

Ketil Bråthen, Leif Moland og Torer F. Berg

Trafikkstasjonen på Risløkka

Samhandling med BIM i prosjekteringsfasen



Ketil Bråthen, Leif Moland og Torer F. Berg

Trafikkstasjonen på Risløkka

Samhandling med BIM i prosjekteringsfasen

© Fafo 2014

ISBN 978-82-324-0096-6

ISSN 0801-6143

Innhold

Forord	4
Sammendrag.....	5
1 Innledning	9
Om SamBIM og Risløkka trafikkstasjon	9
1.1 Metode og datagrunnlag	11
Informantintervjuer	11
Observasjon	12
Dokumentanalyse	13
2 BIM og samprosjektering	14
Prosjektmodell	14
BIM	14
BIM-satsing i Statsbygg og BIM-erfaringer i caset.....	17
Oppsummering	18
3 Gode utviklings- og omstillingsprosesser	19
Utviklingsarbeidets hensikt, behov og legitimitet	19
Målklarhet og informasjon	20
Forankring	20
Samarbeid og involvering	21
Ressurser	21
Oppfølging	22
4 Risløkka trafikkstasjon	23
Oppstart og programfasen	23
Ytelsesbeskrivelser og kontraheringsprosessen	23
Organiseringen åpnet for nye måter å samarbeide på	28
Tekniske forhold ved samhandlingen.....	30
Hva kreves for å lykkes med BIM og VDC-inspirert prosjektering?	31
Hensikt	31
Målklarhet, forankring og informasjon	32
Oppfølging	33
Ressurser	34
Det trenges gode prosesser – og kanskje en egen VDC-manual?	37
5 Avslutning	39
Vedlegg 1 Intervjuguide.....	40
Litteratur	41

Forord

Denne rapporten kommer som en del av prosjektet SamBIM. Prosjektet er delfinansiert av Norges forskningsråd gjennom programmet «Brukerstyrt innovasjonsarena (BIA)», mens industripartnerne står for en vesentlig del av finansieringen av prosjektet. Industripartnerne i SamBIM er Skanska (prosjekteier), Statsbygg, LINK Arkitektur og Multiconsult, mens FoU-partnerne består av Fafo, NTNU og SINTEF Byggforsk. Prosjektet har som mål å utvikle og etablere prosesser og samhandlingsmodeller understøttet av BIM for å øke verdiskaping i byggeprosjekter, byggebransjen og egne bedrifter. SamBIM er blant annet basert på følgeforskning av tre pågående byggeprosjekter.

I rapporten beskriver vi erfaringer fra et prosjekt om rehabilitering av trafikkstasjonen på Risløkka i Oslo, der Statsbygg var byggherre. Av årsaker som lå utenfor dette konkrete prosjektet, ble byggeprosjektet stoppet av oppdragsgiveren, Statens vegvesen, allerede i løpet av forprosjektfasen. Rapporten tar derfor kun for seg erfaringer frem til slutten av forprosjektfasen. Den er ført i pennen av Ketil Bråthen og Leif Moland fra Fafo og Torer F. Berg fra SINTEF Byggforsk. Vi ønsker å takke alle de involverte i prosjektet, både de fra Statsbygg og de innleide rådgiverne som var villige til å dele sine erfaringer med oss. En spesiell takk til Morten Dybesland i Statsbygg for god tilrettelegging og interessante diskusjoner! Takk til Anita Moum fra NTNU og Anne Inga Hilsen fra Fafo for gode og nyttige kommentarer til et tidligere rapportutkast. Takk også til publikasjonsavdelingen ved Fafo for ferdigstilling av rapporten. Eventuelle feil og mangler i rapporten er imidlertid forfatterens ansvar.

Februar 2014,

Ketil Bråthen, Leif Moland og Torer F. Berg

Sammendrag

Denne rapporten er den første av flere som vil komme som en del av innovasjonsprosjektet SamBIM, som er delfinansiert av Norges forskningsråd gjennom programmet «Brukerstyrt innovasjonsarena (BIA)». Et Innovasjonsprosjekt i næringslivet er et FoU-prosjekt som er begrunnet ut fra de muligheter som åpner seg for innovasjon (verdiskapende fornyelse) hos bedriftene som deltar i prosjektet.¹ Industripartnerne står for øvrig for en vesentlig del av finansieringen av prosjektet. Industripartnerne i SamBIM er Skanska (prosjekteier), Statsbygg, LINK Arkitektur og Multiconsult, men FoU-partnerne består av Fafo, NTNU og SINTEF Byggforsk. SamBIM har som mål å utvikle og etablere prosesser og samhandlingsmodeller understøttet av BIM for å øke verdiskaping i byggeprosjekter, byggebransjen og egne bedrifter. Eastman m.fl. (2008:1) beskriver BIM på følgende måte:

«With BIM technology, an accurate virtual model of a building is constructed digitally. When completed, the computer - generated model contains precise geometry and relevant data needed to support the construction, fabrication, and procurement activities needed to realize the building».

BIM står for bygningsinformasjonsmodell når det henviser til hva som produseres, og bygningsinformasjonsmodellering når det henviser til arbeidsprosessene som utføres.

SamBIM er blant annet basert på følgeforskning av tre pågående byggeprosjekter. I rapporten beskriver vi erfaringer fra et prosjekt om rehabilitering av trafikkstasjonen på Risløkka i Oslo, der Statsbygg var byggherre. Av økonomiske grunner ble byggeprosjektet stoppet av oppdragsgiveren, Statens vegvesen, allerede i løpet av forprosjektfasen. Rapporten tar derfor kun for seg erfaringer frem til slutten av forprosjektfasen. I denne rapporten har vi studert følgende problemstillinger:

1. Hvordan ble innføringen av BIM og nye arbeidsprinsipper satt i gang og mottatt internt i Statsbygg og i prosjektorganisasjonen?
2. Hva innebar de nye prinsippene med hensyn til endringer i arbeidsoppgavene for prosjekteringsgruppen, samt for prosjektledelsen og de interne fagressursene i Statsbygg?
3. Hvilke endringer medførte innføringen for samarbeidsrelasjonene under prosjekteringen?
 - For prosjekteringsgruppen?
 - For ledelsen og de interne fagressursene i Statsbygg?
4. Hva kreves for å lykkes med BIM i prosjekteringen?

¹ http://www.forskningsradet.no/no/Innovasjonsprosjekt_i_neringslivet/1253963327687 (2.4.2014)

Metode

Vi har benyttet oss av følgende typer datainnhenting: kvalitative informantintervjuer, observasjon og møtedeltakelse, samt dokumentanalyse. Deler av datainnsamlingen har derfor foregått i dialog med aktørene i prosjektet.

Godt forankringsarbeid internt i Statsbygg

Hver av bransjeaktørene i SamBIM har oppnevnt en egen endringsagent. Endringsagenten er ansatt i virksomheten til daglig og har i tillegg et særlig ansvar for å følge opp og implementere SamBIMs aktiviteter i egen virksomhet. I forkant av at Risløkka trafikkstasjon ble valgt ut til å bli et SamBIM-prosjekt, ble det utført et ganske omfattende forankringsarbeid i Statsbyggs organisasjon. I tråd med SamBIMs hovedmål var det et ønske fra Statsbyggs endringsagent at de fikk med et prosjekt der det lot seg gjøre å teste ut en del innovative tiltak knyttet til bruken av BIM. Da det noe senere ble klart at Risløkka skulle være et SamBIM-case, ble det satt i gang et internt arbeid av endringsagenten for å sikre prosjektet ressurser. Dette medførte at prosjektet fikk tilført flere meget BIM-kompetente og motiverte medarbeidere. Senere fikk prosjektet også tilført ekstra ressurser blant annet i form av midler til leie av et prosjektkontor samt innkjøp av diverse utstyr.

Krav om omfattende bruk av BIM

Da forprosjekteringen av Risløkka-prosjektet skulle legges ut på anbud, ble det lagt inn en del ekstra krav knyttet til BIM-tilbudsdokumentene, samt opplyst om at prosjektet var en del av SamBIM. Til tross for at ambisjonsnivået knyttet til BIM var hevet, var det likevel en del forhold ved prosjektet som ikke var spesifisert i tilbudsdokumentene. I tiden etter at oppdraget var lagt ut på anbud, men før prosjekteringsgruppen var kontrahert, kom det opp som en idé internt i Statsbygg å prøve ut noen nye samarbeidsprinsipper i prosjektet. Etter noen møter mellom Statsbygg og den engasjerte prosjekteringsgruppen, ble det besluttet å samlokalisere gruppen én til to dager i uken. Tanken var at de prosjekterende skulle være samtidig til stede og jobbe sammen. Samlokalisering av prosjekteringsteamet skulle skape direkte kontakt mellom de ulike aktørene og gi mulighet til diskutere løsninger, noe som forventes å redusere tidsbruk og forhåpentligvis bidra til raskt å løse opp i uklarheter og utfordringer, og skape enighet om løsninger.

Involvering av en villig prosjekteringsgruppe

I forkant av etableringen av prosjektkontoret, altså helt i begynnelsen av forprosjektet, ble det arrangert et oppstartmøte. Her deltok flere av de innleide fagpersonene samt ansatte i Statsbygg. Formålet med dette møtet var å etablere en samhandlingsstrategi, der man skulle komme frem til

en plan for hvordan man konkret så for seg å jobbe og hva som skulle komme ut av dette, samt drøfte en del tekniske forhold. Flere informanter fortalte senere at dette møtet hadde vært positivt, fordi man hadde fått klargjort en del tekniske forhold knyttet til software, som førte til at den senere prosjekteringen ble lettere enn den ellers ville vært. Møtet hadde også en viktig funksjon med å forankre den nye måten å jobbe sammen på. Vårt inntrykk er at denne medvirkningen av prosjekteringsgruppen gjorde det lettere å få med de innleide fagspesialistene på de løsningene Statsbygg foreslo, til tross for at disse tiltakene kom opp etter at kontrakten var underskrevet. Brorparten av de innleide rådgiverne hadde en del erfaring med BIM fra tidligere, men langt færre hadde arbeidet etter VDC-prinsipper.²

Organiseringen åpnet for nye måter å samarbeide på

Alle våre informanter fremholdt at samlokaliseringen og arbeidsmøtene basert på prinsipper hentet fra VDC-tankegang hadde fungert meget godt. Av flere ble det påpekt at den felles tilstedeværelsen åpnet for muligheter til å kunne avklare og fatte beslutninger «der og da», noe som var særlig nyttig. Det var særlig i kombinasjonen med BIM samlokaliseringen åpnet for nye muligheter. BIM åpnet for at man raskt kunne gå inn i modellen og vise hverandre mulige løsninger og diskutere konkrete problemer. Vårt inntrykk er at samlokaliseringen dessuten førte til at de ulike innleide rådgiverne jobbet sammen i team heller enn å være opptatt av problemstillinger og interesser i virksomheten man kom fra. En av lederne fra Statsbygg ga videre uttrykk for at byggherren hadde fått bedre kontakt med prosjekteringsgruppen enn det de vanligvis pleide å få.

Samprosjektering med BIM krever mer dedikert tid

Denne rapporten viser at bruken av BIM i kombinasjon med VDC-inspirerte arbeidsprinsipper kan åpne for mer komprimerte prosjekteringsfaser. Dermed kan byggeprosjektene gjennomføres raskere, noe som ikke minst betyr gevinst for byggherre og bruker. Samtidig er det slik at møtene krever tilstedeværelse, og deltakerne må kunne bruke BIM samt være beslutningsdyktige. Dette utfordrer imidlertid den tradisjonelle tidsstyringen, der hver rådgiver er mer av og på i prosjekteringen, for å få anledning til å delta i flere prosjekter parallelt. Med komprimert prosjektering vil antall parallelle prosjekter en kan delta i, trolig måtte reduseres.

Behov for skriftliggjøring av rutiner for kommende prosjekter

Flere av våre informanter fra Statsbygg etterlyste en beskrivelse/veileder av hvordan et prosjekt som tar i bruk samlokalisering bør legges opp. Det er snakk om hvilke rutiner som skal følges, hvordan man skal sette opp et prosjektkontor, hvilke krav man skal stille til rådgiverne osv. I dag har Statsbygg en egen BIM-manual, og denne har som formål å beskrive både generelle krav og

² Se kapittel 2 for mer informasjon om VDC.

krav knyttet til spesifikke BIM-formål, men den sier ingenting om forhold som samlokalisering etc. En ytterligere beskrivelse/veileder knyttet til samhandling var derfor noe flere informanter etterlyste.

Fordeler med VDC-inspirert prosjektering og videre forskning

Prosjektet på Risløkka ble stoppet av oppdragsgiveren, Statens vegvesen, allerede i forprosjektfasen, av årsaker som lå utenfor dette konkrete prosjektet. Som både sammendraget og rapporten ellers viser, var erfaringene med VDC-inspirert prosjektering meget positive sett fra alle involverte aktørers side. Dette gjelder både Statsbygg og prosjekteringsgruppen for øvrig. Informantene har blant annet gitt eksempler på at kombinasjonen BIM og endrede arbeidsprinsipper åpnet for nye måter å samarbeide på. Dette medførte blant annet raskere beslutninger og bedre løsninger sammenlignet med det man gjerne oppnår gjennom en mer tradisjonell prosjekteringsprosess. Fra Statsbyggs side ble det av flere også påpekt at de som byggherrer kom tettere på prosessen enn de vanligvis gjør, takket være BIM og de for Statsbygg, nye samhandlingsprinsippene.

Vi kan bare spekulere i om erfaringene som fremkommer i denne rapporten hadde vært like entydig positive dersom prosjektet hadde pågått i lengre tid. Altså ut forprosjektet og over i detaljprosjektet, og senere også over i byggefasen. Det ville være meget interessant dersom fremtidige byggeprosjekter og forskere kunne gå sammen om å videreutvikle, teste ut og dokumentere effekter av bruken av BIM og VDC-prinsipper videre i prosjekteringsfasen. Noen sentrale spørsmål kunne for eksempel være: _ Vil man oppnå de samme gode effektene i hele prosjekteringsfasen som vi så i deler av forprosjektet? Er en slik arbeidsform ekstra sårbar dersom det oppstår konflikter mellom de ulike aktørene i prosjekteringsfasen? Slike spørsmål står ubesvarte, men vil være meget interessante å få mer kunnskap om. Dessuten trenges det mer kunnskap knyttet til om disse verktøyene og arbeidsprinsippene i prosjekteringsfasen frembringer et bedre grunnlag for arbeidet i byggefasen, og i siste omgang også fører til bedre bygg.

1 Innledning

Denne rapporten tar for seg erfaringer fra et prosjekt om rehabilitering av trafikkstasjonen på Risløkka. Den opprinnelige planen var at dette skulle være en underveisrapportering, med beskrivelse av erfaringene til og med detaljprosjekteringen. Av ulike grunner ble byggeprosjektet stoppet av oppdragsgiveren, Statens vegvesen, allerede i løpet av forprosjektfasen. Erfaringene som var kommet frem i prosjektet, var likevel såpass interessante at de fortjente å bli dokumentert.

Vi har i denne rapporten valgt å fokusere på følgende problemstillinger:

1. Hvordan ble innføringen av BIM og nye arbeidsprinsipper satt i gang og mottatt internt i Statsbygg og i prosjektorganisasjonen?
2. Hva innebar de nye prinsippene med hensyn til endringer i arbeidsoppgavene for prosjekteringsgruppen, samt for prosjektledelsen og de interne fagressursene i Statsbygg?
3. Hvilke endringer medførte innføringen for samarbeidsrelasjonene under prosjekteringen?
 - a. For prosjekteringsgruppen?
 - b. For ledelsen og de interne fagressursene i Statsbygg?
4. Hva kreves for å lykkes med BIM i prosjekteringen?

Om SamBIM og Risløkka trafikkstasjon

SamBIM-prosjektet har som mål å utvikle og etablere prosesser og samhandlingsmodeller understøttet av BIM for å øke verdiskaping i byggeprosjekter, byggebransjen og egne bedrifter. De fire problemstillingene vi har skissert over knytter seg derfor direkte til SamBIMs hovedmål om å prøve ut og utvikle prosesser og samhandlingsmodeller støttet av BIM. Fordi BIM ennå er relativt nytt i norsk byggebransje vil vi også se nærmere på innføringen og bruk av slike verktøy både i Statsbygg og andre aktører i dette byggeprosjektet.

Eastman m.fl. (2008) beskriver BIM på følgende måte:

«With BIM technology, one or more accurate virtual models of a building are constructed digitally. They support design through it phases, allowing better analysis and control than manual processes. When completed, these computergenerated models contain precise geometry and data needed to support the construction, fabrication, and procurement activities through which the building is realized.»

BIM står for bygningsinformasjonsmodell når det henviser til hva som produseres, og bygningsinformasjonsmodellering når det henviser til arbeidsprosessene som utføres. SamBIM er blant annet basert på følgeforskning av tre pågående byggeprosjekter. Industripartnerne i SamBIM er Skanska (prosjekteier), Statsbygg, LINK Arkitektur og Multiconsult, mens FoU-partnerne er Fafo, NTNU og SINTEF Byggforsk. SamBIM er et innovasjonsprosjekt som er delfinansiert av Norges forskningsråd gjennom programmet «Brukerstyrt innovasjonsarena (BIA)». Et innovasjonsprosjekt i næringslivet er et FoU-prosjekt som er begrunnet ut fra de muligheter som åpner seg for innovasjon (verdiskapende fornyelse) hos bedriftene som deltar i prosjektet. Industripartnerne i prosjektet står for øvrig for en vesentlig del av finansieringen av SamBIM.

Bakgrunnen og begrunnelsen for SamBIM er erfaringer og undersøkelser, både i Europa og særlig i USA, som underbygger at samhandling når BIM brukes øker kvaliteten i byggeprosjekter og gir økt verdiskaping. Undersøkelsene viser videre at en kun er i starten av en utvikling som hittil er preget av teknologiutvikling, tilgjengelig programvare og de umiddelbare gevinstene som for eksempel enkel kollisjonskontroll (Eastman m.fl. 2008:12–15). Et større, men mer krevende potensial for eksempel i form av raskere og bedre bygg, kan følge av økt samhandling og samarbeid, endret planlegging og tilpassede gjennomføringsformer. SamBIM som prosjekt skal derfor gripe fatt i de utfordringene som bransjen møter når en med hjelp av BIM tilstreber å planlegge, prosjektere og produsere bygg effektivt, uten feil og til rett tid. Videre er utfordringen å involvere brukerne i prosessen, slik at bygget er tilpasset deres behov. BIM brukes med økende utbytte for hver enkelt av aktørene i prosjekter, og treffer godt de enkle rettlinjede prosesser, men i tillegg til utfordringene med samhandling og utnyttelse av modellering i hele verdikjeden, er det flere utfordringer ved BIM-bruk i iterative prosesser som krever fleksibilitet, høy endringsfrekvens, rask hopping mellom detaljeringsnivå, intuisjon og kreativitet (Moum 2009). Motivet for prosjektet er å identifisere kunnskap, prøve ut metoder og vinne erfaringer i gjennomsamhandling og integrerte prosesser, hele tiden med søkelys på en trimmet byggeprosess.³ Forskningsprosjektet er lagt opp som et følgeforskningsprosjekt av tre byggeprosjekter, med innovasjonsdrivere som organisasjonsmessig læring, kompetanseheving og utvikling som følger av et løp med regelmessige statuskartlegginger og hyppige tilbakemeldinger og diskusjoner/workshops med byggherrer, de prosjekterende og utførende.

Byggeprosjektet på Risløkka trafikkstasjon ble valgt ut til å være ett av tre case som skulle følges av forskerne i SamBIM-prosjektet. Bygget, som ligger ved Østre Aker vei i Oslo, ble oppført i 1974, og det har stort sett vært uforandret siden den tid. Dette prosjektet dreide seg om et bygg på om lag 6600 m² bruttoareal, hvorav 1700 m² var nybygg og 4900 m² var lett og tung rehabilitering.

³ Trimmet bygging kan ses på som et norsk begrep for det engelske «Lean Construction». Koskela m.fl. (2002) definerer Lean Construction som «... [a] way to design production systems to minimize waste of materials, time, and effort in order to generate the maximum possible amount of value».

1.1 Metode og datagrunnlag

Studien av byggeprosjektet på Risløkka trafikkstasjon (heretter kun Risløkka) har vært lagt opp som en følgeevaluering av ett enkelt case. Det vil si at vi ikke har ventet til forsøket er over med å evaluere hvordan det har gått. I stedet har vi samlet inn data underveis, og i noen grad også diskutert og gitt noen løpende tilbakemeldinger til de prosjekterende. Dette skjedde for eksempel mot slutten av enkelte prosjektmøter, samt i forbindelse med et møte der erfaringer fra prosjektet ble oppsummert. Dette vil diskuteres nærmere under avsnittet om observasjon.

I det følgende skal vi redegjøre for og diskutere evalueringens datagrunnlag. Den bygger på i på tre typer datakilder:

- Informantintervjuer
- Observasjon
- Dokumentanalyse

Informantintervjuer

I Statsbygg har vi intervjuet prosjekteier, prosjektleder, assisterende prosjektleder, BIM-koordinator samt flere av de ansatte i prosjektets ressursgruppe. I tillegg har vi intervjuet noen av de prosjekterende, altså de innleide rådgiverne i prosjektet. I samtlige intervjuer var vi mer enn én forsker. Dermed kunne én ta hovedansvaret for å stille spørsmål, mens den andre noterte underveis. Hensikten med intervjuene var å få informantenes vurderinger av prosjektet og av hvordan de ulike tiltakene hadde påvirket prosessen. Vi gjennomførte såkalt semistrukturerte intervjuer (Yin 2003). Dette innebærer at det ble brukt en intervjuguide (se vedlegg 1) med hovedtemaer, som samtidig åpner for å følge opp temaer som informantene spiller inn underveis. Vi gjennomførte både individuelle informantintervjuer og gruppeintervjuer. Til sammen ble ti aktører intervjuet.

I rapporten gjengir vi en god del sitater fra intervjuene. I teksten og i en parentes bak hvert sitat angir vi hvilken informantgruppe som er sitert. Vi opererer med følgende informantgrupper:

- Leder i Statsbygg: Prosjekteier, prosjektleder, assisterende prosjektleder og endringsagent. Disse omtales alle i teksten som «Leder i Statsbygg»
- Fagperson internt i Statsbygg: Disse er Statsbyggs interne fagressurser på de ovennevnte fagene (ARK, RIB, RIE etc.), samt en intern BIM-koordinator. Disse omtales i teksten som «Fagressurs i Statsbygg»
- Diverse innleide fagpersoner, disse er alle en del av prosjekteringsgruppen: Prosjekteringsleder, ARK, iARK, LARK RIB, RIE, RIV, RIG, RIA og RIBr og BIM-koordinator. Disse omtales i teksten som «Innleid rådgiver»

Prosjekteier er overordnet ansvarlig for gjennomføring og oppfølging av prosjektet. Prosjektleder har hovedansvaret for hele prosjektet, og hadde både økonomisk og prosjektadministrativ bistand i Statsbygg. Den assisterende prosjektlederen bistod prosjektlederens i vedkommendes daglige arbeid. I tillegg hadde Statsbygg en fagressursgruppe bestående av interne personer med kompetanse innen arkitektur, interiørarkitektur, landskapsarkitektur, bygg, elektro, VVS, brann, bygg etc. I tillegg var det en fagressurs som var særlig ansvarlig for bruken av BIM i prosjektet. Fagressursene har i oppgave å følge opp kravene gjennom alle faser: planlegging, prosjektering, utførelse og drift. I dette prosjektet hadde de som hovedoppgave å stille faglige krav til eksterne rådgivere. Statsbygg hadde engasjert en rekke rådgivere fra flere eksterne firmaer. En innleid person ledet prosjekteringsgruppen og hadde blant annet ansvar for økonomi og fremdrift, samt et koordineringsansvar for BIM (prosjekteringsleder og BIM koordinator). De innleide rådgiverne utgjorde resten av prosjekteringsgruppen, som blant annet besto av ARK (arkitekt), RIB (bygg), RIV (varme-, ventilasjons- og sanitærteknikk) og RIE (elektro) (Moen & Moland 2012:29).

De rollene som er nevnt i dette avsnittet er, med ett unntak, roller som går igjen i de fleste av Statsbyggs prosjekter. Unntaket er den såkalte endringsagenten. Hver av de fire bransjeaktørene i SamBIM har oppnevnt en egen endringsagent. Endringsagenten er ansatt i virksomheten til daglig og har i tillegg et særlig ansvar for å følge opp og implementere SamBIMs aktiviteter i egen virksomhet. Det kan blant annet dreie seg om å forankre og motivere for prosjektet internt, følge opp det utvalgte byggeprosjektet, samt være et bindeledd til FoU-aktørene.

Observasjon

En av fordelene med å samle inn data gjennom observasjon, er at de gir forskeren direkte tilgang til sosiale situasjoner, uten å måtte gå gjennom deltakernes egne tolkninger i intervjuer (Tjora 2012:46–47). Som en del av datainnsamlingen har vi derfor tatt feltnotater, hvor vi har nedtegnet hva som skjedde i møtene der vi var observatører.

Vi har deltatt på flere prosjektmøter både i programmerings- og prosjekteringsfasen, samt andre møter der forhold knyttet til BIM ble diskutert. I mars 2012 ble det for eksempel arrangert en BIM-workshop, der rådgivergruppen og personer fra Statsbyggs fagressurser deltok. Dette møtet fungerte som et slags oppstartmøte, der deltakerne diskuterte ulike praktiske forhold knyttet til BIM-software, men også møtestruktur og «kjøreregler» for det kommende arbeidet. I tillegg ble det ved prosjektets avslutning arrangert et lengre evalueringsmøte, der alle som var involvert i prosjektet diskuterte og gjennomgikk sine erfaringer. Forhold som hadde vært utfordrende, ble tatt opp. Gode erfaringer fra prosjektet ble også delt og diskutert. I dette møtet fikk dessuten forskerne anledning til å stille egne spørsmål, samt følge opp flere av forholdene som kom opp i møtet. Slik sett har evalueringen et preg av følgeforskning.

I dialogen med aktørene i prosjektet har forskerne fått nyttige tilbakemeldinger fra de involverte, og aktørene har stilt spørsmål til forskerne. En slik følgeforskningsmetodikk gir gode læringsmuligheter for alle deltakere. Vi kan derfor ikke utelukke at denne interaktiviteten har ført til at vi som forskere har påvirket feltet vi har forsket på.

Dokumentanalyse

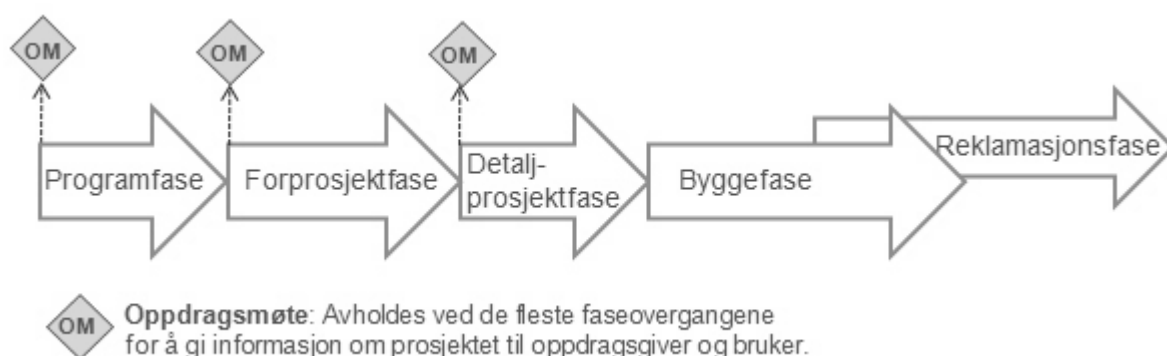
Som ledd i å forstå byggeprosjektet, har vi blant annet gjennomgått både virksomhets- og prosjektunderlag. Eksempler på dette kan være Statsbyggs BIM-manual, prosjektets ytelsesbeskrivelser, men også tidligere forskning på området. En Fafo-rapport (Moen & Moland 2010) som blant annet studerte implementeringen av BIM i Statsbygg, har vært sentral.

2 BIM og samprosjektering

Prosjektmodell

Statsbygg har en prosjektmodell⁴ som benyttes i alle prosjekter. Modellen tilpasses det enkelte prosjektet gjennom styringsdokumenter som blant annet gir føringer og rammer fra oppdragsgiver. I denne rapporten vil vi konsentrere oss om forprosjektfasen.

Figur 2.1 Statsbyggs prosjektmodell



Hovedmålet i programfasen er å utarbeide et rom- og funksjonsprogram som skal danne grunnlaget for forprosjektfasen. Denne fasen er betydningsfull for oppdragsgivere og brukere i prosjektet, fordi de her har en høy grad av medvirkning. Fasen avsluttes med detaljert arealbehov og kvalitetskrav som skal forankres hos oppdragsgiver. I neste fase kontraheres rådgivere, og forprosjektet utarbeides. Dette danner grunnlag for bindende styrings- og kostnadsrammer og husleieberegninger. I detaljprosjektfasen utarbeides detaljerte tegninger og beskrivelser som grunnlag for kontrahering av entreprenører. Dette materialet danner grunnlaget for anbudene som hentes inn fra entreprenørene og er grunnlag for det arbeidet som gjøres i byggefase. I reklamasjonsfasen har bruker flyttet inn, og eventuelle feil og mangler rettes opp.

BIM⁵

BIM står for bygningsinformasjonsmodell når det henviser til hva som produseres, og bygningsinformasjonsmodellering når det henviser til arbeidsprosessene som utføres. De tingene man vil modellere (bygninger og andre byggverk med arealer, bygningsdeler, installasjoner og utstyr) opprettes som objekter, som kan tildeles egenskaper, og som har relasjoner seg imellom.

⁴ Dette avsnittet samt den grafiske fremstillingen av Statsbyggs prosjektmodell er hentet fra: <http://www.statsbygg.no/Kunderom/Prosjektmodellen/>

⁵ Dette avsnittet bygger på Moen og Moland (2010:18).

I praksis kan dette bety at arkitekten under prosjekteringen ideelt sett utarbeider en datamodell av bygget i 3D, som inneholder informasjon om for eksempel romskjema, areal etc., og om andre egenskaper som for eksempel gulv, vegger, vinduer, dører og tak. Modellen sendes til rådgiverne for hvert enkelt fag, og alle modellene kan etter hvert legges sammen til en komplett modell av bygget.⁶ Den komplette modellen visualiseres også i 3D, noe som gjør det enklere for de prosjekterende å se mangler og feil ved modellen enn ved bruk av vanlig 2D-tegning. Dessuten kan man ved hjelp av ulike programmer gjennomføre kollisjonstester mellom de ulike fagene. I tillegg representerer modellen en ytterligere digitalisering, utover 3D-modellering, basert på informasjonen som lages og utveksles gjennom prosjekteringen, byggingen og byggets forvaltning, drift, vedlikehold og utviklingsfase.

En viktig distinksjon når en snakker om BIM, er om og hvordan man velger å bygge opp 3D-modellen. Dette er blant annet avhengig av hva og hvem som skal bruke eller bygge videre på modellen i sin prosjektering, planlegging eller produksjon. Mens en 3D-modell for visualisering ikke trenger å bygges opp med «virkelige» objekter (som vegger, dekker, himlinger, tekniske installasjoner osv.), må en 3D-BIM nettopp bygges opp med slike «virkelige» objekter. Det kreves derfor at alle aktørene tidlig i prosessen (under programmeringen og av arkitekt) legger dette til grunn for arbeidet. Statsbygg stiller krav om dette og om at en utveksling mellom fag og aktører gjøres i åpne standardiserte formater.

VDC

Virtual Design and Construction (VDC) ble introdusert av Center for Integrated Facility Engineering (CIFE) ved Stanford University tidlig på 2000-tallet. Det finnes ingen enhetlig definisjon av VDC og hva som inngår i dette konseptet. Konseptet er dessuten under kontinuerlig utvikling. Likevel er Fischer og Kunz' (2004) definisjon av VDC mye benyttet i forskningslitteraturen:

«... the use of multidisciplinary performance models of design-construction projects, including the product (i.e., facilities), organization of the design-construction-operation team, and work processes, to support explicit and public business objectives»

På grunnlag av definisjonen over kan VDC forstås som en arbeidsmetodikk for bruk og håndtering av tverrfaglige modeller for å nå prosjektets mål. VDC er altså i stor grad basert på bruken av BIM og andre dataverktøy. Likevel er ikke VDC begrenset til bare å omhandle ulike dataverktøy. Det fokuseres også på å skape mest mulig effektive arbeidsprosesser. Slik sett kan VDC sies å bygge på Lean Construction, der hovedmålet er å fokusere på det som tilfører prosjektet verdi. Sett i forhold til tradisjonelle prosjekter, er prosjekteringen i et VDC-prosjekt

⁶ For mer informasjon om ulike sider ved BIM, se Statsbyggs BIM-manual: http://www.statsbygg.no/FilSystem/files/prosjekter/BIM/StatsbyggBIMmanualV1-2No_2011-10-24.pdf (2.4.2014)

karakterisert av en integrert samhandling mellom aktørene. Khanzode m.fl. (2006) skriver følgende om hensikten med å benytte seg av VDC:

«VDC allows a practitioner to build symbolic models of the product, organization and process (P-O-P) early before a large commitment of time or money is made to a project. Thus VDC supports the description, explanation, evaluation, prediction, alternative formulation, negotiation and decisions about a project's scope, organization and schedule with virtual methods. The objective of VDC therefore is to use these virtual models of product, organization and process to simulate the complexities of the construction project delivery, to understand the pitfalls the project teams are likely to encounter, to analyze these pitfalls and address them in a virtual world before any of the construction work ever takes place in the real world.»

Big Room og ICE

En rekke verktøy og teknikker har blitt utviklet under «VDC-paraplyen» (Khanzode 2006). To sentrale verktøy er ICE-møter og Big Room-organisering (se f.eks. Khanzode 2008). Integrated Concurrent Engineering (ICE) er samlokalisert, samtidig prosjektering, der en sentral målsetning er å redusere varigheten av prosjekteringsprosessen. Ved å samle sentrale aktører i såkalte ICE-sesjoner i et Big Room hvor alle kan jobbe samtidig ved hjelp av datamaskiner, felles databaser og storskjermer, er målet at man skal samarbeide bedre og oppnå bedre forståelse for hverandres arbeid, og dessuten redusere tiden det tar å fatte beslutninger. ICE-møter med bruk av BIM skal ideelt sett føre til integrert og tverrfaglig prosjektering. I en erfaringsrapport fra DPR Construction kan vi lese følgende om de nevnte verktøyene:

«The Integrated Big Room is an on-site co-location space that physically brings together designers, builders, and often facility operators to work together. The Integrated Big Room has several different objectives and provides many benefits, both directly and indirectly. First and foremost, it aims to improve collaboration through greater team integration. Early integration enables a team to deliver a higher performing building, on time and on budget. Through the intense interdisciplinary collaboration that happens, teams are able to design a building with systems that complement and support each other and the goals of the project. Co-location also makes it easier to ask team members for the latest information, reducing the time wasted looking for up-to-date information, or working with outdated information.»⁷

Tanken med VDC og Big Room/ICE er altså at når alle relevante aktører samles, vil dette føre til kortere planleggingstid enn ved tradisjonell prosjektering. Dette tillater at rådgivernes løsninger kan diskuteres og eventuelt modifiseres med én gang heller enn at det må arrangeres nye møter. Når byggherren er til stede, kan man også få umiddelbar tilbakemelding på forslagene

⁷ <http://cife.stanford.edu/node/973> (2.4.2014)

som legges frem.⁸ Som vi skal se i de følgende kapitlene, ble flere av tankene knyttet til VDC benyttet i Risløkka-prosjektet. I det følgende vil vi derfor benytte oss av begrepet VDC-inspirert prosjektering, der vi henviser til modeller eller prosesser som har sin opprinnelse innenfor dette konseptet.

BIM-satsing i Statsbygg og BIM-erfaringer i caset

Statsbygg⁹ har i flere år ledet an i utviklingen av åpen BIM, det vil si en utvikling av både standardiserte overføringsformater mellom ulike BIM-modeller og måten å utveksle modeller på. I Risløkka-prosjektet kom en ikke så langt at en tok reell stilling til om en skulle modellere i en felles modell (som i så fall ville ligge på en «modell-server» som prosjekteier stilte til rådighet) eller om det kun skulle modelleres i hvert enkelt fag (i egne fagmodeller), som så skulle utveksles i eller eksporteres til og samles i en fellesfaglig modell for visualisering og kollisjonskontroll (Solibri). Det lå an til at det siste ville bli gjort. En slik vurdering kan knyttes til Statsbyggs ambisjoner om en enklere og lønnsom effekt av modelleringen. For prosjekter som Risløkka og andre mellomstore prosjekter legger en seg på et slikt «matnyttig» nivå. Andre sider ved bruken av BIM i Statsbygg som må nevnes, og som ligger som en forutsetning for bruken i caset, er Statsbyggs BIM-manual. Den er nå (2012) i sin tredje utgave og legger føringer for de praktiske sidene med modelleringen, og, sammen med kontrakter og ytelsesbeskrivelser, for hvordan modelleringen skal organiseres og utføres.

En kjent problemstilling som ble diskutert i dette prosjektet, var knyttet til bruk og gjenbruk av fagmodeller som er modellert i forskjellig programvare. Stadig flere bruker Revit-programvare, som ikke alltid er like enkel å kombinere (eksportere og importere i IFC-format) med annen programvare, som for eksempel med Graphisofts Archicad. Programvaren SimpleBIM¹⁰ ble også anvendt for å få til overganger mellom Revit og Archicad via IFC, noe enkelte mente var en vei å gå, mens andre var skeptiske. Statsbygg stiller krav om bruk av åpen standard (IFC) i eksport og import av (fag)modeller, noe som ofte er et kritisk krav, da programvaren fagaktørene bruker ikke alltid får med de riktige eller alle parametrene når

⁸ <http://www.nsp.ntnu.no/files/pages/363/ip-og-vdc-masteroppgave-maria-venas-2011.pdf> (2.4.2014)

<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:566194/FULLTEXT01.pdf> (2.4.2014)

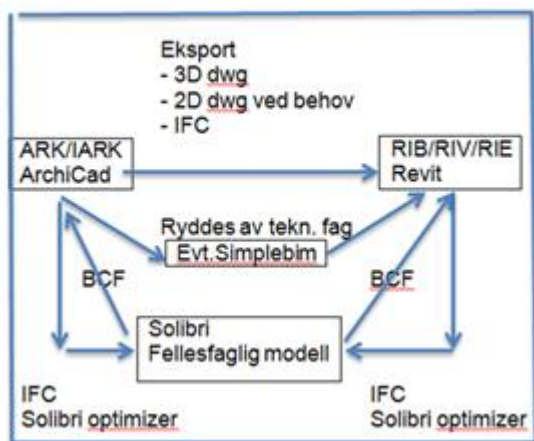
⁹ Vi velger å ta med noen erfaringer fra Statsbyggs satsing på BIM som fremgangsmåte og prinsipp i sine prosjekter. Dette hører kanskje mer hjemme i en oppsummerende eller samlingsrapport om SambIM, men som den først delrapporten fra ett av casene, og med innvirkning på oppleggene som ble valgt og til dels utprøvd, finner vi det riktig å ta det med. Informanter til denne rapporten er også sentrale i utvikling og utprøving av modellering, ikke bare i Statsbygg og Risløkka-prosjektet, men i utbredelsen og bruken av BIM i Norge.

¹⁰ «På studiets tidspunkt arbejdede finske Datacubist på at forbedre håndteringen af et IFC-udvekslingsforløb til termisk simulering gennem programmet SimpleBIM. SimpleBIM er en IFC-viewer med mulighed for at tilrette objekter, som er navngivet forkert samt at skrælle unødvendige objekter fra. Dermed kan modellen målrettes den proces, den er møntet på, og risikoen for fejl kan reduceres.» Utdrag av «Bedre udbytte af BIM ved design af HVAC-systemer». av Mads Holten Rasmussen og René Bukholt 12.5.2013. (http://bukholten.dk/Rapport_RevB.pdf 13.11.2013)

modeller importeres eller eksporteres. Illustrasjonen i figur 2.2 er hentet fra Statsbygg, og den viser en måte å modellere på med noen av de mest vanlige verktøyene som nå er i bruk.

Figur 2.2 Prinsipper for utveksling av modeller mellom fagmodellene og Solibri

DIGITALT SAMHANDLING



Oppsummering

I dette kapitlet har vi sett nærmere på Statsbyggs prosjektmodell, samt på ulike dataverktøy og måter å organisere byggeprosessen på. BIM står for bygningsinformasjonsmodell når det henviser til hva som produseres, og bygningsinformasjonsmodellering når det viser til arbeidsprosessene som utføres. De tingene man vil modellere (bygninger og andre byggverk med arealer, bygningsdeler, installasjoner og utstyr) opprettes som objekter, som kan tildeles egenskaper, og som har relasjoner seg imellom. BIM er en måte å digitalisere informasjon på, og med dette kan man utvikle samhandlingen i byggeprosessen på nye måter. Dette kan for eksempel innebære at arkitekter og rådgivere arbeider i én felles BIM-modell, som har leveranser fra hele prosjekteringsgruppen i et prosjekt. Med felles leveranse er felles arbeidsform neste steg, og det er her VDC blir aktuelt. En rekke verktøy og teknikker har blitt utviklet under «VDC-paraplyen». To sentrale verktøy er ICE-møter og Big Room-organisering. Integrated Concurrent Engineering (ICE) er samlokalisert, samtidig prosjektering, der en sentral målsetning er å redusere varigheten av prosjekteringsprosessen. Ved å samle sentrale aktører i såkalte ICE-sesjoner i et Big Room hvor alle kan jobbe samtidig ved hjelp av datamaskiner, felles databaser og storskjermer, er målet at man skal samarbeide bedre og oppnå bedre forståelse for hverandres arbeid og redusere tiden det tar å fatte beslutninger.

3 Gode utviklings- og omstillingsprosesser¹¹

Innføringen av BIM og nye samhandlingsprinsipper er i seg selv ingen garanti for suksess. Man får ikke automatisk bedre samhandling og mindre feil når BIM og VDC-prinsipper innføres i prosjekteringsprosessen. Statsbyggs ambisjon i dette prosjektet var en omfattende bruk av BIM samt å prøve ut noen for Statsbygg nye arbeidsmetoder i forprosjektet.¹² Dette stiller store krav til omstillingsevne og -vilje både eksternt og internt i egen organisasjon. I det følgende presenterer vi seks prosessforhold (se f.eks. Moland & Bråthen 2012 og Moland & Trygstad 2006) som er viktige for å lykkes med gjennomføringen av både store og små utviklingsprosjekter og omstillinger. De seks forholdene skiller erfaringsmessig godt mellom hvilke prosjekter som lykkes godt eller dårlig, og kan fungere som en veileder. De seks forholdene vil gjennomgå i lys av Risløkka-prosjektet i de neste avsnittene og danne grunnlag for diskusjonene i denne rapporten.

Utviklingsarbeidets hensikt, behov og legitimitet

Høy legitimitet og opplevd behov vil være viktig for deltakernes motivasjon for å ta i bruk et verktøy som både krever nye kunnskaper og nye måter å jobbe på. Prosjekter som oppfattes som viktige av ledelsen, FoU-enheter og andre entusiaster, oppfattes ikke nødvendigvis på samme måte ute i prosjektorganisasjonen, eller vice versa: fagfolk og ledere på lavere nivåer kan jobbe godt med nye ideer, men mangler støtte hos toppledelsen eller andre samarbeidspartnere fordi disse ikke er tilstrekkelig kjent med hensikten. I et prosjekt som SamBIM er det derfor viktig at toppledelsen og FoU-enheter og lignende tar ansvar for å motivere for utviklingsarbeidet, slik at det skapes en klar forestilling om hva som er et reelt behov. Et prosjekts hensikt er noe annet enn prosjektets mål. Hensikten beskriver effektmål som en forventer at måloppnåelse skal føre til. Et annet aktuelt begrep her er gevinstrealisering. Formulering av hensikt utfordrer aktørene på de gevinster en forventer at prosjektet skal oppnå. Gode formuleringer av hensikt vil derfor hjelpe aktørene til å jobbe målrettet og samtidig gjøre forankringsarbeidet lettere. Dette innebærer at vi vil sammenligne SamBIMs hensikt slik det blir formulert i dokumenter som beskriver innovasjonsprosjektet, med hvordan deltakerne i prosjektorganisasjonen beskriver hensikten. Men også hvordan hensikten er unnfanget og hvilke utfordringer som søkes løst i prosjektet, står sentralt.

¹¹ Avsnittene om «gode omstillings- og utviklingsprosesser» bygger på Moen og Moland (2010:14–17). I denne rapporten ble Statsbyggs innføring av BIM evaluert.

¹² I prosjektets ytelsesbeskrivelse ble det bl.a. spesifisert at prosjekteringsgruppen skulle bruke en 3D-skannet versjon av bygget i sine modeller, at det skulle være mulig å koble en landskapsinformasjonsmodell med en fellesmodell for alle fag, samt noen forhold knyttet til energianalyser. Det vil omtales nærmere under avsnittet «Ytelsesbeskrivelser og kontraheringsprosessen».

Målklarhet og informasjon

Selv om hovedhensikten med å innføre BIM og VDC er klar nok, er det også viktig at de som blir involvert og berørt har en meningsfull forståelse av målene for tiltaket. Dette er en forutsetning både for prosjektets oppslutning og legitimitet og for å øke mulighetene for at ledere og ansatte, innleide rådgivere og underleverandører kan jobbe formålsrettet med tiltakene som er besluttet implementert

Overordnede mål har lett for å bli formulert i litt for generelle vendinger som det er enkelt å enes om, enten de er formulert i stortingsdokumenter, av konsernsjef eller av andre i sentrale lederposisjoner. Dersom målene ikke er formulert tilstrekkelig klart og på et «lokalt språk», vil det lett kunne oppnås en midlertidig skinnenighet. Uklart formulerte mål kan få to negative konsekvenser. For det første kan dette forlenge oppstartfasen, fordi lokale krefter ikke riktig vet hva de skal gjøre. Dermed kan en heller ikke forvente stor oppslutning om prosjektet. For det andre kan det etter en tid vise seg at det ikke er enighet om målet eller målene. Dessuten er det slik at man ikke kan overøses med mål og delmål. Det er ikke mulig å formulere en allmenn regel hvor grensen for antall mål går. Likevel er det er åpenbart at svært mange delmål fort blir vanskelig å forholde seg til.

I tillegg er det slik at byggeprosjekter i meget stor grad er prosjektorganisert. Gjennom ulike engasjementer bringes nødvendige aktører inn i prosjektorganisasjonen (se f.eks. Eikeland 1998). Det er ytterst uvanlig at bare én virksomhet fyller alle funksjoner i et større byggeprosjekt. I prosjekteringsprosessen i Risløkka var fem-seks ulike virksomheter representert i tillegg til byggherren. Det er derfor helt sentralt at også underleverandørene får tilstrekkelig informasjon og har klart for seg hvilke mål prosjektet har. Det bør likevel understrekes at denne rapporten i hovedsak fokuserer på Statsbyggs egen/interne håndtering, og i mindre grad på de andre aktørene som deltok i prosjektet.

Forankring

Forankring handler om involverte parters og aktørers aksept av innholdet i et utviklingsprosjekt eller en større endringsprosess. Sterk forankring kan formaliseres gjennom skriftlige prosjektplaner som er behandlet i formelle organer, og i tillegg er det viktig med sosial forankring i organisasjonen. Dette dreier seg om aksept og tilslutning til både mål og strategier. Det handler om informasjon, kommunikasjon og – ikke minst – medvirkning og innflytelse. Dette betyr også at forankring kan være krevende, og det fordrer tid. God forankring gir økt legitimitet og en ramme for å håndtere positiv opposisjon og forebygge destruktiv opposisjon.

Prosjekter som etableres etter initiativ fra stabsenheter har en ekstra utfordring i forbindelse med forankringsarbeidet. Det kan lett skje at stabsenheten (taktisk nivå) har en god idé, men at denne ikke deles med de ansvarlige i linjen (operativt nivå). Hva skjer da med prosjektet?

Svak forankring torpederer ofte ambisiøse tidsplaner, og da særlig i oppstartfasen. Tilstrekkelig forankring er dessuten en forutsetning for å få med alle berørte avdelinger og yrkesgrupper. Prosjekter av en viss størrelse og prosjekter som berører de ansattes arbeidssituasjon bør også ha en partsbasert forankring. Som nevnt under forrige avsnitt, er

byggebransjen preget av prosjektorganisering. Det er derfor viktig å få oppslutning om hensikt og mål også hos underleverandører, og selvsagt også hos brukerne og oppdragsgiver.

SamBIM-prosjektets hensikt og mål er formulert av personer som står utenfor de enkelte byggeprosjektene som inngår i forsknings- og utviklingsprosjektet. Hvert av byggeprosjektene har egne mål, og disse er formulert uten kjennskap til SamBIM-prosjektet. Dette betyr at SamBIM-mål må søkes inkorporert i byggeprosjektene mål. Ofte vil forskerne og byggenæringens representanter i SamBIM-prosjektet i prinsippet være prisgitt de lokale byggeprosjektene vilje til å prøve ut BIM. I enkelte tilfeller må en forvente at utprøving av BIM kan bli oppfattet som unødig ressursbruk og utidig innblanding i det «ordinære arbeidet».

Skal de lokale byggeprosjektene kunne ta opp i seg målformuleringer fra SamBIM-prosjektet, forutsetter det at SamBIM-målene er forankret hos byggherre og andre involverte virksomheter i byggeprosjektet. Praktisering av BIM forutsetter dessuten kompetanse, utstyr og andre ressurser som ikke vil være tilgjengelig uten forankring i byggherreorganisasjonen. Dette innebærer at det er nødvendig med et omfattende forankringsarbeid blant alle de involverte aktørene, ikke bare i egen organisasjon. Dette kan eksemplifiseres på følgende måte med Statsbyggs case på Risløkka trafikkstasjon: det er ikke tilstrekkelig med god forankring på ulike nivåer internt i Statsbygg, man må også sikre forankring blant de innleide rådgiverne og i deres organisasjoner. Dette har betydning for hvilke byggeprosjekter som kan plukkes ut: Har man som industripartner i SamBIM liten eller ingen mulighet til å påvirke det aktuelle prosjektet i retning av relativt ambisiøs BIM-bruk, er caset neppe nyttig i SamBIM-sammenheng.

Samarbeid og involvering

Samarbeid og involvering handler om å få alle gode krefter engasjert i å gjennomføre de tiltakene som kan sikre måloppnåelse. Dette forutsetter at det er oppslutning om målene og samsvar mellom mål og virkemidler. Her er det avgjørende hvem som involveres, hvor tidlig og hvor mye. Er det rom for dialog? Gis dialogen betydning for prosessen? Hvordan håndteres uenighet? Hvordan skjer eventuelle reformuleringer av mål og virkemidler? I hvilken grad har for eksempel prosjektorganisasjonen og ulike fagavdelinger blitt involvert i forarbeidet med utformingen av prosjektet?

Ressurser

Flere former for ressurser kan ha betydning for om prosessen og/eller det endelige resultatet er vellykket. Det kan for eksempel være snakk om følgende:

- Har organisasjonen tilstrekkelig endringskompetanse? Ledere og andre initiativtakere undervurderer av og til mulige, negative implikasjoner av tiltak som settes i gang, og kommer i så fall lett på etterskudd med å iverksette forebyggende tiltak. Eventuelt også: Har organisasjonen tilstrekkelig kompetanse til å ivareta nye funksjoner og

styringsprinsipper som måtte følge av omstillingen; og hva med kompetanse til å utføre nye oppgaver? Dette er viktig når det skal tas i bruk nye dataverktøy og arbeidsmetoder.

Bruken av BIM forutsetter at det utvikles ny kunnskap hos brukerne av verktøyet, enten det gjelder byggherren selv, arkitekter, rådgivere, entreprenører eller brukere. Det ene aspektet ved kunnskapen er knyttet til hvordan man faktisk bruker verktøyene. Det andre aspektet er organisatorisk, hvordan verktøyet skal tilpasses eksisterende arbeidsroller, rutiner, samarbeidsrelasjoner etc.

- Er det satt av tilstrekkelig tid i de ulike fasene av prosessen?
- Er det satt av økonomiske ressurser til ulike formål for å forberede og gjennomføre prosessen?
- For BIM-prosjektet er det tidsmessig avgjørende at den tekniske infrastrukturen med hardware og software er på plass. Her gjelder det for eksempel å sørge for at programmene kan kommunisere enkelt med hverandre, såkalt interoperabilitet, noe Statsbygg setter som krav i sine prosjekter – ikke bare i dette caseprosjektet. Det er også viktig å ha kontorfasiliteter og nødvendig utstyr på plass dersom det planlegges å samlokalisere arbeidet i f.eks. prosjekteringsfasen.

Oppfølging

Oppfølging handler mye om reell forankring, ikke bare hos linjeleder, men også hos toppledelsen. Ledere som viser interesse ved å etterspørre «resultater», formidler at prosjektet er viktig, og de motiverer ledere og ansatte til videre innsats. Et slikt engasjement blir ofte undervurdert av toppledere, som er mer linjeorientert enn prosjektorientert (Skinnarland & Moland 2005; Moland & Trygstad 2006). Forankring på toppledernivå er særlig viktig der nye modeller og konstellasjoner må utvikles før de kan fungere tilfredsstillende. Evalueringer underveis og i etterkant virker i samme retning, og styrker videreutviklingspotensialet.

I vårt tilfelle er det naturlig å etterspørre oppfølging av BIM-utprøvingen i de lokale prosjektene fra sentrale ledere i de fire industribedriftene som står bak SamBIM-prosjektet. Hva har strategisk ledelse gjort for å nedfelle og understøtte BIM-målene i egen organisasjon og i de valgte caseprosjektene?

4 Risløkka trafikkstasjon

Oppstart og programfasen

I forkant av at Risløkka trafikkstasjon ble valgt ut til å bli et SamBIM-prosjekt, utførte endringsagenten et relativt omfattende forankringsarbeid i Statsbyggs organisasjon. I tråd med SamBIMs hovedmål (hensikt) var det et ønske fra endringsagenten at Statsbygg fikk med et prosjekt der det lot seg gjøre å teste ut en del innovative tiltak knyttet til bruken av BIM. Statsbygg valgte Risløkka-prosjektet som case i SamBIM, da det både passet i størrelse og tid og var i en innledende fase (programmeringsfase). Prosjektlederen var også motivert for å delta i et prosjekt der BIM og samhandling ville bli utprøvd. Da det ble klart at Risløkka skulle være et SamBIM-case, ble det satt i gang et internt arbeid av endringsagenten for å sikre prosjektet ressurser. Det medførte at fagavdelingen i Statsbygg lot flere meget kompetente medarbeidere delta og at prosjektet fikk tilført ekstra ressurser i form av en landskapsarkitekt¹³, og etter hvert ekstra midler til leie av et prosjektkontor samt innkjøp av «SMART boards».

Ofte gjennomfører Statsbygg programmeringsfasen¹⁴ med egne ressurser, men her valgte man en ekstern programmeringsarkitekt. Gjennomgangen av bruks- og mulighetsstudier var gjennomført da prosjektet ble et SamBIM-case. Da forprosjekteringen var ferdig, var planen å sette ut prosjektet i en totalentreprisekonkurranse. Som et ledd i å få et godt grunnlag for å begynne arbeidet med BIM, ble den eksisterende bygningsmassen skannet, og innholdet i programmeringsarbeidet lagt inn i rom- og funksjonsverktøyet dRofus (kravdatabase). Høsten og vinteren 2012 ble det utarbeidet et romprogram for prosjektet, som la til rette for videre bruk av BIM. Dette dannet grunnlag for kontraheringsprosessen.

Ytelsesbeskrivelser og kontraheringsprosessen

Statsbygg har tre sentrale dokumenter for hvert eneste prosjekt de gjør: Byggeprogram (BP), Prosjektanvisning (PA) og Ytelsesbeskrivelse (YT). BP er i hovedsak prosjektspesifikk, men angir også noen generelle krav. BP angir hva og hvilke anlegg som skal prosjekteres samt ambisjonsnivået. Her redegjør prosjekteringsanvisningene for byggherrens og brukerens krav til ferdig byggverk, kostnadsestimat, og kontrakter med rådgivere og entreprenører. YT angir standardkrav som gjelder til det ferdige produkt eller prosessen, og inngår i konkurransegrunnlaget og kontrakter. PA skal også avgrenses til å definere hvilke standardløsninger Statsbygg ønsker. PA benyttes sammen med en konkret beskrivelse av bygget, som i de fleste tilfeller er et byggeprogram (BP). YT angir hvilke ytelser en tjenesteyter (for eksempel rådgivere og arkitekter) skal levere i forbindelse med byggeprosjektet, her avgrenses

¹³ Formålet var å teste ut et prosjekt der landskapsarkitektens arbeid ble lagt inn i modellen.

¹⁴ De ulike fasene i byggeprosessen vil beskrives i kapittel 2.

hva som skal leveres, men ikke hvordan. Det finnes både en felles YT, men også YT-er for hvert enkelt fag (Moen & Moland 2010).

Da forprosjekteringen av Risløkka-prosjektet skulle legges ut på anbud, ønsket Statsbygg å skreddersy en YT for prosjektet. Det som særlig ble vektlagt, var bruken av BIM, og at dette prosjektet var en del av SamBIM. Dette innebar en del tilleggspunkter utover det som beskrives i Statsbyggs BIM-manual. Det innebar blant annet at prosjekteringsgruppen skulle bruke en 3D-skannet versjon av bygget i sine modeller, at det skulle være mulig å koble en landskapsinformasjonsmodell med en fellesmodell for alle fag, samt noen forhold knyttet til energianalyser. Det var med andre ord lagt inn en del ekstrakrav knyttet til bruken av BIM. Selv om ambisjonsnivået med hensyn til BIM var hevet, var det likevel enkelte forhold som skulle vise seg å bli viktige for prosjektet, men som ikke var spesifisert i ytelsesbeskrivelsen. En av informantene fra Statsbygg uttalte i den forbindelse følgende:

«Vi prøvde å skreddersy en YT, men det kunne kanskje vært enda 'spissere'. Det ble travelt. Spennende å se hvordan de kontraherte. ... Vi har jo en standard YT, men vi prøvde å tilpasse den. Selv om jeg på evalueringsmøtet hørte at prosjekteringsgruppen ikke synes vi var spesifikk nok. Jeg synes det er overraskende hvor lite bevisst vi ofte er på YT-er, det er jo slik vi kommuniserer med markedet» (Leder i Statsbygg).

Som sitatet over forteller oss, beskriver informanten også at vedkommende opplever at Statsbygg ikke alltid er flinke nok i anbudsprosessen til å fortelle markedet hva de faktisk ønsker, ei heller i dette prosjektet. Etter at konkurransegrunnlaget var lagt ut, var det en ansatt i Statsbygg som fikk en idé om hvordan bruken av BIM kunne gjøres mer effektiv i prosjektet:

«NN fikk en idé etter at YT-ene var sendt ut, men før kontraheringen var gjort, dette med VDC/Big Room. Det hadde nok vært en fordel om dette hadde vært beskrevet i tilbudsdokumentene» (Leder i Statsbygg).

Dette var også noe prosjekteringsgruppen var innom. BIM-koordinatoren i prosjektet uttalte i den forbindelse følgende:

«Det sto lite eller ingenting om VDC og ICE osv. i tilbudsinvitasjonen. Her er det en forbedringsmulighet [for Statsbyggs del]. I vår bransje er vi vant til en type prosjektering kalt 'tradisjonell prosjektering'. Så kommer vi inn i et prosjekt der det er andre krav, det at vi skal bruke 2 dager i uka på dette. For min del 130 prosent. Det må vi vite på forhånd» (Innleid rådgiver).

Den innleide fagpersonen gir med andre ord uttrykk for i sitatet over at vedkommende i liten grad var forberedt på hvordan prosjekteringsarbeidet i prosjektet skulle gjennomføres. Dette diskuteres nærmere i de neste avsnittene.

Valg av prosjekteringsgruppe og samlokalisering

Valget av prosjekteringsgruppe falt på en konstellasjon av flere relativt små og mellomstore virksomheter. Ifølge våre informanter ble denne gruppen valgt etter en helhetsvurdering, der BIM-kompetanse var et viktig kriterium. Etter noen møter mellom Statsbygg og prosjekteringsgruppen ble det besluttet å samlokalisere prosjekteringsteamet én til to dager i uken i et såkalt Big Room. Dette ble gjort i lokaler tilknyttet arkitektenes/prosjekteringsledelsens kontor på Kolbotn. Planen var at de prosjekterende (ARK, RIV, RIE, RIB osv.) skulle være samtidig til stede og jobbe sammen. Møtene skulle ikke være en arena for «statusrapporter», men heller brukes for å skape felles mål om fremdrift og jobbe sammen om prosjekteringsarbeidet. Samlokalisering av prosjekteringsteamet skulle skape direkte kontakt mellom de ulike aktørene og gi mulighet til diskutere løsninger, noe som forventes å redusere tidsbruk og forhåpentligvis føre til bedre løsninger i det prosjekterte materialet. I et av evalueringsmøtene forklarte en av lederne litt om tilblivelsen av samlokaliseringen:

«[Det var] nytt for oss med eksternt prosjektkontor. Det blir raskt etablert, og vi kom kjapt i gang med bredbånd m.m. Vi fikk til en god leiekontrakt. Det var gratis møblering fra Statsbygg.» (Leder i Statsbygg).

Videre ble det laget en ukeplan der det skulle være fagdager hver onsdag. Dette innebar at de ulike fagene skulle innkalles ved behov. Dagen etter, på torsdager, skulle alle møtes. Torsdagene var lagt opp slik at det skulle være en økt med jobbing før lunsj, før brukerrepresentantene kom etter lunsj for å diskutere ulike forhold ved prosjektet.

Som en del av forsøket med VDC, ble det også bestemt å prøve ut en såkalt dialogmatrise. Denne var tenkt å skulle fungere som en tidsplan mellom de samlokaliserte møtene. Dialogmatrisen besto av en whiteboard inndelt etter fag, datoer og et skille mellom aktiviteter etterspurt av andre, og egne oppgaver som fagene selv førte opp. For dette formålet ble det brukt post-it-lapper i ulike farger for fagene. Dette betyr at plasseringen av lapper er bestemmende for hvem en bestemt aktør etterspør aktiviteter fra og når oppgaven forventes å være utført. I tillegg ble det bestemt at man skulle gå over fra tradisjonelle møtereferater til å ta i bruke såkalte aksjonslister. Med aksjonslister tar man utgangspunkt i aktivitetene i prosjektet, hvor langt man har kommet med disse, hvem som skal utføre disse etc. Man tar med andre ord utgangspunkt i konkrete oppgaver heller enn løst å beskrive hva som skal gjøres i «prosaform», slik det ofte gjøres i tradisjonelle møtereferater. Tanken var derfor at dialogmatrisen og aksjonslistene sammen skulle understøtte muligheten for en effektiv planlegging av prosjektets aktiviteter.¹⁵

Flere informanter både fra Statsbygg og prosjekteringsgruppen mente denne matrisen var helt nødvendig for å få til gode samlokaliserte arbeidsmøter, og at de hadde lykkes godt med

¹⁵ Bruken av aksjonslister var blitt grundig diskutert og drøftet mellom endringsagentene og forskerne tidlig i SamBIM-prosjektet. Dette ble gjort med bakgrunn i SamBIM-prosjektleder Kristensens Ph.D-arbeid. Se omtale av dette arbeidet her: <http://www.bygg.no/article/107844> (2.4.2014).

dette i prosjektet. En av rådgiverne omtalte for øvrig matrisen som «helt genial» i et av intervjuene.

Figur 4.1 Eksempel på dialogmatrise, fag, tidspunkt og oppgave.

	Onsdag/ uke 12.	Dag/ ukenr.	Dag/ ukenr.	Dag/ ukenr.	Dag/ ukenr.	Dag/ ukenr.
ARK	Spesifikasjon av oppgave	Spesifikasjon av oppgave	...	...	...	...
RIB	Spesifikasjon av oppgave	Spesifikasjon av oppgave	...	...	...	...
RIV	Spesifikasjon av oppgave	Spesifikasjon av oppgave	...	...	...	...
RIE	Spesifikasjon av oppgave	Spesifikasjon av oppgave	...	...	...	...
Etc.	Spesifikasjon av oppgave	Spesifikasjon av oppgave	...	...	...	...

Ideen kom «nedenfra» og var litt tilfeldig

Ifølge våre informanter fra Statsbygg hadde selskapet selv ikke gjennomført noen prosjekter med VDC-inspirerte arbeidsformer tidligere. To av våre informanter sa følgende i et av intervjuene:

«Dette var det første Big room prosjektet i Statsbygg – det var Risløkka, så vidt jeg vet. Men mange ønsker å prøve» (Fagressurs i Statsbygg).

«Dette var helt nytt prosjekt for Statsbygg, men jeg tror samprosjektering, VDC, etc. kommer mer etter hvert. Byggebransjen har kommet langt, så det gjelder å henge med. Dette så vi tydelig på Building smart-konferansen» (Leder i Statsbygg).

Da vi spurte informantene våre om hvordan ideene knyttet til VDC hadde kommet opp, fikk vi høre at det hele var litt tilfeldig og at det ikke var planlagt, verken av prosjektledelsen eller av SambIM-ansvarlige i Statsbygg. Initiativet kom nedenfra, fra en fagperson, mulighetsrommet var gitt med deltakelsen i SambIM. En av informantene uttrykte følgende:

«NNs idé fikk gjennomslag fordi de rette folka var med i prosjektet, men også fordi det var et SambIM-prosjekt. Initiativet kom nedenfra, og det er lettere å få tillatelse enn tilgivelse. Ledelsen ser dette som bra» (Leder i Statsbygg).

Argumentet om at initiativet kom nedenfra bekreftes også av andre i prosjektet:

«Det å være med i SambIM gav frimodighet til å ta oss noen friheter. [Vi] har hoppet over en mengde ledernivåer. Droppet en del tradisjonelle beslutningsfora. Skulle vi forankret

dette med VDC i ledelsen, så skulle dette forankres overalt. Det hadde tatt veldig mye tid. Vi gjorde bare dette. Vi har en BIM-gruppe. Noen der sa at VDC er bare sånn de gjør i USA. Det var ikke så mange som spilte ball. NN1 er også med i denne gruppa, han hadde 'googlet' litt. Han matet oss med informasjon. Så spurte vi NN2, han kan jo ikke så mye om BIM. Men han synes dette hørt fint ut. Da ble det sånn. Da vi nærmet oss oppstart var det ikke så mange som visste hvordan vi skulle gjøre dette» (Leder i Statsbygg).

«Hadde vi gjort dette på vanlig måte med 10 søknader osv. Hadde det ikke blitt noe av. I ettertid har vi nesten fått litt kritikk: 'dette har vi ikke hørt noe om'. Men ja, det var nok litt tilfeldig» (Leder i Statsbygg).

[Jeg] snakket med arkitekten, han hadde tilgang på noen lokaler. Vi fikk leie ganske billig. Så tok jeg kontakt med regjeringskvartalet, derfra vi gratis møbler. Vi hadde ikke noen manualer på hvordan dette skal være. Vi så på noen foiler fra nettet. ... Hadde det vært et vanlig Statsbygg-prosjekt, hadde vi nok ikke gjort det dette (Leder i Statsbygg).

Ideen om å prøve ut noen VDC-prinsipper kom altså i tiden etter at kontrakten var sendt ut på anbud, men før rådgiverne var kontrahert. Det er verdt å merke seg hvordan de ulike informantene omtaler ideene som skulle prøves ut i prosjektet. Noen omtaler det som samprosjektering, andre som enten Big Room eller VDC. Dette er i seg selv ikke viktig, men kan tyde på at det ikke hersker en enhetlig forståelse av hva som skulle prøves ut. Dette understreker inntrykket om at ideene kom opp litt tilfeldig, og at når det gjaldt å bestemme innholdet i forsøket ble veien til underveis. Dette forteller oss at det har skjedd store endringer med hensyn til BIM i Statsbygg i de seneste årene. Moen og Moland (2010) fant at ansatte i Statsbygg i liten grad var klar for å bruke BIM i prosjektene. Utprøvingen som Moen og Moland (2010) fulgte, var preget av mye usikkerhet og relativt lav kompetanse. I dag, fire år senere, er situasjonen en annen. Dette avsnittet har vist oss at flere av initiativene knyttet til bruk av BIM i Risløkka-prosjektet har kommet fra «grasrota», noe som vitner om et ganske annet erfarings- og kompetansenivå enn for fire år siden.

Oppstart: Forventningsavklaring og samhandlingsmøte

I forkant av «innflyttingen» på Kolbotn, altså helt i begynnelsen av forprosjektet, ble det arrangert et oppstartmøte hos Statsbygg. Her deltok flere av de innleide fagpersonene, samt Statsbyggs fagressurser og prosjektledelse. Fra Statsbyggs side ble det poengtert at dette ikke skulle være en BIM-workshop, men heller en samarbeidsworkshop, der målet skulle være å komme frem til en samhandlingsstrategi, og ikke en strategi for bruken av BIM. En av rådgiverne forklarte hensikten på denne måten:

«Derfor kalles det en samhandlingsstrategi og ikke en BIM-strategi. Det handler om mer enn sluttproduktet» (Innleid rådgiver).

Det sentrale med denne distinksjonen mellom BIM-strategi og samhandlingsstrategi var at den sistnevnte skulle inneholde noe mer enn bare en plan for bruken av BIM. I tillegg skulle den inneholde prinsipper og kjøregeleer for prosjekteringsmøtene, altså en plan for hvordan man konkret så for seg å jobbe og hva som skulle komme ut av dette. På dette møtet ble det gjennomført en praktisk øvelse slik at arkitekt, rådgivere og Statsbyggs egne fagressurser fikk testet ut en del tekniske forhold, samtidig som man samarbeidet rundt en relativt enkel oppgave. Hensikten med dette kan sies å ha vært todelt. Dels ønsket man å drøfte en del tekniske forhold, blant annet knyttet til ulike tegneverktøy, interoperabilitet og filutveksling. I tillegg fikk man utformet planer knyttet til den mer sosiale dimensjonen av samarbeidet.

Prosjektorganisasjonen satte søkelys på hvilke arbeidsroller hver enkelt hadde og hvordan arbeidsfordelingen skulle bli. Noen av informantene fortalte senere at dette møtet hadde vært positivt fordi man hadde fått klargjort en del tekniske forhold knyttet til software, som førte til at den senere prosjekteringen ble lettere enn den ellers ville vært. Møtet hadde også en viktig funksjon ved å forankre BIM og VDC-elementer i prosjektorganisasjonen. I dette møtet fikk byggherren og rådgiverne anledning til sammen å gå igjennom tiltakene og på den måten medvirke til hvordan prosjekteringsarbeidet skulle legges opp.

Vårt inntrykk er at denne medvirkningen av prosjekteringsgruppen gjorde det lettere å få med de innleide fagspecialistene på de VDC-løsningene byggherren foreslo, til tross for at disse tiltakene kom opp etter at kontrakten var underskrevet. Hovedhensikten med ønsket om å bruke BIM fremsto som klart både blant Statsbyggs ansatte i prosjektet og blant de innleide rådgiverne og arkitektene. De fleste av dem vi intervjuet hadde en del erfaring med BIM fra tidligere, og var ganske klare på hvilke fordeler dette hadde. Langt færre hadde derimot arbeidet etter VDC-prinsipper tidligere, og vi opplevde også i intervjuene og på evalueringsmøtet at det var knyttet noe mer usikkerhet til disse arbeidsmetodene enn til bruken av BIM generelt. Sett under ett var likevel erfaringene blant de prosjekterende og blant Statsbyggs folk positive. De aller fleste vi intervjuet eller observerte, oppfattet dette som spennende tiltak som tok mål av seg til å skape bedre kontakt mellom de ulike aktørene og gi mulighet til raske avklaringer, som ville redusere tidsbruk og forhåpentligvis føre til en bedre utført prosjekteringsjobb.

Organiseringen åpnet for nye måter å samarbeide på

Alle våre informanter fremholdt både i intervjuene og i møter at samlokaliseringen og arbeidsmøtene basert på prinsipper hentet fra VDC-tankegang hadde fungert meget godt. Av flere ble det påpekt at den felles tilstedeværelsen åpnet for muligheter til å kunne avklare og fatte beslutninger «der og da», noe som var særlig nyttig. Det var særlig i kombinasjonen med BIM samlokaliseringen åpnet for nye muligheter. BIM åpnet for at man raskt kunne gå inn i modellen for å vise hverandre mulige løsninger og diskutere konkrete problemer. Vårt inntrykk er dessuten at samlokaliseringen også førte til at de ulike innleide rådgiverne jobbet sammen i team heller enn å være opptatt av hvilken virksomhet man kom fra. En av lederne fra Statsbygg ga også uttrykk for at byggherren hadde fått bedre kontakt med prosjekteringsgruppen enn de vanligvis pleide å få, og uttrykte det på følgende måte:

«Det at alle sitter på samme sted og møtes er veldig bra. ... Man kan få et veldig godt miljø ved å jobbe på denne måten. Alle [byggherren i tillegg til de prosjekterende selv] kom tett på prosjekteringen. Vi fikk raskt inntrykk av hvor skoen trykker. Jeg føler at alt ble mye mer synlig, utfordringer ble tydelig, det ble veldig lett for meg å ta kontakt med fag. Det blir bedre og lettere tverrfaglige diskusjoner. I tradisjonell prosjektering går man og venter på hverandre. Det at man er på samme sted medfører at det blir tydeligere. Jeg føler at det blir en god ramme. ... Jeg blir mye mer *hands on* når vi har Big rom. De ulike fagene kan får direkte input ved behov. Diskusjonen får en kjappere karakter. Løser ting sammen. Skulle være arbeidsmøter og ikke pratemøter. Handlet om å være forbedret» (Leder i Statsbygg).

Flere av de innleide fagspecialistene uttrykte også at de syntes arbeidsorganiseringen hadde fungert bra. Én fortalte i et intervju at han hadde store forventninger til prosessen basert på tidligere erfaringer, og at det slik sett var synd at Risløkka-prosjektet ble terminert:

«[Jeg hadde] forventninger til Big Room. Synd vi ikke fikk prøvd det ut helt. Veldig gode erfaringer fra tidligere» (Innleid rådgiver).

Eksempler på godt samarbeid

Både i intervjuene og i evalueringsmøte ba vi prosjektdeltakerne gi noen eksempler på hva som hadde fungert bra og dårlig som følge av de VDC-inspirerte tiltakene. De historiene vi fikk høre, dreide seg i stor grad om at samlokaliseringen og møteplanen åpnet for tverrfaglig samarbeid og problemløsning. Særlig var flere inne på at muligheten for raske beslutninger og korte kommunikasjonslinjer var gunstig. Under følger noen passasjer fra svarene vi fikk på vårt spørsmål om eksempler på godt samarbeid i prosjektet:

«Vi i teamet ville gjerne sette inn en ekstra trapp ved kantina. Prosjektlederen ville ikke sette inn en trapp, fordi det ville bli fordyrende. Brannrådgiveren var med på dette møtet. Han sa at 'her må vi ha inn en trapp på grunn av rømningsveier fra kantina'. Da gikk vi for det, og sånn ble det. Vi fikk en rask avklaring fordi alle var her og fordi vi måtte avklare» (Innleid rådgiver).

En annen innleid rådgiver som hadde vært involvert i samme beslutning, fulgte opp umiddelbart med følgende kommentar:

«Med denne løsningen løste vi også et brukerproblem. Det å komme seg til og fra dette rommet ble lettere enn før» (Innleid rådgiver).

En av lederne fra Statsbygg viste også til gode effekter av samarbeidet:

«En rådgiver sa: ‘Alt vi har fått gjort i dag, bruker vi vanligvis to uker på’» (Leder i Statsbygg).

«Big Room åpner for dynamikk som er veldig inspirerende!» (Leder i Statsbygg).

En annen leder i Statsbygg hadde også opplevd bedre samarbeid mellom flere av fagene:

«Vi føler at arkitektene, interiørarkitekten og landskapsarkitekten fikk til et meget godt samarbeid. Det var litt gnisning i starten, men at det løste seg greit. Tilsvarende rådgiverne for VVS og elektro, de ble veldig samkjørte og enige om hva de skulle gjøre. Det samme gjelder for rådgiverne for bygg, brann og akustikk. De fikk til et godt samarbeid. ... For å oppsummere: Man blir tvunget til å jobbe sammen og ta beslutninger og komme frem til løsninger (Leder i Statsbygg).

«En av dagene satt Elektro og VVS sammen og diskuterte, det fungerte veldig bra! Vi sleit med at vi har en trafo kjelleren, jeg synes den burde legges separat. Da ble vi kjapt enige om det var lurt» (Innleid rådgiver).

Flere av Statsbyggs fagressurser mente dessuten at deres jobb ble mer effektiv i prosjekter der man benyttet seg av VDC-prinsipper:

«Vi får mer igjen for den tida vi legger ned i prosjektet. Får jobbet mer konsentrert. Lettere å håndtere rådgiverne i Big Room» (Fagressurs i Statsbygg).

Som vi ser av sitatene og diskusjonen over, er det slik at VDC-prinsippene åpner for mer komprimerte prosjekteringsfaser. Dermed kan byggeprosjektene gjennomføres raskere, noe som betyr gevinst for byggherre og bruker. Dette utfordrer imidlertid den tradisjonelle tidsstyringen, der hver rådgiver er mer av og på i prosjektstyringen og derfor har hatt anledning til å delta i mange prosjekter parallelt. Med komprimert prosjektering vil antall parallelle prosjekter en kan delta i trolig måtte reduseres.

Tekniske forhold ved samhandlingen

Bruk av skannet modell

Statsbygg fikk laserskannet og modellert opp en modell av en eksisterende trafikkstasjon, som prosjekteringsgruppen skulle arbeide videre med. Dette ble også satt opp som et eget krav i ytelsesbeskrivelsen. I ytelsesbeskrivelsen står det blant annet at «For å få til en effektiv prosjektering basert på den allerede utførte 3D-skanningen, forutsettes det at PG kan laste punktskyen direkte inn i modellen». En av diskusjonene i prosjekteringsgruppen kom rundt anvendelsen av den skannede modellen. Når man velger å skanne et eksisterende bygg, vil bruken videre i prosjekteringen variere alt etter hva man vektlegger i bestillingen av modellen. Dersom man kun velger en skannet leveranse som en «punktsky», vil den kunne brukes til

forskjellige formål – for eksempel som referansemodell for utviklingen av BIM-modellen (arkitektmodellen og/eller modellen til rådgiver bygg), eller som grunnlag for det videre arbeidet. I Risløkka-prosjektet var bestillingen en BIM-modell med utgangspunkt i «punktskyen». Men dette ga en modell som ikke lot seg bruke til annet enn en referansemodell. Dette fordi de objektene som var bygget opp vanskelig lot seg benytte videre i modellering av fagmodeller. Det skyldes blant annet på objektene, plassering av nullpunkt og retning m.m. Dette betyr at prosjekteringsgruppen støtte på en del utfordringer med den skannede modellen. To rådgivende ingeniører uttalte i den forbindelse følgende:

«Vi kunne ikke bruke modellen fra 'Firma', den de hadde skannet» (Innleid rådgiver).

«Statsbygg tenkte helt rett, men resultatet ble helt feil» (Innleid rådgiver).

Blant ansatte og ledere i Statsbygg var det også en del undring over at modellen ikke hadde latt seg bruke. Enkelte uttrykte skuffelse, men det ble også pekt på at kompetansen internt heller ikke var god nok med hensyn til å gå gjennom det man hadde fått levert:

«Jeg ble overasket over at punktskyen ikke kunne brukes. Alt lå ikke på riktig lag etc. ... Min erfaring etter skanning er at jeg ble litt skuffet. Hvis vi bestiller en jobb og så er det lite vi kan bruke. Vi burde nok ta en liten sjekk på hva som skjedde. Det ble et skall uten intelligens» (Leder i Statsbygg).

Problemstillingene over reiser noen viktige BIM-faglige spørsmål som Statsbygg og andre prosjekteiere bør følge opp, da stadig flere skanner inn sine eksisterende bygg når det skal gjøres omfattende ombygginger eller rehabilitering.

Hva kreves for å lykkes med BIM og VDC-inspirert prosjektering?

Som et ledd i følgeforskningen har vi forsøkt å få tak i om det var noen faktorer eller forhold som aktørene så på som særlig viktige for å lykkes med VDC-prosjektering. Disse funnene vil diskuteres i lys av prosessforholdene som ble presentert i kapittel 3.

Hensikt

Med hensikt sikter vi her til at prosjektet må ha en større mening som gir prosjektet legitimitet og forventninger om gevinstrealisering. Hensikten med SamBIM-prosjektet er å utvikle og etablere prosesser og samhandlingsmodeller understøttet av BIM for å øke verdiskapingen i bransjen. Denne hensikten synes å være godt forstått av Statsbyggs ledelse. Dette kommer blant

annet til uttrykk gjennom valget av prosjektet på Risløkka som SamBIM-prosjekt. Det ble valgt et BIM-kompetent og samhandlingsorientert team til et prosjekt der det var mulig å teste ut tiltak som var i tråd med den overordnede hensikten til SamBIM. Flere av tiltakene som ble valgt, hadde aldri vært prøv ut tidligere i Statsbyggs prosjekter. Dette viser at hensikten med SamBIM var forstått av sentrale aktører i Statsbygg.

Men også blant egne og innleide rådgivere i prosjekteringsgruppen ser vi at hensikten med SamBIM var oppfattet. Som nevnt var det slik at de innleide rådgiverne var innforstått med at det skulle prosjekteres med BIM, men de var ikke forberedt på at det skulle prøves ut en arbeidsmetode etter VDC-prinsipper. Dette var en idé som kom opp litt tilfeldig etter at anbudet var lagt ut, men før rådgivergruppen var kontrahert. Basert på våre intervjuer, både i Statsbygg og med innleide rådgivere, er vårt inntrykk likevel at det var enighet om at hensikten med å prosjektere etter VDC-prinsipper var fornuftig og noe de var villige til å prøve ut, til tross for at dette ikke var nevnt i utlysningen av prosjektet. I flere av intervjuene kom det frem at VDC-metoden ble vurdert som spennende, fordi en felles arbeidsform ble sett på som neste steg i en utviklingsprosess som starter med å bruke BIM. Med dette menes at BIM gjør en mer integrert prosess mulig.

Målklarhet, forankring og informasjon

Målklarhet, forankring og informasjon er viktig i alle endrings- og utviklingsprosesser. Det fremstår som særlig viktig når det gjelder tiltak som skal settes i verk innenfor rammen av en prosjektorganisasjon, som i dette tilfellet. Det er helt sentralt at tiltakene forankres hos de prosjekterende, at de får tilstrekkelig informasjon og har klart for seg hvilke mål SamBIM-prosjektet har, og hvilke av disse målene som kan tas inn i det lokale byggeprosjektet. Forankring handler om involverte parter og aktørers aksept av innholdet i et utviklingsprosjekt eller en større endringsprosess. Sterk forankring er formalisert både gjennom skriftlige prosjektplaner som er behandlet i formelle organer og sosial forankring i organisasjonen. Dette dreier seg om aksept av og tilslutning til både mål og strategier. Vi har sett at våre informanter i Statsbygg og de innleide rådgiverne i prosjektorganisasjonen hadde en relativt klar oppfatning av hva VDC skulle føre med seg. Det ble blant annet vist til mer samarbeid og tverrfaglige arbeidsprosesser, men det ble ikke satt noen klart spesifiserte mål for hva tiltakene skulle føre med seg. Men forankring handler om noe mer, det dreier seg om informasjon, kommunikasjon samt medvirkning og innflytelse. Dette betyr også at forankring kan være krevende, og det tar tid. Som tidligere beskrevet, var workshopen med vekt på samhandling et viktig forum for å skape engasjement og medvirkning blant de innleide rådgiverne i prosjektorganisasjonen.

Sammenlignet med funnene i Moen og Molands (2010) rapport, ser vi at Statsbygg i dette prosjektet har forankret utviklingsprosjektet bedre enn sist. Dette vises ved at Statsbygg har valgt et egnet prosjekt som Risløkka og ved tildelingen av BIM-kompetente og BIM-interesserte fagressurser. Slike overveielser var lite fremme i caset som beskrives i Moen og Moland (2010).

Denne gangen har ytelsesbeskrivelsene som beskriver krav til rådgivere vært tilpasset bruk av BIM. Riktignok nevnte ytelsesbeskrivelsene ikke noe om hvordan arbeidsprosessen var ønsket

lagt opp med hensyn til samlokalisering og andre VDC-prinsipper. Denne mangelen i ytelsesbeskrivelsene ble kritisert av flere av de innleide rådgiverne i prosjektorganisasjonen. Likevel var prosjektorganisasjonen villig til å prøve ut slike arbeidsprinsipper. Noe av dette kan trolig tilskrives at de hadde relativt mye erfaring med BIM fra tidligere prosjekter, og at arbeidsprinsippene således ikke representerer noe fundamentalt nytt. Våre data tyder dessuten på at dette delvis kan ses på som en følge av medvirkning og informasjon, ved at de prosjekterende fikk anledning til å være med på å utforme prosjektets spilleregler, blant annet gjennom samhandlingsworkshopen som ble arrangert av Statsbygg. Vårt inntrykk er at denne medvirkningen av prosjekteringsgruppen gjorde det lettere å få med de innleide fagspecialistene på de VDC-løsningene byggherren foreslo, til tross for at disse tiltakene kom opp etter at kontrakten var underskrevet. Samtidig sier dette noe positivt om endringsviljen til gruppen og deres ønske om å prøve ut noe nytt. Det samme kan sies om Statsbyggs egne fagressurser i prosjektet, som gikk inn i det med ønske om å prøve noe nytt. Det bør også tilføyes at prosjektlederen og assisterende prosjektleder i Statsbygg var meget entusiastiske, og at begge la inn en ekstra innsats for å lykkes med prosjektet.

Som nevnt kom forslaget om å prøve ut VDC-prinsipper litt tilfeldig opp fra medarbeidere og ildsjeler i Statsbygg. Denne utprøvingen kan ses på som en innovativ arbeidsmetode. En innovasjon kan være ekspert- og teknologidrevet, ledelsesdrevet, kundedrevet eller den kan være medarbeiderdrevet. Moland og Bråthen (2012) viser til Kallevigs¹⁶ definisjon av medarbeiderdrevet innovasjon i sin diskusjon av temaet. Her defineres medarbeiderdrevet innovasjon som innovasjoner (nye produkter, prosesser eller tjenester) som er frembrakt gjennom en åpen og inkluderende innovasjonsprosess, basert på en systematisk anvendelse av medarbeiderens ideer, kunnskap og erfaring – som er utviklende for virksomhetens totale innovasjonsevne. Selv om VDC-konseptet er godt kjent både i forskningslitteraturen og i deler av den internasjonale og norske byggebransjen, og slik sett på ingen måte er utviklet av Statsbygg, har prosessen knyttet til Statsbyggs utprøving preg av å være en medarbeiderdrevet innovasjon. Uten en engasjert og motivert prosjektgruppe, inkludert prosjektledelsen som tok initiativ og fikk nye tiltak «på bordet», hadde trolig prosjektet på Risløkka i stor grad blitt gjennomført som et mer normalt BIM-prosjekt. Forsøket på Risløkka hadde med andre ord ikke blitt så nyskapende uten den medarbeiderinvolveringen som det var skapt rom for i prosjektet.

Oppfølging

Som nevnt i kapittel 3, handler oppfølging blant annet om å etterspørre resultater fra prosjektet og motivere til videre innsats. Dette forutsetter i stor grad forankring hos både linjeleder og toppledelsen. I flere av intervjuene med aktører fra Statsbygg kom det frem at de opplevde prosjektet som relativt viktig. Dette handler om at prosjektet var plukket ut av FoU-avdelingen til å være en del av SamBIM, og slik sett fikk en del oppmerksomhet. Dette skyldes sannsynligvis

¹⁶ [http://www.arbeidslivet.no/Arbeid1/Naringspolitikk/Forskning-og-innovasjon/\(2.4.2014\)](http://www.arbeidslivet.no/Arbeid1/Naringspolitikk/Forskning-og-innovasjon/(2.4.2014))

det arbeidet Statsbyggs endringsagent la ned for å få prosjektet kjent i virksomheten. Gjennom endringsagenten var prosjektet sikret en kanal til virksomhetens toppledelse, noe som gjorde at det ble sett på som viktig og at det ble knyttet forventninger til resultater. I tillegg var det slik at prosjektet fikk en del oppmerksomhet av forskerne i SamBIM-prosjektet og deres aktiviteter knyttet til følgeforskningen. Dette innebar at forskerne deltok på ulike prosjektmøter, men også i noen grad bidro som samtalepartnere om prosjektets arbeidsmetoder og organisering.

Ressurser

Ressurser er avgjørende for at prosjektet lykkes. Det kan være snakk om flere typer av ressurser, som for eksempel endringskompetanse, fagkompetanse, økonomi, utstyr, tid etc. Dette vil diskuteres i de neste avsnittene.

Et kompetent og villig team

Et svar som gikk igjen i flere av intervjuene med ansatte i Statsbygg da vi spurte om hvordan man kan lykkes med VDC-prosjektering, var: «Vi trenger et godt og villig team». Som tidligere nevnt hadde ikke Statsbygg sagt noe om VDC i konkurransegrunnlaget, kun bruk av BIM. Likevel tok de fleste av rådgiverne utfordringen på strak arm og var villig til å prøve. Dette ble fremholdt som en viktig suksessfaktor av flere. Selv om man i fremtidige konkurransegrunnlag trolig vil spesifisere at man planlegger å benytte seg av VDC-inspirerte metoder, vil det likevel være vesentlig å ha fremoverlente og villige rådgivere som tør å prøve noe nytt.

En av rådgiverne mente at man trenger flere rådgivere med BIM-kompetanse når man jobber sammen etter VDC-prinsipper. I flere intervjuer, både med ansatte i Statsbygg og innleide rådgivere, ble det vist til tidligere prosjekter der BIM ofte har brukt bare noen ganske få rådgivere med høy kompetanse. Disse personene har som regel tatt på seg ansvaret med å modellere for andre rådgivere som ikke har så mye erfaring med BIM. En av de innleide rådgiverne mente denne praksisen må endres når man legger opp til å følge VDC-prinsipper. Dette skyldes at man jobber raskere og mer parallelt med VDC, og at man ikke har tid til å vente på at et par eksperter skal gjøre jobben med å modellere. Det er derfor viktig at flere besitter grunnleggende god kunnskap om BIM. I intervjuet uttalte den samme rådgiveren at man i alle fall trenger

«... én på hvert fag som er modellansvarlig. Vedkommende må kunne BIM nok til å kunne tegne inn riktig» (Innleid rådgiver).

Statsbyggs fagressurser hadde god kompetanse

Som nevnt, ble det satt på BIM-kompetente folk fra Statsbyggs fagressursavdeling i dette prosjektet. De aller fleste hadde jobbet med BIM tidligere, og var dessuten positivt innstilt til teknologien og interessert i å lære mer. Tre av fagressursene uttalte:

«Som gruppe har vi god nok BIM-kompetanse» (Fagressurs i Statsbygg).

«Vi som ble med i SamBIM har nok vært særlig inspirert til å bruke/lære BIM» (Fagressurs i Statsbygg).

«Vi klarer å sette de riktige kravene til modellen ut fra hva som er realistisk å forvente. Vi i min seksjon har tilstrekkelig kompetanse på BIM til å følge rådgiverne» (Fagressurs i Statsbygg).

Statsbyggs gode kompetanse ble også bekreftet av de innleide rådgiverne. En av dem fremholdt at Statsbygg hadde plassert mange dyktige fagfolk i prosjektet, og som var villige til å prøve ut ny teknologi og nye arbeidsprinsipper. Dette ble fremholdt som en av årsakene til at prosjektet ble så vellykket som det faktisk gjorde. Dette var noe vi som forskere også observerte i flere av møtene. Mer spesifikt så vi hvordan et par av de ansatte i Statsbygg og i prosjekteringsgruppen bidro med sin kompetanse som de villig delte med andre, og slik sett var sterkt delaktige i «å dra prosessen fremover». Disse personene kan ses på som ildsjeler i prosjektet.

«De fysiske arbeidsrommene er viktig for det sosiale»

Overskriften i dette avsnittet er hentet fra intervju med en leder i Statsbygg. Vedkommende pekte på viktigheten av at alle deltakerne, både de prosjekterende og representanter fra byggherren, blir kjent med hverandre. Lederen mente derfor at det var helt essensielt å ha et tilstrekkelig stort lokale, slikt at man for eksempel kunne spise felles lunsj samt ha mulighet til å sitte og snakke sammen mellom arbeidsøktene. Dessuten ble det påpekt at lokalene burde være trivelig og praktisk innredet. Dette for å skape en god samarbeidskultur innad i teamet.

Effektive møter krever (riktig) deltakelse

I våre samtaler var det flere som pekte på viktigheten av at alle møtte opp som avtalt, slik at alle fag var til stede under ICE-møtene. I tillegg ble det også nevnt som viktig at personene som møtte opp var beslutningsdyktige, altså kunne ta beslutninger på vegne av sitt fag. Hvis ikke mister en noe av gevinsten ved å bruke Big Room-tankegangen. En av Statsbyggs ledere uttrykte disse poengene på følgende måte:

«Alle må være til stede så mye som mulig, for å få VDC til å fungere. Man merker det godt når fag ikke er til stede. Dette blir særlig viktigere i neste fase. Vi var i skisseprosjekt. Man må planlegge, man må lage en kjøreplan på hva det innebærer å sitte i prosjektkontor. Alle må møte godt forberedt til møtet, det er viktig. Det er kjempeviktig! Det er meget viktig at de som kommer på møtet er beslutningsdyktig, sånn at det ikke blir 'jeg må tilbake på kontoret for å høre om dette'. Vi må kun avgjøre ting her» (Leder i Statsbygg).

Det kreves mer dedikert tid av alle aktører

Som beskrevet i forrige avsnitt, krever effektive møter rett deltakelse. Dette betyr at sentrale personer må være til stede i møtene for å kunne fatte beslutninger. Et problem som flere av rådgiverne var innom i den forbindelse, er at en slik form for prosjektering også krever mer dedikert tid enn det de er vant med fra mer tradisjonelle prosjekter:

«... det vil alltid være slik at de beste ikke kan være overalt. Man kan heller ikke ha beslutningsdyktige personer der hele tiden. Oppsummert: En slik prosjekteringsform krever mer dedikert tid» (Innleid rådgiver).

«Alle kan ikke være til stede hele tiden. For noen blir det sløs med tid» (Innleid rådgiver).

Et par av fagressursene i Statsbygg mente også at de brukte mer tid i dette prosjektet enn det de vanligvis gjorde, men de så ikke det som noe stort problem. En av rådgiverne foreslo at man kunne bringe inn en del rådgivere virtuelt ved behov, og på den måte være mer tidseffektiv.

«For eksempel kan RIB og RIE sitter der hele dagen. Brann og andre tilkalles virtuelt» (Fagressurs i Statsbygg).

Av sitatet ser vi at det skisseres en situasjon hvor rådgiverne innenfor byggteknikk og elektro fysisk jobber sammen i et Big Room, og at de har mulighet til å bringe inn for eksempel brannrådgiveren virtuelt ved behov. Dette er altså en mulighet som ikke ble drøftet i prosjektet, men som kan tenkes å bidra til å gjøre tidsbruken mer effektiv. Den samme rådgiveren fulgte opp med følgende betraktning om prosjektets teknologi og møtestruktur:

«Om 10 år vil vi se at det vi gjør i dag er primitivt» (Innleid rådgiver).

Økonomi

Tidligere forskning har vist at ulike forhold knyttet til økonomi kan være en hindring for å implementere og lykkes med VDC (Li m.fl. 2009). Dette kan for eksempel handle om hvem som skal betale for opplæring. Det kan dessuten være slik at én aktør i en bestemt fase av byggeprosjektet ikke har noen særlig nytte av VDC, mens det gagnar en annen aktør for eksempel senere i prosessen. Det er med andre ord ikke opplagt at en aktør selv får høstet full gevinst av at eget arbeid blir bedre. Heng Li m.fl. (2009:370) beskriver dette på følgende måte:

«Even when the benefits are obvious, controversies over who should pay for VDC are frequently recorded by the authors. VDC aims for integration while the fact is that different project players are still acting as different profit centres. It is also not a simple matter of 'who benefits, who pays' since the benefits cannot be explicitly allocated to different stages or participants».

Dette ble også tatt opp i et av våre intervjuer med en innleid rådgiver. Rådgiveren pekte på at virksomheten han representerte ikke nødvendigvis profiterte rent økonomisk på bruken av BIM og VDC:

«Entreprenørene kommer ut som den store vinneren. Rådgiverne gjør arbeidet for entreprenørene mye enklere. Her kan byggherren spare penger hvis de krever lavere pris fra entreprenør».

Det trenges gode prosesser – og kanskje en egen VDC-manual?

Av diskusjonen over ser vi at aktørene i Risløkka-prosjektet har gjort flere erfaringer de fremholder som vesentlige for å kunne lykkes med slik prosjektering. Flere av våre informanter etterlyste dessuten en skriftlig dokumentasjon på hvordan et VDC-prosjekt skal legges opp. Her er det altså snakk om hvilke rutiner som skal følges, hvordan man skal sette opp et prosjektkontor, hvilke krav man skal stille til rådgiverne osv. I dag har Statsbygg riktignok en egen BIM-manual, men denne har som formål å beskrive både generelle krav og krav knyttet til spesifikke BIM-formål, men den sier ingenting om forhold som samlokalisering etc.. Dette med behovet for en utvidet eller egen VDC-manual ble tatt opp flere av Statsbygg-ledere:

«Vi er en sammensatt gruppe, med personlighet, rutiner etc. Det blir litt opp og litt ned. Man er avhengig av gode prosesser. Man må ha en god VDC-manual. Det må vi lage i Statsbygg, og det må bli et levende dokument» (Leder i Statsbygg).

«Vi kunne hatt mer fokus på hvordan vi strukturerte opp møtet. Dette var nye møter for oss, så det kunne vært enda bedre. Skisser og 3d-modell burde kommet tidligere opp på storskjerm» (Leder i Statsbygg).

«Tiden er nok inne for sette seg ned å skrive litt om hvordan et Big room etc. skal være. 'Firma x' hadde jo ikke egne bærbare PCer. De kunne ikke så lett jobbe der ute da. De måtte ha en server. Dette handler om Revit. De møtte ikke opp for å jobbe, men for å gå i møte. Vi i Statsbygg må bli enda bedre på spesifikasjonene om hva vi vil ha» (Leder i Statsbygg).

Samtidig ble det av flere gjort klart at man må bruke litt tid i starten til å lage noen kjøreregler for det enkelte prosjekt. En av de innleide rådgiverne sa det på følgende måte:

«Jeg tror ikke BIM etc. får vekk 'alt', jeg tror det er mer effektivt å banke ting litt mer håndfast. Jeg tror ikke vi kan løpe fra det the basics, jeg synes vi gikk inn for tidlig med en del ting [i dette prosjektet]» (Innleid rådgiver).

I flere prosjekter der det kreves bruk av BIM (uten mer konkrete krav og spesifikasjoner) er det «kollisjonskontroll» det ofte fokuseres på. Denne såkalt lavhengende frukt kan en høste når fagene har kommet et stykke i sin flerfaglige prosjektering. Men, når man sammenstiller fagene i

felles modeller for tidlig (f.eks. gjennom kollisjonskontroll i Solibri eller tilsvarende programvare), presses også arkitekt og rådgivere til å gjøre sine faglige bidrag for «ferdige» eller detaljerte for tidlig – med omfattende oppdateringer og endringer som resultat. Vi så eksempler på at aktørene i dette prosjektet diskuterte dette slik at en ikke krevde «korrekt» og detaljert modellering for tidlig.

5 Avslutning

Denne rapporten beskriver erfaringer fra et prosjekt om rehabilitering av trafikkstasjonen på Risløkka i Oslo. I de foregående kapitlene har vi sett at det ble testet ut en del innovative tiltak knyttet til bruken av BIM i dette prosjektet. Erfaringene er i overveiende grad positive sett fra alle involverte aktørers side. Samtlige informanter hevdet at bruken av BIM og samlokaliseringen av prosjekteringsteamet hadde fungert godt. Det var særlig i kombinasjonen med BIM at samlokaliseringen åpnet for nye muligheter. BIM åpnet for at de prosjekterende raskt kunne gå inn i modellen og vise hverandre mulige løsninger og diskutere konkrete problemer. Flere påpekte at den felles tilstedeværelsen åpnet for muligheter for å kunne avklare og fatte beslutninger «der og da», noe som var særlig nyttig. Dessuten medførte også samlokaliseringen at prosjektgruppen i større grad enn vanlig jobbet sammen som et team heller enn å være «bundet» til virksomheten man er ansatt i. Byggeprosjektet ble stoppet av oppdragsgiveren, Statens vegvesen, allerede i forprosjektfasen, av årsaker som lå utenfor dette konkrete prosjektet. Det er uvisst om erfaringene hadde vært like entydige dersom prosjektet hadde fått fortsette ut forprosjektet og over i detaljprosjektet, og senere også over i byggefasen. Det vil bli opp til kommende byggeprosjekter og forskning å prøve ut og dokumentere effekter av bruken av BIM og VDC videre i byggeprosessen. Slik vil vi få mer kunnskap om BIM og VDC i detaljprosjekteringen, og om disse verktøyene og arbeidsmåtene frembringer et bedre grunnlag for arbeidet i byggefasen, og i siste omgang også fører til bedre bygg.

Vedlegg 1 Intervjuguide¹⁷

- Alder og kjønn
 - Stilling og hvor lenge vært i den
 - Utdanning og erfaring i byggebransjen
 - Erfaring med BIM og/eller VDC i tidligere prosjekter
1. Hva mener aktørene i de ulike fasene er viktige forutsetninger for en tverrfaglig og samordnet prosjekterings- og byggeprosess?
 2. Hvordan beskriver aktørene f. eks sine faglige perspektiver, sine oppgaver, erfaringer med endring, (samarbeids)kultur, ledelse?
 3. Hvilken oppfatning og interesse har aktørene for BIM som katalysator for samhandling i og mellom faser?
 4. Hva tenker aktørene i en bestemt fase om sin arbeidsprosess og sitt sluttprodukt?
 5. Hvordan blir de kjent med hverandre og utvikler tverrfaglig forståelse?

¹⁷ Hvert spørsmål hadde flere underspørsmål der vi gikk mer i detalj. De er utelatt herfra.

Litteratur

- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R. & Liston, K. (2008). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Eikeland, P. T. (1998). *Teoretisk analyse av byggeprosesser*. SiB-rapport 14-98.
- Fischer, M. & Kunz, J. (2004) *The Scope and Role of Information Technology in Construction*. Technical Report 156, CIFE, Stanford University.
- Khanzode, A., Fischer, M. & Reed, D. (2008). Benefits and lessons learned of implementing building virtual design and construction (VDC) technologies for coordination of mechanical, electrical, and plumbing (MEP) systems on a large healthcare project. *ITcon* Vol. 13, Special Issue Case studies of BIM use, 324–342. <http://www.itcon.org/2008/22>
- Khanzode, A., Fischer, M., Reed, D. & Ballard, G. (2006). *A guide for applying the principles of virtual design and construction (VDC) in the lean project delivery process*. CIFE Working Paper #93, CIFE, Stanford University.
- Koskela, L., Howell, G., Ballard, G. & Tommelein, I. (2002). The Foundations of Lean Construction. I R. Best & G. de Valence (red.), *Design and Construction: Building in Value*. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann, Elsevier.
- Li, H., Lu, W., & Huang, T. (2009). Rethinking project management and exploring virtual design and construction as a potential solution. *Construction Management and Economics*, 27(4), 363–371.
- Moen, S. E. & Moland, L. E. (2010). *BygningsInformasjonsModellering (BIM). En studie av utfordringer med å implementere BIM i Statsbygg og Skanska*. Fafo-rapport 2010:31.
- Moland, L. E. & Bråthen, K. (2012), *Langturnus og hele stillinger i Bergen kommune. Arbeidstid i tjenester for utviklingshemmede og psykiske syke*. Fafo-rapport 2012:60.
- Moland, L. E. & Trygstad, S. C. (2006). *Når struktur presser kultur. Evaluering av Tollvesenets Distriktsutviklingsprosess (DUP)*. Fafo-rapport 535.
- Moum, A. (2009). The role of BIM in the architectural design process- learning from practitioners' stories. I J. Underwood & U. Isikdag (red.), *Handbook of Research on Building Information Modeling and Construction Informatics: Concepts and Technologies*. Information Science Publishing, UK.
- Skinnarland, S. & Moland, L. E. (2006). *Lokale arbeids- og velferdskontor. Ansattes perspektiver på etablering av en felles førstelinje i den nye NAV-reformen*. Fafo-notat 2006:17.
- Tjora, A. (2012). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research. Design and methods*. London: Sage.

Trafikkstasjonen på Risløkka

Dette er den første rapporten fra innovasjonsprosjektet «Samhandling med BIM som katalysator», SamBIM. Rapporten beskriver funn fra følgeforskningen av et byggeprosjekt på trafikkstasjonen på Risløkka i Oslo, og tar for seg erfaringer frem til slutten av forprosjektfasen. Statsbygg ønsket å prøve ut BIM i kombinasjon med samhandlingsprinsipper inspirert av Virtual Design and Construction. Dette innebar bl.a. samlokalisering av prosjekteringsgruppen og utstrakt bruk av BIM, og skapte en dynamisk prosjekteringsorganisasjon. Deltakerne kunne fatte beslutninger «der og da» og finne bedre tverrfaglige løsninger sammenlignet med en mer tradisjonell prosjekteringsprosess.

Det var særlig i kombinasjonen med BIM at samlokaliseringen åpnet for nye muligheter. De prosjekterende kunne enkelt gå inn i 3D-modellen og vise hverandre løsninger og problemer. Dette er med på å legge til rette for en bedre og raskere prosjekteringsprosess.

Rådgiverne jobbet godt sammen i team heller enn å fokusere på problemstillinger og interesser knyttet til virksomheten de representerte. Statsbygg erfarte at de som byggherrer fikk bedre kontakt med prosjekteringsgruppen.

