

Forprosjekt Prosjekt Norge

Utforskning av samarbeidspraksis for informasjons- styringssystemer fra prosjektoverlevering til Facilities Management

FM IABE - Info Arkitektur-Bygg-Eiendom

Carmel Margaret Lindkvist, Adrian Hafeld, Fredrik Kirkestuen, Erika Taveres-Cachat og Tore B. Haugen*

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
SINTEF Community*
Oktober 2021

INNHOLD

Sammendrag	1
Kap 1 Generelt	5
1.1 Standarder og veiledninger for å definere hvilke data som trengs for FM/FDV ved prosjektoverlevering i Norge	6
1.2 Standarder og veiledninger for å definere hvilke data som trengs for FM/FDV ved prosjektoverlevering i Danmark og Storbritannia	10
1.3 SINTEF Prosjekt Norge – Digitalisering og smart eiendomsdrift	12
Kap 2 Erfaring fra byggeprosjektperspektiv til overlevering	13
2.1 Intervjuer med Ahus og Statsbygg	14
2.2 Online workshop med bransje- og forskningsrepresentanter om temaet dataoverlevering fra prosjekt til drift	21
Kap 3 Prosess og samarbeid	24
Kap 4 Videreutvikling	27
Kilder	29

SAMMENDRAG

Hovedmålet med forskningsprosjektet «Utforskning av samarbeidspraksis for informasjonsstyringsystemer fra prosjektoverlevering til Facility Management (FM/FDV)» har vært å utforske hvilke prosesser som både muliggjør og begrenser integrasjonen av digitale data fra prosjektering og bygging til bruk i Facility Management og ved bruk av bygninger. Vi har belyst hvordan digital overlevering av data med fokus på FM/FDV og prosjektledelse blir gjennomført i praksis ved studier av tre rehabiliteringsprosjekter.

Prosjekt Norge (prosjektnorge.no) har støttet prosjektarbeidet som har vært ledet av Institutt for arkitektur og planlegging ved NTNU i samarbeid med Multiconsult, Statsbygg, Ahus og SINTEF Community.

Dataoverlevering fra et byggeprosjekt til drift er fortsatt utfordrende, noe som begrenser utviklingen av eiendomsforvaltning/FM og bruk av teknologier slik som Building Information Models (BIM). I dette forprosjektet har vi undersøkt dagens utfordringer og muligheter ved å se på dataoverføring fra bygging til drift og FDV i et helhetlig livsløpsperspektiv for bygg, anlegg og eiendom (BAE) i Norge. Rapporten inkluderer også et internasjonalt prosjektledelsesperspektiv basert på studier i Storbritannia og Danmark. Prosjektet gir òg en oversikt over aktuelle standarder og veiledninger for livslang datahåndtering i byggeprosjekter.

I prosjektarbeidet har vi undersøkt bruken av standardiserte klassifiseringssystemer, utviklet BIM-veiledning og gitt innspill til rammeverket «Neste steg», utviklet av Bygg21. I tillegg til en gjennomgang av litteratur og teori, har vi vektlagt å samle inn praktiske erfaringer ved å se på tre rehabiliteringsprosjekter og gjennomføre en workshop. Vi har intervjuet åtte aktører i FDV, prosjektledelse og byggeledelse, hvor alle aktørene hadde roller og praktiske erfaringer med rehabiliteringsprosjektene. Disse delte sine erfaringer knyttet til datalevering fra de som jobber med det. I workshopen, hvor 12 personer fra ulike BAE-fag deltok, diskuterte vi hvordan bransjen kan forbedre datalevering mellom prosjekt og drift. Vi har identifisert spesifikke utfordringene i praksis ved integrasjon av data fra overlevering av prosjekt til eiendomsforvaltning i et livsløpsperspektiv.

Det som kjennetegner gode prosesser i grensesnittet prosjekt og FM/FDV er koordinering av informasjonskontroll og veiledning for overlevering av data til FDV-systemer. Dette gjenspeiles i bransjens perspektiv på hvordan en lykkes med prosjekter. Samtidig er det tydelig at gjennomføringen av prosessene ofte er utfordrende, spesielt i små rehabiliteringsprosjekter. Disse prosjektene er avhengig av kompetente

prosjektledere ettersom det er mindre ressurser i små prosjekter sammenlignet med store prosjekter. I likhet med store prosjekter har små prosjekter også behov for god kommunikasjon mellom deltakerne i prosjektet for å skape en felles forståelse om hvordan en kan gjennomføre dataleveringsprosesser. FM/FDV har ofte utfordringer med å finne informasjonen de trenger i dataene de mottar fra prosjektfasen, og det resulterer i mye bortkastet tid med datahåndtering FDV-fasen. Dette kan også skyldes at terminologien som brukes for objekter i bygningsmodelleringsystemer er annerledes enn terminologien som brukes i FM/FDV. Kunnskapsoverføring fra prosjekt til drift og omvendt er i liten grad systematisert i bransjen. For å utvikle kunnskapsoverføring er det nødvendig å ha et rammeverk som kan gi bedre samspill mellom de forskjellige faser i livsløpløpet for bygninger.

I dag er det ofte slik at kunnskapsoverføring gjennomføres ad hoc fra FDV-perspektivet når de blir invitert til å delta i prosjektet. Og svært ofte kommer invitasjonen til å delta sent, slik at det tidsmessig er vanskelig å delta i de tidlige fasene. FM/FDV-ansvarlige har ikke en formell rolle for medvirkning i planleggings- og byggefasene, så de blir bare engasjert i prosjektet om de har tid og ressurs. Men uten et skikkelig rammeverk for å engasjere FDV i de tidlige fasene er slikt engasjement ikke alltid mulig.

FDV kan bidra til overføring av informasjon fra prosjekter på følgende måter:

- Definere hvilke typer informasjon FDV trenger fra byggeprosjekter
- Gi kunnskap om innvirkningen av endringer i data/systemer som er gjort under et rehabiliteringsprosjekter og hvilke innvirkning dette har på eksisterende FDV-systemer
- Gi kunnskap om FDV-erfaring i eksisterende bygninger som kan brukes til å utvikle rehabiliteringsprosjekter

Gjennom forskningsprosjektet har vi sett at det er behov for å utvikle systemer for og dokumentasjon av prosesser for koordinering og kontroll av informasjonsflyten. Det er også nødvendig med et rammeverk for bedre samspill mellom FDV og de som jobber med gjennomføringen av byggeprosjekter. Det er et behov for koordi-

neringsprosesser og samspill for å få et godt samarbeid mellom forskjellige fagpersoner og for å sikre kontinuerlig bruk av informasjon på tvers av faser i bygningens livssyklus.

KAP. 1

GENERELT

Hovedmålet med forskningsprosjektet er å utforske hvilke prosesser som muliggjør og begrenser integrasjonen av digitale data fra prosjektering og bygging til bruk i fasilitetsstyring (FM) / Forvaltning, drift og vedlikehold (FDV) og ved bruk av bygninger. Prosjektet gir en oversikt over aktuelle standarder og veiledninger for livslang datahåndtering i et AEC (Architecture, Engineering and Construction)-prosjekt. Vi belyser hvordan overlevering av data blir gjennomført i praksis, med tanke på FM/FDV og prosjektledelse, gjennom studie av tre rehabiliteringsprosjekter.

Vi har valgt å studere informasjonsoverlevering i rehabiliteringsprosjekter nærmere, da en må forstå informasjonsoverlevering gjennom hele livsløpet for en bygning, spesielt der bygningen er del av en eiendomsportfolio med flere bygninger og eiendommer. Data fra planlegging, prosjektering, bygging og drift vil bli brukt både før og etter ombygging og rehabilitering er fullført. BAE-sektoren (Bygg, anlegg og eiendom) i Norge står for en stor andel (30–40 %) av energiforbruk, klimagassutslipp og avfall, og det grønne skiftet globalt og nasjonalt har skapt et sterkt fokus på regulering og standardisering for å få mer miljøvennlige løsninger. Det gjør det nødvendig for BAE-sektoren å digitalisere og ta i bruk digitale verktøy for å få mer effektive og miljøvennlige prosesser.

I 2019 ble «Digitalt veikart 2.0» lansert; visjoner for fremtidens eiendomsforvaltning når det gjelder digitalisering med økt bruk av kunstig intelligens (AI), maskinlæring, stordata, algoritmer, sensorteknologi, RFID, robotikk etc. (Byggenæringens Landsforening, 2020). Prosjektet legger vekt på at nøkkelaktører utvikler forståelse om og kompetanse i bruk av de digitale løsningene og de verktøyene som kan bidra til effektivisering og verdiskaping (Digitalt veikart, 2016). Prosesser og retningslinjer er godt utviklet for å koordinere de forskjellige typer informasjon og data som kreves i bygningens livssyklus. Imidlertid er det mindre fokus på samarbeid, som ser primært til å foregå i uformelle former mellom drifts- og prosjektaktørene. Et godt samarbeid er viktig for å skape forståelse for hvilke typer data fra prosjektgjennomføringsfasen som er nødvendig for fremtidig FM/FDV. I tillegg vil bedre koordinering og samspill skape en god samarbeidspraksis gjennom hele bygningens livssyklus. Digitalisering er viktig for kvalitet og effektiv drift av bygninger og prosjekter. Men det er fortsatt menneskene som er dirigentene, og de trenger å forstå hverandres informasjonsbehov. De trenger også å bli gitt riktig kunnskap for å bruke og vedlikeholde verktøyene som tilbys.

I dette forprosjektet har vi kartlagt standarder og veiledninger for informasjon og datahåndtering i byggeprosjekter og sett spesielt på hvordan disse veiledningene i praksis oversettes til prosjekter og aktiviteter knyttet til dataoverlevering. Kartleggingen er basert på en litteraturstudie, intervjuer og gjennomføring av en workshop med inviterte eksperter knyttet til drift/FDV. For å skape et bedre samarbeid gjennom hele livssyklusen, sikre utvikling av felles plattformer for deling av informasjon og en god kunnskapsoverføring mellom de ulike fagområdene i prosjektarbeidet og bruksfasen, må det mer arbeid til.

1.1 Standarder og veiledninger for å definere hvilke data som er nødvendig for FM/FDV ved prosjektoverlevering i Norge

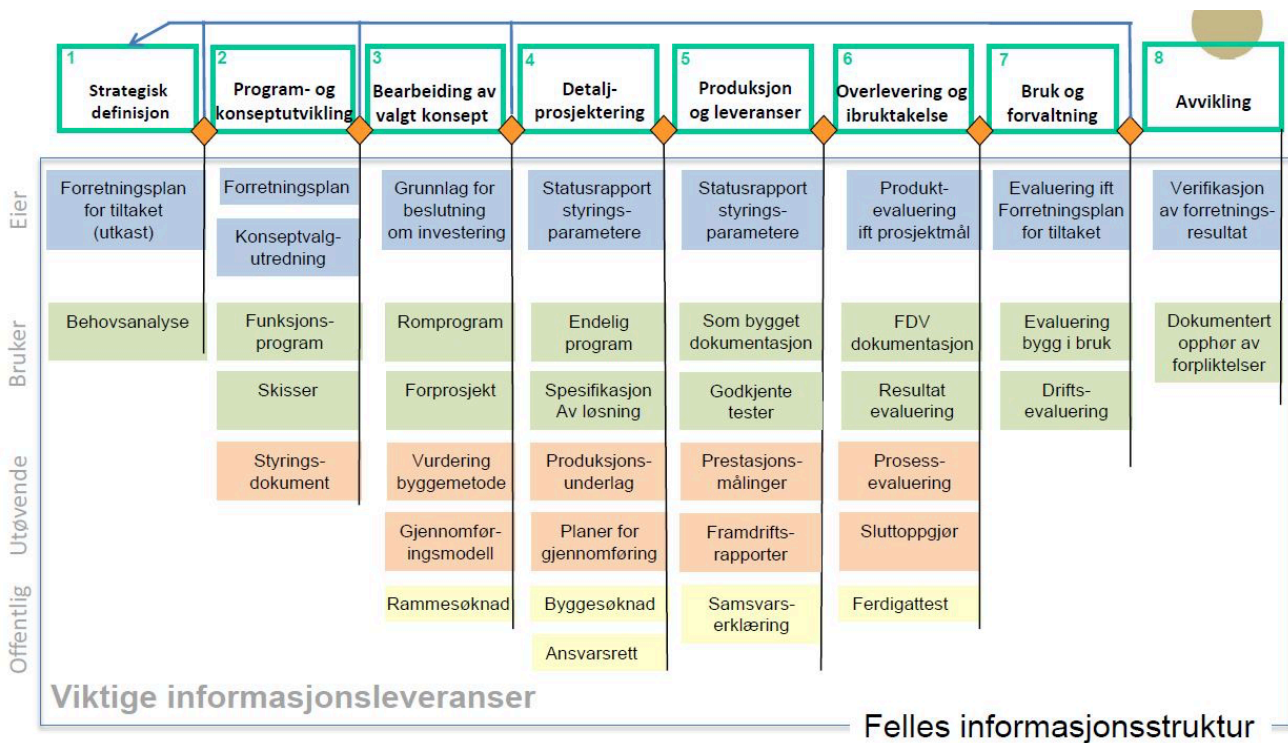
Behovet for høykvalitetsdata for FM/FDV har blitt viktigere, spesielt for eksisterende bygninger. Dette ettersom behovet for å opprettholde dem lenger enn forventet levetid er avhengig av god datahåndtering gjennom hele livssyklusen – fra idé og utvikling til bruk, drift og forvaltning. Sirkulær økonomi er en avgjørende rammebetingelse for fremtidens næringsliv som krever bedre prosesser for kvalitetsdata da deling av ressurser og gjenbruk av bygningsmaterialer blir en norm, samt et fremtidig krav til bygningseiere om å ha oversikt over bundet CO₂ i sin eiendomsportefølje (Norsk Eiendom, 2020). BIM (Bygningsinformasjonsmodeller) gir muligheter for å ha integrasjon på tvers av datasystemer, men bedrifter må vurdere dette tidlig i prosjekteringsfasen av et prosjekt, og eiendomsutviklere og bygningseiere bør ta hensyn til disse mulig-

hetene i egne strategier (Norsk Eiendom, 2020). BIM gir mulighet til å skape en sentral informasjonshub for å støtte driftsorganisasjonen gjennom livsløpet (Wong et al., 2018). Likevel er adopsjonen i drifts- og bruksfasen lav fordi BIM, som overleveres ved ibruktakelse, ofte har mangler i et forvaltningsperspektiv. Og mottaksapparatet på driftssiden sitter ikke med kompetansen som kreves for å gjøre de nødvendige tilpasningene (Giel & Issa, 2016). For å realisere potensialet BIM har gjennom verdikjeden må byggherrer inneha kompetanse om hvilke krav de skal stille til modellens egenskaper. I aller høyeste grad handler dette om en bevisstgjøring fra eiersiden når det gjelder den kunnskap organisasjonen har om innsamling og bruk av data i drift og FDV, og på hvilket stadium bedriften eller organisasjon er i den digitale utviklingen. Nødvendige krav må komme tidlig frem gjennom en prosjektspesifikk BIM-manual. Manualen bør inneha informasjon om modelleringspraksis, forventet semantisk nivå, hvilket filformat som skal brukes, merkesystem og også krav til BIM-modeller som er bygget inn ved ferdigstilling (Norsk Eiendom, 2020). Målet er å skape forståelse mellom aktørene for hva som er nødvendig for en riktig overlevering fra prosjekt til drift.

Den norske BAE-industrien har satt ambisiøse mål om å være fullstendig digitalisert innen 2025. Dette kan føre til en betydelig kostnadsreduksjon, halvere byggetiden og klimautslippene sammenlignet med i dag (Digitalt veikart, 2016). Mens bygningsinformasjonsmodeller (BIM) er i ferd med å bli etablert i praksis innen prosjektering og konstruksjon i de fleste større prosjekter, har ikke BIM hatt vesentlig innvirkning på FDV som ofte legger inn data manuelt i individuelle applikasjoner (Norsk Eiendom, 2020). IFC-standarden (International Foundation Class) bestemmer hvilke egenskaper som skal brukes på eiendommer og har utviklet standardisering av romnumre, romfunksjoner, romnavn og etasjenavn som skal gi mest mulig type data fra en bygning (Norsk Eiendom, 2020). Det er fremdeles utfordringer i modningen av IFC-formatet, med tanke på interoperabilitet mellom forskjellige prosjektsystemer og FDV-systemer, samt høye krav til å administrere data. Økt prioritet på verdien av data gjennom bygningens livssyklus er vektlagt i norske rapporter og veiledning til bygningsmiljøet. Det har vært et stort fokus på systemene i datahåndteringen på bekostning av behovet for dialog og samarbeid. Datahåndtering handler ikke bare om informasjon, men også om praktisk kunnskap for å berike systemet med nøyaktige og komplette data. Dette blir stadig mer anerkjent i bransjen og det viktige med samhandling på tvers av fagområdet.

Statsbygg er en av ambassadørene for digitalisering i byggebransjen i Norge. De undersøker hvordan automatiserte tilnærminger som SIMBA 2.0 kan legge til rette for bedre interoperabilitet mellom ulike systemer. Den grunnleggende ideen er at alle krav som Statsbygg definerer for modeller (BIM) blir sjekket automatisk. Det ideelle er å samle alle operativsystemene i en felles database, men dette forutsetter at det er en integrert verdikjede som kan optimalisere kundeopplevelsen, driftsresultat og verdiportefølje, samt en kontinuerlig oppdatering via samspillende systemer som sikrer at data fra bygningen gjenspeiler statusen til den fysiske bygningen (Norsk Eiendom, 2020). Det er en fare for at et sterkt systemfokus vil overskygge prosessen med hvordan kunnskap kommuniseres gjennom en bygnings livssyklus, og hvordan dette igjen innvirker på kvaliteten av data som overleveres og FDVs evne til å bruke den i praksis.

Innen dette arbeidet bruker vi Neste steg-rammeverket fra Bygg21 som beskriver byggeprosessen i hver av fasene. Rammeverket definerer hvilken type informasjon som er nødvendige på ulike tidspunkt og hvem som har hovedansvaret for å utvikle informasjonen, som er delt inn i åtte trinn fra byggeprosjektets start til slutten av bygningens livssyklus, se figur 1.



Figur 1 Neste Steg Modul, Bygg21 (2016)

Neste steg har som mål å veilede hvordan byggebransjen kan bedre forberede seg på informasjonshåndtering i et bygge- og anleggsprosjekt ved å lage ei felles referanseramme fra fire hovedperspektiver som jobber sammen. Disse fire perspektivene, eier, bruker, utøvende og offentlig, har ulike behov for informasjon og data i de forskjellige trinnene. Eierperspektivet kan være kort- eller langsiktig. Det kortsiktige perspektivet vektlegger bruk- og driftsfasen i mindre grad, slik som krav til at bærekraftige løsninger blir oppfylt, og målet er at eieren får oppnår en lønnsom investering raskt etter at et prosjekt er fullført. I det langsiktige perspektivet har eieren større interesse for bruksfasen og stiller krav til riktig informasjon. Brukere av bygningen har et langsiktig perspektiv for bruk av bygningen, ettersom funksjonen til bygningen kan endres over tid. Det utøvende perspektivet er ansvarlig for utførelse og produksjon gjennom prosjektering eller bygging, med ansvar for å bruke ressurser slik at framdriften blir sikret gjennom prosjektets design- og konstruksjonsfase. Det offentlige perspektivet representerer samfunnets behov for å ivareta samfunnets interesser og konkretiseres i offentlige planprosesser i samsvar med plan- og bygningsloven, godkjenningprosesser, tekniske forskrifter og veiledninger. Disse prosessene definerer rammebetingelser for investeringstiltaket og prosjektgjennomføringen. Alle disse perspektivene er viktige for utvikling og integrering av informasjon i hele bygningens livsløp.

Neste steg-modellen og det digitale veikartet angir tydelig behovet for tidlig å planlegge de digitale systemene for de ulike fasene i bygningens livssyklus, og gir konkrete beskrivelser av hvilken informasjon som er nødvendig for hvem i disse fasene. Fokuset i modellen er imidlertid på byggeprosessen og i mindre grad til planlegging for integrering av driftssystemer. Prosessene er hovedsakelig avhengige av at standarder er på plass, men byggeprosjekter og bruksfasen er på forskjellige tidslinjer og krever grundige vurderinger av hvordan de kobles sammen for å støtte dataanvendelse over en bygnings livssyklus. I dette forprosjektet er hovedfokuset mellom steg 6 (overlevering og ibruktakelse) og fase 7 (Bruk og forvaltning) i Neste steg.

Digitale verktøy vil ikke være en erstatning for operasjonelle aktiviteter, men skal sikre at driftsforvaltningen er i forkant, og at beslutninger baseres på riktig grunnlag (Haugen et al., 2020). Thabet & Lucas (2017) har

avdekket at fragmentert informasjon vanskeliggjør operasjonelle aktiviteter, som skaper etterslep og en ad hoc-reaksjon gjennom livsløpet. For å realisere potensialet i CAFM-system og andre verktøy må disse gjenspeile reell situasjon i bygget som forutsetter at utbedringsarbeider dokumenteres konsekvent gjennom livsløpet (Garcia, 2017). Digitalisering av FM-informasjon i store organisasjoner krever nøye styring for å sikre at informasjonen er gyldig. Når man utvikler strategier for FM-digitalisering er det viktig at FM-organisasjonen også inkluderes. Selv om denne seksjonen har fokus på systemer, er det viktig å vite hvordan brukerne av bygningen oppfatter områder som kontrolleres av automatiske systemer, f.eks. hvordan brukerne oppfatter klima eller belysning, da slike faktorer har direkte påvirkning på deres produktivitet og komfort i bruken av bygningen. I en nylig rapport «Verdistyrt prosjektutvikling veileder 2,0» (2021), blir det ansett som kritisk at organisasjonen som skal overta og drive anlegget blir inkludert tidlig. På den ene siden vil riktig involvering under prosjektgjennomføringen bidra til å bygge driftsorganisasjonens kunnskap om anlegget. På den andre siden vil erfarne driftsfolk kunne påvirke løsninger slik at anlegget blir driftsvennlig. For de fleste organisasjoner er det data fra bruksfasen som viser hvordan en bygning fungerer over tid, data som viser hvordan bygningen driftes og vedlikeholdes helt til den rives. Det er FDV som har denne kunnskapen og erfaringen med å administrere fasilitetene i organisasjonen i sine systemer.



1.2 Standarder og veiledninger for å definere hvilke data som er nødvendig for FM/FDV ved prosjektoverlevering i Danmark og Storbritannia

Den norske BAE-industriens arbeid med å utvikle prosesser og standarder for dataoverføring er ikke bare påvirket av det som skjer i Norge, men det som skjer i nabolandene. Den britiske regjeringsstrategirapporten (HM Government, 2013) «Vision for 2025» presenterte krav om 50 % raskere leveranse sammenlignet med 2013. Strategien utfordret industrien til å finne en måte å redusere de totale levetidsomkostningene med opptil 33 %, noe som medførte at alle offentlige prosjektgrupper måtte gjøre livssyklus-kostnader. Forbedre industriens bærekraftige utsikter gjennom 50 % reduksjon i klimagassutslipp og 50 % reduksjon i handlegapet mellom import og eksport av byggevarer innen 2025 (HM Government, 2013). Storbritannia har forskjellige BIM-nivåer for å håndheve vilkårene for krav til BIM i sine offentlige byggeprosjekter. Her er det en rekke modenhetsnivåer av BIM:

- **Nivå 0** beskriver prosjekter som ikke er administrert med CAD (Computer Aided Design).
- **Nivå 1** beskriver prosjekter som er administrert med CAD i 2D eller 3D.
- **Nivå 2** innebærer å utvikle bygningsinformasjon i et samarbeidende 3D-miljø med vedlagte data, men laget i separate fagmodeller.
- **Nivå 3** har ennå ikke blitt definert i detalj, men det antas at det vil inkludere en enkelt, samarbeidende, online prosjektmodell inkludert konstruksjonssekvensering, kostnads- og livssyklusstyringsinformasjon.
(https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_Level_2)

Den britiske regjeringens Digital Built Britain-strategi (HM Government, 2015) tar sikte på å gjøre det mulig for bygninger og infrastruktur å omfavne digitalisering gjennom hele livssyklusen, beskytte det naturlige miljøet ved siden av det bygde miljøet, administrere interaksjoner mellom bygde eiendeler, infrastruktur og tjenester, bruke data, informasjon og modeller for å skape og administrere verdi fra eiendeler og utvikle og vedta nye digitale teknologier og verktøy. I tillegg har regjeringens Soft Landings (Cabinet Office, 2012) fremmet involvering av fasilitetsledere tidligere i prosjektets livssyklus, for å sikre at bygningen blir brukt og vedlikeholdt som planlagt og prosjektert.

Alle disse justeringene innebærer livssyklus-tenking, men fasene i bygningens livssyklus blir ofte gjort i siloer, da det i praksis viser seg at det er lav eller ingen interaksjon mellom de ulike fasene. Bruksfasen er den lengste fasen i en bygnings livsløp, hvor Facilities Management (FM) er hoveddisiplin som styrer og vedlikeholder bygninger og eiendeler. Imidlertid er data som fasilitetsledere mottar fra de tidligere fasene ofte ufullstendige og/eller unøyaktige, noe som fører til manglende tillit til å bruke dataene. Aktørene i de ulike disiplinene forstår ikke alltid de tekniske løsningene de skal forholde seg til, og de mangler ofte kunnskap om hvordan systemene ble utviklet. (Whyte et al., 2016). Faktisk kan FM-ledere komme til å tro at systemer som BIM er identisk med Building Management System-er, ettersom de ikke ser den store forskjellen med hensyn til anvendelse i databruk for drift og vedlikehold (Lindkvist, 2015). Dette har implikasjoner for utvikling av digitalisering i bygg og eiendomsforvaltning. Studier fokuserer nå på hvordan tverrfaglig praksis kan samarbeide fra prosjekter til operasjoner (Whyte et al., 2016, Zerjav et al., 2018). Det er imidlertid uklart om dette er problemer knyttet til praksis, standarder eller prosesser.

I Danmark indikerer studier at organisasjoner er klar over viktigheten av å dele og overføre deres organisasjonskunnskap gjennom dataoverlevering fra byggeprosjekter til drift. Ulike verktøy og prosesser er under utvikling og tar sikte på å integrere mange års kunnskap fra drift og vedlikehold i eksisterende bygninger. Imidlertid er det mange situasjoner, hvor verktøy og prosesser ikke fungerer effektivt, og derfor er ikke kunnskapsoverføringen tilstrekkelig effektiv (Jensen et al., 2019). Det legges vekt på behovet for samarbeid

mellom byggeprosjekter og drift for å nå målet om livssyklusutvikling av data. I tillegg har danske studier vurdert modenhetsnivået ved digitalisering av organisasjoner, noe som er av betydning for hvor godt FDV er i stand til å motta data fra prosjekter. Modenhetsnivået basert på erfaringer fra den danske FM-industrien viser digitaliseringen av en prosess i en FM-organisasjon er å dele den inn i fire steg av modenhet (Ebbesen, 2018).

Modenhetsnivå 1 er karakterisert ved at data til bruk for digitaliseringsprosessen samles inn, renses og lagres i forskjellige datacontainere, herunder CAD, BIM, GIS og databasesystemer. Det er særlig grunnleggende eiendoms- og økonomidata som samles inn. Ofte anvendes regneark til lagring av data, hvilket øker risikoen for redundante data. Det samles også ofte inn svært detaljerte data, hvilket gjør prosessen meget ressurskrevende, og det er ikke fokus på om innsamlede data kan understøtte konkrete arbeidsprosesser. På dette modenhetsnivået kan en få enkel informasjon som gir oversikt for ledelsen, for eksempel i form av lister og kortinformasjon med data om eiendomsporteføljen og de forskjellige driftsoppgavene.

Modenhetsnivå 2 er karakterisert ved isolerte digitaliseringer av konkrete prosesser. Ofte implementeres IT-systemer (f.eks. CAFM-systemer) for å understøtte spesifikke driftsoppgaver. I hvert IT-system benyttes ofte data, lagret i proprietære filformater, som vanskeliggjør utveksling av data mellom systemene. Dette medfører med andre ord en lav grad av interoperabilitet. På dette modenhetsnivået kan det, hvis muligheten byr seg, og med en moderat innsats, genereres informasjon om konkrete driftsoppgaver. For de digitaliserte driftsoppgaver kan en oppnå en viss effektivisering og forbedring.

Modenhetsnivå 3 er karakterisert ved at IT-systemer som understøtter grupper av driftsoppgaver implementeres. Dermed kan data anvendes bedre på tvers av driftsoppgaver, hvilket medfører en høy grad av interoperabilitet. Dette skaper muligheten for at driftsoppgaver kan koordineres, planlegges og utføres samlet, noe som kan skape synergier mellom driftsoppgavene. Det kan dermed skje en ytterligere effektivisering og forbedring av output av driftsoppgavene. De integrerte IT-systemene (f.eks. IWMS-systemer) er ofte komplekse i sin oppbygging, noe som kan gjøre implementeringen svært ressurskrevende.

Modenhetsnivå 4 som er strategisk og prosessunderstøttende skiller seg fra modenhetsnivå 3 på et avgjørende område, nemlig med løpende generering av informasjon. Ofte blir det investert i utvikling av digitale analyseverktøy for automatisk generering av standardiserte analyser som ledelsesinformasjon til bruk ved strategiske beslutninger. På dette modenhetsnivået er det en viss fare for at ressurser til den fortsatte digitale understøttingen av driftsoppgaver allokteres til andre formål.

Selv om søkelys på digitalisering i FM er prioritert i de fleste organisasjoner, er utvikling og implementering av nye løsninger langsom. Den danske studien av modenhetsnivåene indikerte at de fleste danske FM-bedriftene, innen både privat og offentlig sektor, er på modenhetsnivå 1 eller 2 (Ebbesen, 2018). Når data sorteres i proprietære systemer, skapes informasjonssiloer og redundante data.

Studier i både Storbritannia og Danmark illustrerer betydningen av kunnskap og forståelse for levering av data/informasjon som er viktig for bruk i bruksfasen. Norske studier gjør dette også. De danske studiene går imidlertid videre for å identifisere hva slags forventninger som kan tas fra modenhetsnivået i en FDV-orga-

nisasjon. Informasjonsoverføring må også ta hensyn til modenhetsnivået til FDV-organisasjonen. Det finnes få veiledninger og metoder for samarbeid om å forstå behovet for informasjonen som blir levert til FDV og hvordan FDV bruker denne informasjonen.

1.3 SINTEF Prosjekt Norge – Digitalisering og smart eiendomsdrift

SINTEF og Construction City-klyngen i Oslo har utviklet to ulike forprosjekter om tematiske relatert til digitalisering av FDV-leveranse, BIM-FM, og smart eiendomsdrift (<https://constructioncity.no/nb/projects>).

Det første initiativet vurderte den nåværende statusen på hvordan man kan utvikle digitale tvillinger i sann- tid i byggefasen. Dette ble gjennomført i sammen med AF Gruppen, Statsbygg og Catenda. Funnene ble støttet av en state of the art-rapportering om de ulike teknologiene og plattformene som finnes i dag for å samle data fra byggefasen og skape grunnlaget for en digital tvilling i driftsfasen. Dette handlet om utvikling av «as-built BIM», men også innhenting og standardisering av dokumentasjon og data som er nødvendig i driftsfasen. Rapporten dekket også svakhetene og kunnskapshullene som i dag hindrer dataflyten mellom de ulike dimensjonene av en digital tvilling, og som skaper vansker for de ulike interessentene og særlig for driftspersonalet.

Det andre forprosjektet, «Felles stordata for smart eiendomsdrift», samlet aktører på tvers av eiendomsbransjen for å undersøke hvordan etablere en felles bransjestandard og en database for smart eiendomsdrift. Prosjektet kartla de forskjellige behovene i bransjen, barrierene og mulighetene for bruk av data i driftsfasen. Slutt målet var å danne et grunnlag for en felles informasjonsmodell som inneholdte de nødvendige egenskapene ved driftsrelaterte objekter og oppgaver for å utløse bedre kundetilfredshet, bedre driftsøkonomi og/eller energi-, effekt- og klimavennlige løsninger ved drift av bygg.



KAP. 2

ERFARING FRA BYGGEPROSJEKT- PERSPEKTIV TIL OVERLEVERING

Å planlegge levering av informasjon til FDV er viktig for både Akershus Universitetssykehus (Ahus) og Statsbygg, noe som gjenspeiles i hvordan de håndterer dataoverføring fra prosjekter til drift. Begge organisasjonene er på forskjellige punkter i utviklingen av overleveringsprosesser. Statsbygg har brukt de siste årene å utvikle sine systemer og prosesser for jevn datahåndtering, mens Ahus har en prosess med datahåndtering som er under evaluering og utvikling. Innen dette arbeidet sammenligner vi ikke hver av tilnærmingene til datahåndtering i disse organisasjonene, men fokuserer på hvilken samarbeidspraksis som fungerer og koordineringen av denne fremgangsmåten for datahåndtering mellom prosjekter og fasiliteter.

2.1 Intervjuer med Ahus og Statsbygg

Intervjuene ble gjennomført mellom januar og mars 2021, og deltakerne snakket om tre renoveringsprosjekter som er ferdig eller i ferd med å bli fullført – to prosjekter fra Statsbygg og ett prosjekt fra Akershus universitetssykehus. Kjernefunksjonene til hvert av prosjektene var mangfoldige, idet de var akademiske (NTNU Gjøvik), myndigheter (Staten Hus Vadsø) og sykehus (Ahus i Lørenskog kommune). For å få perspektiver på prosjekter og operasjoner valgte vi representanter fra hvert perspektiv for å forstå utviklingen av data for overlevering fra prosjekter til operasjoner. I tillegg snakket vi med en anleggssjef for renhold fra Ahus. Han var ikke direkte knyttet til prosjektet, men vi ønsket å få en forståelse av hvordan dataene brukes fra et operativt perspektiv.

PROSJEKT	REHABILITERINGSPRO-SJEKT AREAL	KONTAKTPERSONENS ROLLE
Prosjekt NTNU Gjøvik	750 m ²	Prosjektleder Byggeleder
Staten Hus Vadsø	2000 m ²	Prosjektleder Prosjektlederassistent Driftsleder
Akershus Universitetssykehus (Interimkjøkkenet-prosjektet)	700 m ²	FDVU-koordinator Renholdsleder

Tabell 1 Oversikt av casestudie-intervjuer

2.1.1 Verdibygging av engasjement med FDV i byggeprosjekter for dataoverlevering

Både Statsbygg og Ahus-organisasjoner understreker at tidlig involvering av anleggsledelse er viktig for å utvikle informasjon som skal brukes i en bygnings livssyklus. Statsbygg har utarbeidet flere veiledninger som brukes i sine prosjekter for å understøtte informasjonskontinuitet frem mot og i overleveringsfasen.

PA0701 – systematisk ferdigstilling – vektlegger tett involvering av driftspersonell gjennom hele prosjektet, for å dra nytte av deres erfaring til valg av løsninger og system, og samtidig skape god forståelse mellom prosjekt- og driftsorganisasjon.

PA0702 – systematisk FDV-innsamling – setter krav om å allerede ved prosjektoppstart opprette en dokumentplan for innsamling og overlevering av FDV-dokumentasjon. Hos Statsbygg utvikles dokumentasjonen og data i takt med prosjektets fremdrift til en «åpen» database som er tilgjengelig for alle deltagende aktører. Gjennom prosjektet fokuseres det også på opplæring av de som skal ta i bruk det ferdige resultatet for å utvikle forståelsen og skape en sømløs ibruktakelse.

Ahus involverer også driftspersonell slik at de skal kunne påvirke beslutninger i tidligfase, og mot slutten av et prosjekt er ferdigbefaring i fokus. Statsbygg, som følger av sine veiledninger, har mer formalisert hvordan involveringen skal skje. Ahus er bevisst på behovet for standardiserte prosesser og er i gang med et internt prosjekt for å etablere tilsvarende prosedyrer.

Tabellen er basert på funn fra casestudiene som illustrerer begrunnelsen for hvorfor FDV-involvering er nødvendig for utvikling av informasjon i byggeprosjekter som vil bli brukt i driften av deres tjenester i bruksfasen:

VERDI FOR INVOLVERING AV FDV I PROSJEKT
FDV har erfaring med å administrere anlegget før rehabilitering som kan bidra til ny design
Nye løsninger bør komplettere/integrere så mye som mulig med dagens driftsaktiviteter og serviceavtaler
Nye energiløsninger for en rehabilitering må settes i sammenheng med driften av energi i den utvidede organisasjonen
Drift vil prioritere løsninger som gir enklere drift og vedlikehold
Kunnskap om hvilke SD-system som trenger oppdatering etter rehabilitering
Gi innspill til hvordan de ønsker å få enkel tilgang til detaljerte data om informasjon de mottar etter overlevering
Bruk av nøyaktig informasjon og data fra prosjekter for vedlikeholdsaktiviteter sparer tid
Detaljert informasjon som er lett å finne om systemene
Gi innspill til hvordan arealforvaltning (workplace management) knytter funksjonalitet til bruk og design

Tabell 2 Verdi av FDV-kompetanse for utviklingen av informasjon for dataoverføring

Tabellen ovenfor illustrerer verdien av å ha FDV involvert tidlig i prosjekter. Dette for å sikre en klar forståelse av hvilken informasjon og data som FDV vil motta fra prosjektet, men også for å bringe FDV-forståelse inn i prosjekter for å sikre praktisk brukserfaring av hvordan et anlegg blir forvaltet. Erfaring med FDV er nøkkelen til vedlikehold og utviklingsprosjekter ettersom FM/FDV-organisasjonen har erfaring med hvordan bygningen tidligere ble brukt, funksjonalitet og tilpasninger som kan gjøres med tanke på ny bruk. Denne kunnskapen er det vi vanligvis kaller «taus kunnskap», den er ikke skrevet ned og finnes ikke i databaser. Det er derfor behov for kontinuerlig dialog med FDV-personell for å informere om utforming og endringer av bygningen når prosjektene utvikler seg. Faktisk er det ofte de tilsynelatende små tingene som skjer i prosjekter som kan være utfordrende for hvordan FDV vil å takle oppgaven: det å vite hvordan disse små tingene påvirker FDV-tjenester er viktig for den langsiktige bruken av bygningen. Driftsledere har mye kunnskap om hvordan en bygning skal brukes med tanke på bygningens funksjonalitet og bruk. Erfaring er viktig for å vite hvordan en bygning skal drives. FM-ledere har kunnskap fra daglig praksis, og denne kunnskapen har betydning for design og drift av et bygning-prosjekt.

2.1.2 Samspill om kommunikasjon på tvers av livssyklusen

Å ha god kommunikasjon er nøkkelen når du utvikler informasjon som skal brukes i FDV, men denne kommunikasjonen må være toveis. Ledelsen av denne kommunikasjonen er ikke alltid den samme på tvers av ulike prosjekter og aktiviteter. Mens byggeprosesser, struktur og forskrifter er på plass, er dette ikke tilfelle for FDV-involvering. Det vil ofte være opp til den enkelte prosjektleder om kommunikasjonen er på plass mellom prosjektdeltakere og FDV, entreprenørers vilje til å ta kommunikasjonen som en del av deres ansvar og kapasitet (dvs. tid, ressurs og interesse), og FDV-personen til å engasjere seg.



Prosjektlederferdigheter for å engasjere FDV: Det at det ikke finnes en tydelig veiledning i hvordan prosjektledere skal engasjere seg med FDV fører til uoverensstemmelser fra prosjekt til prosjekt. Involvering av FDV-kompetanse i prosjektprosessen ser ut til å føre til bedre forståelse av hvorfor beslutninger tas, samt gi muligheter for FDV å gi innspill til utvikling. Imidlertid, hvis prosjektutvikling og progresjonen er låst, blir

FDV-engasjement passivt ettersom de ikke ser en klar vei for å påvirke prosjektet innenfor et FDV-perspektiv. Dette reduserer muligheten for data og innspill fra FDV og kan føre til utfordringer med å bruke informasjonen når bygningen og anlegget er i drift, da FM/drift-personell kanskje ikke forstår bakgrunnen for informasjonen de har mottatt eller vet hvor den er tilgjengelig på SD-systemet.

Vilje for entreprenører til å inkludere FDV: Mens Statsbygg har tydelig kommunikasjon til entreprenører om involvering av FDV, synes denne kommunikasjonen i praksis ikke å være nok. Det ser ut til at entreprenører ikke alltid forstår begrunnelsen og verdien av å involvere FDV. Dette resulterer i krav om opplæring av entreprenører eller kontinuerlig dialog med entreprenører av prosjektledelse. Dette er spesielt viktig for ombygging- og vedlikeholdsprosjekter, ettersom entreprenører trenger å forstå at selv om de bygger i en liten del av en bygning, bør arbeidet innlemmes med eksisterende arbeids- og SD-systemer. Engasjementet fra entreprenører til å vurdere de bredere aspektene av arbeidet sitt utover den fasen de jobber i, krever oppfølgingsarbeid og administrasjonstid.

FM-kapasitet: Det er foreløpig ingen formelle rammer for FDV-involvering i prosjekter. Mens kommunikasjonskanalen er åpen, er den ikke en formell kanal mellom de to fasene. Inkludering av FDV er først og fremst basert på om de har tid til å engasjere seg og involvering blir ofte sett på som en frivillig aktivitet. Selv om FDV-involvering i prosjekter blir vurdert som viktig, kommer deres engasjement fra driftsutgiftsbudsjettet i stedet for et investeringsbudsjett som dekker byggeprosjekter. Mangelen på en formell rolle fører til en uforutsigbar tid når og hvordan man involverer FDV. Som et resultat tror prosjektdeltakere noen ganger at FDV ikke er interessert i å bli involvert i prosjektet, der realiteten er at FDV kanskje ikke har kapasitet til å involvere seg. En måte å overvinne tidsutfordringen på og sikre at FDV er involvert, er å forberede planlagte møter med FDV. I Ahus ville FDV bruke et Excel-ark til å sette dagsorden ved å skissere temaer de ønsker å ha mer informasjon om, hvilke gir fokus til samtalen i møter hvor FDV møter prosjektledelse.



2.1.3 Samspill på kontaktpunkter mellom prosjekter og operasjoner

Mangelen på rammer for å involvere FDV virker noe rart gitt hvordan FDV-arbeid vil bli påvirket av beslutninger i planlegging, design og produksjon og implementering av bygget. Statsbygg og Ahus har en prosess med å involvere FM/FDV der det er spesielt viktig på oppstartsmøtet å se løsningene som presenteres og vurderes. I Ahus-prosjektet var det første møtet ment å dekke FDV-perspektivet i prosjektet, men pågående dialog med FDV-kordinator har ført til at videre engasjement av FDV i byggemøter har utviklet seg til normal praksis, slik at operasjonene har mulighet til å være klar over endringer i byggeprosjektet.

Gjennom opplæring vil en skape kontaktpunkter som gir mulighet for overlapping mellom prosjekt og drift. Dette er nyttig ettersom FDV-tilsatte er til stede for å stille spørsmål og for å få en reell forståelse av anlegget de skal drifte og vedlikeholde over tid. Planene for opplæringen og hvordan den igangsettes er imidlertid ikke alltid klare. For rehabiliteringsprosjektet på Statens Hus ble opplæring ofte gitt på forespørsel, men det kan være utfordrende for FM/FDV å vite hvilken opplæring de trenger dersom de ikke er involvert i prosjektering og produksjon av bygningen. I tillegg ser det ut til at opplæringen legger mest vekt på formidling av informasjon snarere enn å kontrollere om de som følger opplæringen forstår informasjonen. Det ser ut til å være mangel på klarhet for hvordan opplæringen skjer, da det noen ganger fokuseres mest på feil i system.

Statsbygg erfarte på NTNU Gjøvik at testperioder gir mulighet for å oppdage bortfall av informasjon og data før et anlegg er i full drift. En lang testperiode gjør det mulig for en anleggsleder å utvikle en bedre forståelse av hvordan man drifter anlegget, og en har tilgang til entreprenørene som var involvert i prosjektet. Testperioden betyr også at prosjektet ikke er fullført og fortsetter å motivere entreprenørene å gi utfyllende informasjon fra prosjektet raskt. Dette er viktig når overlevering er ferdig og signert, før entreprenørene får den siste utbetalingen. Samspill mellom de prosjekterende og FM/FDV er viktig før et prosjekt signeres som komplett. Hvis all informasjon ikke er til stede i FM/FVVU-systemene før overlevering, blir oppgaven og ansvaret for å få denne informasjonen liggende på FM/FDV-avdelingen.

I interimkjøkkenet-prosjektet er EDA-personene i drift også EDA-folk i prosjekter, slik at de snakker med både driftspersonell og designere, noe som var en fordel i testperioden. Det ble gjort grundige inspeksjoner av den ferdige delen av prosjektet da det var god dialog mellom prosjekt og drift. Denne tilnærmingen utvikles videre gjennom utarbeiding av sjekklister som kan systematisere testing og overlevering. I første omgang har sjekklister utviklet gjennom å møte eiendomsforvaltning, drift og vedlikehold i prosjekter der de sammen grundig undersøker hva som er behovet for overlevering. Dette er tidkrevende, men det er et langsiktig mål om å skape effektive overleveringer til virksomheten i Ahus.

Å ha gode og fullstendige data er viktig, men en må også ha kunnskap om hvor og når denne informasjonen skal brukes og hvordan den skal brukes. En renholdsleder ved interimkjøkkenet ga et kort innblikk i bruken av data i de daglige aktivitetene. Data er viktig for å administrere daglige aktiviteter, men koblingene mellom data arvet fra prosjekter til operativt FM/FDV-nivå er uklare. Systemene som ble brukt syntes å være på et grunnleggende nivå og ikke på det nivået der alle systemene snakker med hver og er intuitive. Dette knytter seg til modenhetsnivåer for hvor mottakerorganisasjonen befinner seg i det digitale spekteret. Hvis BAE skal nå det modenhetsnivået med digitale tvillinger i løpet av de neste ti årene, er det viktig å ha klare strategier for hvordan dataene blir mottatt og brukt i FM/FDV.

I Ahus har de systemer der as-built-tegninger blir sjekket av systemansvarlig i driftsavdelingen, og de har AMAX-programmet som systemadministratoren bruker for å oppdatere alle tegninger, samt med en kopi til driftsavdelingen. Dokumentasjon blir ikke gitt til Ahus etter hvert som prosjektet skrider frem, men tas med på sluttkontroll der FDV forklarer formatet de vil ha på dokumentasjonen. Ahus FDV har som mål å endre denne tilnærmingen til å være mer basert på en fast sjekkliste med dokumentasjon. Kravlisten er noe som fungerer så lenge FDV har kapasitet der en TFM-struktur undersøkes med et Excel-ark med flere poeng for hvert prosjekt, hvor det blir bestemt hvilke data som skal inkluderes. Det er for øyeblikket nok spesifisering, som sett i tabell 1 må være ganske detaljert. Ahus jobber med en sjekkliste som vil føre til en oversikt over dataene som kreves for FDV. Sjekklisten vil ha minimumsinformasjon samt detaljer om data som gulv, tak og vegger for å kunne bruke den på FDV-aktiviteter. Ahus undersøker også hvordan informasjon kan holdes oppdatert og inkludert i FDV-strategien.

Type prosjekt for overlevering av informasjon

Type prosjekt betyr noe, og hvis det foreligger eksisterende informasjon om utformingen av en rehabiliteringsbygning, er dette ideelt og kan være gunstig for entreprenører og designere å jobbe direkte mot driftsdatabasen og få midlertidig tilgang til prosjektet/bygningen og legge inn dokumentasjon der. Dette skaper effektivitet både for de som jobber i prosjektet og det operasjonelle teamet som må sjekke at de har systemene oppdatert.

I et rehabiliteringsprosjekt må hele bygningen vurderes, også når en del blir renovert. Ahus har prosedyrer for å identifisere hvilke systemer som må oppdateres etter hvert som prosjektet skrider frem. Prosjekter tar ut informasjonen de trenger fra systemet for endringer i prosjektet og leverer den oppdaterte informasjonen tilbake i systemet for å bli integrert som en del av det større systemet. Deretter bør alle systemene oppdateres, som inkluderer SD-systemer, energiovervåkningssystem og sikkerhetssystemer. Statsbygg refererte til hvordan eksisterende bygninger krever tilknytning til eksisterende systemer når det gjelder modellering, og annen informasjon om disse systemene. Imidlertid, hvis disse systemene ikke er oppdaterte eller velutviklede, skaper det problemer med grensesnitt til resten av bygningen.

Prosjektets størrelse har betydning for koordinering av informasjon. Intervjuene indikerte at store prosjekter har flere profesjonelle byggere enn små prosjekter. Av denne grunn kreves det at kompetansen er høy for prosjektlederen med det overordnede ansvaret for fremdrift på små byggeprosjekter. Arbeidet med datasystemer varierer fra prosjekt til prosjekt, avhengig av om det er små endringer i rommet eller et omfattende prosjekt. Det er et utfordrende arbeid, det kan oppstå misforståelser om hvordan systemene oppdateres, i tillegg til et press om å levere prosjektet slik at kjerneaktivitetene i organisasjonen som gjør oppussingen kan fortsette. Ahus håndterer for øyeblikket dette problemet ved å ta for seg hvilke prosjekter som må ha all informasjon som overleveres og hvordan systemene skal oppdateres. De har vært aktive i å utvikle standardiserte løsninger for å gjøre kunnskap fra design overførbare til prosjektentreprenører, som er en løsning som kan overføres til FDVU. Løsningene involverer designinstruksjoner som sier hvordan bygningen skal bygges og hvordan endringer skal skje, som gjør jobben med å styre prosjektet enklere – spørsmålet er om det finnes lignende løsninger som kan brukes på FDVU i å angi hvilken innvirkning designløsninger har på driften av bygningen.

Rutinene som er etablert i Statsbygg kan være utfordrende å gjennomføre i små prosjekter, da entreprenøren kanskje ikke forstår hvorfor disse rutinene er nødvendig i et lite prosjekt, og kanskje bare ser dem som viktige for store prosjekter. Imidlertid er små prosjekter en del av en større bygning og må integreres på tvers av systemene til den store bygningen. I ett prosjekt gjennomfører prosjektlederen rutinene fra Statsbygg selv i stedet for å få entreprenøren til å gjøre det, selv om entreprenøren fortsatt er ansvarlig for FDV-levering og testing. Det rasjonelle med å at prosjektleder tar over dette ansvaret, handler om tid og ressurser.

- Systematisk prosess fremskynder dataoverleveringen, men er avhengig av at det etableres gode rutiner.
- Eksisterende informasjon fra FDV-systemer om en bygning som blir rehabilitert kan hjelpe i utformingen og konstruksjonen av den.
- Overføring av løsninger for dataoverlevering som fungerer i prosjekter kan føre til tydeligere prosesser for datalevering.
- Små rehabiliteringsprosjekter bør ses som en del av det større byggesystemet. Et rehabiliteringsprosjekt kan er lite prosjekt i seg selv, men blir en del av et større bygg eller campus når det går i drift. Informasjon om rehabiliteringsbygninger krever tilkobling til eksisterende systemer for å sikre samsvar med nye og eksisterende data.

2.2 Online workshop med bransje- og forskningsrepresentanter om temaet dataoverlevering fra prosjekt til drift

Den 1. mars ble det avholdt en online workshop med 14 personer som representerte forskjellige perspektiver på bygning, prosjektledelse, FDV og forskning. Workshopen startet med en presentasjon av første funn fra intervjuer om dette prosjektet. De 14 personene ble delt inn i 3 mindre grupper, og alle ble samlet på slutten for å dele viktige poeng fra de enkelte gruppene. Deretter ble alle delt inn i grupper for å fokusere på tre saker som er relevante for datalevering i prosjekter. Disse tre temaene var:

1. Utfordring og løsninger for informasjonsoverføring mellom prosjekter og drift
2. Bruk av digital informasjon i FDV
3. Framtiden for dataoverlevering de neste 10 årene

Tiden for diskusjoner var bare en time og fokuset i samtalen ble først og fremst på utfordringer og løsninger og bruk av digital informasjon i FDV. Det tredje temaet krevde mye lengre tid for å utvikle en fremtidsvisjon for de neste 10 årene.

Utfordring og løsninger for informasjonsoverføring mellom prosjekter og drift

Deltakere i to forskjellige grupper undersøkte utfordringene og behovet for å løse dem for at BAE skulle komme videre med digitalisering. Det ble lagt vekt på at utvikling av BIM for FDV er problematisk da denne overgangen fra BIM til FDV-system krever mye tid og ressurser. I tillegg ble det hevdet at selv når disse modellene ble overført fra byggeprosjekter til operasjoner, brukes de ikke alltid i drift. Det er behov for å vurdere hvordan man kan bruke disse modellene hvis industrien skal oppnå bærekraftsmålene for BAE-næringen. BIM er et datalager for informasjon og må betraktes som et verktøy for å legge til rette for arbeidsaktiviteter, og er ikke et svar på utfordringene i dagens FM-aktiviteter. Koblet til dette, er det lagt vekt på å vise potensialet til BIM eller lignende system for FDV for utviklingen av felles plattformer, engasjere FDV-kompetanse i de tidlige fasene av prosjektet og vite hvilken informasjon som trengs fra prosjekter for FM/FDV-tjenester. I likhet med resultatene fra intervjuene, var det generell erkjennelse av at operasjoner har viktig informasjon å gi for prosjekter. Når det gjelder informasjon kan det ikke understrekes nok hvor mye tid og ressurser som er nødvendig for å utvikle samarbeid i de ulike fasene for å koordinere informasjonen. I tillegg setter budsjetttrammene et klart skille mellom driftsbudsjett (opex – operational expenditure) og byggeprosjektbudsjett (capex – capital expenditure). Denne skillet reduserer FDV-kapasiteten til å delta i prosjekter, fordi uten et støttet rammeverk er FDVs involvering avhengig av deres tid og ressurstilgjengelighet for prosjektdeltakelse. På denne måten har FDV begrenset formell oversikt over dataene de får før de overtar disse etter prosjektslutt.

Bruk av digital informasjon i FDV

Utfordringene med de digitale systemene knyttet til levering av data er at FDV mottar data som noen ganger er unøyaktige og/eller ufullstendige, og det tar FDV mye tid å korrigere. Mens FDV kan være involvert i starten av et prosjekt, er fokuset på dette punktet på prosjektmål og ikke på hvordan FDV vil bruke informasjonen. Dette tidlige engasjementet fra FDV tar ikke høyde for endringer på lang sikt, og det er derfor en mangel på forståelse av hva FDV mottar når de ikke er involvert i prosjektprosessen.

Livssyklusenking i prosjektet betyr at data for FDV utvikles seg gradvis i løpet av de forskjellige prosjektfasene, i stedet for noe som samles og vurderes på slutten av prosjektet. I tillegg er det utvikling i IFC (International Foundation Classes) og ontologisk informatikk med sikte på å utvikle informasjon på tvers av praksis, for å ha felles forståelse av betydningen av informasjonen. Ideen er at felles forståelse av informasjon kan redusere misforståelser som kan oppstå, for eksempel når FDV leter etter spesifikk informasjon, men gjør feil søk etter den. Imidlertid er ontologiene og de semantiske modellene som brukes i IFC eller gbXML ikke interoperable med de som brukes i driftsoperasjoner (enten det er BRICK-skjemaet eller en som er i FM-programvaren), så informasjon går tapt underveis.

Det er et gap mellom forventning om hva systemer som BIM kan gjøre og hva de faktisk gjør. For å overvinne dette er det behov for å jobbe med de forskjellige forventningene og ha samspill med forskjellige bygningsfagfolk for å utvikle en felles plattform. En slik tilnærming krever imidlertid tid og ressurser for utvikling, og det er uklart hvem som skal ta ansvar for dette arbeidet.

UTFORDRINGER	SAMHANDLING - FDV PROSJEKTERING	VIKTIGSTE ENDRING	IMPLEMENTERING
Når det skal overleveres data er det ofte menneskelige feil som skaper problemer.	Samhandling må gjennomføres når man har oppstart.	Flere standarder på plass – IFC gjør det lettere å forholde seg FDV.	Det er en gap mellom forventning og praksis når det gjaldt implementering av BIM-modeller.
Store mengder av data er lagret og det er ikke alle som har tilgang.	Den ideelle samhandlingen hvor det finnes en plattform som vokser med prosjektet	Det har blitt utviklet forskjellige ontologier om hvordan objekter henger sammen, men ingen standardisering.	Det har vært mye bransjedrevet gjennomføring av innovasjon hvor aktørene ble lei av å vente på samarbeid

<p>Stor utfordring knyttet til forståelsen mellom prosjektets indre og ytre effektivitet. I tidlig fase så har man fokus på den indre effektiviteten til prosjektet og det er vanskelig å få inn forståelse for prosjektets ytre effektivitet.</p>	<p>Det er ønsket med mer oppfølging i driftsfasen.</p>	<p>BREEAM-påvirkning i tidlig fase legger høye ambisjoner for prosjekter.</p>	<p>Mangel på forankring i FM-tjenesten gjør det vanskelig å gjennomføre nye systemer.</p>
<p>Forskjellene mellom investeringsbudsjett og driftsbudsjettet.</p>			

Tabell 3 Viktige forhold for digital informasjon i FDV

Deltakerne i workshopen understreket at det var behov for mer samspill mellom fasene i bygningens livssyklus og ikke bare innen fasene. Neste steg-modellen er en «matrisemodell» som inneholder veiledning om hvordan man koordinerer informasjon og hvem som er ansvarlig i faser, men det er behov for økt integrering på tvers av faser i livssyklusen til byggeprosesser. Det er fremdeles mangel på innsikt om samspillet mellom fagområder i prosjekt og FDV, særlig når det gjelder å utvikle muligheter. Dataoverlevering er bare en fase, men oppbyggingen av disse dataene og innebygd kunnskap skjer over de tidligere fasene og en mangler da ofte kunnskap for fremtidig bruk. På denne måten strekker dataoverleveringsfasen seg «opp og nedover» i bygningens livssyklus. Dette er industrien klar over, men det utvikles ikke samspillsprosesser på noen reell måte. Spørsmål som må stilles er «hvem skal være involvert og på hvilket tidspunkt?» og «hvem har ansvar og når?» for dette samspillet.

I tillegg er teknologi et verktøy som må brukes, og oppfatningen er at FDV ikke har denne kompetansen. Det å utvikle gode prosesser for databehandling og levering innen prosjektet må fortsette gjennom hele bruksfasen for å sikre at data blir brukt og kontinuerlig oppdatert. På denne måten er det behov for en samhandlingsstrategi for datalevering, og det er tilknytning til standarder, livssyklus kostnader og miljøsertifisering som BREEAM.

KAP. 3

PROSESS OG SAMARBEID

Effektivt samarbeid krever koordinering og samspill. Koordinering gjelder evnen til å samarbeide, mens samspill refererer til viljen til å gjøre det. Koordinering fremstår som mer utviklet som rammer for prosjektene enn samspill i prosjektene – samspill ser ut til å utvikle seg på en «organisk måte» i prosjektutviklingen. Dette gjenspeiles også i Bygg 21 Neste steg, der prosessen ser på hvilken informasjon og beslutninger som er nødvendige i hvert steg, og beskriver overganger og informasjonsleveranser mellom aktørene i verdikjeden. Imidlertid beskriver den ikke hvordan de forskjellige gruppene som er ansvarlig for informasjon vil samarbeide gjennom livssyklusen til en bygning. Involvering av FM/FDV er viktig for å unngå løsninger og beslutninger som ikke fungerer ved driften av bygningen. Verdien av å involvere FM/FDV er at en fokuserer på de langsiktige konsekvensene for hvordan bygningen drives for å oppnå effektive og bærekraftige løsninger.

Det ser ut til at det ikke er noen tydelig modell eller veiledning om hvordan samarbeid med FM/FDV utvikles i tidlig fase av BAE-prosjekter. Det er avhengig av prosjektlederens ferdigheter til å engasjere FDV, vilje til å inkludere FDV og FDVs kapasitet til å engasjere seg. Kapasitet til å engasjere ser ut til å være avhengig av deres interesse og kompetanse for å gjøre det og tid og ressurser, men plikten for FDV til å samarbeide med prosjektet mangler et formelt rammeverk for kontinuerlig engasjement av FDV. FDV bør engasjere seg i prosjekt hvis de kan, men det er ingen forpliktelse til å gjøre det. Imidlertid, hvis FDV ikke engasjerer seg i prosjekter, er oppfatningen at de mangler interesse for samarbeid i prosjektet. Dette er muligens ikke et tilfelle, ettersom FDV kanskje må prioritere andre aktiviteter når de blir invitert til å delta. Kontaktpunktene for samarbeid ser ut til å gi verdi til forståelsen for hva FDV vil overta etter at prosjektet er fullført. Kontaktpunktene ser ikke ut til å være konsistente, for eksempel er opplæring avhengig av hva entreprenørene har å tilby, men hvis FDV vil ha mer opplæring, må de be om opplæringen de trenger. Men hvis FDV ikke er involvert i prosessen, er det en utfordring å vite hvilken opplæring som er nødvendig.

Både workshopen og intervjuene illustrerer at det er utvikling i koordinering som gir muligheter til å samarbeide primært koordinert gjennom rutiner for digitale systemer og prosesser. Det tverrfaglige merkesystemet (TFM) er viktig for Statsbygg for å automatisere koblingene mellom ulike systemer for slik at en har en jevn overføring av informasjon mellom de ulike stegene i prosjektgjennomføringen fra A til Å.



TFM-systemet må være nøyaktig slik at en sikrer at alle data er tilgjengelig for andre systemer. Innholdet og organiseringen av denne informasjonen må fremdeles sjekkes av dokumentkontrollører. Ahus har et system som er mindre automatisert enn Statsbyggs, ettersom prosessen ser ut til å være avhengig av at ulike sektorer organiserer og sjekker informasjonen og legger den inn i forskjellige systemer. Fokus her er å sikre at all informasjon er til stede ved bruk av sjekklister, og de ser ut til å være mange fysiske møter for å sikre at informasjonen blir utviklet og lagret riktig.

Begge organisasjonene ser ut til å bevege seg mot videre automatisering for å organisere informasjon, men tilnærmingen til hvordan disse prosessene gjennomføres avhenger av prosjektets type og størrelse. Tilgjengelige ressurser er forskjellige for store og små prosjekter, og det er ikke alltid klart for entreprenører at det er rasjonelt å ha de samme prosessene for store prosjekter som det er for små prosjekter. Dette resulterer i ekstra tid og ressursbruk for prosjektlederen i å organisere og arbeide med entreprenørene. Et rehabiliteringsprosjekt krever at du ser på en bygning som en del av det bredere systemet med eiendommer og bygninger som fortsetter å fungere i drift, mens bygningen er under ombygging og utbedring. Det skaper utfordringer i å integrere nye data fra rehabiliteringsprosjekt med eksisterende dataene om bygningen som er kontinuerlig i bruk. Da er en avhengig av at de eksisterende systemene er oppdatert, ellers faller integrasjonen med nye og gamle data fra hverandre. Det er ikke klart om informasjonen, som vi samlet inn om de eksisterende systemene, blir sjekket om de er riktige og nøyaktige, før integrering av nye data fra rehabiliteringsprosjekt skjer. Men dette er et implisitt trinn for å koordinere gamle og nye systemer når det gjelder rehabilitering og ombyggingsprosjekter. Dette blir spesielt viktig ettersom bygningsindustrien går mot mer automatiserte måter å samle og integrere data og systemer på. Automatisering av systemer og prosesser indikerer at det kan gi mindre muligheter for samarbeid på tvers av de forskjellige stegene i bygningens livsløp. Risikoen i dette er å en mister muligheter for samspill som kunne ha sikret kunnskapsoverføring med prosjekt- og driftsdeltakere hvis systemer blir avhengige av automatisering av koordinering av informasjon.

Fokus på samarbeid blir stadig viktigere for å sikre at data og systemer blir levert og mottatt fra prosjekt til drift slik det er planlagt. Digitaliseringen i byggebransjen utvikler seg i mange land. Strategier og mål for digitalisering ser ut til å være relativt like i mange land, vi har sett spesielt på forskning og kunnskapsutviklingen gjennom det som skjer i Storbritannia og Danmark. Kartleggingen av modenhetsnivået for digitalisering og hvordan prosesser og systemer utvikles, er av spesiell interesse for FM/FDV. En antar gjerne at de fleste FM/FDV-organisasjoner er like, men som illustrert av veilederen «Bestillerkompetanse BIM» så er dette ikke tilfelle. FM/FDV henger nok etter andre forsknings- og utviklingsmiljø som arbeider med digitalisering av byggeprosessen i tidlige faser og digital kompetanseutvikling i BAE-næringen.

Når visjonene om digitalisering beveger seg mot digitale tvillinger, automatiserte prosesser og kunstig intelligens (AI), har ikke FM/FDV på dette punktet kommet lengst. Praksis i design- og byggetrinnene vises lenger. Å kjenne til modenhetsnivå i FM/FDV-organisasjonen kan føre til ytterligere forståelse for hvordan man kan samarbeide og engasjere seg i FM/FDV ved å bruke systemene og dataene de overtar fra prosjekter. Mål og krav satt av Digitalt veikart BAE krever at byggenæringen samarbeider på reelt vis, og dette krever en livssyklustenking snarere enn primært å oppfylle forpliktelser knyttet til eget steg i prosessen.

Det er svært tydelig i denne studien at økt samarbeid må vurderes, men først og fremst når det gjelder koordinering av data/informasjon og i mindre grad når det gjelder samspill mellom profesjonelle for å legge sin kunnskap inn i systemet. Fokus på koordinering har ført til utvikling og innføring av prosesser og retningslinjer for hvordan dataoverføring skal gjennomføres. Imidlertid er samspill ofte ad hoc og uformelt, avhengig av ferdighetene til de enkelte aktørene til å engasjere seg i stedet for å stille krav som en del av behovet for å bygge forståelse mellom prosjekt og drift. Mens alle fagpersoner i prosjekter og drift tydelig erkjenner at FDV må involveres tidlig i prosjektet, er det ennå ikke etablert hva det betyr i praksis.

KAP. 4

VIDEREUT- VIKLING

Dette er et forprosjekt støttet av Prosjekt Norge som gir innsikt i hvordan samarbeid skjer for utvikling av og bruk av digitale data gjennom hele livsløpet for bygninger. Det ser ut til at det er gjort mye utviklingsarbeid for koordinering av ulike systemer og prosesser, men det mangler fortsatt et mer detaljert teoretisk rammeverk om bruk av digitale modeller og data gjennom alle stegene/fasene fra behovsanalysen til bygget er i bruk og drift. Det krever ytterligere studier om hvordan man kan få denne formaliseringen på plass, der den felles informasjonsstrukturen i Neste steg Bygg 21-modellen vil være en viktig plattform for videre utvikling. Det digitale modenhetsnivået i FM/FDV-organisasjonen er også et viktig forhold som i dag overses i de prosessene og standardene som er gjeldende. Det er behov for å forstå hvordan det digitale modenhetsnivået fungerer innen FM-organisasjoner for å sette opp strategier for digitalisering. Det er også viktig å legge til rette for hvordan dataoverføring av systemer og data vil bli forstått og hvilken opplæring som er nødvendig for å sikre at dataene blir brukt. Standarder er nyttige for å identifisere hvilken informasjon som trengs og når, men utfordrende for FDV ettersom disse kravene er avhengige av kjernevirksomheten. Det er behov for et rammeverk for en samhandlingsstrategi for databehandling. Å forstå og forankre informasjonskrav på tvers av forskjellige avdelinger/seksjoner i eierorganisasjonen vil hjelpe til med å utvikle databehov for FDV på driftsnivå. Det er viktig at ledelsen tar en sterk rolle i strategien som legges til grunn. Man bør stille strengere krav til datalagring i driftsfasen og planlegge fortløpende vurderinger om alle ansatte følger retningslinjer til databehandling og om kravene fremdeles er viktig og relevant for virksomheten. Type prosjekt må også vurderes når det gjelder koordinering av systemer og prosesser over hele livssyklusen, da de ser ut til å være de samme enten et prosjekt er stort eller lite. Men ressursene i store og små prosjekter er forskjellige, noe som reiser spørsmålet om koordinering av prosesser og system skal utformes etter type prosjekt. Alle disse aspektene må vurderes med FDV for å realisere full digitalisering av det bygde miljøet.

Takk til

Vi vil takke alle partnere for deres engasjement i dette arbeidet. Ahus og Statsbygg som har gitt oss muligheter for å få ytterligere innsikt i hvordan samarbeid skjer mellom prosjekt og drift. For Multiconsult og SINTEF for omfattende kunnskap og innspill i workshopen og til rapporten. Endelig takk til Prosjekt Norge som har gitt støtte til gjennomføringen av dette forprosjektet.

Mer informasjon

For mer informasjon om dette prosjektet som støttet av Prosjekt Norge, kontakt Carmel Margaret Lindkvist (carmel.lindkvist@ntnu.no).

Dette prosjektet er koblet til et nytt prosjekt på NTNU kalles Bridging the gap => Linking early Planning and Design to Use and Facility Management som er støttet av Norges forskningsråd og som vil starte november 2021.

KILDER

Bygg21 (2016) Veilder for fasenormen «Neste Steg». Tilgjengelig fra: <https://www.bygg21.no/contentassets/32bef76f835c48fca3303376f63878db/veileder-for-stegstandard-ver-1.2-med-logoer-201116.pdf> (Hentet 02.12.20).

Byggenæringens Landsforening (2020) Digitalt veikart 2.0 - En anbefaling til ledere i byggenæringen. Byggenæringens Landsforening BNL 2020.

Byggenæringens Landsforening (2016) «Digitalt Veikart for bygg-, anleggs- og eiendomsnæringen for økt bærekraft og verdiskaping» <https://www.bnl.no/siteassets/dokumenter/rapporter/digitalt-veikart-bae.pdf>

Cabinet Office (2012), The Government Soft Landings Policy, Government Property Unit, Cabinet Office.

Ebbesen, P. (2018) Strategisk styret digitalisering i FM-branchen. I Facility Management som digital forandringsagent: Hva vi mener, du skal vite om transformation af FM i en digital tid. Ballerup: Dansk Facilities Management netværk

Foster, B. (2011) BIM for facility management; design for maintenance strategy. Tilgjengelig fra: https://www.brikkbase.org/sites/default/files/Pages%20from%20bjim_spring11-2.foster.pdf (Hentet: 03. mars 2021).

Garcia, R. (2017). The Impact of Digitalization on Property Operations & Maintenance (O&M) (Masteroppgave). Norges Teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). Tilgjengelig fra: <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2464004> (Hentet: 15.03.21).

Giel, B. and Issa, R. A. (2016). Framework for Evaluating the BIM Competencies of Facility Owners. Journal of management in engineering, 32(1), p.4015024.

Haugen, T. Sæboe, O.E. and Foss, M. (2020) Eiendomsforvaltning-FM Fagbokforlaget, Bergen

HM Government (2013), Construction 2025. Industrial Strategy: Government and Industry in Partnership, HM Government, London, available at: www.bis.gov.uk/assets/biscore/innovation/docs/b/12-1327-building-information-modelling.pdf

HM Government (2015), Level 3 Building Information Modelling – Strategic Plan, Digital Built Britain.

Jensen, P.A., Rasmussen, H.L. and Chatzilazarou, S. (2019), “Knowledge transfer between building operation and building projects”, Journal of Facilities Management, Vol. 17 No. 2, pp. 208-219

Lindkvist, C. (2015) “Contextualizing learning approaches which shape BIM for maintenance. Special issue on ‘BIM for Built Asset Management’” Journal of the Built Environment Project and Asset Management Vol. 5 Issue. 3, pp. 318-330

Taveres-Cachat, E. and Labonnote, N. (2021) Big data and data sharing in the AEC: Stakeholder priorities, opportunities, and perceived barriers, SINTEF Report

Norsk Eiendom (2020). Digital Eiendomsledelse. Bestillerkompetanse BIM. Tilgjengelig fra: <https://www.norskeiendom.org/portfolio-items/digital-eiendomsledelse-bestillerkompetanse-bim/> (Hentet: 15.03.21).

Thabet, Walid & Lucas, Jason, (2017) Asset Data Handover for a Large Educational Institution: Case-Study Approach. Journal of construction engineering and management, 143(11), p.5017017.

Verdistyrt prosjektutvikling (VPU) (2021) Verdistyrt prosjektutvikling veileder 2,0 Metier OEC AS

Whyte, J. Lindkvist, C. and Jaradat, S. (2016) “Passing the baton? Handing over digital data from the project to operations”, Engineering Project Organization Journal, Vol. 6 (1), pp.2-14,

Zerjav, V., Edkins, A. and Davies, A. (2018) “Project capabilities for operational outcomes in inter-organisational settings: The case of London Heathrow Terminal 2” International Journal of Project Management Vol. 36(3) pp.444-459

