
PROESSEN SOM REDSKAP I BIM

RAPPORT MODELLERINGSKASE, MAI 2013

Linda Byström

Student#110203

Innleveringsdato: 27.05.2013

SAMMENDRAG

Rapporten inneholder to hovedtemaer som dels belyser prosessens betydelse for å skape forståelse for og implementere BIM, og dels undersøker wikien som mulig media for å samle å spre både generell og spesifikk kunnskap om BIM. Begge deler er gjort med tanke på den viktige tverrfaglige kunnskapen som er nødvendig for å optimere næringens felles prosesser. Rapporten fokuserer på mulighetene ved BIM på det organisatoriske planet.

Prosjektstyring og prosess kan brukes for å vurdere hvordan og når en organisasjon bør ta i bruk BIM. Teorien bak standarden BuildingSMART Prosess er gjennomgått som et mulig verktøy. Det er nevnt opplevde forskjeller på prosess-standard utviklet av buildingSMART og det faktiske prosjekter trenger å benytte seg av ved implementering av BIM basert på praktiske erfaringer med å implementere standarden.

Den siste delen ser på en mulig måte å publisere informasjon relatert til BIM på, gjennom bruk av wiki-teknologi. Ambisjonen har vært å se hvordan man kan samle informasjon som kan være av interesse både for den som ikke kjenner temaet fra før og de som ønsker å holde seg oppdatert og dele erfaringer og kunnskap med andre. Wikien kan være et nøytralt forum for å avklare begreper innen BIM som i dag skaper viss usikkerhet kring hva BIM er og hva det ikke er. Konseptet er testet ut i liten skale. Fordeler, muligheter og utfordringer ved en slik måte å publisere på diskuteres. Det er tatt med mange viktige forutsetninger som må være til stede for å kunne realisere et slikt prosjekt i praksis.

INNHALDSFORTEGNELSE

1. Innledning.....	5
Bakgrunn	5
Problemstilling.....	6
Avgrensning.....	7
Metode og kilder	7
Struktur.....	7
2. Generell prosess- og prosjektstyring	9
Planlegging	10
Gjennomføring	10
Kvalitetssikring	11
Informasjonsteknologiske verktøy.....	12
Tverrfaglig prosjektstyring.....	12
Implementere BIM i egne prosesser	14
Idéen om den sentrale datamodellen	14
Virtual design and Construction - VDC	16
BIM-håndbok	18
3. BuildingSMART prosess - teori.....	19
Historikk.....	20
Metodikk	20
Kravstillingen	21
Løsningsforslaget	22
Implementering og sertifisering	23
Modellvalidering og bruk i prosjekter	23
Koordinering.....	24
Publisering av prosesser.....	24
Verktøy og programvarer for dokumentasjon av prosesser.....	24

Dokumentasjon av prosesskart	24
Dokumentasjon av informasjonsleveranser.....	25
Utfordringer med bSP	25
Bruk av BSP i prosjekt.....	25
4. Kartlegging av prosesser hos buildingSMART Norge.....	27
Bakgrunn	27
Resultat.....	27
Erfaringer fra prosesskartleggingsarbeidet	27
Juridiske problemstillinger	28
Forskjell mellom teori og praksis ved dokumentasjon av prosess	28
5. Publisering av informasjon ved bruk av Wiki-teknologi	30
Innhold	31
Presentasjon av begreper.....	31
Utfordringer.....	31
Bruk av wiki til å informere om bim og prosesser.....	32
6. Diskusjon og refleksjon.....	33
7. Vedlegg	34
8. Kildeliste	35

1. INNLEDNING

BAKGRUNN

Jeg har alltid vært interessert av teknologi som en måte å forenkle, organisere og effektivisere. Informasjonsteknologi gir uendelige muligheter når det gjelder dette og det var bakgrunnen til at jeg for 15 år siden valgte å studere til sivilingeniør i medie- og informasjonsteknologi. Når jeg for noen år siden først hørte om BygningsInformasjonsModellering (BIM) så jeg derfor direkte for meg potensialet i teknologien - og at dette var noe jeg hadde lyst til å lære mer om. Til tross for at jeg ikke egentlig visste hvordan BIM "virket" i praksis betydde innføring av objektorientert informasjonsmodellering i seg selv uante muligheter. Spesielt når dette var et relativt nytt begrep for en hel næring. For en med IT-bakgrunn er det egentlig forbundet med viss overraskelse at det ikke allerede er stor utbredelse i næringen. For å lære mer valgte jeg å ta studiet BygningsInformasjonsModellering ved Høgskolen i Gjøvik. Siden da har jeg også vært så heldig å jobbe i Consigli AS og der hatt mulighet å møte flere av Norges mest nyskapende personer og organisasjoner innenfor BIM.

Med mer kunnskap økte forståelsen for virkeligheten og vanskelighetene med å applisere en ny form for teknologi i en hel næring. Og som vanlig, det er jo slikt man ser og lærer på skolen, er det fordi veien fra "kul teknologi" til "nyttig bruk" er lang og vanskelig. Jo fler mennesker som skal "endres", desto vanskeligere implementering. Byggenæringen består av nok så mange mennesker. Spredning av kunnskap om hva BIM er og hvilke fordeler teknologien gir i totalbildet, er en stor utfordring og har den siste tiden vært et av buildingSMART Norges prioriterte områder[1].

Når vi jobber med ulike tekniske verktøy kan vi velge å prøve å tilpasse menneskene og vår organisasjon til verktøyene, eller så kan vi prøve å tilpasse verktøyene til menneskene. Det sistnevnte er som regel enklere. Konsekvensene ved innføring av objektorientert informasjonsmodellering, som er et viktig trekk i BIM, er relativt enkelt å forstå hvis man kjenner til begrepet generelt. Men applisering av teknologi er unik for hver situasjon. Kunnskap om *situasjonen* som teknologien skal appliseres i er altså både vanskeligere og kanskje mer gunstig å kunne i forhold til å virkelig få implementert noe. For min egen del er den også den mest interessante.

Når det gjelder BIM er det byggeprosess og bygningsforvaltning som informasjonsteknologien skal appliseres i. Formålet med teknologien må være å understøtte de prosesser vi jobber med til daglig, og bruke de som utgangspunkt til nå mulige forbedringer. Forbedring motiveres av et synliggjort behov og synliggjøring av behov er derfor en viktig del av kunnskapsspredningen. Ser vi behovet kan vi anta at viljen til forandring er større, og det blir enklere å nå frem med budskapet om hvordan teknologien kan være del av en løsningen.

På bakgrunn av dette ville jeg skrive en oppgave som fokuserte på byggeprosessen, med mål om å undersøke hvordan man kunne bruke prosessen for å synliggjøre at BIM er en løsning, ikke bare en kul teknologi. Jeg ville ikke fokusere på en spesiell prosess eller et spesielt prosjekt, uten ønsket å se på hvordan prosess generelt kan kommuniseres og brukes i BIM-sammenheng. Spesielt for den delen av næringen som ikke ønsker eller ser det som hensiktsmessig å sette seg inn i verktøy uten trenger å se mer av helheten. Jeg mener at prosessperspektivet på en god måte kan vise den totale kompleksiteten i

BIM som konsept, samtidig som den også kan vise hvor "lite" som skal til for å integrere BIM i enkelte aktiviteter eller isolerte deler av byggeprosessen.

PROBLEMSTILLING

Implementering av BIM kan være en kostbar investering. Det skal investeres i kunnskapsheving og generell omstilling til en ny og ukjent hverdag. I tillegg kommer investering i nye verktøy og behov for stadig oppdatering både hva gjelder kunnskapen og verktøyene. For å foreta en slik investering er det selvsagt viktig at det finnes en realistisk tro på at man får tilbake investerte midler over tid. Noe fler og fler av dagens bedrifts- og/eller prosjektledere blir nødt til å vurdere i et marked hvor BIM er blitt en viktig ingrediens.

Utfordringene er mange, men en av dem kan sies å være at det er vanskelig for ledelsen å "se" hvor og hvordan BIM vil innvirke på bedriftens virksomhet. 3D-Modellen står som et symbol for BIM som konsept og er et naturlig blikkefang for den som søker informasjon om temaet. Kanskje kan den noen ganger også stå i veien for å se det større bildet. Modellen er i forklarende illustrasjoner gjerne omringet av en rekke aktører eller bruksområder som antyder modellens sentrale rolle i dagens byggenæring. Men den sier i seg selv lite om hva man "tjener" på, eller hvordan det konkret skulle være noen fordel å ta BIM i bruk. Spesielt hvis man mener at ting fungerer godt nok som de er. For å forstå de konkrete mulighetene i egen bedrift er det nødvendig å få et annet perspektiv. Det er nødvendig å konkretisere de generelle fordelene som f.eks. "færre feil", "bedre samhandling", "økt kvalitet" og "god visualisering".

Hverken dataformater, innblikk i enkeltprosesser (f.eks. BIM til kollisjonskontroll) eller funksjonalitet i ulike verktøy vil fortelle oss hvordan vi best integrerer BIM slik at vi oppnår driftsfordelene i forhold til tids-, kostnads- eller kvalitetsmål. Hvis vi skal beregne lønnsomheten for innførelse av BIM vil det være effektiviteten med hvilken vi utfører alle våre oppgaver som teller. Her har ledelsen et ansvar for å koordinere enkeltaktiviteter. Av den grunn er det nærliggende å mene at fokus på prosessen er den viktigste delen av BIM, ettersom den bør være styrende for hvordan BIM skal implementeres.

Er det mulig å vise frem dette nivået, som gjemmer seg bak modellens fasade, på en enkel og for leseren relevant måte, uten dyptgående kunnskap om hva BIM eller buildingSMART er? Og er det mulig å samtidig gjøre det på en nøytral måte slik at formidlingen ikke blir så konkret eller farget av noen spesifikke forutsetninger at den allikevel ikke kjennes som relevant for leseren? Og hvordan kan presentasjonen holdes oppdatert når utviklingen går så raskt fremover og nye viktige erfaringer gjøres i hvert eneste BIM-prosjekt? Hvordan kan man vise BIM'ens potensiale til å forbedre bedrifters prosjektgjennomføring og prosjektledelse? Og hvordan kan det gjøres enkelt og konkret nok til at det skal oppleves som et nyttig verktøy og ikke vanskelig abstrakt teori?

BuildingSMART viser med sine tre standarder hvilke deler som må til for å jobbe godt med BIM; dataformat, dataordbok og prosess. Av disse tre er det prosessen som beskriver *hvem, hva og hvordan*. Hvordan kan prosessen brukes som utstillingsvindu for hva BIM er, og hvordan kan den konkurrere, eller helst spille på lag med de modeller som naturlig fanger vår oppmerksomhet? Kan henvisning til prosessen være det virkemiddel som gjør det enklere for informasjonssøkeren å forstå hvilken verdi BIM har for egen virksomhet, samarbeidspartnere, og for næringen totalt sett?

AVGRENSNING

Rapporten gir forslag på hvordan prosessen kan presenteres og tar utgangspunkt i buildingSMART prosess og generell prosjektstyring. Men det er ikke gjort noen forsøk på å evaluere om resultatet når frem. Forslag på synliggjøring og presentasjon som er gjort gjennom bruk av wiki-teknologi er kun laget og oppdatert av meg, til tross for at selve idéen med den vil være at "alle" bruker den for å lage et komplett oppslagsverk.

METODE OG KILDER

Mitt *utgangspunkt* og teori er at bedrifter som ønsker å vite hva BIM er, og finne ut av om det er relevant for dem, vil være opptatt av lønnsomhetspotensialet. Jeg antar videre at lønnsomhet er sterkt relatert til god gjennomføring av bedriftens kjerneaktivitet og kjernekompetanse. For å kunne gjøre en evaluering av hvor lønnsomt BIM er for den enkelt bedrift må bedriften derfor kunne se hvordan kjerneaktivitetene er, eller kan, kobles til BIM. Min *målsetning* har derfor vært å se på en måte å formidle BIM på gjennom prosess, heller enn gjennom modell og modellering.

I forståelsen av BIM må den tverrfaglige aspekten tas med. Gode BIM-prosesser vil derfor ikke kunne forklares i sin helhet gjennom at én person eller organisasjon dokumenterer sin individuelle mening. Et av hovedformålene med BIM er jo enklere informasjonsflyt *mellom* parter. Beskrivelser og forklaringer vil derfor måtte inkludere informasjon og erfaringer på tvers av fag og interesser. Etersom næringen fortsatt prøver og feiler seg frem mot målet, og ingen egentlig har et overordnet ansvar og kan "bestemme" hva som er riktig og viktig, har jeg inkludert wiki-konseptet som del av oppgaven. Her kan generell og konkret informasjon presenteres samme sted hvor "linker" fra det generelle til det helt konkrete kan følges alt ettersom leseren er interessert i det. Informasjonen jeg har skapt på wikien er primært basert på informasjonssøk på internett og min egen forståelse og kunnskap.

Gjennom arbeid med, og informasjon fra, BuildingSMART har jeg fått innspill fra et bredt spekter av fagpersoner i forhold til utarbeidelse og bruk av prosesskartlegging. Intervjuer med næringen som jeg som ansatt i Consigli AS har hatt på oppdrag av buildingSMART har vært en viktig kvalitativ informasjonskilde.

Den teoretiske delen av denne rapporten baserer seg på offentlig tilgjengelig informasjon om bruk av, og erfaringer med prosesser i BIM-prosjekter. Ofte gjennom ulike prosjektpresentasjoner eller rapporter som er tilgjengelige på internett. Prosess og prosjektstyring er velkjente og veldokumenterte temaer som det finnes mye litteratur og teorier kring som er relevante også for BIM.

Teorien er komplettert med erfaring fra utarbeidelse av prosessbeskrivelser for BuildingSMART Norge. Endelige refleksjoner, og også den grunnleggende teorien bak rapportens tema, er på mange måter et resultat av dette arbeidet.

STRUKTUR

Rapporten innledes med generell teori kring prosjekt- og prosessstyring og går så igjennom teorien bak standarden buildingSMART prosess. Så beskrives en mulig praktisk implementering av prosesskartleggingen, basert på gjennomført prosesskartleggingsarbeid for buildingSMART Norge.

Rapporten tar også for seg forskjeller mellom buildingSMART prosess som standard, og behovet for, og utvikling av andre prosessbeskrivelser eller prosjektgjennomføringsmodeller til bruk i konkrete prosjekt.

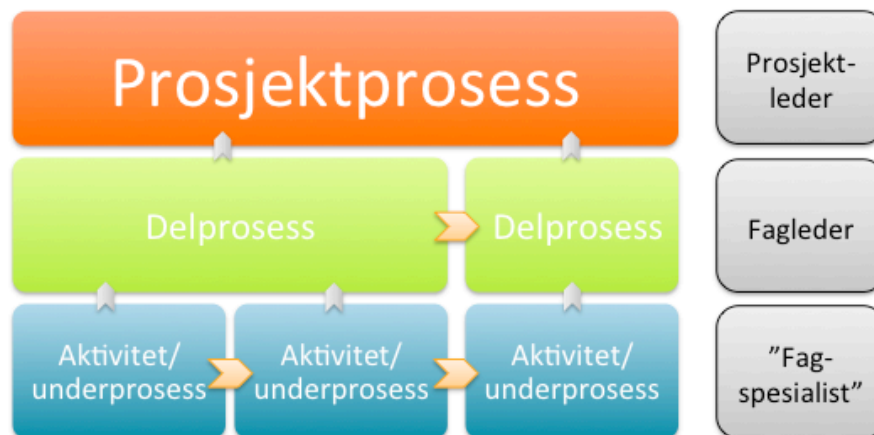
Det redegjøres for tanken bak wiki-løsningen som er utarbeidet parallelt med rapporten. Avslutningsvis gis en refleksjon av utført arbeid og lærdommer som er innhentet underveis.

2. GENERELL PROSESS- OG PROSJEKTSTYRING

Store norske leksikon definerer prosess som "*Forløp, utvikling; naturlig utvikling gjennom flere stadier*". En annen definisjon er "*et sett relaterte eller samhandlende aktiviteter som gjør om innsats til produksjon*"[2]. Enkelte bedrifter kan være mer eller mindre gode på, eller ha behov for å kartlegge, aktivt styre og måle sine prosesser. Men byggenæringen jobber tross alt prosessbasert gjennom det vi kaller byggeprosessen, og hvis man skal finne ut av om noe kan eller bør forbedres er det viktig å kjenne sitt utgangspunkt. Det er antatt at måten vi styrer oss igjennom prosessens ulike aktiviteter har betydelse for hvor vellykket resultatet blir. Dette vil være gjeldende uavhengig av om man bruker BIM eller ikke.

Koblingen av BIM til generell prosjektstyring burde derfor si noe om potensialet for den enkelte organisasjon for å ta i bruk BIM. Hvis en bedrift i tillegg har metoder for å måle sine allerede kartlagte prosesser, eller aktivitetene som er en del av dem, vil grunnlaget være enda bedre i forhold til å kunne vurdere om eventuelle endringer vil kunne være nyttige og lønnsomme for bedriften på kort eller lang sikt.

Innen BIM er det en målsetning å prøve å utvikle metoder for prosess og prosjektstyring på tvers av fag. Dette stiller høye krav til disiplin og nøyaktighet ettersom det øker avhengigheten av innsats, informasjon og resultat fra andre. Hvordan en organisasjon jobber med prosjektstyring kan være en del av en bedrifts forretningsidé og forretningshemmelighet, men ved tverrfaglig samhandling må de grunnleggende prinsipper fungere som fellesnevner og utgangspunkt for god (felles) prosjektstyring.



FIGUR 1 - SKJEMATISK OVERSIKT OVER RELASJONEN PROSESS, AKTIVITETER OG DELAKTIVITETER SAMT HVEM SOM "STYRER" DEM. INNFØRING AV BIM ET STED VIL NORMALT INNVIRKE PÅ FLERE ANDRE NIVÅER.

Personer vil ønske å se hvordan BIM kan tilføre verdi på ulike nivå, men disse må henge sammen. Nedenfor redegjøres for noen grunnleggende faser innenfor prosjektstyring, og hvordan BIM kan tilføre verdi på dette overordnede nivået.

PLANLEGGING

God planlegging er essensielt i all prosjektstyring. Ikke fordi det nødvendigvis hindrer avvik¹, eller ens klarer å forutsi den faktiske gjennomføringen, men fordi avvik blir synlige og gir mulighet for å gjennomføre tiltak som minimerer skaden. Dette er grunnlaget for å kunne lage en bedre og effektivere gjennomføring neste gang. Planen er også en kommunikasjonskanal som viser målsetning, tydeliggjør forventninger, skaper forutsigbarhet og gir retning for å komme frem til målet. Ved bruk av BIM, når fler skal samhandle tettere, blir dette enda viktigere.

Planer kan deles opp i flere typer; f.eks. fremdriftsplan, risikoplan eller ressursplan. Det er også viktig å huske på at bruk av BIM krever ekstra planlegging i seg selv. Planleggingen må da inkludere bruk av IT-verktøy da valg om kombinasjoner av disse kan ha stor innvirkning på måten man kan, eller bør arbeide på. I tillegg kommer planlegging av frekvenser for samhandlingsmøter og utveksling av informasjon som bør skje hyppigere enn i tradisjonelle prosjekter. Bruk av dataformater ved utveksling og identifisering av type informasjon som skal utveksles må også planlegges, bare for å nevne noe. I praksis betyr dette å jobbe med en form for BIM-gjennomføringsplan samt en BIM-manual. Disse kan gi god veiledning. Eksempel på ferdig utarbeidede BIM-manualer som brukes av den norske byggenæringen er Statsbygg BIM-manual[3], og Boligprodusentenes BIM-manual[4]. Flere firmaer som har en pågående satsing på BIM har også egne BIM-manualer. Eksempel på mal for en BIM-gjennomføringsplan er laget av Pennsylvania State University i samarbeid med BuildingSMART[5]. Disse er omfattende dokumenter som i mange prosjekter ikke trenger å brukes fullt ut, men som kan være nyttige for å forstå mekanismene bak gjennomføring i et tverrfaglig BIM-prosjekt og ligge til grunn ved egen planlegging.

Det blir tydelig at det i denne fasen kreves en hel del merarbeid å ta i bruk BIM. Både fordi planleggingen inneholder flere elementer og fordi det i starten vil være mye kunnskap å hente inn for å kunne lage en god og riktig plan. Men i denne fasen er også tiden "billig" og som i vanlig prosjektstyring gjelder prinsippet om at god planlegging gir resultater lenger frem i prosessen. Når planen kommuniseres til andre synliggjør man ikke bare hva man har tenkt på, men også hva man eventuelt ikke har tenkt på. Dette gir mulighet for alle parter å påpeke eventuelle planleggingsbrister før problemene oppstår. Det er viktig å huske på at formålet med planlegging ikke er å lage den perfekte plan. Poenget er å lage en plan basert på egne forutsetninger, slik at avvik blir synlige og legger grunnlaget for videre læring, bedre planlegging og fremfor alt bedre gjennomføring neste gang.

GJENNOMFØRING

Gjennomføringsfasen er en stor del av et hvilket som helst prosjekt. Gjennomføring av et byggeprosjekt kan være av veldig ulik karakter; fra oppføring av et serieprodusert bolighus til oppføring av signalbygg som inneholder komplekse og kanskje helt nye løsninger som ikke er utprøvd fra før av.

På det overordnede, administrative nivået handler uansett gjennomføringen i stort sett om tre ting som må administreres av en prosjektleder;

- Aktivere prosjektet
- Individ - og gruppeutvikling, gruppekommunikasjon

¹ BIM sies ofte å være et verktøy for å oppnå færre feil. I praksis betyr det ikke nødvendigvis at BIM

- Lede prosjektet - administrasjon av prosjektplan, oppfølging av måleparametere tid, kost og kvalitet, avvikshåndtering etc.

Prosjektlederens fremste verktøy i gjennomføringsfasen er prosjektplanen (se avsnitt Planlegging). Det er mye informasjon som skal innhentes, bearbeides og deles for å kunne styre et prosjekt og hvor effektivt og nøyaktig man klarer å kommunisere, desto bedre i forhold til både tid, kost og kvalitet. Det er estimert at håndtering av informasjon tradisjonelt sett tar over halvparten av tiden i et byggeprosjekt[6]. Modeller er en utmerket kommunikasjonsformidler da ulike parametere i en prosjektplan og faktisk fremdrift kan visualiseres i denne. Dette stiller igjen høye krav til, og tid til tilpassing av planer og modeller slik at de kan kombineres på en hensiktsmessig måte. BIM til bruk innen fremdrift og ressursstyring er behandlet i "buildingSMART prosess nr. 5 - Bruk av BIM til fremdrift og ressursstyring"[7]. Temaet er også behandlet i flere studenteroppgaver, f.eks.

- "5D Byggeprosess - Modellbasert prosjektstyring" - av Gustav Blom[8]
- "Implementering av bygningsinformasjonsmodellering (BIM) i 4- og 5D hos en totalentreprenør" av Torbjørn Nordal[9]

KVALITETSSIKRING

Kvalitet defineres her generelt til den grad gjennomføring av prosjekt og endelig leveranse møter en kundes krav og forventninger. Begrepet er altså relativt og endelig subjektivt målt av kunden. Det anses videre antatt at det er enhver leverandørs målsetning å møte disse forventningene, og aller helst overgå dem i noen grad.

Kvalitet i et byggeprosjekt kan i tillegg anses å være at produktet, altså bygget, oppfyller myndigheters krav og normer samt at montering og kombinasjon av produkter er utført på teknisk sett riktig måte. Til tross for at kvalitet endelig er en anse som en subjektiv parameter, og mye handler om holdninger og tankemåter, bør og kan den kvantifiseres så langt det lar seg gjøre. Når det gjelder bygg eller anlegg f.eks. i form av teknisk levetid, energiforbruk og miljøpåvirkning av produkter eller utførelse.

En viktig parameter for å få en bygning av høy kvalitet er kvalitet på tegningsgrunnlag. Tegningsgrunnlaget må ikke bare være korrekt utført for et fag, det må også være koordinert med alle andre fag slik at kollisjoner unngås og konstruksjoner er tilpasset til hverandre. Ved bruk av BIM til koordinering mellom alle fag får prosjektet et verktøy som overgår hva som er mulig ved tradisjonell tegningsproduksjon. Dette oppnås gjennom at de digitale 3D-modellene fra ulike fag settes sammen, og programvare tilpasset dette formålet utfører delvis automatiske kontroller av hvordan de passer sammen. "*BuildingSMART prosess nr. 3 - Bruk av BIM til kollisjonskontroll*" [10] behandler dette bruksområdet mer i detalj. BIM's mulighet til effektiv og direkte samhandling mellom fag² gir også potensiale til bedre løsninger som kan være kvalitetsforhøyende uten å nødvendigvis koste mer penger eller ta mer tid.

En annen viktig mulighet ved BIM, som har direkte kobling til det abstrakte kvalitetsbegreper kundetilfredshet, er modellens mulighet til å forklare og illustrere ulike løsninger samt å formidle resultat. Dette vil ha direkte innvirkning på hvor godt kunden kan involveres i prosessen og hvor

² Ulike fag kan sitte sammen fysisk og diskutere og prosjektere løsninger ettersom verktøyene snakker "samme språk".

realistiske forventninger de har. Håndtert på riktig måte vil dette i seg selv være en viktig faktor for den subjektive kvaliteten av resultatet. "*BuildingSMART prosess nr. 2 - Bruk av BIM til visualisering*" inneholder informasjon om bruk av BIM til dette formålet [11].

INFORMASJONSTEKNOLOGISKE VERKTØY

Prinsippene bak planlegging, gjennomføring og kvalitetssikring vil i liten grad forandre seg over tid. Måten man implementerer og jobber med dem er i stor grad med på å avgjøre hvor godt resultatet blir. Dette står i kontrast til de ulike IT-verktøy som kan benyttes for å understøtte prosjektstyringen og prosessene. Disse vil raskt kunne forandre seg over tid og følger den teknologiske utviklingen, inklusive deres tilpassing til nye metoder som blir mulige i takt med at BIM som teknologi utvikler seg.

Teknologisk utvikling innenfor IT handler ikke kun om mer og mer avansert funksjonalitet, men like mye, eller kanskje mer, om utvikling av brukergrensesnitt som tilgjengeliggjør denne avanserte funksjonaliteten til en større brukergruppe. Avanserte IT-verktøy kan være med på å forenkle og forbedre en oppgave mye, men hvis verktøyet krever inngående kunnskap fra f.eks. høy utdanning eller lang opplæring vil dess totale virkningskraft uansett bli liten. Verktøy som forenkler litt, men som "alle" kan ta i bruk, kan få en totalt sett større effekt.

Med tanke på dette er det fokus på implementering av grunnleggende prosjektstyringsprinsipper, og god daglig drift, som forblir viktigst. Disse må ligge til grunn for de IT-verktøy man velger å ta i bruk. Teknisk implementering vil måtte tilpasses i tid og rom basert på tilgjengelig kompetanse og organisasjonens generelle modenhet til å ta i bruk slike verktøy. En i grunn ustrukturert organisasjon blir ikke strukturert av å kjøpe inn et spesifikt IT-verktøy. Og mange verktøy krever struktur og rutiner for å gi den verdi brukeren forventer.

TVERRFAGLIG PROSJEKTSTYRING

I nesten alle byggeprosjekt jobber flere ulike firmaer og fag tett sammen. Dette stiller krav til å kombinere ulike måter å jobbe på til en enhet som jobber samlet mot et felles mål. Måten vi jobber på kan f.eks. være et resultat av faget vi representerer, kultur, firmastørrelse, verktøyene vi bruker eller organisasjonens grunnleggende strategier. I tillegg styrer de kontraktuelle forholdene hvordan roller og fag skal forholde seg til hverandre. Kontraktuelle forpliktelser, ansvar og risiko er viktige faktorer som kan virke både oppmuntrende og ødeleggende i forhold til samarbeid og tverrfaglighet. Her har bestiller stort ansvar for å tilrettelegge forholdene slik at det blir mulig å hente ut de forventede verdier.

På samme måte som implementering av BIM internt i en organisasjon vil måtte knyttes opp mot interne prosesser, må tverrfaglig implementering knyttes tett opp mot fellesprosessen i et byggeprosjekt. Her finner vi noen andre utfordringer enn for interne prosesser og prosjektstyringsmetodikker. Disse utfordringene må identifiseres som en del av egen planlegging og risikoanalyse, og det bør vurderes ev. behov for tiltak som minimere risikoene, og maksimerer mulighetene.

Som eksempel kan nevnes;

Problemstilling ved tverrfaglig prosjektstyring i byggeprosjekt	Eksempel på tiltak for å begrense effekten i prosjekt
<p>Stor variasjon fra prosjekt til prosjekt. Variasjonen gjelder både prosjektets art³ og under hvilke kontrakts- og samarbeidsformer det er kontrahert av bestiller. Dette gjør det vanskelig for leverandører å optimere sin prosesser.</p>	<p>Bedrifter kan velge å unngå denne variabelen gjennom å f.eks. kun gi tilbud på arbeider under en viss type kontrakt. God kontroll på egen arbeidsmetodikk og utgangspunkt er også en forutsetning for å se hvilke tilpassinger som er nødvendige for å oppnå et godt samarbeid med andre.</p>
<p>Bestillerkompetanse. Bestiller, som kan ha mer eller mindre god kompetanse på spesielle forhold i BIM-prosjekt, legger grunnlaget for hvordan prosjektet kan gjennomføres og hvordan partene kan samarbeide.</p>	<p>Klare spesifikasjoner og krav til spesielle BIM-leveranser må kreves fra bestiller. Ev. krav til bruk av BIM må spesifiseres. Hva som er tilgjengelig av informasjon fra andre fag som bestiller har kontroll over må være tydeliggjort.</p>
<p>Ulike interesser i forholdet kunde/leverandør. Firmaer involvert i byggeprosessen kan ha ulike måter å "tjene penger" på. Suboptimalisering hos enkelte fag kan gå ut over prosjektets totale effektivitet. Åpenhet er i utgangspunktet vanskeligere mellom organisasjoner, enn internt.</p>	<p>Samarbeid med partnere man kjenner godt. Bruk av langsiktige rammeavtaler. Firmaer som ønsker å hente ut verdi gjennom bruk av BIM må vurdere hvilke krav de stiller til sine samarbeidspartnere. Krever tillit og langsiktighet slik at gevinstene ved godt samarbeid kan hentes ut over tid.</p>
<p>Flere eller ukjente beslutningsledd. Kontrahering av underleverandører er vanlig. Spesielt i utførende ledd. Dette gjør kontroll vanskeligere og skaper fler ukjente parametere i prosjektplan og gjennomføring.</p>	<p>Vanskelig å kontrollere, men krav kan stilles i kontrakt.</p>
<p>Behov for samkjøring av ulike prosesser (eller mangel på slike)</p>	<p>Vanskelig å kontrollere hvis man ikke selv har ansvar for samhandlingsprosessen. Men kommunikasjon om egne prosesser skaper forutsigbarhet og realistiske forventninger hos andre samt mulighet for å gjøre tilpassinger. Krav til samkjøring av prosesser kan også kontraktsfestes.</p>

Ulikhetene til tross vil de samme grunnleggende prosjektstyringsmetodikkene være gjeldene i tverrfaglige prosjekt, men metodene og verktøyene må tilpasses. Tilpassingen bør skje på en måte som minimerer risikoene og utfordringene, samtidig som den bør ta være på mulighetene som ligger i økt samlet kunnskap og samarbeid. Ledelse blir et nøkkelord og "noen" må styre samordningen godt for å hente ut de mulige gevinster. En prosjektorganisasjon blir ikke sterkere enn sitt svakeste ledd, og det er ikke sikkert at den som kontraktuelt sitter som "leder" har den beste kompetansen på området. Noe de andre partene har liten eller ingen innvirkning på. Bestiller har det desidert største ansvaret, og muligheten til å legge forholdene til rette.

³ Byggeprosjekter spenner fra oppføring av mer eller mindre serieproduserte bygninger til unike, og ofte komplekse signalbygg.

IMPLEMENTERE BIM I EGNE PROSESSER

I dette arbeidet antar jeg at en bedrifts eller organisasjons motivasjon for bruk av BIM vil komme fra en forventning om at det vil være lønnsomt for bedriften på kort og/eller lang sikt. Faktorer som forventet økt produktivitet, kvalitet eller lavere kostnader kan alle enkeltvis eller sammen spille rolle i antakelsen om bedriftens økte lønnsomhet. En bedrift kan se potensiale for lønnsomhet isolert til enkelte interne prosesser eller aktiviteter, eller som overordnet strategi i egen prosjektgjennomføring, eller de kan se at bedriften ikke har noe annet velg enn å oppdatere egen kunnskap i samhandling med andre i et marked i endring.

Uansett er det viktig å merke seg at bruk av BIM i seg selv ikke betyr at vi jobber tverrfaglig. Et arkitektkontor kan ta i bruk BIM på sitt kontor, men kan fortsette å levere tegninger på tradisjonell måte til andre fag i byggeprosessen. I praksis kan alle fag i et byggeprosjekt jobbe med BIM internt hos seg selv samtidig som fellesprosessen følger et tradisjonelt mønster. Forskjellene i ulike grader av BIM-implementering er tatt opp i boken "BIG BIM, *little bim*"[12]. Boken har et BIM-implementeringsperspektiv som kan benyttes for å applisere teknologien der hvor det er logisk å gjøre det for den enkelte bedrift eller organisasjon.

En organisasjon bør uansett implementere og få erfaring med BIM i egen organisasjon først, før man tar del i større tverrfaglige BIM-prosjekter. En organisasjon som ikke har intern erfaring før de jobber sammen med andre vil mest sannsynlig ha dårlig innvirkning på hele prosessen. Dårlig arbeid vil kunne få store konsekvenser i BIM-prosjekt og skape mye frustrasjon i hele teamet.

IDÉEN OM DEN SENTRALE DATAMODELLEN

Teknologier vi har tilgang til har potensiale til å kunne endre måten vi jobber på. Og måten vi ønsker å jobbe på kan forandre utviklingen av teknologi. En viktig poeng i det sistnevnte er behovet for å gi tilbakemeldinger til teknologiutviklerne slik at de er i stand til å gjøre de tilpassinger som brukerne ønsker seg. Dette er også et av hovedpoengene bak buildingSMART prosess som ser nettopp dette som en del av sin oppgave [13, 14].

Når det gjelder begrepet BIM er den én grunnleggende tanke som må vurderes når man skal applisere teknologien i sine egne prosesser. Nemlig tanken kring og forskjellen på den sentrale *datamodellen*, og den sentrale *modellen*. Disse to, til forveksling like begrepene, gir fundamentalt ulike utgangspunkt ved integrering av BIM i egen prosess, eller i samhandling med andre. Temaet blir gjennomgått i konferanse-rapporten "*Collaborative engineering with IFC: insights and technology*" [15].

Den sentrale datamodellen

En datamodell er en abstrakt term som dokumenterer strukturen for hvordan informasjon, eller data, skal lagres. Wikipedia definerer datamodell på følgende måte: "*Datamodell er betegnelsen på den modellen man bruker for å strukturere data. Normalt dreier det seg om en modell realisert som et databaseskjema i en relasjonsdatabase.*"

IFC⁴ er en datamodell - en dokumentert definisjon som angir hvordan informasjon relevant for byggenæringen skal struktureres. Alle programvarer bruker egne datamodeller som strukturerer og lagrer informasjon tilpasset programvarens tiltenkte bruk og ytelse. IFC datamodell var derfor ment

⁴ BuildingSMARTs standard for datautveksling

som en åpen og sentral datamodell som andre programvarer kan bruke i felleskap for å forenkle konvertering mellom (mange ulike) datamodeller og utveksling av informasjon [15].

Den sentrale modellen (modellinstansen)

Flere steder råder det en forståelse om at en sentral "datamodell" er et felles, sentralisert oppbevaringssted for informasjon gjennom f.eks. en felles modellserver. Men en bedre betegnelse for dette sentraliserte oppbevaringsstedet er en sentral modell.

Dette felles lagringsstedet kan være;

1. opprettet i et homogent programvaremiljø (F.eks. Autodesk Revit BIM-server) der alle parter jobber direkte og med mulighet for synkronisering i "realtid" mot den samme modellen. Samhandlingen håndteres og reguleres gjennom funksjonalitet og ulike innstillinger i server-programvaren.
2. Modell som blir oppdatert med en forholdsvis lav frekvens⁵ gjennom å sammenstille modeller fra ulike programvaremiljøer, til en felles modell som alle har innsyn i og/eller kan hente ut informasjon fra. En slik felles modell fungerer i regel kun som en samlet øyeblikksbilde av utviklingen innen de ulike fagene. I regel foregår utvekslingen kun i en retning - fra opprinnelig programvarespesifikt format og datamiljø til felles modell i åpent format (i regel IFC).

Interessant nok definerer Store Norske Leksikon datamodell som; *"modell av et objekt til bruk i en datasimulering. Brukes til å vurdere hvordan et system reagerer på forhold som av ulike grunner ikke kan prøves ut i virkeligheten, eller til å tilby innsikt i problemer gjennom manipulering av ulike faktorer og observasjon av resultatene. For eksempel bygger værvarsling i stor grad på føring av datamodeller med observerte data. Se også modell (mat.).*

Datagrafikk spiller en stor rolle ved anskueliggjøring av beregningene i datamodellene. De enkleste verktøyene for datamodeller er regneark.

En datamodell kan også betegne et oppsett, gjerne grafisk, som forklarer relasjonene mellom feltene i en database. Det finnes standardiserte metoder for å lage datamodeller, og mange utviklingsverktøy begynner nettopp med grafiske modeller, som siden automatisk genererer definisjoner til databasetabellene."

Denne definisjonen setter likhetstegn mellom datamodell og modell slik som jeg definerer det ovenfor og er kanskje en viktig grunn til misforståelser. Mitt eget utgangspunkt i denne rapporten er at det er forskjell på en sentral datamodell, og en sentral instans⁶ av en modell, og at ordene datamodell og modell brukes for å skille på de to.

Innvirkning på prosessen

I byggeprosessen ønsker vi å dele informasjon mellom fag og aktører. Dette krever en definert metode som legger til rette for dette. Hva skal leveres, til hvem, og når? BuildingSMART prosess definerer kun informasjonsleveranser i "pakker" egnet for et visst definert formål. Hvor de lagres, og hvordan de deles er ikke en del av prosessbeskrivelsen, men vil måtte være en del av en praktisk implementering i et prosjekt.

⁵ F.eks. 1 gang i uken, eller annen hver uke.

⁶ En versjon av en bygningsinformasjonsmodell som tilhører et konkret prosjekt.

I en undersøkelse som ble utført i Nederland viste det seg at det i realiteten er få som faktisk ønsker seg én sentral modell som inneholder alt [15]. I hvert fall så lenge det ikke er gode funksjoner i serveren/programvaren som klarer å filtrere informasjon på en fornuftig måte. Noen av årsakene til dette er;

- Alle fag har behov for skissemuligheter. Det er ikke ønskelig å dele alt hele tiden. Tidspunkter for å dele avtalt og konkret informasjon som er til å stole på, foretrekkes.
- Informasjon og data som er relevant for én part blandes med informasjon som ikke er relevant. Dette reduserer effektiviteten og skaper unødvendig "støy".
- Store datamengder går ut over den totale ytelsen. Datorkapasitet blir fort en flaskehals.
- Juridiske forhold som ansvar for levert grunnlag og rettigheter til produserte data, gjør at partene foretrekker å ha kontroll på hva som leveres, og hva som ikke skal leveres.
- Mest mulig valgfrihet til å velge verktøy som passer egen oppgave⁷.

Løsningen som foretrekkes av mange og i praksis ser ut til å være det som er mest brukt, er bruk av så kalte referansemodeller. Her jobber alle fag med sine analyser i "sin" programvare og sitt miljø, og laster, med viss frekvens, opp en kopi av sin modell på det åpne IFC-formatet. Denne modellen brukes så som referanse av de andre fagene. Når modellen skal endres går man tilbake til egen modell og gjør endringer der, før ny versjon av IFC blir eksportert, og igjen kan brukes som referansemodell.

En annen fordel ved denne type arbeidsprosess, identifisert av Berlo og Co., er at bruk av BIM ikke krever lik, eller nødvendigvis god, BIM-kompetanse når alle ikke må jobbe mot den samme modellen. Det gir lavere terskel for å "være med". Det at "alle" kan være med er en viktig faktor for et prosjekts suksess med tanke på verdien av samhandling.

Resultatene fra studien samsvarer godt med mine egne erfaringer i gjennomførte prosjekter som ansatt i Consigli AS. Rapporten anbefales alle som vurderer implementering av BIM i egen organisasjon eller prosjekt.

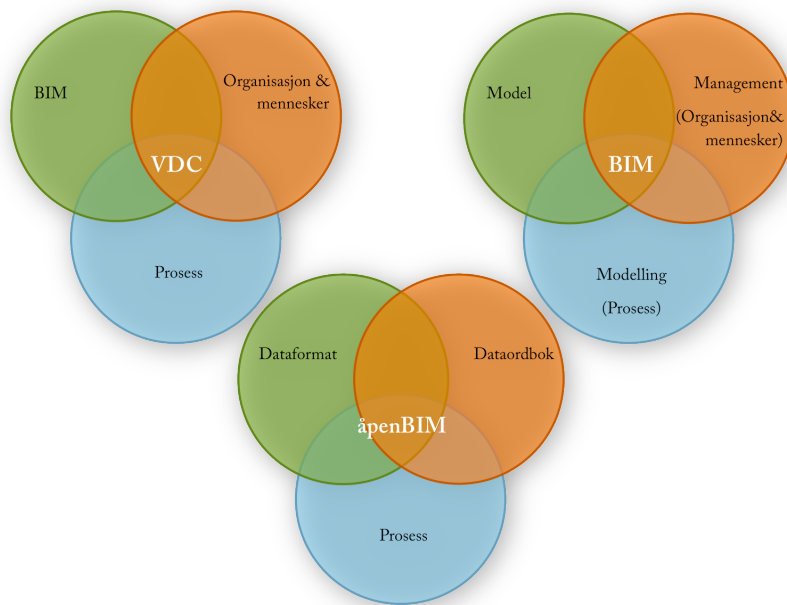
VIRTUAL DESIGN AND CONSTRUCTION - VDC

"Virtual Design and Construction" er et begrep som noen ganger dukker opp når man begynner å diskutere byggeprosess med hjelp av BIM. Uttrykket VDC kommer opprinnelig fra Stanford som har forsket på hvordan byggenæringen kan jobbe mer integrert for å øke den totale produktiviteten. Stanford "Center for Integrated Facility Engineering" har utviklet metodikken over flere år og den baserer seg på modeller som et integrert verktøy i prosess- og prosjektledelse [16].

Stanfords egen definisjon av VDC er: *"the management of integrated multi-disciplinary performance models of design-construction projects, including the product (i.e., facilities), work processes and organization of the design - construction - operation team in order to support explicit and public business objectives."*

Denne definisjonen er til forveksling lik det man kan finne av definisjoner av BIM. Skillet er derfor i min mening noe uklart. Det er verdt å merke seg at Stanford selv ikke bruker ordet BIM, uten ser ut til å stadig referere til produksjon av 3D-modeller [16], til tross for at de i grunn henviser til de samme programvarer som er definert som BIM-verktøy.

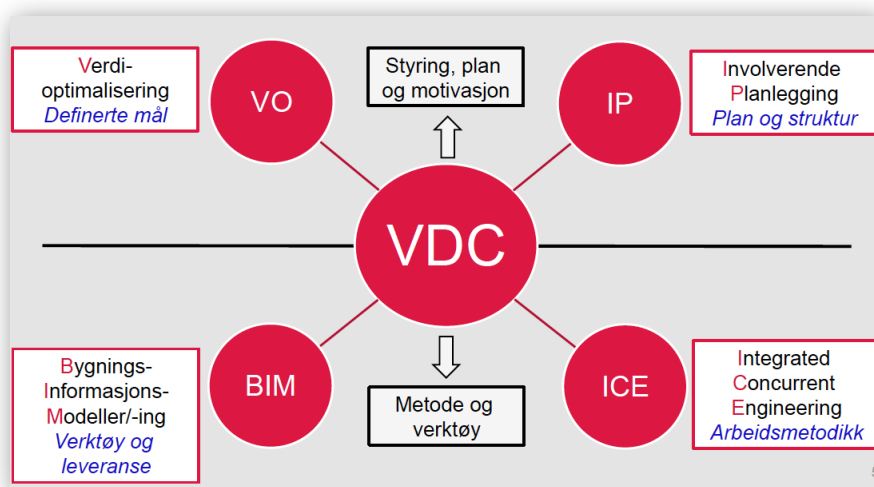
⁷ Modellsvervalternativer med realtidssamhandling krever per i dag bruk av programmer fra den samme produsenten.



FIGUR 2 - EKSEMPEL PÅ ULIKE MÅTER Å FORKLARE BEGREPENE BIM, ÅPEN BIM OG VDC PÅ.

VDC ser på BIM som en del av prosessen, ikke at prosessen er en del av BIM. På så måte gjør begrepet VDC det tydelig at *måten* vi jobber på står i fokus og at denne måten kan være en kombinasjon av mange ulike metoder. Prinsippene bak VDC, slik jeg ser det, er ellers en form for tilpassing av vanlig prosjektledelse og prosjektstyringsmetodikk tilpasset mulighetene som ligger i BIM-teknologien.

En annen måte å se på VDC på er kanskje derfor et vellykket forsøk på å kommersialisere konseptene bak BIM som måte å planlegge og gjennomføre prosjekter på. En attraktiv næringstilpasset pakke som Stanford gjennomfører kurs og sertifisering på. På så måte har de, gjennom bruk av VDC-begrepet, klart å få et viktig fokus på prosessene som næringen åpenbart synes er meget relevant og nyttig.



FIGUR 3 - VDC-BEGREPET PRESENTERT AV VEIDEKKE

Noen bedrifter i Norge bruker begrepet VDC i egen virksomhet. Dette gjelder f.eks. NCC og Veidekke. Andre entreprenører bruker BIM som begrep. Skanska bruker begrepet "Trimmet bygging" som i grunn er en måte å jobbe på, hvor BIM *kan* være en del. Men det er grunn til å tro at måten de jobber på et forholdsvis lik og at begge inkluderer både prosess og verktøy.

Det er også verdt å merke seg noen forskjeller mellom USA (som er opprinnelseslandet til VDC) og Norge. USA ser generelt ut til å se på BIM som en verktøykasse for å lage 3D-modeller, mens Norge i større grad ser ut til å inkludere prosessen og samhandlingen som en del av BIM-begrepet [17]. Om VDC er årsaken eller konsekvensen til BIM-forståelsen i USA, og mangelen på tilsvarende i Norge er årsak eller konsekvens til BIM-forståelsen i Norge er vanskelig å vite. Men det kan godt hende at etableringen av VDC som begrep i Norge på sikt vil forandre måten man ser på BIM på også her.

BIM-HÅNDBOK

En av de mest konkrete eksemplene på implementering av BIM, og hvordan man i egen organisasjon har bestemt at man skal jobbe med teknologien, er etableringen av en BIM-håndbok⁸. Formålet med en BIM-håndbok er at på en enkel og praktisk måte forklare hvordan det skal jobbes med BIM på tvers av prosjekter.

For byggherrer vil typisk en BIM-håndbok gi en veiledning til leverandører på hvordan de ønsker, eller stiller krav til, at oppdrag utføres. For de ulike fagene vil BIM-håndboken gi viktige interne retningslinjer for hvordan man skal jobbe. En håndbok må baseres på nødvendige krav, både hva gjelder prosess, modell og modellering. Statsbygg mener [18] at en håndbok bør

1. Si noe om grunnleggende leveransekrav
2. Si noe om leveransekrav i hver fase
3. Gi anvisninger på god og ev. dårlig modellering
4. Legge til rette for at prosjektleder kan angi formål i sitt prosjekt og tilpasse kravene basert på prosjektets mål

For å unngå merarbeid og fordyrende prosesser er det helt nødvendig at disse kravene er basert på kunnskap om hva BIM skal brukes til i det enkelte prosjekt. Dette vil i stort sett alltid variere fra prosjekt til prosjekt og det er derfor viktig at kravene tilpasses og at håndboken tar høyde for dette. Prosjektspesifikke håndbøker kan ev. utarbeides.

Samtidig skaper etablerte og generelle håndbøker en viktig forutsigbarhet for aktørene i næringen. Prosjekttilpassinger bør derfor så langt det er mulig benytte seg av en "mal" som er etablert i næringen.

⁸ BIM-håndbok og BIM-manual kan begge ha den funksjon som beskrives her.

3. BUILDINGSMART PROSESS - TEORI

At BIM-teknologi inneholder et viktig moment av prosess ligger egentlig i selve definisjonen av teknologi;

Definisjon[19]	Eksempel BIM-teknologi
De fysiske objekt, inklusive produkter, redskap og utstyr som brukes i produksjonen.	Datamaskiner, programvare, 3D-printere, innendørs laserskannere, etc.
De aktiviteter og prosesser som utgjør produksjonsmetodene.	BIM-manualer, kontrakter og prosjektstyringsmetodikker som er tilpasset bruk av BIM-verktøyene. Tverrfaglige arbeidssett.
Den kunnskap som trengs for å bruke utstyr, verktøy og metoder for å produsere en spesiell produkt.	Generell kunnskap om hva BIM er, konkret kunnskap i ulike BIM-relaterte verktøy, forskjeller om åpne og proprietære dataformater.

BuildingSMART definerer også selv prosessen som et av tre nødvendige bein eller verktøy innenfor BIM. De har utviklet en standard for hvordan prosesser skal beskrives for å kunne sikkerstille at det finnes BIM-verktøy som støtter disse prosessene på det åpne formatet IFC. De definerer videre at en slik prosessbeskrivelse ikke er komplett før den er implementert og testet ut i tilgjengelig programvare [20].

IFC har som målsetning å være en heldekkende datamodell for helle byggenæringen, og det vil aldri være en målsetning for én applikasjon å implementere hele IFC-skjemaet til 100%⁹ [21]. Derfor er hovedpoenget med en prosessbeskrivelse å sikre at det er relevant data som kommuniseres mellom parter, og at det gjøres på en måte som kan tolkes av programvare på mottakers side. BuildingSMART prosess skal altså:

- Få ulike fag til å jobbe effektivt sammen
 - Ethvert byggeprosjekt er et samspill mellom flere fag som har ulike behov for informasjon gjennom prosjektets og byggets levetid. Modelleringsprosessen må sikre at det som modelleres oppfyller et behov til en eller flere fag og aktører i prosjektet.
- Spesifisere leveranser og grensesnitt mellom fag
 - Det må konkret og detaljert spesifiseres hva av informasjon som skal overleveres til andre for å støtte en viss oppgave/aktivitet
- Kommunisere brukernes behov til programvareutviklere

Med en standardisert måte å definere prosesser på vil arbeidet kunne deles av alle i næringen, og over hele kloden. Dette gir et potensielt kraftfullt kommunikasjonsmiddel fra en internasjonal næring til programvareselskaper som skal lage de nødvendige verktøyene. BuildingSMART jobber internasjonalt i det de kaller Prosess Room for å identifisere, optimere og dokumentere relevante prosesser [22]. Alle land kan gjennom nasjonale buildingSMART-organisasjoner ta opp "sine" prosesser i dette forumet for å sikre internasjonale innspill og samordning.

⁹ Eventuelt unntatt utvikling av modellservere. 21. *Delivering IFC Based Data Exchange*, 2012.

International, b., *An Integrated Process for*

BuildingSMART Prosess (bSP) er standardisert i ISO-standardene Building Information Models - Information Delivery Manual part 1 and 2 [23, 24]. Standarden er ikke fritt tilgjengelig, uten må kjøpes, men buildingSMART har publisert flere dokumenter som gjør det mulig å sette seg inn i hvordan bSP er bygget opp og er tenkt at skal fungere. Disse finnes tilgjengelige på buildingSMART International sine hjemmesider [25]. Standardene er kun noen år 1-2 år gamle, og flere prosessbeskrivelser er utviklet samtidig som standarden har vært under utvikling. Dette betyr at formen for hvordan en buildingSMART prosessbeskrivelse ser ut i praksis fortsatt er under utvikling.

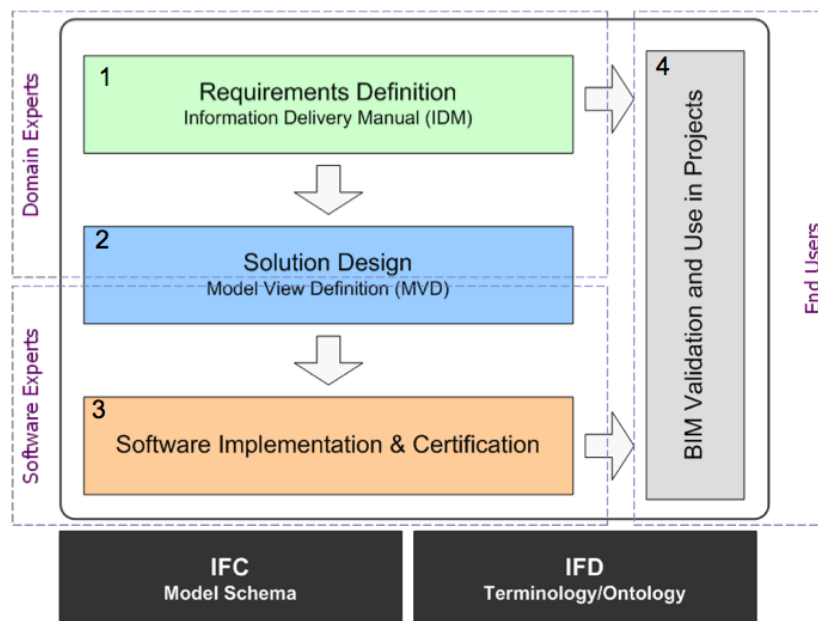
HISTORIKK

Metodikken for å produsere prosessbeskrivelser presenteres av buildingSMART i dokumentet *"An Integrated Process for Delivering IFC Based Data Exchange"* [21]. Dette dokumentet er ment å harmonisere to tidligere ulike retninger innenfor spesifisering av datautveksling i buildingSMART. Begge retninger jobbet med å spesifisere datautveksling men de hadde ulike tilnærminger mot det samme målet. De to metodene er derfor både kompletterende og overlappende. ISO-standarden for utvikling av IDM'er skiller også av den grunn en del fra *"An Integrated Process for Delivering IFC Based Data Exchange"* fordi den ble laget før denne harmoniseringen fant sted.

Jeg velger i denne rapporten å utgå fra den harmoniserte veiledningen ettersom denne stemmer bedre overens med mine egne praktiske erfaringer for utvikling av prosessbeskrivelser, og er den metoden som ligner mest på metodikken som ble brukt av buildingSMART Norge.

METODIKK

Metodikken for å skape buildingSMART prosessbeskrivelser sikter på å definere en integrert prosess for å designe, implementere, sertifisere, og bruke standard informasjonsutvekslinger i byggenæringen. Metodikken er delt inn i fire konkrete faser[21].



FIGUR 4 - DEN INTEGRERTE PROSESSENS FIRE FASER FOR Å SKAPE BUILDINGSMART PROSESSBESKRIVELSER. BILDE FRA "AN INTEGRATED PROCESS FOR DELIVERING IFC BASED DATA EXCHANGE" PUBLISERT AV BUILDINGSMART INTERNATIONAL.

1. Kravspesifikasjon - Information Delivery manual - IDM
2. Løsningsdesign - Model View Definition - MVD
3. Implementering og sertifisering
4. BIM datavalidering

I denne rapporten er det arbeid med utførelse av kravstillingsarbeidet (Information Delivery Manual - IDM) som er i fokus.

KRAVSTILLINGEN

Målsetningen med en IDM er å la eksperter i næringen dokumentere sin kunnskap om byggeprosessen, samt for et gitt formål identifisere sine behov for utveksling av modellinformasjon fra et verktøy til et annet. Det er en forutsetning at det involveres minst to programvarer ettersom deling av informasjon mellom en og samme programvare ikke krever noen form for konvertering av datamodell eller dataformat.

Dokumentasjonen av prosesser gir mulighet til å spre informasjon om "best practice" i næringen. Gjennom å ta i bruk en standard sikres at informasjon kan gjenbrukes av andre og oppdateres etter hvert som utviklingen og kunnskapen om hva som er "best practice" endres. Det gir også mulighet for viss automasjon, som vil være nyttig og effektiviserende for programvareutviklingsselskapene når de skal implementere prosessene i sine verktøy.

I tillegg til de internasjonale instruksjonene kan det forekomme lokale tillegg som videre spisser måten kravstillingsarbeidet utføres på. Lokale tilpassinger sikrer instruksjonenes relevans i ulike markeder med tanke på juridiske og kulturelle forskjeller i hvordan næringene i ulike land arbeider.

Kravstillingsarbeidet skjer i arbeidsgrupper bestående av ulike fageksperter som kjenner den aktuelle prosessen godt. Arbeidsgruppen skal svare på;

- Hvordan de arbeider, innen eget fagområde og sammen med andre parter. Hvis bruk av BIM ennå ikke er vanlig i den aktuelle prosessen, men partene ser mulighet for effektivisering ved hjelp av BIM, vil prosessen beskrives utfra et ønsket scenario.
- Hvilken typ av informasjon de trenger for å gjøre arbeidet på best mulig måte.
- Når, relativt sett, de trenger informasjonen (f.eks. hvilken fase i byggeprosjektet).

Informasjon kan i dette tilfelle både bety informasjon fra en BIM-modell eller annen typ av informasjon som f.eks. kravstillingsdokumenter, kartgrunnlag eller kontraktsdokumenter.

Dokumentasjon av kravstilling

Komplett dokumentasjon av kravstillingen gjøres i fire ulike typer dokumenter;



1. Bruksformål (Business case)
Dokumenteres blant annet i en generell BIM-guide. Denne veileder sluttbruker slik at de riktige objektene og den riktige informasjonen blir modellert og inkludert. Uten at informasjonen er skapt av en bruker kan den heller ikke utveksles. Programvareleverandørene må etter implementering tilpasse guiden til instruksjoner i egen programvare.
2. Prosesskart (Prosess map)
Viser prosessens ulike aktiviteter samt relasjonene mellom disse. Samt hvem som er ansvarlig for å utføre aktiviteten.
3. Datautvekslingskrav beskrevet i tabellform (Exchange requirements - ER)
4. Datautvekslingskrav beskrevet med kobling til datamodell (Exchange requirements model - ERM)
ERM er organisert på en måte som gjør at den kan benyttes for kontroll mot MVD. ERM består i sin tur av følgende deler:
 - Beskrivelse
 - Diagrammer
 - Definisjoner av utvekslingskonsept¹⁰ (Exchange concepts)

LØSNINGSFORSLAGET

Sluttbrukers ønsker må balanseres mot muligheter i programvareutvikling. Det endelige resultatet fra denne balanseøvelsen dokumenteres på en måte som er tilpasset programvareutvikling. Dette gjøres gjennom bruk av IFC Model View Definition [21].

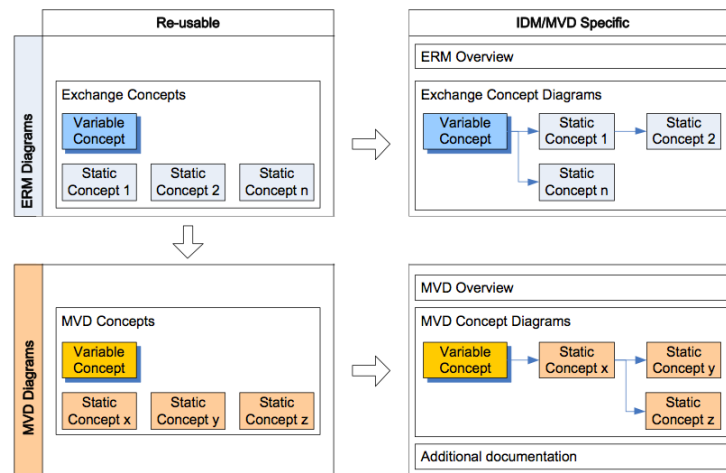
MVD-dokumentasjonen må beskrive hvilken delmengde av IFC datamodell som er nødvendig å ha med i en utveksling, for å kunne gjennomføre den i henhold til brukernes krav på informasjon. Også MVD inneholder flere dokumenttyper:

- Oversikt som beskriver MVD'ns omfang
(*IFC release specific¹¹ MVD description*)
- Diagrammer som definerer MVD-konseptene.
(*IFC release specific binding MVD diagrams*).
- MVD-konseptene som definerer hvilke IFC-entiteter som er nødvendige for å utveksle de riktige dataene (*MVD concepts - implementation guide documents*)
- Beskrivelse av relasjonen mellom MVD og IFC-skjemaet spesifiseres på det maskinlesbare formatet mvdXML.

Utvikling av MVD er teknisk avansert og krever kunnskap om programvare, IFC-skjemaet, byggenæringens prosesser og datamodellering. Oppgaven går ikke inn mer detaljert på dette området.

¹⁰ Konsepter beskriver pakker med informasjon, koblet til IFC-skjemaet, som kan gjenbrukes mellom ulike MVD'er og IDM'er. I IDM'er er ikke konseptene koblet til en spesifikk versjon av IFC, noe som er nødvendig ved utarbeidelse av MVD-konsepter.

¹¹ "Release specific" betyr at dokumentasjonen gjelder for en spesifisert IFC-versjon.



FIGUR 5 - ERM- OG MVD-KONSEPTENE SKAPER EN LINK MELLOM IDM OG MVD. FORSKJELLEN MELLOM DE TO ER AT ERM-KONSEPTER ER UAVHENGIGE OG IKKE KOBLET TIL EN SPESIFIKK VERSJON AV IFC.

IMPLEMENTERING OG SERTIFISERING

Selve hovedpoenget med prosessbeskrivelsene er som sagt å se til at det blir implementert åpenBIM-løsninger som støtter dem. Implementeringen må først testes og så etterfølges av en sertifiseringsprosess. Gjennom å ta i bruk sertifisering er det tydelig for brukerne hvilke programvarer som faktisk støtter de prosesser man ønsker å implementere med åpenBIM¹².

BuildingSMART ser for seg at sertifisering kan gjøres på ulike nivåer[21];

- Internasjonalt
- Nasjonalt
- Multi-nasjonalt - flere land inkludert ev. større organisasjoner eller grupper
- Kluster - flere organisasjoner eller grupper som jobber sammen

Det er logisk at utvikling av standardiserte prosesser begynner på laveste nivå og så, avhengig av dess relevans i andre land eller andre prosesser, blir flyttet oppover i stigen. Det kan være vanskelig nok å enes om fungerende prosesser i enkelte prosjekt til at man skal klare å tenke internasjonalt med en gang.

Per dags dato oppgir buildingSMART at sertifisering utføres av følgende organisasjoner:

- Institute for applied Building Informatics (Germany) utfører internasjonal sertifisering
- Digital Alchemy (USA) utfører sertifisering for US General Services Administration (USA), Statsbygg (Norge), og Senate Properties (Finland).

MODELLVALIDERING OG BRUK I PROSJEKTER

Implementering av MVD i programvare må etterfølges av validering av funksjonalitet hos sluttbruker i virkelige prosjekt. Dette krever selvsagt at sluttbruker har modellert og beriket modellen i henhold til spesifisert modelleringspraksis fra BIM-manual som opprinnelig ble utviklet som del av IDM.

¹² Hvis man velger verktøy fra en og same "produktfamilie", f.eks. autodesk-familien, vil de fleste av byggenæringens prosesser støttes allerede da disse verktøyene er utviklet over lang tid basert på mange års brukerinns spill. Det er åpenBIM og åpen datautveksling som sertifiseres av buildingSMART.

Validering utføres gjennom å bruke spesielle test-filer av "riktige" prosjekt-modeller som man på forhånd vet oppfyller krav fra BIM-manualen.

KOORDINERING

En viktig forutsetning for utvikling av buildingSMART Prosess er at arbeidet koordineres. Dette gjøres dels gjennom å bruke standardformatene slik at prosessene er sammenlignbare og delvis kan gjenbrukes, dels gjennom felles publiseringsløsninger, og dels gjennom lokale buildingSMART koordinatorene som kan bistå med informasjon og veiledning.

PUBLISERING AV PROSESSER

En viktig del av koordineringen er at arbeidet publiseres og gjøres tilgjengelig for andre. På denne måten vil ikke arbeid med prosesser skje parallelt og man sikrer gjenbruk av informasjon. Dette er viktig for brukerne, som ser hva som er tilgjengelig og kan bruke denne kunnskapen til å planlegge forbedrede måter å jobber på. For programvareprodusentene sikrer koordinering og gjenbruk at implementering blir enklere.

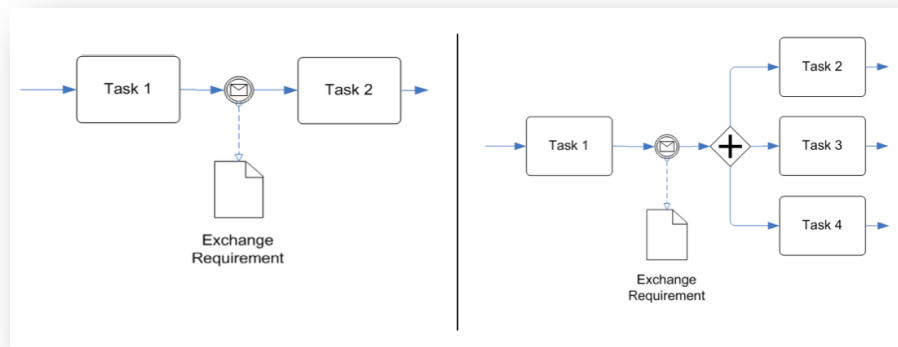
VERKTØY OG PROGRAMVARER FOR DOKUMENTASJON AV PROSESSER

Det finnes ennå ingen kommersielt tilgjengelige verktøy som tar seg av all dokumentasjon som er nødvendig ved buildingSMART prosesskartlegging. I stedet er det opp til arbeidsgruppene å velge de verktøy de mener egner seg best. Dette gjør terskelen for å utarbeide buildingSMART-prosesser nok så høy. Spesielt med tanke på den relativt store mengde dokument som skal utarbeides. BuildingSMART-miljøet har fått presentert et nytt verktøy, "*xPPM*", som utarbeides ved Yonsei University [26]. Verktøyet har som ambisjon å håndtere dokumentasjonen av buildingSMART Prosess på en måte som gjør blant annet gjenbruk og verifisering automatisk¹³.

DOKUMENTASJON AV PROSESSKART

Prosesskart skal lages basert på standarden "Business Process Mapping Notation" [27]. Det finnes flere verktøy som støtter denne standarden, hvorav Microsoft Visio kanskje er det programmet som er vanligst. Ulempen med Visio, og andre grafiske verktøy for å lage prosesser er at de ikke validerer det som lages, slik at feilaktigheter i notasjonen ikke oppdages. Verktøy som også validerer resultatet, f.eks. OpenSource-løsningene *BonitaStudio* og *Process Maker*, er i regel laget for å kunne bruke prosesskart videre til "Business Process Modelling" (BPM) - prosessmodellering. Forskjellen mellom BPMN og BPM er at det første er en ren grafisk visualisering, og det andre er ment å kunne brukes til å simulere, analysere og optimere prosesser gjennom bruk av IT-verktøy. BuildingSMART Prosess-standarder ser kun på prosesskartet som en grafisk visualisering.

¹³ Jeg har vært i kontakt med universitetet men klarte dessverre ikke å få installert en kopi av programvaren på egen PC for å teste den.



FIGUR 6 - GRAFISK NOTASJON AV DATAUTVEKSLINGSKRAV I HENHOLD TIL BPMN-STANDARDEN. DET ER VERDT Å MERKE SEG AT NOTASJONEN FOR DATAUTVEKSLING (EXCHANGE REQUIREMENT) ER NOE MODIFISERT I FORHOLD TIL DEN VANLIGE STANDARDEN, HVILKET KAN BEGRENSE VALG AV VERKTØY.

DOKUMENTASJON AV INFORMASJONSLEVERANSER

Konkretisering av informasjonsleveranser og datautvekslingskrav dokumenteres primært i regneark eller andre tekstbehandlingsprogrammer som støtter tabeller. For ERM- og MVD-diagrammer brukes også grafiske verktøy som f.eks. Microsoft Visio. xmlMVD er en XML-spesifikasjon under utarbeidelse av buildingSMART som skal definere, samt gjøre det mulig å dele MVD på et maskinlesbart format. Dette er ment å muliggjøre enklere og automatisert validering, produksjon av diagrammer og filtrere informasjon i en IFC-fil til å passe med en definert MVD [27].

UTFORDRINGER MED BSP

Arbeidet med å lage BSP må inkludere en stor nok arbeidsgruppe til å sikre at den favner alt som skal være med. Dette er nødvendig for å sikre riktigheten, men risikerer å resultere i en omfavning av temaet som er så bred at den oppleves for omfattende til praktisk bruk. Riktig avgrensning blir viktig. Standardiseringsprosessen tar lang tid, hvilket forsinket en implementering som næringen mener det er stort behov for å få på plass. Uten stor produksjon av BSP vil f.eks. sertifiseringsordningen for programvare ikke kunne realiseres ordentlig, hvilket i sin tur gjør det vanskelig for brukerne å vite om de kan satse på å kjøre sine prosjekter på åpenBIM.

BRUK AV BSP I PROSJEKT

Selve standarden og dokumentasjonen av BSP kan oppleves som vanskelig da den krever forståelse for en flere buildingSMART interne begreper som er omhandlet i denne teori-delen. Jeg mener den nye harmoniseringen er enklere, og mer logisk å lese, sammenlignet med tidligere beskrivelser [27] som har vært publisert av buildingSMART. Men standarden er i min mening ikke direkte brukbar hvis man ønsker å utvikle "egne" prosesser sammen med samarbeidspartnere i et eller flere prosjekt. Til dette tror jeg man må ha for mye bakgrunnskunnskap kring buildingSMART-prosesser.

Nå er det heller ikke slik buildingSMART ser for seg at standarden skal brukes til prosjektplanlegging direkte. Men hvis standarden var enklere, eller muligens enklere beskrevet og støttet opp med gode verktøy, ville kanskje "alle" kunne ta det i bruk i egne prosjekter. Det ville gi en enorm økning i

innspill som sikkert kunne vært til nytte for buildingSMART. Spesielt med tanke på at verktøyene kunne muliggjøre effektiv gjenbruk av konsepter eller validering av filer (MVD'er).

BuildingSMART prosess krever åpenBIM og målsetningen er å få programvarer til å støtte prosessen på åpne formater. I virkeligheten er målsetningen med en prosessbeskrivelse å dokumentere og kommunisere en prosess som fungerer i dag. Når bS-sertifiserte programvarer kommer på markedet vil brukerne kunne bruke sertifiseringen til å avgjøre hvilke prosesser som kan kjøres åpne og hvilke som ev. må kjøres i "lukkede" systemer. Det er her også viktig å merke seg at åpne formater ikke begrenser seg til IFC. Det finnes andre formater som vil være aktuelle å bruke i en åpen prosess, som f.eks. green building XML.

Til tross for at buildingSMART ikke har uttalt at bSP skal være et verktøy ment til å brukes direkte til spesifikke prosjekt er kartleggingen basert på erfaring derfra. Dette burde gjøre prosessbeskrivelsene relevante i generell prosjektplanlegging, som en pekepinn på hvordan BIM kan og bør brukes - både på et generelt og konkret nivå. Standardprosessene burde altså kunne spille en rolle også i det konkrete prosjekt - ikke minst for å få en idé om mulighetene og i samtale med leverandører av IT-verktøy.

4. KARTLEGGING AV PROSESSER HOS BUILDINGSMART NORGE

BAKGRUNN

BuildingSMART hadde besluttet å prioritere prosesskartlegging og ønsket å gjennomføre kartleggingen av fire ulike prosesser raskest mulig;

- Visualisering
- Kollisjonskontroll
- Kalkyle
- Ressursstyring & fremdrift (4D)

Norge hadde tidligere vært delaktige i to andre prosjekter for å kartlegge prosesser; en for georeferering [28] og en for romprogrammering [29] og hadde derfor en del erfaring og kunnskap om hvordan de ville gjøre det.

I stedet for å arbeide med arbeidsgrupper, som buildingSMART Prosess-metodikken tilsier, valgte man å bruke en metodikk som gikk ut på å samle inn informasjon gjennom intervjuer med fagpersoner. Personene skulle ha erfaring med de prosesser som skulle kartlegges. Resultatet fra denne intervjurunden skulle dokumenteres på IDM-nivå (altså ikke videre til MVD) og så behandles i en høring i buildingSMARTs tverrfaglige brukerforum¹⁴. Strategien bak en slik tilnærming var å få noe på plass på kortere tid, og med totalt færre ressurser, enn som ville vært nødvendig hvis man hadde brukt en metodikk bestående av arbeid i vanlige arbeidsgrupper.

Et annet viktig formål for buildingSMART Norge med prosesskartleggingsarbeidet var å verifisere om IFC som dataformat/datamodell fungerer i praksis. Det ville være en måte å kartlegge hva av rapporterte mangler i IFC som skyldes svakheter i IFC datamodell, og hva som skyldes svakheter i programvare eller mangelen på kunnskap om bruken av programvare. Det vil alltid være rom for forbedringer hva gjelder støtte for ulike typer geometrier, objekttyper eller objekttegenskaper. Med en kobling til prosess er det mulig å si at IFC er godt nok til et konkret formål, uten å måtte ta opp ev. mangler som kanskje er gjeldende for et annet formål.

RESULTAT

Alle prosesser er i sin helhet publisert på webbsidene til buildingSMART Norge [13]. En PDF per prosess er publisert og inneholder IDM'ens ulike deler. Det ble også laget et oversiktsdokument som gir leseren en forklarende bakgrunn til buildingSMART prosess, samt noen retningslinjer som gjelder alle prosesser. Oversiktsdokumentet fungerer også som en liten form for BIM-manual som sier noe om viktigheten av strukturert og nøyaktig modellering.

ERFARINGER FRA PROSESSKARTLEGGINGSARBEIDET

I intervjurunden var det tydelig at "alle" har problemer med uklare forventninger kring informasjonsleveranser. Dvs. at det leveres en BIM, hvis dette er avtalt, men at denne veldig ofte ikke

¹⁴ BuildingSMART medlemsrepresentanter fra alle fag i byggenæringen

oppfyller de krav mottaker har i forhold til ønsket formål, eller nytte. Årsaken til dette var primært mangel på tilgjengelige spesifikasjoner på hva som egentlig skal leveres, men også at den som leverte data ikke hadde kompetanse til å levere det som var etterspurt. Et annen utfordring, som ikke direkte behandles i IDM'en er at modeller må modelleres strukturert og nøyaktig. Mangel på struktur (f.eks. feil bruk av verktøy i tegneverktøyene, feil etasjeinndeling osv.) var ofte et større problem enn mangel på informasjon når modellen sendtes videre til neste aktør.

JURIDISKE PROBLEMSTILLINGER

I kartlegging av prosesser er det umulig å unngå å komme innom juridiske aspekter ved prosjektutførelse. Det er et juridisk punkt som er spesielt viktige i forhold til hvordan prosessen ser ut; nemlig kontraktsform. Kontraktsformen har stor innvirkning på hvordan prosessen drives og hvem som har ansvar for, og kommuniserer med hvem. Det viste seg veldig vanskelig å lage prosesskart som klarte å være generelle nok til å fange disse forskjellene, uten å lage ulike prosesser for hver kontrakts- eller samarbeidsform. I kartleggingsarbeidet var det primært totalentreprise og utførelsesentreprise som ble "inkludert" på så måte at prosessen skulle gjelde uavhengig av hvilken entreprisform det var.

Det var en diskusjon at man ved å kartlegge prosesser på denne måten risikerer å sementere de gamle prosessene - eller de gamle kontraktsformene. Noen ønsker å dreie utviklingen mot nye kontraktsformer, som f.eks. samhandlingskontrakt, hvor alle fag jobber tettere sammen og har mer delt ansvar. Spørsmålet er reelt og viser hvor viktig det er å holde slike dokumenter, og endelig også programvarer som skal implementere prosessene, oppdatert. Det var også enighet kring at uansett om resultatet er helt tilfredsstillende for alle parter eller ikke, så er det et forklarende utgangspunkt for videre diskusjon. En diskusjon flere trenger å ta del i og komme med synspunkter på! Kompetanseheving var også primærmotivasjonen for buildingSMART for å utvikle disse prosessene i denne omgang.

Andre juridiske problematikker gjelder rettigheter til filformater og informasjon samt bruk av modell som juridisk bindende dokument. Spesielt det siste er problematisk ettersom det av juridiske grunner fortsatt må leveres tegninger uansett om det finnes modeller eller ikke. Dette skaper potensielle problemer når tegninger endres etter at de har blitt produsert med utgangspunkt i modell. Ulik dokumentasjon gir da ulik informasjon - og gjør modellene mindre verdifulle, eller verdiløse, til tross for at de er blitt levert "som avtalt". En prosess helt basert på modeller er altså ikke juridisk bindende og tegningen er det de involverte er nødt til å forholde seg til i slike tilfeller (men mindre dette avtales helt spesielt i forkant av prosjektet - hvilket ingen så lang har turt å gjøre grunnet usikkerhet kring risiko og ansvar).

FORSKJELL MELLOM TEORI OG PRAKSIS VED DOKUMENTASJON AV PROSESS

Dokumentasjon av datautvekslingskrav ble valgt å gjøres i Word, og prosesskart ble valgt å gjøres i BonitaStudio fra BonitaSoft. Prosessene ble laget før harmoniseringen av de ulike metodikkene, som beskrevet i teoridelen i denne rapporten. ERM-konsepser, som i dag er en del av IDM-standarden, var tidligere en del av MVD og var altså ikke en del av leveransen. Prosessene som ble utviklet inneholder altså kun delene bruksformål, prosesskart og datautvekslingskrav i tabellform.

Ved utarbeidelse av prosesskartene valgtes BonitaSoft, ettersom det gav muligheten til å validere om prosessene var logisk riktige i forhold til BPMN-standarden. Men programvarens mangel på tilpassinger som var i henhold til den variant av BPMN som benyttes for IDM-arbeid gjorde at

kartene ikke helt fulgte standarden. Ettersom en slik programvare ikke tillater avvik gikk det ikke å komme rundt dette problemet. Dette er en mangel i prosesskartene, med ble opplevd som akseptabelt til dette formålet. Prosessene viser allikevel informasjonsflyten, men ville sannsynligvis vært mer ryddig og enklere å lese hvis de hadde fulgt standarden 100%.

5. PUBLISERING AV INFORMASJON VED BRUK AV WIKI-TEKNOLOGI

BIM er et område under stadig endring. Det er også et område som spenner over flere dimensjoner; overordnet teknologi, prosess, samhandling, spesialkunnskap i avanserte verktøy, visualisering og håndtering av komplekse modeller og store informasjonsmengder. Bare for å nevne noe.

Jeg har allerede vært inne på viktigheten av å samle informasjon fra ulike aktører og det er denne tankegangen som ligger til grunn for hele buildingSMART-prosjektet, og da kanskje spesielt buildingSMART prosess. En minst like viktig del er å kunne spre denne informasjonen på en god måte. "Alle" vil at næringen går igjennom et kompetanseløft - men hvem betaler for å heve kompetansen?

Problemstillingen kring å samle og dele informasjon er ikke på noen måter unikt for byggenæringen og det finnes i dagens digitale sosiale samfunn flere løsninger på denne problematikken. En av dem er wiki-teknologi. BIM vokser i en digital verden hvor Internett er den primære kilden til informasjon og hvor bøker og etablerte tidsskrifter sannsynligvis spiller en mindre rolle enn andre store teknologiske paradigmeskifter har gjort tidligere. Et av hovedformålene bak idéen med en wiki var altså å samle og formidle denne helheten i BIM slik at det er mulig å finne både overordnet og detaljert informasjon på samme sted, med relevante koblinger til hverandre.

I denne delen av arbeidet har jeg brukt min egen kunnskap som utgangspunkt. På samme måte som vi i byggeprosessen begynner med en skissemodell ser jeg på dette som et forsøk på å lage en skisse som andre vil ha mulighet for å detaljere. Samarbeid mot et felles mål; nemlig å samle og spre informasjon om BIM. Det finnes allerede flere sider som har mer eller mindre gode samlinger av informasjon. F.eks.:

- BuildingSMARTs side om IFC - http://www.ifcwiki.org/index.php/Main_Page
- Statsbyggs sider om BIM - <http://www.statsbygg.no/FoUprosjekter/BIM-Bygningsinformasjonsmodell/BIM-lenker/>
- BuildingSMARTs Norske og internasjonale websider.
- Penn State BIM Wiki - <http://bim.wikispaces.com>
- Noen land har mobilisert til egne BIM-wiki, f.eks. UK BIMcrew - http://ukbim.wikia.com/wiki/UKBIM_Wiki

Unntatt den sistnevnte, som tilfeldigvis har valgt den samme wiki-løsningen som jeg har gjort, er de fleste sider farget av perspektivet fra hvilken "forfatteren" kommer fra. En del er gjennom sin form utarbeidet som statiske lister, og mangler derfor nødvendig interaktivitet som gjør innholdet interessant også for dem som er kunnskapsrike på området.

For den som ønsker å holde seg oppdatert på hva som skjer i næringen utarbeider BuildingSMART aktuelle og hyppige nyhetsbrev. Men dette krever forholdsvis mye administrasjon for en liten organisasjon som buildingSMART, og setter en begrensning på hvor mye stoff som kan være med og hvor ofte informasjonen oppdateres.

INNHold

En wiki kan f.eks. inneholde informasjon om, og bidra på følgende måte:

- Lav terskel for å dele informasjon. Tilgjengelig for alle.
- Gir mulighet for å skape konsensus kring ord og uttrykk som hjelper diskusjonen og debatten fremover.
- Profilerer av firmaer, utdanningsinstitusjoner, organisasjoner.
- Presentasjon av masteroppgaver, rapporter og andre fagdokumenter.
- Presentasjon av prosjekter og hvordan BIM er blitt benyttet i disse samt hvordan man har organisert prosjektet.
- Presentasjon av prosesser..
- Presentere "varianter" av BIM; f.eks. BIM for landskap, BIM for infrastruktur og samferdsel. Likheter og forskjeller.
- Presentasjon av produsenter/produkter som leverer på BIM.
- Lenker til ulike BIM-manualer og håndbøker.
- Informasjon om konferanser og kurs.
- Programvareoversikt, programvareleverandører.
- Oversikt over utvekslingsformater og standarder.

Kort fortalt alt som noen i den BIM-basert byggenæringen kunne tenke seg å dele. Gjennom å benytte wiki-funksjonens linker mellom ulike sider vil det skape en interaktiv dybde som ikke kan fås i en bok, med mulighet å spisse innholdet i et emne nærmest ubegrenset. Wikien sørger for at grunnleggende konsepter og definisjoner ikke må forklares hver gang. Linker til f.eks. studentoppgaver eller faktiske prosjekter kan enkelt gjøres i tekster som behandler teorien på wikien. Dette hjelper til å sikre felles ordbruk, og å både bredde og spisse den felles forståelsen av BIM i Norge.

PRESENTASJON AV BEGREPER

En wiki ville kunne hjelpe til å harmonisere begreper slik at begrepsforvirringen blir mindre. For hvordan kan vi fortelle noen hva BIM er når vi vet at andre kanskje legger annen betydelse i de begrep vi prøver å forklare. Og hvordan kan vi nå enighet kring metodikker og prosesser når vi sitter med ulik forståelse bak de ordene vi bruker? Tanken var her at wikien kan fungerer som en felles interaktiv ordbok som vi selv kan editere og kommentere slik at man etter hvert kanskje når en konsensus. Hvis man ikke når frem til felles definisjoner vil wikien i det minste være et sted hvor begge sider kan si sin mening, slik at den som søker etter det enkle svaret lærer å se nyansene. Samt at man i en diskusjon blir bevisst på at man må begynne å definere begrepene.

UTFORDRINGER

Det er selvsagt mange utfordringer på veien til å skape et levende nettsted som baserer seg på frivillig arbeid. Ikke fordi jeg ikke tror folk vil dele med seg av sine erfaringer, men fordi prinsippet om hønen og egget gjør det vanskelig å komme til det punkt hvor det er nettopp dette stedet erfaringene deles på. En slik side blir helt enkelt ikke bedre enn bidragsyternes vilje og innsats for å skape innhold. Det kreves ressurser for å moderere og også kontrollere faglig kvalitet. Byggenæringen er dessuten en gammel industri hvor mange fagtinge personer kanskje aldri har hørt om wiki-begrepet og derfor ikke bidrar. Vi må også anta at de fleste har "nok med sitt", og ikke prioriterer å legge tid på noe slikt med

mindre man ser en reell verdi. Men så har vi en ny generasjon som ikke nødvendigvis er med i "maktens korridorer" men som sitter på masse nyttig, ny kunnskap som de brenner for å dele med seg av.

Her ville studenter og utdanningsinstitusjoner kunne ta teten, etter modell fra Penn State som listet overfor. Firmaer ønsker så kanskje å tiltrekke seg nyutdannede studenter og ser en mulighet for dette gjennom å profilere sin kunnskap i det forum studentene benytter. Bedrifter som søker informasjon om BIM kanskje begynner å bruke wikien for å finne den. Andre firmaer vil tilby tjenester for å hjelpe disse selskapene på veien og kan bruke wikien for å vise at de har den riktige kunnskapen. Programvareselskaper vil vise frem hva produktene deres kan, og brukere av programmene vil vite hvordan de kan utnytte funksjonaliteten. BuildingSMART selv kan også ta grep for å oppmuntre sine medlemmer til å oppdatere informasjon.

Wiki er ikke primært en informasjonskilde i seg selv, men et sted å samle informasjon fra andre kilder. Kildeinformasjon er viktig for å skape fortroende og tyngde som gjør at store aktører ønsker å bidra.

BRUK AV WIKI TIL Å INFORMERE OM BIM OG PROSESSER

Jeg mener det trengs fler arenaer hvor prosess er i fokus og kan vises fram og diskuteres. Stanfords suksess med VDC-begrepet er et tegn på at det trengs. Men området er i min mening for viktig til å domineres av kommersielle interesser slik at inngangsbilletten til god implementering av BIM i prosessene blir for høy til at bedrifter flest klarer å betale den. Wikien kan være en arena hvor "forslag" på prosesser publiseres og hvor det er mulig for alle fag å gi de nødvendige innspill på informasjonsutveksling. Praktiske erfaringer kan dokumenteres her slik at de raskt blir kjente til en mye større gruppe. Det i sin tur kan gi nyttige innspill til buildingSMART for å lage standardiserte prosesser.

6. DISKUSJON OG REFLEKSJON

Denne oppgaven har til viss del forutsatt at bedrifter er flinke til, eller ser behovet for å bedrive planlegging. Samt at de har relativt god forståelse for prosessbegrepet. Jeg er veldig bevisst på at det ikke nødvendigvis er tilfelle i den store og fragmenterte næring som byggenæringen er, med mange små aktører og mange små prosjekter. Men det at byggenæringen til dels lider av lite profesjonalitet på dette punktet er, i min mening, ikke grunn til å foreslå løsninger som ikke baserer seg på etablerte sannheter - som at planlegging og god prosjektstyring hjelper i forhold til både produktivitet og kvalitet. Jeg tror derfor uansett at fokus på prosjektledelse og prosess er veien å gå - hvis man ønsker å nå de mål og visjoner som er forespeilet ved å ta i bruk BIM. BIM er ikke en mirakelmedisin, og hvis det fremstilles sånn resulterer det i mange fallerte prosjekter og gir BIM ufortjent dårlig rykte. Prosess må ikke være det siste som blir forstått, men bør kanskje heller være det første som oppmerksomes.

BIM er komplekst. Og de ulike begrepsforvirringer som finnes er et problem. Vi har et begrep som kan bety veldig ulike ting for ulike personer og jeg mener dette er et problem for utviklingen videre som bør håndteres. Mitt eget forslag på dette punktet er selvsagt wikien, som kan fungere som en form for dugnad med formål om å lage en BIM-ordbok alle kan være enige om. Jeg tror det hadde gjort mye for å klargjøre BIM som begrep, og tydeliggjøre hva det egentlig skal brukes til. Det finnes ellers en tendens til at de store organisasjonene, som har vært med i flere år, f.eks. Statsbygg, er de som offisielt definerer begrepene, uten at det nødvendigvis speiler den nye utviklingen. Det er synd, men ikke rart, at det ikke finnes mer norsk litteratur på området som kunne sementere noen sannheter gjennom en troverdig kilde. Jeg tror det er internasjonale forskjeller på hvordan man jobber mest effektivt med BIM slik at amerikanske bøker ikke alltid vil være representative for hvordan ting ser ut eller fungerer i Norge. På samme måte som ulike organisasjoner har ulike behov.

Det hadde vært spennende å jobbe mer med wikien å se om det var mulig å sette den "i live", gjennom bidrag fra andre. Dette har jeg ikke sett på som del av denne oppgaven, men kan kanskje være noe jeg prøver å få fart på etterpå. Jeg synes idéen er spennende og har veldig tro på at det kunne vært et spennende eksperiment og løsning. Ikke nødvendigvis basert på mitt eget utgangspunkt, men i noen form.

Sist men ikke minst er jeg spent på utviklingen av BIM for facility management. Det er et hett tema, og jeg kunne ønske at jeg så mer om dette på et prosessnivå. Drift av bygninger inneholder mange prosesser, men ingen ser ut til å kartlegge dem for å finne ut av hva de egentlig skal ha modellen til i driftsfasen. Eller så har jeg bare ikke oppdaget dem ennå.

7. VEDLEGG

Publisert wiki:

http://no.bim.wikia.com/wiki/BIM_Wiki_Norge

8. KILDELISTE

1. Hjelseth, E., *buildingSMART Norge kompetansehevingsprogram - Læreplan fellesfaglig opplæringsmodul*, 2012, BuildingSMART Norge.
2. *Hva er en prosess og prosessbasert styringssystem?* 2011; Available from: <http://www.netcoach.eu.com/index.php?id=38&L=4>.
3. *Stasbygg BIM-manual 1.2*, 2011, Statsbygg.
4. *Boligprodusentenes BIM-manual*, 2011, Boligprodusentenes forening.
5. *BIM project execution planning guide*, 2011, The Computer Integrated Construction Research Program.
6. Forest Flager, J.H., *A comparison of Multidisciplinary design, analysis and optimization processes in the building construction and aerospace*, 2009, Center for integrated facility engineering: Stanford university.
7. *BSN Prosess 5 - Bruk av BIM til fremdrift og resursstyring (4D)*, 2012, BuildingSMART Norge.
8. Blom, G., *5D byggeprosess - modellbasert prosjektstyring*, in *Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi*2011, Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet. p. 56.
9. Nordal, T., *Implementering av bygningsinformasjonsmodeller (BIM) i 4- og 5D hos en totalentreprenør*, in *Institutt for matematiske realfag og teknologi*2012, Universitetet for miljø- og biovitenskap.
10. *BSN Prosess 3 - Bruk av BIM til kollisjonskontroll*, 2012, BuildingSMART Norge.
11. *BSN Prosess 2 - Bruk av BIM til visualisering*, 2012, BuildingSMART Norge.
12. Jernigan, F., *BIG BIM, little bim*2008: 4SitePress, Salisbury, Maryland.
13. *buildingSmart Process (IDM)*. 2013 16.02.2013 [cited 2013; Available from: <http://www.buildingsmart.no/standarder/buildingsmart-prosess>.
14. *buildingSMART International - brukerstyrt organisasjon*. 2012 [cited 2013; Available from: <http://www.buildingsmart.no/nyhetsbrev/2012-11/buildingsmart-international-brukerstyrt-organisasjon>.
15. L.A.H.M van Berlo, J.B., P. Bos, H. Hendriks, R.C.J. van Tongeren, *Collabotative Engineering with IFC: new insights and technology*, in *9th European Conference on Product and Process Modelling*2012: Reykjavik Iceland.
16. Atul Khanzode, M.F., Dean Reed, Glenn Ballard, *A guide to appying the princples of virtual design & construction to the lean project delivery process*, 2006, Center for integrated facility engineering: Stanford University.
17. Seehusen, J. *Ingeniørene skeptiske til BIM*. 2009 [cited 2013 20.05.2013]; Available from: <http://www.tu.no/bygg/2009/11/03/ingeniorene-skeptiske-til-bim>.
18. Mohus, F. *Statsbygg BIM-manual. Hvorfor, hvordan, do's and dont's*. in *buildingSMART konferanse - tema: åpen BIM-håndbok*. 2013. Fossekallen konferansesenter.
19. Hatch, M.J., *Organisasjonsteori - Moderna, symboliska och postmodernistiska perspektiv*2002: Oxford University Press, Oxford, UK.
20. Karlshøy, J. *Information Delivery Manuals*. 2011 [cited 2013; Available from: <http://iug.buildingsmart.org/idms>.
21. International, b., *An Integrated Process for Delivering IFC Based Data Exchange*, 2012.
22. Karlshøy, J. *Process Room*. 2013 [cited 2013 25.04.2013]; Available from: <http://iug.buildingsmart.org/process>.
23. ISO, *ISO 29481-1:2010 Building information modelling -- Information delivery manual -- Part 1: Methodology and format*, 2010.
24. ISO, *ISO 29481-2:2012 Building information models -- Information delivery manual -- Part 2: Interaction framework*, 2012.
25. *Methods and Guides - IDM methodology*. 2012 2012.10.07; Available from: <http://iug.buildingsmart.org/idms/methods-and-guides>.
26. Lee, G., *Extended introduction to xPPM for the 2012 bSI Tokyo meetings*, 2012.
27. Jan Karlshøy, J.W., *Information Delivery Manual - Guide to components and development methods*, 2010, BuildingSMART International.
28. Karlshøy, J. *IDM for geographical referencing*. 2011 27.05.2013]; Available from: <http://iug.buildingsmart.org/idms/information-delivery-manuals/idm-for-geographical-referencing>.

29. Karlshøy, J. *IDM for Building Programming*. 2012; Available from: <http://iug.buildingsmart.org/idms/information-delivery-manuals/idm-for-building-programming/idm-for-building-programming>.