

Helhetlig informasjonsforvaltning i prosjekter

For effektiv prosjektgjennomføring, samt oppbygging av en komplett digital tvilling til FDVU

Dokumenteier: Kenth Hårsaker	Godkjent av: Terje Bygland Nikolaisen
Dokumentnummer:	Dokumentversjon: 0.9

1 Bakgrunn

1.1 Bakgrunnen

Interregional strategi for digital samhandling og BIM i drift, forvaltning og bygging av sykehusene («BIM-strategien») ble utarbeidet av RHF/HF'ene i 2020/2021 og besluttet videresendt til eierne for endelig behandling. Utdrag fra bakgrunnen:

Samfunnet og spesialisthelsetjenesten digitaliseres [...] både innenfor den kliniske kjernevirksomheten og alle støttefunksjonene som f.eks. bygg og eiendom. Digitalisering gir mulighet til å effektivisere driften med påfølgende redusert ventetid for pasienter, og å forenkle bruken av bygget og derved bidra til et bedre miljø for pasienter, pårørende og ansatte.

[...]

For å ta ut gevinstene ved digitalisering må informasjon struktureres, styres og åpnes opp slik at det legges til rette for nye arbeidsmetoder og samarbeidsformer både innenfor bygg og eiendom og sammen med kjernevirksomheten. For å oppnå dette, må spesialisthelsetjenesten:

- *Etablere masterdata og lagre data kun ett sted*
- *Etablere digitale bygningsmodeller og prosesser*
- *Styrke kompetanse*
- *Samordne på tvers av HF og RHF*
- *Fokusere på åpne standarder og grensesnitt*

1.2 Om «helhetlig informasjonsforvaltning» i prosjekter

Denne prosessen beskriver beste praksis for hvordan bygningsrelatert informasjon skal håndteres for å sikre digital samhandling og BIM i forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (planlegging og bygging) av sykehusene.

Prosessten legger til rette for at den bygningsrelaterte informasjonen opprettes og forvaltes på en standardisert og helhetlig måte gjennom hele prosjektperioden, og har som formål å:

- *Sikre tilstrekkelig informasjon om bygget gjennom hele byggets levetid, herunder de opprinnelige behovene som bygget var ment å dekke.*
- *Forenkle tilgang til all informasjon om bygningskomponenter, f.eks. produsentdata, driftsdata, livssyklus-kostnader og miljøinformasjon ved at den er knyttet til objekter i modellen.*
- *Sikre at det bygges gode [...] bygg som enklere kan verifiseres*
- *Forenkle og forbedre beslutninger gjennom å legge til rette for å simulere, analysere og visualisere effekter, også av endringer, gjennom levetiden.*

Kilde: BIM-strategien

2 Innhold

1	Bakgrunn	2
1.1	<i>Bakgrunnen</i>	2
1.2	<i>Om «helhetlig informasjonsforvaltning» i prosjekter</i>	2
2	Innhold	3
3	Innledning	4
3.1	<i>Krav til informasjon</i>	4
3.2	<i>Roller og ansvar</i>	4
3.3	<i>Verktøystøtte</i>	4
3.4	<i>Definisjoner</i>	4
4	Utkast til prosess	6
5	Roller og ansvar	7
6	Prosessforklaring	8
6.1	<i>Samhandlingsforum og standardkomiteer</i>	8
6.2	<i>Krav til informasjonsmodellering (BIM-krav)</i>	8
6.3	<i>Balanser og opprett prosjektets krav</i>	9
6.4	<i>Tilgjengeliggjøre krav i PGs verktøy</i>	11
6.5	<i>Modellér og berik objekter i henhold til krav</i>	11
6.6	<i>Meld behov for ny egenskap</i>	12
6.7	<i>Publiser BIM</i>	12
6.8	<i>Digital samhandlingsmodell</i>	13
6.9	<i>Godkjenn og tilgjengeliggjør digital tvilling for oppdragsgiver</i>	14
6.10	<i>Digital tvilling</i>	14
7	Øvrige relevante dokumenter	15

3 Innledning

3.1 Krav til informasjon

Gjennom tydelige krav til informasjonen skal prosjektet etablere en samhandlingsmodell («digital tvilling») som skal være byggeiers utgangspunkt for drift- og eiendomsforvaltning.

Implementering av prosessen skal påbegynnes i konseptfasen.

3.2 Roller og ansvar

Følgende roller har et ansvar:

- Fagspesialist for informasjonsforvaltning i Sykehusbygg
- Byggeiers drift- og eiendomsmiljø
- Områdeleder prosjektering
- «Områdeleder digitalisering»
- Prosjekterende og leverandører

3.3 Verktøystøtte

Følgende verktøy skal benyttes:

- Pims365/Omega365
- dRofus
- (prosjekterende modelleringsverktøy)
- (øvrige innsynsverktøy)

3.4 Definisjoner

BIM – bygningsinformasjonsmodell	Bygningsinformasjon satt i system. Består av: <ul style="list-style-type: none"> i) geometri og grafisk data ii) egenskapsinformasjon eller ikke-geometrisk informasjon iii) meta-informasjon
FDVU	Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling. Helseforetakenes interne prosesser. Trenger BIM som grunnlagsdata for å gjennomføre daglige gjøremål.
3D	En 3-dimensjonal visning av geometri (en av fasettene i BIM).
IFC (åpenBIM)	Åpen ISO-standard for utveksling av BIM-data.
DAK/CAD	Dataassistert konstruksjon eller Computer Aided Design. Benyttes om rådgivernes prosesser. Ofte utført i egne verktøy (proprietært, dvs. ikke åpen standard).
Samhandlingsmodell	Den til en hver tid gjeldende sammenstilling av all bygningsinformasjon i åpent format.
Digital tvilling	Byggebransjens navn på de digitale bygningsmodellene med tilhørende data for hele byggets livsløp.

Prosjekt	Benyttes p.t. om en temporær situasjon med et definert mål og en definert slutt. I BIM-sammenheng ønsker HF å migrere over til en tilstand hvor prosjekt P er en del av U i FDVU.
Egenskap	Et datafelt med definert informasjon som karakteriserer en bygningsdel eller annet objekt som er modellert i en informasjonsmodell.
Egenskapssett	En samling av egenskaper for et gitt objekt
Meta-informasjon	Meta betyr «Informasjon om informasjon», det kan f.eks. være tidspunktet for når en bygningsdel er revidert eller en lenke til en informasjons ressurs som et montasjeblad for gitt bygningsdel.
MMI	Modell Modenhets Indeks beskriver modningsgraden av objektene i BIM-modeller ved bruk av omforente tallkoder. Både med tanke på geometri og informasjonsinnhold.
Mvdxml	Filformat som kan benyttes for å validere IFC-modeller.

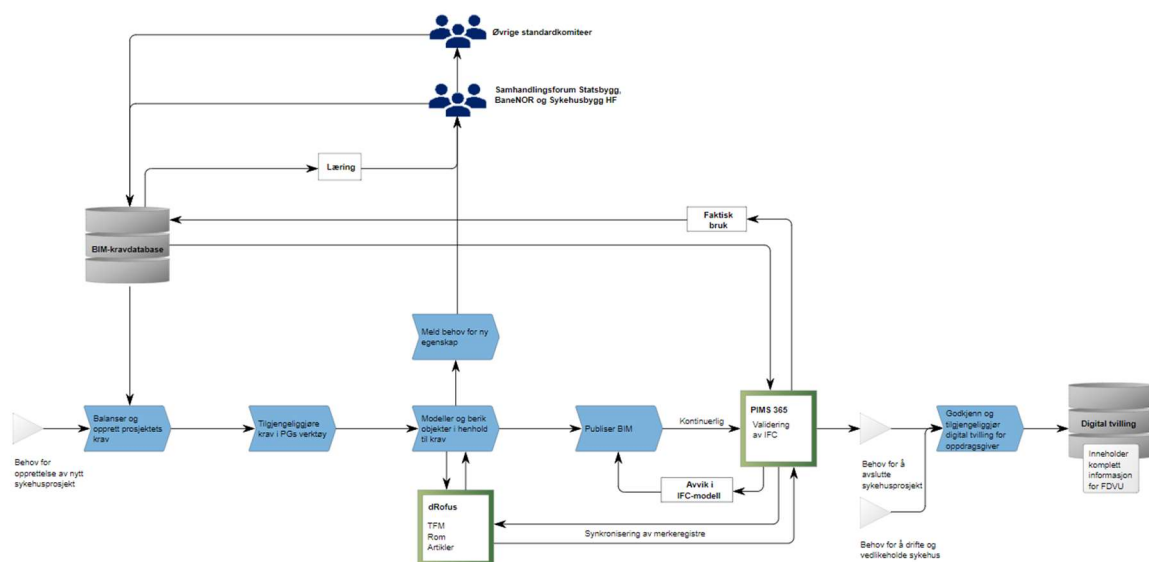
4 Utkast til prosess

Denne prosessen beskriver hvordan bygningsrelatert informasjon skal håndteres i et prosjekt, til formål for prosjekt-, prosjekteringsstyring og FDVU.

Prosessten legger til rette for at den bygningsrelaterte informasjonen opprettes og forvaltes på en standardisert og helhetlig måte gjennom hele prosjektperioden.

Gjennom tydelige krav til informasjonen skal det gjennom prosjektet etableres en samhandlingsmodell, digital tvilling, som skal være byggeiers utgangspunkt for drift- og eiendomsforvaltning.

Implementering av prosessen skal påbegynnes i konseptfasens steg II.



Flyten blir gjort tilgjengelig i Eureka hvor alle elementene er klikkbare og viser ansvar, verktøy og beskrivelse. Dette innholdet er gjengitt videre i dette dokumentet.

[Lenke til EUREKA.](#)

5 Roller og ansvar

Prosessten beskriver tydelig hvilke roller som har ansvar for hvilke prosesser.

Rollene er med unntak av «områdeleder digitalisering» eksisterende roller.

Ansaret er forsøkt tydeliggjort for å ha en «oppdragende effekt» i forhold til eksisterende praksis.

Rolle	Ansvar for	Verktøystøtte
Fagspesialist for informasjonsforvaltning i Sykehusbygg	<ul style="list-style-type: none"> - Samhandlingsforum og standardkomiteer - Krav til informasjonsmodellering (BIM-krav) 	BIM-kravbase
Byggeiers drift- og eiendomsmiljø	<ul style="list-style-type: none"> - Fremme krav til FDVU 	BIM-kravbase
Områdeleder prosjektering	<ul style="list-style-type: none"> - Balanser og opprett prosjektets krav 	BIM-kravbase
«Områdeleder digitalisering»	<ul style="list-style-type: none"> - Tilgjengeliggjøre krav i PGs verktøy - Validering av modell - Ivareta digital samhandlingsmodell - Verifiser og tilgjengeliggjør digital tvilling for oppdragsgiver 	BIM-kravbase dRofus PIMS 365
Prosjekterende/Entreprenører /Leverandører	<ul style="list-style-type: none"> - Modeller og berik objekter i henhold til krav - Publisert BIM 	dRofus PIMS 365 (modelleringsverktøy)

6 Prosessforklaring

6.1 Samhandlingsforum og standardkomiteer

Ansvar:	Fagspesialist for informasjonsforvaltning i Sykehusbygg
Verktøy:	BIM-kravdatabase



Sykehusbygg, Statsbygg og BaneNOR samarbeider om å benytte standardiserte og ellers like IFC-krav. IFC-standarden er en internasjonal standard for BIM. For behov utover IFC-standarden har Samhandlingsforumet Sykehusbygg, Statsbygg og BaneNOR blitt enige om en utvidet liste over parametere (NOSSB).

Samhandlingsforumet diskuterer jevnlig bruken av IFC og NOSSB, samt følger BIM-komiteene i Standard Norge og Building SMART Norge.

Samhandlingsforumet diskuterer også videre håndtering og forbedring av den internasjonale IFC-standarden i BuildingSMART International, samt annet standardiseringsarbeid knyttet til bim og parameterbruk, herunder TFM.

Referanser:

- ISO 16739-1:2018
Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries — Part 1: Data schema
- NS8360
BIM-objekter - Navngivning, typekoding og egenskaper for BIM-objekter og objektbiblioteker for byggverk
- PA0802
Tverrfaglig merkesystem, Statsbygg
- NS3457-7
Klassifikasjon av byggverk — Del 7: Identifikasjon i digitale modeller og for merking i byggverk «NS-TFM»
- SIMBA, Statsbygg
link: [SIMBA - Statsbyggs BIM-krav \(google.com\)](#)
- Krav til informasjonsmodellering (KIM), BaneNOR
link: [Krav til informasjonsmodellering \(KIM\) - Bane NOR](#)

6.2 Krav til informasjonsmodellering (BIM-krav)

Ansvar:	Fagspesialist for informasjonsforvaltning i Sykehusbygg
Verktøy:	BIM-kravdatabase



6.2.1 Innhold

Sykehusbygg stiller entydige informasjons- og egenskapskrav til BIM-modellen. Kravene er samlet og blir gjort tilgjengelig menneskelesbart (excel) og maskinlesbart (SQL og mvdXML) gjennom en BIM-kravdatabase. Kravene er gruppert på fase og disiplin. Databasen utvikles og forbedres med mål om å forenkle arbeidsprosessene til alle aktører i prosjektene.

Under utvikling: automatiske reglesjekker for lovlige egenskapsverdier (RegEx), f.eks. TFM og MMI, samt oversettelse av fasebegrep til MMI.

De entydige informasjons- og egenskapskravene eies og forvaltes av Sykehusbygg.

6.2.2 Gevinstrealisering

Databasen er etablert for å effektivisere og forenkle prosjekteringsprosessene og sikre kvalitet. Dette gjøres ved å standardisere kravene, og sørge for en bedre forståelse blant prosjektaktørene. Slik bidrar prosessen til kunnskapsdeling på tvers av prosjekter og helseforetak.

Kravene formidler beste praksis ut i prosjektene og databaseteknologien gir mulighet for statistikk og monitorering av BIM-utviklingen i det enkelte prosjekt, samt sammenlikning på tvers.

Databasen sammenstiller tidligere BIM-kravdokumenter i pdf og excel, som Sykehusbygg har publisert. På denne måten unngås omfattende kravdokumenter, rom for fortolkning og ulik implementering, eller at historikk går tapt.

6.3 Balanser og opprett prosjektets krav

Ansvar:	Områdeleder prosjektering
Verktøy:	BIM-kravdatabase



6.3.1 Sykehusbygg sine krav til BIM

Egenskapene som ligger i BIM-kravdatabasen er en «bruttoliste» basert på behovene fra bred studie i prosjektene og samarbeid med andre offentlige byggherrer.

Prosjektet skal definere hvilke av egenskapene som skal aktiveres som gjeldende krav i prosjektet, da behovet varierer mtp. prosjektets kompleksitet, fase, kontraktsoppbygging og byggeiers/helseforetakets modenhets- og ambisjonsnivå. Områdeleder prosjektering kartlegger behovene ved å involvere:

- Byggeiers drift- og eiendomsmiljø
- Prosjekteringsgruppen (PG)
- Entreprenør/Leverandører
- Fagspesialist informasjonsforvaltning i Sykehusbygg

Når balansering er gjennomført, oppretter «områdeleder digitalisering» prosjektets kravdatabase. Samhandling rundt kravene gjøres i menneskeliglesbart format.

Prosjektets bim-krav forvaltes av prosjektets områdeleder digitalisering.

6.3.2 Balansering mot de ulike aktørene

Det bør legges opp til flere runder med avstemming etter hvert som aktører kommer til i prosjektet, f.eks. ved oppstart av ny fase.

6.3.2.1 Byggeiers drift- og eiendomsmiljø

Det er byggeiers drift- og eiendomsavdeling som setter prosjektets digitale hovedambisjon. Prosjektet må derfor gjennomføre en forankringsprosess mot byggeier mtp. ambisjonsnivå knyttet til digital tvilling for FDVU.

6.3.2.2 PG

Det anbefales at PG gjøres kjent med BIM-kravene og mulighetene i databasen før kontrahering. Informasjonsflyt og bim-krav omtalt i dette dokumentet vil være offentlig tilgjengelig via Sykehusbygg sine nettsider.

Hvordan PG har tenkt å rigge seg for å kontinuerlig følge informasjonsflyten i Sykehusbygg, bør inngå i tilbudsbesvarelsen.

6.3.2.3 Entreprenør/Leverandører

Ved totalentreprise gjelder samme som kap. 6.3.2.2 PG.

For utførelses entrepriser må det tas stilling til hvorvidt digitalisering av arbeidsgrunnlag skal gjennomføres. Trenden i bransjen er papirløs byggeplass og målsettingen er tegningsløs, men p.t. er ikke verktøyene og prosjektorganisasjonene rigget godt nok for dette. Det anbefales en rasjonell holdning til byggeplassen, med fokus på en enhetlig og totalitær bygningsmodell som alle aktører skal jobbe rundt og ut ifra. Se kap. 6.7.1

Dersom enkelte entreprenører skal jobbe ut ifra modell, må det avklares hvilke/n egenskaper/informasjon som entreprenøren behøver å tilføre kravdatabasen som produksjonsunderlag, f.eks. tegningsløs armering eller prefabrikkerte hulldekker. Dette må koordineres og inntas som krav til PG – hvis hensiktsmessig (kost/nytte).

Behov som ikke allerede er dekket i databasen, blir grunnlag for diskusjon i samhandlingsforumet med Statsbygg og BaneNOR, jfr. Kap. 6.1 og 6.6.

6.3.2.4 Byggherre

Byggherrens prosjektledelse og -styring vil kunne bli mer effektiv ved hjelp av enkelte informasjonsegenskaper, blant annet MMI. For å kunne styre etter modellens ferdiggrad og på så måte kunne gi et korrekt bilde av fremdrift og inntjent verdi, er det særlig viktig at byggherren sørger for at PG benytter seg av standarden i kravdatabasen. Det samme gjelder eksempelvis status og kvalitetsnivåer på rom eller kontrollområder.

Ved å bruke standardiserte krav, vil byggherren kunne etablere målbare parametere for å kontrollere de prosjekterende leveranser på en mer effektiv og måte.

6.3.3 Andre behov for parameter

Det kan være at aktørene i prosjektet har behov for egne parametersett som de ønsker å implementere. Slike egenskaper bør opprettes i databasen, for deretter å tilføres prosjektet som egendefinerte krav. Se mer i prosessen: 6.6 Meld behov for nye IFC-egenskaper.

Dersom kravet er det samme som de allerede eksisterende egenskapene, men med «lettere forståelige» egenskapsnavn skal dette ikke tillates, da gevinstene med standardisering fjernes.

6.3.4 BIM-manual

Det tradisjonelle BIM-manualdokumentet reduseres til å kun å omfatte prosjektets særegenheter, så som geo-referering og prosjektorigo, bygningsnavngivning, akseinndeling etc.

6.4 Tilgjengeliggjøre krav i PGs verktøy

Ansvar:	«Områdeleder digitalisering»
Verktøy:	BIM-kravdatabase



Når prosjektet har opprettet sin kravdatabase, kan de prosjekterende få tilgjengeliggjort kravene for implementering i egne verktøy. Kravene kan deles på fase og disiplin. Primært skjer dette som excel-eksporter.

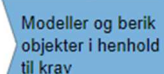
Som et supplement piloterer Sykehusbygg en tilleggsprogramvare til Revit som omsetter prosjektets krav fra IFC til Shared Parameters (Revit-parametere). Revit tillegget installeres vha. av et programtillegg som genererer en egen Sykehusbygg-fane i Revit og de prosjekterende kan berike modellen «som normalt» i Revit-format. Sykehusbygg-programvaren sørger for en korrekt konvertering og eksport til IFC.

Pågående videreutvikling:

- Web-API for rådgivermiljøenes direkte tilkobling til bim-kravdatabasen
- Flere programtillegg til annen design-programvare (DAK)

6.5 Modellér og berik objekter i henhold til krav

Ansvar:	Prosjekterende
Verktøy:	DAK-verktøy (CAD)



Prosjekterende som skal tilføre prosjektet informasjon i form av geometri eller annen metadata (egenskaper) må sørge for å berike modellene med riktig informasjon i riktig format.

6.5.1 Master merkeregister

For å holde orden på alle merkene i den digitale tvillingen, skal prosjektet kontinuerlig sørge for et komplett og til enhver tid oppdatert master merkeregister (dRofus).

Den viktigste egenskapen i den digitale tvillingen er objektets «merke». Merket kan være et romnummer eller et systemnummer eller en komplett TFM-streng. Vær obs på at et objekt/merke ikke nødvendigvis har geometri eller skal modelleres. Eksempel: Hovedsystemet 360.001 er ikke i aggregat, men selve systemet/gruppen av alle komponenter som hører til. 360.001 er like fullt et objekt/merke (node) i den digitale tvilling. Likeledes delfunksjon 1A.2 Barneintensiv er et merke som alle rom med dette merket er tilknyttet. Videre kan et utstyr/artikkel merkes, men ikke modelleres – f.eks. et mikroskop tilknyttet en arbeidsplass på et laboratorium.

Prosjektet skal sørge for at master merkeregisteret i dRofus er komplett til enhver tid.

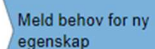
6.5.2 Automatisk merking

Prosjektet skal sørge for at master merkeregister er oppdatert med bruk av BIM-authoring tool i dRofus. Funksjonen støttes i Revit og ArchiCad. Slik oppnås automatisk tildeling av TFM parallelt med prosjektering og programmering. dRofus støtter de fleste versjoner av merkesystem, og prosjektet må, sammen med byggeier, avklare tidlig hvilket merkesystem som skal benyttes.

Det henvises til veileder fra dRofus.

6.6 Meld behov for ny egenskap

Ansvar:	Alle
Verktøy:	BIM-kravdatabase



Dersom det kommer frem et behov for IFC-egenskaper i prosjektet som ikke er definert i kravdatabasen, skal dette meldes inn til Sykehusbygg. Behovet kan komme fra Sykehusbygg HF, prosjekteringsgruppe, entreprenør eller helseforetaket (bygg eier). Fagspesialist for informasjonsforvaltning i Sykehusbygg sørger for en vurdering av behovet blant annet om hvorvidt behovet er løst andre steder og kan standardiseres – i så fall utvides kravdatabasen.

Fagspesialist for informasjonsforvaltning i Sykehusbygg skal opprettholde statistikken over kravsbruk/-oppfyllelse, samt sørge for læring og erfaringsdeling på tvers av prosjektene og helseforetakene.

Pågående utvikling: programvare for å melde forbedringsforslag eller nye behov til databasen.

6.7 Publisert BIM

Ansvar:	Prosjekterende
Verktøy:	BIM-kravdatabase



6.7.1 Samhandlingsmodellen

Prosjektets samhandlingsmodell er definert av byggherren til den enhver tid godkjente revisjon av IFC i byggherrens prosjektstyringsverktøy sammen med tilhørende koblet data, så som dokumenter, saker, avvik, kostnader, planer etc.

Prosjektet skal sørge for kontinuerlig publisering til prosjektstyringsverktøyet, slik at øvrige aktører også kan forholde seg til siste gjeldende versjon.

6.7.2 Kontroll og validering av IFC

De prosjekterende kan benytte funksjonalitet i prosjektstyringsverktøyet til å kontrollere kvaliteten på IFC-modellene. Byggherren skal også gjennomføre valideringer av leveransene.

Funksjonalitet:

- mvdXML kan benyttes til å automatisk kontrollere at alle kravstilte IFC-egenskaper foreligger til den tid som er avtalt.
- BIM-vieweren benyttes til manuelle/visuelle kontroller, på egenskaps- og objektsnivå.

Under utvikling:

- RegEx kan benyttes til å kontrollere innholdet (syntaks) i et datafelt, dvs. lovlige verdier

6.8 Digital samhandlingsmodell

Ansvar: «Områdeleder digitalisering»
Verktøy: Pims365

PIMS 365 Validering av IFC

Samhandlingsmodellen består av all bygningsinformasjon.

Informasjonen i samhandlingsmodellen er koblet sammen ved hjelp av merker, ref. kap. 6.5.1.

3D-modellen i BIM-vieweren vil kunne benyttes som navigasjons- og innsynsverktøy til all informasjon som har merker, det være seg saker, kontroller, sjekklister, arbeidspakker, avvik, dokumenter.

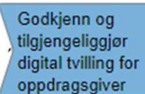
Informasjon som benytter merker og IFC-modellene er:

- [Planlegging](#)
- [Prosjekthotell](#)
- [Risikostyring](#)
- [Kvalitetsstyring](#)
- [HMSREG](#)
- [Ressursstyring](#)
- [Kostnadsstyring](#)

- [Kontraktsadministrasjon](#)
- [Ferdigstillelse](#)
- [Dokumentstyring](#)
- [Teknisk registre](#)
- [Samhandling](#)

6.9 Godkjenn og tilgjengeliggjør digital tvilling for oppdragsgiver

Ansvar: «Områdeleder digitalisering»
Verktøy: Pims365



Det skal gjennomføres en endelig godkjenning av komplett digital tvilling for videre drift og forvaltning. Behovet er todelt:

6.9.1 Behov for å avslutte sykehusprosjektet

Prosjektet er ansvarlig for at all informasjon er koblet sammen og fungerer i et livsløpsperspektiv. Dette er den digitale leveransen og den komplette FDVU-dokumentasjonen som skal følge ved overlevering. Endelig kontroll gjøres av områdeleder digitalisering og modell, merker, FDVU-dokumenter etc. valideres og godkjennes før overtagelse.

Det anbefales å gjennomføre en opplæring av byggeiers personell slik at ansvaret for videre forvaltning av den digitale modellen er ivarettatt.

6.9.2 Behov for å drifte og forvalte etter modell

Drift og eiendoms sine krav forutsettes avklart i prosessen «balanser krav» og følgelig skal endelig validering skje på de premisser. Dersom den digitale tvillingen skal flyttes over i et annet driftssystem, skal testimporter og eksport/import-nøkler avtales.

6.10 Digital tvilling

Ansvar: «Områdeleder digitalisering»
Verktøy: Byggeiers BIM-FDVU-system



For ettertiden vil den digitale tvillingen som oppsto i prosjektet være en del av den komplette virtuelle bygningsmassen til helseforetaket og ethvert utviklingsprosjekt (ombygging, vedlikehold, tilbygg, riving etc.) vil måtte forholde seg til og planlegges/prosjekteres videre i den digitale tvillingen.

I de prosjekter hvor det allerede finnes et miljø for digital tvilling, skal rigging av prosjektgjennomføring skje mot den digitale tvilling, og prosjektgjennomføring blir en del av U'en i FDVU, og ikke et frittstående prosjekt.

7 Øvrige relevante dokumenter

Interregional bim-strategi

Veiledning for bim-kravbasen i Revit

Etablering og vedlikehold av bygningsinformasjon i dRofus