input type="checkbox"/>	Omsetning Grønn > 25 mill; Gul 5-25 mill; Rød < 5 mill
<input type="checkbox"/>	Ansatte Grønn > 25 ansatte; Gul 5-25 ansatte; Rød < 5 ansatte
<input type="checkbox"/>	Erfaring med eiendomsforvaltning Leverandøren har erfaring med å utvikle programvare til bruk av store eiendomsforvaltere
<input type="checkbox"/>	Brukes på store eiendomsporteføljer Grønn = > 500' m ² ; Gul = 250' - 500' m ² ; Rød = < 250' m ²
<input type="checkbox"/>	Fleksibelt Installasjonskonsept Leverandørens fleksibilitet i forhold til å kunne velge internt eller ekstern installasjon og drift av løsningen
<input type="checkbox"/>	Prosesorientering Leverandøren skal vise god forståelse for de generiske arbeidsprosesser i forvaltningsorganisasjonene.
<input type="checkbox"/>	Integrasjoner/åpne standarder Vurdering av teknologi og erfaring med integrasjoner til andre løsninger, i en tjeneseorientert arkitektur.
<input type="checkbox"/>	Fleksibilitet Vurdering av løsningens fleksibilitet, komponentbasert og kan anvendes sammen med andre løsninger
<input type="checkbox"/>	Driftsplanlegging/Arbeidsordre/Internt kontroll Programvaren skal gi nødvendig støtte for faste kontrollrunder inklusive dokumentasjon for at kravene i internkontrollforskriften og andre interne/eksterne krav er oppfylt.
<input type="checkbox"/>	Serviceavtaler/Bestillinger God funksjonalitet for enkeltbestillinger knyttet til arbeidsordrene og oppfølging av faste serviceavtaler inklusive koblinger mot regnskapssystem.
<input type="checkbox"/>	Energiledelse og Energioppfølging Programmet skal gi støtte for ET kurver på dag, uke og månedsbasis inklusive muligheter for automatisk måleravlesning.
<input type="checkbox"/>	IFC standard Programvaren skal støtte IFC import. Grønn farge = import støttes i dag, Gul farge = konkrete planer for IFC import innen utgangen av 2010, Rød farge = ingen konkrete planer/støtte for IFC import implementert etter 2010
<input type="checkbox"/>	Vedlikeholdsplanlegging En god modul for planlagt vedlikehold støtter hele denne prosessen fra tilstandsanalysen, via budsjettering til bestilling og fakturahåndtering for utførelse av det enkelte vedlikeholdstiltak.
<input type="checkbox"/>	Arealforvaltning Programvaren gir støtte for etablering av en komplett og konsistent todimensjonal arealforvaltningsmodell med muligheter for å knytte attributter (som leietaker, romtype, renholdsdata mm til det enkelte rompolygon).
<input type="checkbox"/>	Husleieadministrasjon Grønn farge = system med komplett husleiereskontroll; Gul farge = system med støtte for produksjon av fakturaunderlag; Rød farge = Ingen støtte for husleieadministrasjon.

Leverandørene i undersøkelsen (i tilfeldig rekkefølge i forhold til matrisen)

Facilit, FDVweb, Idrift, ISY Eiendom, Jonathan FDV, Landlord, Lydia, Plania, Summarum, Uni Eiendom

På neste side finnes en bruttoliste over de leverandørene en startet med før en valgte de 10 leverandørene i listen.

Leverandør	Kilde	Aktiv i Norge	DV	Arealforvaltning	Økonomi
Facility Management AS	FDV	JA	X		
Curo Tech AS	FDV	JA	X		
Itema AS	FDV	JA	X		
NOIS AS	FDV	JA	X	X	
Datec Norge AS	FDV	JA	X	X	
5D Systemkonsulent AB	FDV	JA	X		X
Lydia AS	FDV	JA	X	X	
Plania AS	FDV	JA	X	X	
REPAB AB	FDV	JA	X		X
Uni Pluss AS	FDV	JA	X		X
Dash Software AS	FDV	DELVIS	X		
Driftslink DA	FDV	DELVIS	X		
Famac AS	FDV	DELVIS	X		
Internkontroll.no AS	Rambøll	DELVIS	X		
Sigma AB	Aarhus Universitet	DELVIS	X		X
Evcon AS	FDV	DELVIS	X	X	
Hands AS	FDV	DELVIS	X		
Resight AS	FDV	DELVIS	X		
Archibus Inc	Aarhus Universitet	NEI	X	X	
Grontmij NV	Aarhus Universitet	NEI	X		
FMx Ltd	Aarhus Universitet	NEI	X	X	
COWI Danmark AS	Aarhus Universitet	NEI	X		
Backbone A/S	Aarhus Universitet	NEI	X		
ICEconsult LH	Aarhus Universitet	NEI	X		
Harmut & Nørgaard AS	Aarhus Universitet	NEI	X		
Planon Inc	Aarhus Universitet	NEI	X	X	
Rambøll Danmark AS	Aarhus Universitet	NEI	X		
Tessel Systems AB	Rambøll	DELVIS		X	
ADM AS	FDV	JA			
Psiam AS	FDV	JA			
Profsys AS	FDV	JA			
SAP AG	Aarhus Universitet	JA			X
Aperture Technologies Inc	Aarhus Universitet	NEI		X	
Graphisoft UK Ltd	Aarhus Universitet	NEI		X	
FM Systems Inc	Aarhus Universitet	NEI		X	
Bascon A/S	Aarhus Universitet	NEI			

8. Sluttord

Innføring og bruk av dataverktøy vil alltid kreve både tekniske løsninger og menneskelige ressurser, og det er ingen som sitter på fasiten på hvor skillet mellom teknikk og menneskelig innsats skal settes.

GG-eiendom A/S – Oppsummering

Eksempelorganisasjonen valgte en sammensatt løsning med mange ulike dataverktøy og leverandører av programvare. Det ble etablert noen få koblinger mellom de ulike systemene og i tillegg ble det avsatt ressurser til flere manuelle arbeidsoppgaver som måtte løses av den interne staben.

Noen vil sikkert synes at veilederen krever for mye av menneskene i eksempelorganisasjonen, og for lite av de tekniske løsningene. Det er da viktig å understreke at eksempelorganisasjonen ikke gir noen fasit, men bare er ment som et eksempel.

Det kan virke som et nederlag å bruke menneskelige ressurser på arbeidsoppgaver som ideelt sett burde vært løst av dataprogrammene. Det finnes selvsagt ingen tekniske hindre i forhold til en større grad av systemintegrasjon, men utgangspunktet for veilederen er å gi hjelp til ;

“den totaløkonomiske mest lønnsomme systemløsning”

Denne veilederen er skrevet for å hjelpe bestillerorganisasjonene til å finne en optimal løsning for dagens utfordringer. Det er ikke tatt høyde for å presentere fremtidens løsning, men ved å bruke mye tid på å forklare de ulike aspekt (både menneskelige og tekniske) som må tas hensyn til i en systemanskaffelse, vil veilederen få en lengre “holdbarhet”.

Det finnes ingen standardorganisasjon, og det kan derfor heller ikke utvikles noe standard verktøy for å bistå i de ulike arbeidsprosesser. For å få til en mest mulig tilpasset løsning må en kunne forstå både hva en holder på med og en må også ha en grunnleggende forståelse av hva informasjon er. Supplerende kunnskap om hva et dataprogram kan og ikke kan utrette, og en viss innsikt i “stammespråket” til IT-konsulentene kan også være nyttig å ha med seg på veien.

Jeg håper dere som lesere finner denne veilederen nyttig, og jeg er alltid åpen for konstruktive tilbakemeldinger på ting som kan forbedres.

Håkon Kvåle Gissinger
hakon.gissinger@ramboll.no
 Rambøll Norge AS

9. Litteraturliste

Eliassen, Arvid Masteroppgave "Overføring av som byggetdokumentasjon fra byggeprosjekt til FM-organisasjonen – praksis og behov" NTNU 2008

Grostøl, Arne Masteroppgave "Generiske prosesser i CAFM" NTNU 2008

Haugen, Tore I (1990) Bygningsforvaltning – Økonomisk drift og vedlikehold – organisasjon, informasjon og system. Doktor ingeniøravhandling NTH, 1990:8 NTH trykk.

Haugen, Tore I Temahefte "Facility Management, forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av bygninger", NTNU 2007

Madritsch, Thomas "CAFM and CAREB for Long Term Care Facilities" PhD avhandling UMIT 2008

May, Michael. IT im Facility management erfolgreich einsetzen. Springer, 2006.

Møberg Erik et all "IT i praksis, 2008", Rambøll Management, 2008

Lov om offentlige anskaffelser, LOV-1999-07-16-69, sist endret 2007

Jensen, Per Anker. Håndbok i Facilities Management. DFM, 2001.

Jensen, Per Anker FM-modenhetsmodell, white paper DTU 2009.

Koch Christian "IKT-metode til Dynamisk Ejendomsdrift" Pågående forskningsprosjekt ved Aarhus Jensen 2008.

Nilsen, Jon Harry Masteroppgave "Valg av styringsparametere for tekniske installasjoner i spredt portefølje hos ROM eiendom" NTNU 2008.

Norsk Standard NS-EN 15221-1 Fasilitetsstyrin Del 1, termer og begrep, 2007

Nors Standard NS3454 Livssyklus kostnader for bygninger

Plan og Bygningsloven (PBL)

RIF, Rådgivende ingeniørers forening. 2000. FDVU-dokumentasjon for bygninger, bok 1 og 2.

Solesvik, Arne Johan. Masteroppgave. "Implementering av arealforvaltningssystem for eiendomsforvaltere" NTNU, 2008.

Svensk Byggtjänst och författarna: Boken om Aff. AB Svensk Byggtjänst, 2005.

Statsbyggs PA 0802. anvisning for praktisk bruk av Tverrfaglig merkesystem.

Internett

<http://en.wikipedia.org/wiki/PRINCE2>

(Dokumenter i byggeprosjekter)

http://detdigitalebyggeri.dk/index2.php?option=com_jce&task=popup&img=pics/stories/bogd/4-3-01-stor.jpg&title=&w=1193&h=742&mode=0&print=0&click=0