

5
Kunst- og designhøgskolen i Bergen
KHiB



BIM @ KHiB
en enkel oversikt

BIM@KHiB

utarbeidet 19.09.2018

Fra 1. januar 2017 er KHiB blitt et fakultet under Universitetet i Bergen (UiB)
med navnet Fakultet for Kunst, Musikk og Design.

Dette heftet benytter navnet KHiB.

Forsidefoto: Statsbygg - Hans Thomas Holm

KORT OM PROSJEKTET

Det nye bygget til Kunst- og designhøgskolen i Bergen (KHiB) er tegnet av det internasjonalt renommerte arkitektkontoret Snøhetta. Med det ferdige bygget er fakultetet første gang i historien samlet under ett tak. Tomten ligger i bydelen Møllendal med Store Lungegårdsvann som midtpunktet i det store landskapsrommet dannet av fjellene Fløyen, Ulriken og Løvsstakken. Det nye bygget med sin funksjon og sin arkitektur gir et særpregede bidrag til bydelen og er en generator i den pågående utviklingen av området.

Bygget har et areal på 14.800 m² og inkluderer den 1.300 m² store og inntil 23 meter høye Prosjekthallen som kan romme større kunstprosjekter og aktiviteter som publikum inviteres inn til. Skolen har 32 verksteder, bl.a. for tre, keramikk, metall, 3D modellering, grafikk, fotolaboratorium og støperi. I tillegg kommer 34 atelier, malersal, studioer for video, lyd og foto, forelesningssaler og prosjektrum.

Gjennom hele prosessen har fokus vært rettet på gode byplanmessige grep, publikumsrettede og åpne plassdannelser med klare sikt-, og forbindelseslinjer. Hensikten er å knytte institusjonen både mentalt og fysisk til dagens bysentrum. Studentene tok bygget i bruk ved semesterstart i august med offisiell åpning 11. oktober 2017.



Foto: Snøhetta - Tomasz Majewski

KORT OM LEAN I KHiB

Fordi lean kan ilegges ulik betydning for den enkelte, er det viktig at man forteller hva lean betyr for en selv, for å unngå misforståelser.

Selve det engelske ordet *lean* kan bety bl.a. *slank, sparsom, sparsommelig, jevn*. For byggenæringen betyr begrepet ofte en miks av *kontinuerlig forbedring, fjerning av sløsing, verdiskaping, fokus på prosess* og *(jevn) flyt*. Dette vil kunne variere med sammenhengen, prosjektfasen og det enkelte selskapet.

Da KHiB-prosjektet fikk midler til gjennomføringen i juni 2013, var intensjonen fra prosjektledelsens side at filosofien med lean metodikk og lean bygging skulle implementeres allerede i detaljprosjekteringen. Lean skulle gjennomsyre organisasjonen på alle nivåer for å få gjennomslag for en enhetlig kultur. Prinsippene for lean ble dermed innarbeidet både på strategisk og kontraktuelt nivå, det ble utarbeidet en opplæringsplan og lean tankesett ble fortløpende implementert i samhandlingen mellom byggherrens administrasjon, de prosjekterende og de utførende.

Etttersom dette ikke var gjort på en tilsvarende systematisk og strukturert måte tidligere, har prosjektet forsøkt å finne sin måte å gjennomføre dette på. For de aller fleste involverte er KHiB det første strukturerte møtet med lean, og det har følgelig vært lagt inn rom for feiling og prøving.

KHiB-prosjektet har lagt spesiell vekt på at lean for de involverte innebærer *flyt, prosess, helhet, proaktivitet, transparens* og bruk av *BIM* som modelleringsverktøy.

HENSIKTEN MED HEFTET

KHiB-prosjektet har siden juni 2013 i omfattende grad arbeidet med lean både i prosjekteringsfasen og i byggefasen. Dette heftet vil ta for seg hvordan BIM er gjennomført i et leant prosjekt.

Heftet beskriver videre hvordan prosjektet har arbeidet med BIM og lean, mentalitet, metoder, prinsipper og erfaringer. Prosjektet har utviklet mye på egen hånd for å kunne arbeide smartere og riktigere med det omfattende prosjekteringsarbeidet.

Det er utarbeidet totalt fem info-hefter. De andre KHiB info-heftene omhandler **Lean Bygging**, **Systematisk Ferdigstillelse**, **Lean Strategi** og **Lean Prosjektering**. Samlet gir heftene en god oversikt over hva som er gjort og hva man har erfart og lært i prosjektet.



Foto: Statsbygg - Hans Thomas Holm



Foto: Statsbygg - Trond Isaksen

HEFTETS INNHOLD

- KORT OM PROSJEKTET
- KORT OM LEAN i KHiB
- HENSIKTEN MED HEFTET
- HEFTETS INNHOLD
- KORT OM BIM
- INFORMASJONSUTVEKSLING I BIM
- BIM-SESJONER / KOLLISJONSKONTROLLER
- BIM I LEVERANDØRPROSJEKTERING
- BIM PÅ BYGGEPLASS
- BIM ROLLER I PROSJEKTET
- BIM I BESKRIVELSEN
- MODELLEN vs TEGNINGER OG BRUK
- MÅLEFEIL I MODELL
- BIM-OPPLÆRING
- BIM ARBEIDSPROSESSER
- DIGITAL SAKSHÅNDTERING
- BIM TILPASSEDE KONTROLLOMRÅDER
- KHiB FAKTA
- KONTAKTPERSONER

KORT OM BIM

Bokstavene i BIM betyr følgende:

B = Bygning

I = Informasjon

M = Modellering (mht. prosessen) eller Modell (mht. produktet)

BIM kan benyttes og omtales både som en prosess (for modellering) og som et produkt (selve modellen). Den kan videre tilknyttes informasjon i alt fra tre til (minst) seks dimensjoner, da gjerne omtalt som 3D (lengde, bredde, høyde), 4D (+ tid), 5D (+ kostnad), 6D (+ livssyklus) med mer.

I BIM-modellen kan man på et sted knytte all ønsket informasjon til de tegnede objektene samt informasjon om byggeprosjektet. Dette forenkler informasjonsflyten, informasjonsutvekslingen og kommunikasjonen mellom alle aktørene i prosjektet. Rommet og rommets elementer formgis fra alle sider. BIM kan benyttes både i prosjekteringsfasen, byggefasen og driftsfasen.

Fra prosjekterings side er målsetningen med BIM og digital samhandling å få en bedre informasjonsflyt på tvers av de ulike fagdisiplinene, både internt i prosjekteringsgruppen og mellom prosjekteringsgruppen og entreprenørene. KHiB-prosjektets fokus har vært å optimalisere BIM som verktøy i prosjekterings- og byggeprosessen samt størst mulig bruk av BIM-modellen som underlag for bygging i utførelsesfasen.

Oppbyggingen av BIM-modellen skal baseres på åpne og internasjonale standarder. Som byggherre har Statsbygg gjennom bruken av BIM som mål å øke nytteverdien av egne bygg for både driftspersonale, leietakere og brukere. Bruken av BIM skal dermed kunne redusere feil og skader som typisk oppstår i løpet av byggefasen eller driftsfasen. I KHiB-prosjektet har BIM-modellen blitt utviklet og beriket kontinuerlig fra prosjekteringen og frem til ferdigstillelsen og overleveringen. En «Som bygget»- («As built»-) modell ble overlevert til avdelingen for eiendom og drift for ytterligere beriking med FDV-informasjon (forvaltning, drift og vedlikehold).

INFORMASJONSUTVEKSLING I BIM

I løpet av detaljprosjekteringen og byggefasen har prosjekteringsgruppen jobbet i samme programvare (Revit) og på samme server (Revitserver). Gjennom kontinuerlig tilgang til hverandres fagmodeller får alle til enhver tid mulighet til å være oppdatert på sist utarbeidede underlag. I tillegg er modellene sammenstilt i et felles format (*IFC*) som er tilgjengeliggjort for alle, også for aktører som ikke er deltakere av prosjekteringsgruppen (*åpen BIM*). Prosjekteringsgruppen har regelmessige samlokaliseringer: 3 dager hver annen uke og 1 dag i mellomuken. 3-dagers møtene er organisert med fast agenda som inneholder blant annet arbeidsmøter, informasjonsutveksling og felles gjennomgang av IFC-modellen.

Gjennom tilgangen til hverandres modeller (ARK, EL, VENT, RØR osv.) utviser de prosjekterende gjensidig tillit. Eksempelvis har de tekniske rådgiverne for elektro, brann og akustikk tilgang til arkitektens Revitmodell. Dermed kan de selv legge inn relevante verdier og egnede parametere for vegger, dører og glassvegger. Slik unngås feil ved manuell overføring av data mellom tegning og modell.

Revitmodellen kommuniserer med flere støtteprogrammer, som bl.a. romdatabasen *dRofus*, programvaren for dørmiljøet *Microbuild* og den tekniske informasjonsdatabasen *TIDA*. Informasjonen knyttet til for eksempel prosjektets mange dører er synkronisert jevnlig mellom programmene Revit og Microbuild. (Microbuild omfatter bl.a. en beslags- og produksjonsliste for dører.) I produksjonsfasen har også entreprenørene tilgang til Microbuild, og de legger inn leverandørinformasjon og produksjonsstatus. Denne informasjonen synkroniseres deretter tilbake til ARK-modellen.

I arkitektens modell er alle bygningsdeler og alt utstyr (objekter) synkronisert mot romdatabasen *dRofus*. *dRofus* tildeler objektene et unikt *TFM-nummer* (Tverrfaglig Merkesystem). Disse overføres tilbake til ARK-modellen til bruk for FDV, det vil si forvaltning, drift og vedlikehold av bygget. All FDV-dokumentasjonen produseres ut i fra den informasjonen som ligger i BIM-modellen. Det blir så overført til TIDA. TIDA er direkte linket til BIM-modellen gjennom en *plugin* i Revit. Innholdet blir dermed gjensidig synkronisert mellom modellen og TIDA-databasen.

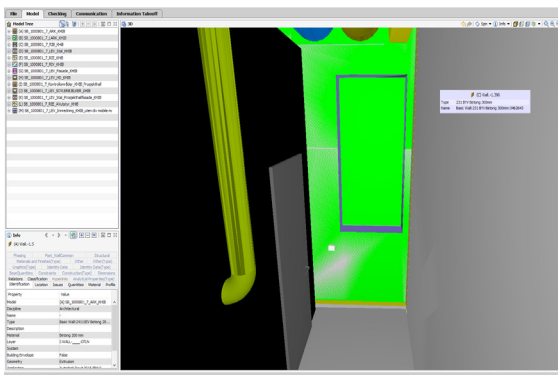
BIM-SESJONER / KOLLISJONSKONTROLLER

KHIB-prosjektet utarbeidet en BIM-gjennomføringsplan. Planen ga føringer for ansvarsforhold og for hvordan modellene bygges opp, utveksles og håndteres i daglig drift.

I forkant av BIM-sesjonene under samlokaliseringene ble det satt krav og frister til alle de prosjekterende med hensyn til opplastingen av fagmodellene (Revit til IFC). De enkelte IFC-modellene ble deretter sammenstilt og tilgjengeliggjort i programvaren *Solibri* (Solibri Model Viewer). Solibri-modellen ble lastet opp til prosjektets web-baserte *prosjekthotell* (IT base), slik at alle med tilgang til modellene kunne åpne denne, enten ved gratis- eller betalversjonen av Solibri. I byggefasen ble Solibri-modellen sammenstilt daglig og tilgjengeliggjort på byggeplass i BIM kioskene (se under).

Med Solibri-modellen som grunnlag utførtes kollisjonskontroller ved hver tre-dagers samlokalisering. Kollisjonskontrollene gjennomførtes med spesialtilpassede kollisjonsregler. Kollisjonskontrollen ble oppsummert i rapporter som inneholdt hvem og hvordan kollisjonene skulle rettes opp. Rapportene ble laget i det åpne formatet *BCF* (Bim Collaboration Format) som kan importeres og leses direkte i Revit.

Modellen ble kontinuerlig brukt til visualisering og tverrfaglig samhandling både i prosjekterings- og byggefasen. I byggefasen ble papirtegninger i liten grad benyttet.



Illustrasjon: Utsnitt BIM-modell - Snøhetta

BIM I LEVERANDØRPROSJEKTERING

I råbyggfasen ble det gjennomført BIM leverandørprosjektering for prefabrikkerte betongbjelker, prefabrikkerte betongsøyler, stål og hulldekker. Etablerte krav til leverandørenes leveranser ble formidlet ved anbudsforespørsel slik at leverandørene tidlig var rigget for oppgaven.

Byggets fasader ble konstruert som prefabrikkerte sandwich elementer med utenpåliggende kassetter. Fasaden ble kontrahert som en egen entreprise med krav til full bruk av BIM. Ved kontraktsinngåelsen overtok leverandøren arkitektens fasademodell. I praksis har likevel arkitekt og leverandør delt på modelleringsarbeidet. På grunn av høye krav til nøyaktighet i grensesnittet mellom råbygg (dekkeforkantene) og fasadeelementene ble alle detaljene og overgangene modellert formriktig. Monteringsarbeidet ble fullført som planlagt.

Modelleringen av løsningene fra leverandørprosjekteringen i grensesnittet mot prosjekteringsgruppens modeller, ble definert som entreprenørens ansvar. Problemstillinger og spørsmål som ble avdekket av entreprenøren, ble formidlet til prosjekteringen ved hjelp av egne BCF-rapporter. I KHiB-prosjektet ble BCF-rapportene i hovedsak benyttet til enveiskommunikasjon, det vil si som rene rapporter til prosjekteringsgruppen. I andre tilfeller hvor man har benyttet formatets tilbakemeldingsmuligheter, har dette også fungert godt.

I ettertid er erfaringen at man ved bruk av dedikerte skyløsninger for kommunikasjon og BIM antakelig hadde gjort koordineringen enklere. I tillegg har KHiB-prosjektet besluttet å ha kun en Solibrimodell som alle bruker til å se og lese informasjonen i (view and read). Løsningen kan gi noen logistiske utfordringer fordi det ikke kan pågå parallelle kollisjonskontroller eller sammenstillinger.

BIM PÅ BYGGEPLASS

BIM kiosker gir meget stor gevinst til den digitale samhandlingen. En viktig premisse ved etableringen av BIM kioskene er mobilitet. Kioskernes mobilitet sikrer optimal tilgjengelighet overfor alle pågående arbeidere i bygget. I KHiB-prosjektets råbyggfase ble BIM kioskene mest brukt av de som jobbet med armeringen. I et prosjekt som har mye prefabrikking, vil også ordinære tegninger gi nødvendig informasjon. For rene montasjearbeidere av søyler, bjelker, hulldekker og stål vil dermed supplerende informasjon fra BIM kiosker ikke nødvendigvis ha samme nytteverdi.

Kioskene i KHiB-prosjektet var plassbygde og baserte seg på en kraftig bærbar PC og en storskjerm. I råbyggfasen ble kiosken etablert i en flyttbar 8 fots container. I innredningsfasen ble kioskene bygget i en innkassing av finér montert på hjul. Denne løsningen var mye mer mobil enn containerløsningen benyttet i råbyggfasen.

KHiB-prosjektet konfigurerte BIM kioskene slik at de automatisk hentet oppdaterte modeller fra webhotellet til byggeplassens nettverk. BIM koordinatoren kan via e-post til enhver tid overvåke at oppdateringer er utført og at kiosken er på nett. (I KHiB-prosjektet var BIM koordinatoren enten en ressurs fra prosjekteringsgruppen eller den i byggefasen dedikerte BIM byggelederen. Se neste avsnitt.)

God nettilgang på byggeplassen er en viktig forutsetning. Det har vist seg at etableringen av byggeplassnettet ble mer krevende enn antatt, og det tok lang tid før dette fungerte tilfredsstillende. Mobildataløsninger kan være et godt alternativ. (Nye tekniske løsninger utvikles stadig.) BIM kioskene ble etablert med trådløs tilkobling, og det fungerer bra så lenge man sørger for at det er dekning i hele bygget. Automatiserte oppdateringer av BIM kioskene vil forenkle driften.

Det er nødvendig å tilrettelegge eksporten av data fra prosjekteringsprogramvaren slik at nødvendig byggeinformasjon er tilgjengelig i BIM kioskens modell. Eksempler på manglende informasjon i eksporten kan være installasjonshøyden på stikk og diameteren på rør.

Det ble etterhvert også etablert en «romdiamant» i modellen. Romdiamanten er et geometriobjekt som legges i de rommene som inneholder spesiell informasjon. Dette kan være for eksempel romskjemaer eller særskilte detaljer. Ved å klikke på romdiamanten fremkommer

en *hyperlink* til den aktuelle informasjonen på webhotellet. I tillegg laget prosjektet direkte linker fra IFC-modellens ulike kontrollområ-
deobjekter til spesielt tilrettelagte tegningspakker som ble utarbeidet
av arkitekten for det enkelte området.

Suksessen med BIM kiosker fra flere andre byggeplasser og på KHiB
har medført at det i mellomtiden også finnes kommersielle leverandø-
rer av kioskene.



Foto: Snøhetta - arvv

BIM-ROLLER I PROSJEKTET

Prosjektet har gjennom hele gjennomføringen hatt dedikerte BIM ressurser. I prosjekteringsfasen har BIM koordinatorene hos både arkitekt og de tekniske fagene håndtert modellsammenstillingen, modell koordineringen, BIM gjennomføringsplanen, kvalitetssikringen og alle datatekniske avklaringer og utfordringer rundt BIM.

I byggefasen har byggherre hatt en dedikert byggeleder BIM i ca. 50% stilling. Byggelederens rolle er blant annet å få bruken av BIM på byggeplassen til å fungere optimalt. Oppgaven innebærer å bistå med opplæring og modellbruk, dataflyt, tilpasning av BIM-kiosker, oppsett av sakshåndteringsverktøy, oppfølging av BIM-kiosk for brukerne, drive prosessen med tverrfaglig modellgjennomgang og å tilrettelegge modellen for byggeplassen.

Hver entreprise hadde også krav om å stille med BIM ressurser for å håndtere modellbruk og kontroll innenfor hver kontrakt. I byggefasen har også BIM ressursene fra prosjekteringsgruppen vært tilgjengelige, da særlig de BIM ansvarlige for hver prosjekterende disiplin.

Med den raskt økende digitaliseringen i byggenæringen er bruken av dedikerte BIM ressurser en ennå undervurdert nødvendighet. Ressursene anbefales i alle ledd, både blant de prosjekterende, hos entreprenørene, hos de viktigste leverandørene, blant byggeleiderne, i den overtakende driftsavdelingen og hos byggherren.



Foto: Statsbygg - Hans Thomas Holm

BIM I BESKRIVELSEN

Alle byggekontraktene i KHiB-prosjektet hadde egne avsnitt med prisbærende poster relatert til digital samhandling. Postene skulle sikre at alle fikk de samme forutsetningene for pristilbud og utførelse, herunder bruken av BIM.

Postene skal beskrive krav til følgende:

- Bruk av nettbrett og opplæring i digital sakshåndtering.
- Etablering av byggeplass nett med krav til hastighet og dekningsspesifikasjon.
- Etablering av nødvendig antall BIM kiosker samt spesifikasjoner for utstyr, oppdatering og programvare.
- Opplæring i bruk av BIM kiosk og programvare for modellinnsyn, kollisjon og byggbarhetskontroll, mengdeuttak og modellbasert kommunikasjon.
- BIM leverandørprosjektering.
- Kontroll av overlevert IFC-modell og verifisering av byggbarhet.
- Prosjektering av 3D-armering for å unngå tradisjonelle 2D bøyelister (som jo ofte er utgatte på dato).
- Laserskanning av ferdig råbygg.
- Bruk av prosjektets webhotell.
- Opplysning om at tegninger kun leveres digitalt og at utskrifter ved behov må håndteres av entreprenør.
- Krav til «Som bygget»-dokumentasjon.
- Bruk av plattformene dRofus og TIDA (rom- og utstyrsdata base). (Dette kravet gjelder spesielt for Statsbyggs prosjekter.)

MODELLEN vs TEGNINGER OG BRUK

IFC-modellen er blitt benyttet mye, både av administrativt personell, entreprenørene og leverandørene. Erfaringen er at tekniske fag har meget stor nytte av modellen, og de benytter den flittig. Byggfag har størst nytte av den tverrfaglige koordineringen i modellen, som gjøres i forkant av utførelsen. Modellbruken gir:

- god visualisering og tverrfaglig forståelse
- mulighet for supplerende informasjon til tegninger, bl.a. for måltaking, 3D-informasjon som ikke framkommer i tegning og informasjon om egenskaper
- diskusjonsunderlag til møter og for byggeplass
- mengdeuttak
- kollisjonskontroller
- kontroller av byggbarhet

Prosjektet etablerte prinsippet om at «modellen går foran tegningen». Det har vært flere diskusjoner om hvorvidt endringer skal oppdateres både på tegning og i modell. Selv om modellen går foran tegningen er erfaringen at håndverkerne ofte benytter tegninger. Det må derfor være samsvar mellom modell og tegning. Tegninger inneholder også informasjon som ikke alltid framkommer i modell. For eksempel er alle detaljer utarbeidet i 2D.

Der modellen ikke tilstrekkelig klarer å beskrive elementer, oppgaver, krav og lignende, har tekniske fag levert en «unntaksliste». Denne listen beskriver hva som ikke framgår i modellen og at tegning eller annen dokumentasjon må konfereres. Unntakslisten og ARK-detallene er de eneste områdene hvor tegning går foran modell.

Et eksempel på en problemstilling der modellen har vært til hjelp: Dørstendere som ikke kan gå til tak fordi ventilasjonskanalene over døren kutter stenderne. Veggene blir dermed ikke tilstrekkelig stive. For å fange opp dette problemet, laget man en kontrollregel i Solibri som fanget opp hvor denne problemstillingen (geometrisk) opptrer. Andre tilsvarende eksempler er feilplasseringen av branndetektorene og nødvendig klaring mellom teknisk utstyr og himling.

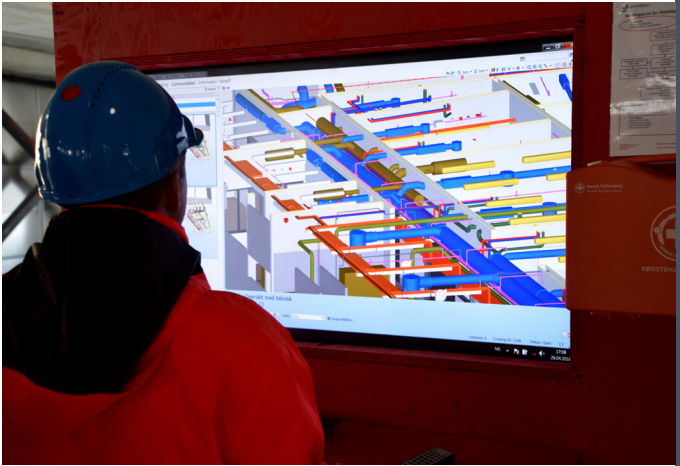


Foto: Statsbygg - Hans Thomas Holm



Foto: Statsbygg - Trond Isaksen

MÅLEFEIL I MODELL

For at byggeplassen skal kunne utnytte modellen som en god erstatning for tegningene, er det viktig at det finnes gode metoder for å ta ut mål fra modellen. Det foregår en rask utvikling av digitale verktøy som bedrer funksjonalitet og nøyaktighet for målinger med håndholdte enheter, men i KHiB-prosjektet har denne typen måltaking i hovedsak foregått på BIM kiosken.

Prosjektet har hatt modell tilgjengelig på nettbrett, men erfaringen var at navigering og målsetning ennå ikke fungerer godt nok. Det har vært noen feil på byggeplass relatert til måling i modellen. Feilene skyldtes oftest at målingen ikke er relatert til aksenettet.



BIM-OPPLÆRING

Opplæring i bruk av BIM kiosker og sakshåndteringsverktøy er i KHiB-prosjektet blitt gjennomført i korte sesjoner med få deltagere. Erfaringen tilsier at det er både nødvendig og effektivt med supplerende oppfølging og opplæring av håndverkerne direkte på byggeplassen. Dette gjøres best ved å gå rundt og hjelpe de som står ved BIM kiosken med konkrete tips og triks. Det er ofte flere enn en som står ved BIM kiosken til samme tid, og man får som regel formidlet god informasjon til flere. Håndverkerne diskuterer ofte seg i mellom, og dermed får man spredd informasjonen på en rask og uformell måte. Det blir dessuten lettere for håndverkerne å spørre, noe de kan synes er ukomfortabelt i mer formelle opplæringsmøter.

Etterhvert som flere og flere håndverkere på de ulike byggeplassene blir kjent med Solibri viewer eller tilsvarende programmer, vil behovet for opplæring reduseres tilsvarende. Det vil likevel alltid være behov for prosjektilpasset opplæring og oppfølging.

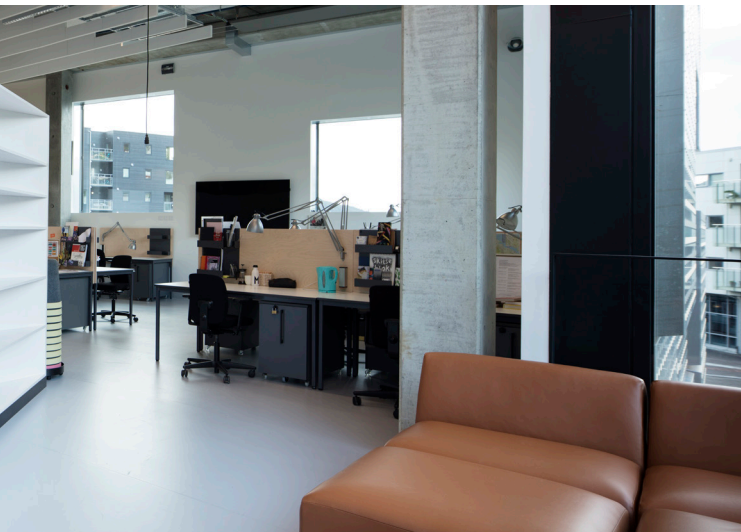


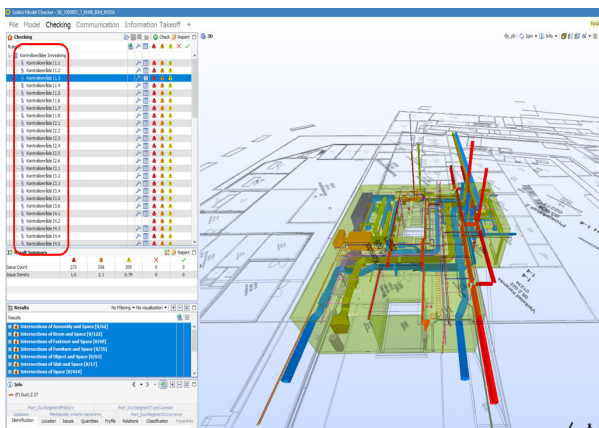
Foto: Statsbygg - Trond Isaksen

BIM ARBEIDSPROSESSER

BIM-ansvarlig og administrativt personell hos entreprenørene har god nytte av tidlig å gjøre seg kjent med modellen. Den gir verdifull informasjon om hva som skal bygges og hvordan alt henger sammen med andre kontrakter. Modellen er et viktig planleggingsverktøy for hvordan man skal komme fram til det ferdige resultatet. Mengdekontroll og bestilling kan i stadig større grad gjøres rett fra modellen. I KHIB-prosjektet er entreprenørene i tillegg blitt pålagt å gå gjennom modellen for å vurdere byggbarhet og kompleksitet.

Bygget er inndelt i kontrollområder. (Se heftet «Lean Bygging» for nærmere informasjon.) Prosjektet har utført tverrfaglige modellgjennomganger for hvert kontrollområde senest 4 uker før oppstart i det aktuelle området. Dermed avdekkes utfordringer for byggbarhet, kollisjoner og fremdrift. I møtene stiller entreprenører med formann/bas og BIM ansvarlige, prosjekteringsgruppen med fagansvarlige og byggherren med byggeledere. Det lages BCF-rapporter (se tidligere avsnitt) med skjermtutklipp og med kommentarer om hva som er problemet samt hvem som er ansvarlig for å lukke saken.

Erfaringen tilsier at det er viktig at byggelederne benytter BIM-modellen aktivt i møter og som underlag.



Illustrasjon: Tverrfaglig sjekk av kontrollområder

DIGITAL AVVIKSHÅNDTERING

Prosjektet har benyttet løsningen *BIM 360 Field* (fra Autodesk) til å håndtere det meste av saker relatert til avvikshåndtering. Løsningen har et tegningsbibliotek som speiler prosjektets webhotell (*ITBase*) samt mulighet for å vise 3D modellen med begrenset funksjonalitet. BIM 360 Field er også benyttet til sjekklister fra vernerunder samt kontroll av ferdigstillelsen. Prosjektet har tilpasset BIM 360 Field til eget behov, men dette kan også bestilles fra leverandøren. Man må være bevisst på hvilke behov man har og hvordan de best kan benyttes.

Systemet for KHiB-prosjektet er satt opp slik at hver byggeleder har egne lister med saker til oppfølging. Saksflyten er definert slik at alle saker mellom prosjekterende og entreprenørene går via byggeledelsen. Status på åpne saker har vært et fast agendapunkt på de ukentlige byggeledermøtene. Systemet har håndtert rundt 6.000 saker som ellers ville vært registrert i et uoversiktlig antall lister og Excel ark.

Det finnes flere konkurrerende systemer til BIM 360 Field. Man må vurdere fordeler og ulemper ut fra det egne prosjektets behov. Erfaringen fra KHiB-prosjektet er at man må ha et lettforståelig grensesnitt overfor de som skal benytte programmet (det skal være enkelt og logisk i sin oppbygging, lesbarhet og bruk) og at alle prosjektdeltakerne er lojale til det valgte systemet og benytter det fullt ut. Man skal heller ikke være redd for å vrake et system man har valgt dersom det viser seg å være kontraproduktivt. (Det kan til gjengjeld være en vanskelig avgjørelse å ta.)

BIM TILPASSEDE KONTROLLOMRÅDER

BIM modellen(e) i KHiB-prosjektet er tilpasset lean kontrollområder. Inndelingen av kontrollområder i modellen er løst ved å lage Space objekter i prosjekteringsverktøyet som deretter er benyttet i innsynsverktøyet Solibri. I bygget ble de ulike kontrollområdene tydelig markert i gulvet. På denne måten synliggjorde vi sammenhengen mellom modell og den reelle byggeprosessen.

Vår erfaring er at modellen fungerte godt når vi skulle forberede samhandlingen og logistikken mellom de ulike aktivitetene etter hvert som de kom inn i kontrollområdene. BIM-modellen ble brukt aktivt til å diskutere montasjerekkefølger. Ofte ble praktiske ting, som ellers ville oppstått i monteringsøyeblikket på byggeplassen, løst og justert i forkant av montasjen. Noen ganger førte dette også til en justering av rekkefølgen på aktivitetene. Samtalene rundt modellen var i tillegg en god samhandlingsarena: Håndverkerne og lederne ble godt kjent og kunne ta et felles ansvar for at byggingen ble løst optimalt for flest mulig aktører.



Foto: Statsbygg - Hans Thomas Holm



Foto: Statsbygg - Trond Isaksen



Illustrasjon: Snøhetta

KHIB-FAKTA

Hovedmilepeler:

Plan- og designkonkurranse:	Februar - juni 2005
Gjennomføringsbevilgning:	Juni 2013
Kostnadsramme (pr. juli 2013):	1.038 MNOK (inkl. MVA)
Energivivå:	Passivhus
Bruttoareal (pr. april 2015):	14.800 kvm
Entrepriseform:	Byggherrestyrte sideentrepriser

Hovedaktører:

Byggherre:	Statsbygg
Prosjekt- og prosjekteringsledelse:	Atkins Norge
Arkitektur og landskap:	Snøhetta Oslo
Rådgivende ingeniører:	Rambøll
Byggeledelse:	Fylkesnes
Lean rådgivning:	Porsche Consulting

Fremdriftsplan byggefasen:

2014	Riving, graving, spunting
2015	Grunnarbeider, råbygg
2016 - 2017	Fasade, innredning, utendørs
2017	Testing, ferdigstilling
2017 - 28. april	Klar til 9 mnd prøvedrift
2017 - 17. august	Semesterstart
2017 - 11. oktober	Offisiell åpning
2018 - 28. januar	Endelig overtakelse

KONTAKTPERSONER - LEAN @ KHIB

Statsbygg:

Hans Thomas Holm
+47 915 73 626
hansthomas.holm@statsbygg.no
<http://www.statsbygg.no/>

Atkins Norge:

Sven Wertebach
+47 415 42 992
sven.wertebach@atkinsglobal.com
<http://atkinsglobal.no/>

Per Roger Johansen
+47 932 22 180
Per.Roger.Johansen@atkinsglobal.com
<http://atkinsglobal.no/>

Snøhetta:

Astrid Renata Van Veen
+47 911 36 424
astrid@snohetta.com
<http://snohetta.com/>

Ann-Kristin Messel Hagen
ann-kristin@snohetta.com
+47 936 55 444

Rambøll:

Espen Heidenreich Raa
espen.raa@ramboll.no
+47 958 49 239

Fylkesnes:

Bjørn Gisle Hodneland
Bjorn.Gisle.Hodneland@norconsult.com
+47 454 04 657

