

HELSE BERGEN

Haukeland universitetssjukehus

Helse Bergen HF PARKHJØRNET BIM-MANUAL

Dette dokumentet beskriver mål og rutiner for bruk av BIM i prosjektet, der BIM-manual for Barne- og ungdomssjukehuset, trinn 2, er lagt til grunn

Dato: 14.03.2012

Versjon: 12



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Helse Bergen HF
Tittel: Parkhjørnet BIM-manual
Utarbeidet av: Dat Duc Nguyen og Sissel Solibakke Mo

12	14.03.22	Klargjøring av dokument til anbudsutsendelse	DDN	DDN
11	12.08.21	Rev. 4.1.1 Navngivning av modeller - tegningsnummerering	SSM	DDN
10	18.06.21	Lagt til LARK egenskapssett	DDN	SSM
09	23.10.20	Revidert kapittel 2.1.1, 2.2, 4.1.1, 4.2.6, 6 og vedleggsliste	DDN	SSM
08	24.03.20	Endret type BIM-kake	HM	DDN
07	05.02.20	Lagt inn BIMkake	HM	DDN
06	17.01.20	Revidert ihht innspill fra ARK samt HBE	HM	DDN
05	06.01.20	Oppdatert tabell fagmodellansvarlige	HM	DDN
04	13.12.19	Revidert layout+ nullpunkt	HM	DDN
03	25.10.19	Revidert ihht input fra BUS2	HM	DDN
02	14.10.19	Revidert ihht input fra PG samt HBE	HM	DDN
01	21.06.19	Nytt dokument	HM	DDN
VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UARBEIDET AV	KS

Innhold

1. INNLEDNING OM PROSJEKT	4
1.1. Prosjektinformasjon	4
1.2. Kort sammendrag om prosjekt	4
1.3. Varighet og omfang.....	4
1.4. Terminologi	4
1.5. Grunnlagsdokumenter	5
2. ANSVARFORHOLD	6
2.1. Ressurspersoner.....	6
2.1.1. BIM-koordinator.....	6
2.1.2. Tabell med fagmodellansvarlige	6
2.2. Krav til programvare for de enkelte fag	7
3. MÅL OG AMBISJONER FOR BIM	8
3.1. Kort hva som er ambisjoner og mål for gjennomføringen av BIM i prosjektet.....	8
3.2. Definere målekriterier for BIM gjennomføring og nytteverdi.....	8
4. KRAV TIL MODELLEN OG MODELLERING	9
4.1. Generelle krav til modellen.....	9
4.1.1. Navngivning av modeller.....	9
4.1.2. Prosjektkoordinatsystem	10
4.1.3. Aksenett	11
4.1.4. Etasjeangivelse	11
4.2. Generelle krav til modellering.....	12
4.2.1. Navngivning av objekter.....	12
4.2.2. Krav til prosjektinformasjon	12
4.2.3. Krav til rom.....	12
4.2.4. Krav til soner	12
4.2.5. Krav til objekter som representerer bygningsdeler eller installasjoner.....	12
5. UTVEKSLING AV BIM MODELLER	19
5.1. Koordinering: BIM-fellesmodell som innsynsmodell	19
5.2. Deling av modellinformasjon innen Revit	20
5.3. Deling av modellinformasjon fra AutoCAD til Revit	20
5.4. Utsveksling – rutiner for eksport/opplasting.....	20
5.5. Sammenstilling – verktøy	21
6. KONTROLL AV BIM MODELLER	22
6.1. Forberedelse til tverrfaglig kontroll	22
6.1.1. Utfylling av parametere	22
6.1.2. Grensenittkontroll mellom fag	23
6.2. Tverrfaglig kontroll med BIM	24
6.3. Gjennomgang med prosjekterende i BIM- fellesmøte/prosjekteringsmøte.....	25
6.4. Analyser/simulering/mengdeuttak	25
6.5. Rapportering	25

6.6.	Sjekklister	25
7.	GENERELLE KRAV TIL BYGNINGSINFORMASJONSMODELLERING I DE ULIKE FASENE ...	26
7.1.	Forprosjekt	26
7.2.	Detaljprosjekt	26
7.3.	Entreprenør og leverandørprosjektering	27
7.4.	Byggefasen	27
7.4.1.	BIM- og tegningsleveranser.	27
7.4.2.	Entreprenørens koordinering.....	27
7.4.3.	Informasjon- og mengdeuttrekk	27
7.4.4.	Overlevering.....	28
8.	BIM SAMHANDLINGSPROSESS	29
8.1.	Duplikat-objekter	29
8.2.	Utteksling av premisskrav.....	29
8.3.	Utteksling av utsparingsobjekter	29
8.4.	Utteksling av medisinsk teknisk utstyr	29
8.5.	Utteksling av tverrfaglige komponenter	29
8.5.1.	SD-anlegg	29
8.5.2.	Lås & Beslag	29
8.5.3.	Sanitærutstyr	30
8.6.	Behov for fellesoppheng	30
8.7.	Utteksling av leverandørspesifikke objekter og tilhørende informasjon.....	30
8.7.1.	Utteksling med Gibotech	30
8.8.	Utteksling av informasjon gjennom dRofus.....	30
8.9.	Eventuell bruk av MMI og kontrollområder.....	30
8.10.	Supplering av objektinformasjon i modell	30
VEDLEGG		31

1. INNLEDNING OM PROSJEKT

1.1. Prosjektinformasjon

Prosjektnavn: Rammeavtale Sykehusbygg – 000573 Parkhjørnet

Prosjekt Nummer/referanse: 617139-02

Kontraksform: Delt entreprise

Prosjekt sammendrag: Tilrettelegging for 4D prosjektering

Krav til felles datamiljø/prosjekthotell: IT base

1.2. Kort sammendrag om prosjekt

Det skal prosjekteres og bygges ny vaskehall/sterilsentral på Haukeland Sykehus i Bergen.

1.3. Varighet og omfang

Dokumentet gjelder for både detalj beskrevet og kravspesifisert del av kontrakten igjennom hele fasen frem til godkjent sluttleveranse.

Ved overgang til etterfølgende faser skal dokumentet revideres om nødvendig, og distribueres slik at samtlige aktører informeres om eventuelle endringer.

1.4. Terminologi

Beskrivelse av relevante begreper brukt i dokumentet.

BIM	Bygnings Informasjons Modell
IFC	Utvekslingsformat. Industry Foundation Classes – et internasjonalt standardisert dataformat som bygningsindustrien ved BuildingSMART har utarbeidet.
Åpen BIM	Modell på et åpent format som f.eks. IFC, XLM, GLM
Fagmodell	Modell i originalformatet
ÅpenBIM-fagmodell	Fagmodell eksportert til åpent format
ÅpenBIM-fellesmodell	Sammenstilling av alle ÅpenBIM fagmodeller
BCF	BIM Collaboration Format

1.5. Grunnlagsdokumenter

- BIM-manual (dette dokumentet)
- NS 3420 Beskrivelser
- NS 3451 Bygningsdelstabellen
- MMI-Modell Modenhets Indeks
- Brukerveiledning dRofus og "Prosessbeskrivelse for arbeid med dRofus i Revit for PROSJEKTNAVN"
- FDVU-manual Helse Vest
- DAK-manual for 2D tegninger Helse Bergen
- Teknisk merkehåndbok Helse Bergen
- Krav til Fysisk merking
- Notat – Toleransegrenser
- C.1.3 Digital samhandling
-

2. ANSVARSFORHOLD

2.1. Ressurspersoner

For å sikre at prosjektet gjennomføres i henhold til manualens retningslinjer, er det behov for å definere roller i organisasjonen med et dedikert ansvar.

2.1.1. BIM-koordinator

BIM-koordinatorene har ansvar for å opprettholde og vedlikeholde BIM-manual, og sørge for at denne formidles til deltagerne i prosjektet. BIM-koordinator skal i samarbeid med arkitekt distribuere aksenet, tittelfelt, koordinatsystem o.l., samt svare på spørsmål og formidle kontakt med prosjekteringsleder ved behov.

Firma	Fag/ Rolle	Navn	Epost:	Telefon:
Asplan Viak AS	BIMK	Dat Duc Nguyen	datduc.nguyen@asplanviak.no	928 05 599
Asplan Viak AS	BIMK	Sissel Solibakke Mo	sissel.mo@asplanviak.no	971 45 895

2.1.2. Tabell med fagmodellansvarlige

Hver disiplin skal utpeke en modellansvarlig sin har ansvaret for kvaliteten på disiplinens fagmodeller på originalformatet og eksportformatet

Firma	Fag	Navn	Epost:	Telefon:
HR Prosjekt AS	RIB	Firoz Kassim	kaf@hrprosjekt.no	906 29 017
Nordplan AS	ARK*	Vivian Steinsåker	vs@nordplan.no	996 18 200
Multiconsult AS	RIE	Helge H. Larsen	Helge.Larsen@multiconsult.no	473 40 324
Rambøll AS	RIV	Alexander Dahl	alexander.dahl@ramboll.no	984 66 458
Rambøll AS	RIVA	Anne Grete Rygg	anne.grete.rygg@ramboll.no	404 73 261
Nordplan AS	LARK	Helene Roussel	hr@nordplan.no	458 71 460
Nordplan AS	VEG	Ola Forren Sørensem	ofs@nordplan.no	940 12 877
Rambøll AS	LOG	Morten Bang Jensen	mbgj@ramboll.dk	+45 516 12 581
Gibotech	LEV	Martin Rasmussen	mara@gibotech.dk	+45 288 94 933

*NB! For fagene RIAKU og RIBr blir modelleringen ivaretatt av ARK

2.2. Krav til programvare for de enkelte fag

Alle fag skal benytte den programvaren som løser prosjekteringsoppgaven best mulig. Som et resultat av dette, vil det bli benyttet programvare med forskjellig filformat som derfor må konverteres til andre format ved behov.

Modelleveransen vil skje på native- og IFC-format.

I forkant av oppgradering av programvare, nye applikasjoner, tegningstyper, aktører og arbeidsmetodikk, skal det utføres en prøveutsendelse av nye faser av prosjektet. All oppdatering skal avtales i forkant med BIM-kordinator.

Aktør	Verktøy + plugin	Versjonsnr.
ARK	Revit	2021.1
RIB	Revit	2021.1
RIV	Revit	2021.1
	MagiCAD	2021
RIE	Revit	2021.1
	Naviate	20.10.4
LARK	Revit	2021.2
RIVA	Novapoint	21
VEG	Novapoint	21
LOG	Revit	2021.1
Gibotech	Solidworks	2019
Alle	dRofus windows klient	1.11
	dRofus revit plugin	1.11
	Autodesk Desktop Connector	14.7.0.1306
	StreamBIM	Nettbasert
	IFC-format	2x3

3. MÅL OG AMBISJONER FOR BIM

3.1. Kort hva som er ambisjoner og mål for gjennomføringen av BIM i prosjektet

Formålet med dette dokumentet er å gi krav for utarbeidelse av Bygnings Informasjons Modeller (BIM) hos Helse Bergen. Dette for å oppnå en enhetlig struktur av alle tegninger og modeller. Alle som benytter denne BIM-manualen forplikter seg til og aktivt å melde om avvik eller mangler til prosjektets BIM koordinator. Alle brukere skal gjøre seg kjent med gjeldene krav og rutiner i forbindelse med bruk av BIM.

BIM-manualen er et dokument som er utarbeidet for å ivareta bruk av BIM i prosjektering/modellering for prosjekteringsgruppen, men den inneholder også retningslinjer for entreprenører/leverandører. Prosjektering/modellering utført av entreprenør/leverandør skal leveres iht. kravene i denne BIM manualen, og modellene skal tverrfaglig koordineres med prosjekteringsgruppen. Se kapittel 5.3, 5.4 og 5.5.

BIM-manualen er et levende dokument som vil bli revidert fortløpende i prosjektet.

3.2. Definere målekriterier for BIM gjennomføring og nytteverdi

Målekriterier for kollisjoner og saker definert i samhandlingsmodell er basert på antall etter gjennomgang av modell i EK (egenkontroll), FK (fagkontroll) og TFK (tverrfagligkontroll), krav til reduksjon av antall saker og kollisjoner angis i prosent for å kunne følge utviklingen gjennom prosjektet slik at alle saker og kollisjoner er løst før endelig leveranse.

Krav til utførelsessevne av saker man får med tidsfrister, dette er helt nødvendig for å unngå en arbeidsmetodikk der man kun "gjør det man må" til neste møte/sesjon. I mange tilfeller er det små og lite tidkrevende endringer på fagmodell som må til for å få løst en sak. Det er unødvendig at man skal vente til dagen før et møte med å effektivere saken og i praksis kanskje forsinker andre i å kunne fullføre sine saker i perioden mellom møter/sesjoner.

Modell Modenhets Indeks:

MMI beskriver om modellen som helhet tilfredsstillende kriterier til måleriktighet, detaljering og informasjon. For utfyllende informasjon om kriteriene til leveransene pr MMI se vedlagt MMI publikasjon



4. KRAV TIL MODELLEN OG MODELLERING

4.1. Generelle krav til modellen

For å kunne levere BIM på riktig nivå er det viktig å tydelig gjøre krav til BIM. Krav kan være oppdragsgivers kravspesifikasjon, interne krav i prosjekteringsgruppen, krav fra entreprenør eller omforente bransjekrav.

Generelle krav til alle modeller er:

- Riktig plassering og rotasjon
- Riktig IFC project, IFCsite og IFC building

Generelle krav til alle objekter er:

- Riktig plassering
- Riktig IfcType
- Riktig etasje
- Ingen duplikater

4.1.1. Navngivning av modeller

FAG	Beskrivelse	MODELLNAVN	NAVN PÅ IFC EKSPORT
ARK	fagmodell	025-XX-A-200-00-00	025-XX-A-200-00-00
ARK	Fagmodell fasade	025-XX-A-230-00-00	025-XX-A-230-00-00
LARK	fagmodell	025-XX-A-200-00-00	025-XX-L-700-00-00
RIB	fagmodell	025-XX-B-220-00-00	025-XX-B-220-00-00
RIE	fagmodell	025-XX-E-400-00-00	025-XX-E-400-00-00
RIV	fagmodell	025-XX-V-300-00-00	025-XX-V-300-00-00
RIV	Fagmodell kun sprinkler	025-XX-V-330-00-00	025-XX-V-330-00-00
RIV	Fagmodell kun vent	025-XX-V-360-00-00	025-XX-V-360-00-00
RIVA	fagmodell	025-XX-V-730-00-00	025-XX-V-730-00-00
LOG	fagmodell	025-XX-D-200-00-00	025-XX-D-200-00-00
LEV (LOG)	Fagmodell	025-XX-Y-200-00-00	025-XX-Y-200-00-00

Alle DAlle DAK-tegninger skal angis med filnavn iht. DAK-manualen til Helse Bergen:

025-000573-BB-C-NNN-DD-EEE

AAA er bygnummer

PPPPPP er prosjektnummer

BB er etasjeangivelse

C er aktør/fagkode

NNN er systemkode

DD er type tegning

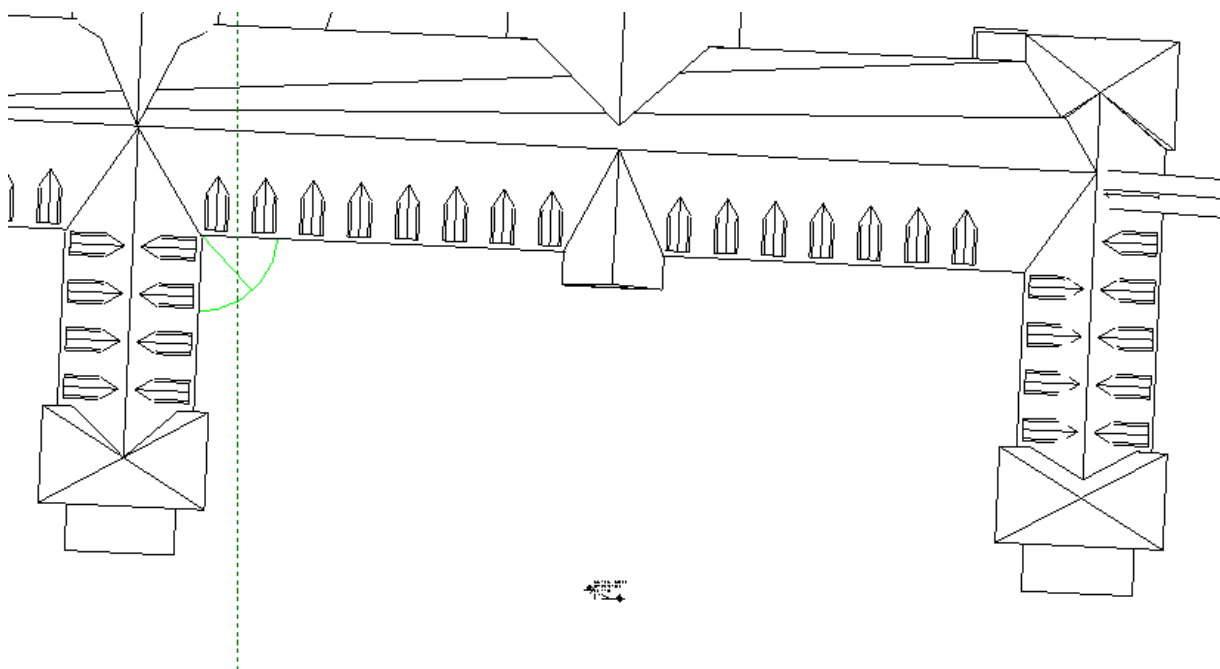
EEE er tegningens løpenummer

4.1.2. Prosjektkoordinatsystem

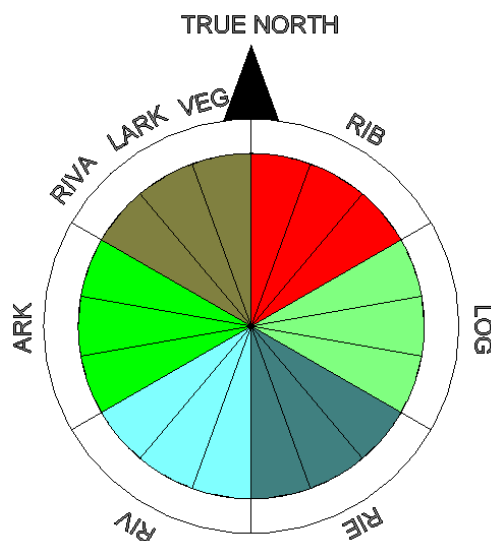
Alle prosjekterende skal benytte samme nullpunkt (posisjonert ved «rundkjøringen» utenfor gamle hovedbygg) i sine modeller. Dette nullpunktet har samme posisjon som koordinatpunkt angitt i Euref89NTM sone5 NN2000.

Prosjektkoordinatsystem	NTM
høydereferanse	NN2000
X=0	X= 92121000 (E/W)
Y=0	Y= 1264480000 (N/S)
Z=0 (reelle kotehøyder fra kommunale kart)	+0
Vinkel "true north"	0,3937grader (tilsvarende 0°23` 37``)

Dette nullpunktet gir alt i modellen positive koordinater, og alle IFC-filer skal eksporteres til dette punktet.



BIM kake som skal benyttes i Survey Point; denne ligger ute på ITbase som vedlegg til BIM manualen



4.1.3. Aksenett

Aksenettet finnes som en del av ARK/RIB-modellen i Revit. Akser skal også eksporteres til IFCgrid i en egen IFC-modell, slik at de blir synlige i BIM-fellesmodellen.

4.1.4. Etasjeangivelse

Felles plan-/etasjeinnstillinger på tvers av fag som forholder seg likt til det definerte lokale 0-punktet i prosjektet er vesentlig for koordinering av fagmodeller. Alle fag skal benytte samme høyder og enes om felles navngiving av etasjeplanene. Det skal kun etableres etasjer i prosjekt hvor det er faktiske etasjer. Plan-/etasjeinnstillingene skal tilpasses det gjeldende høydesystem og de reelle kotehøydene ved faktisk lokasjon av konstruksjonen.

Etasjeangivelse for PAHJ avviker fra Helse Bergens "Retningslinjer for DAK-tegninger", og følger etasjeangivelsen som er brukt i BUS 1 og HBE.

Beskrivelse	Etasjeangivelse	Etasjehøyde	Kotehøyde
TAKPLAN 06	6.0		C+
ETASJEPLAN 05	5.0	4500	C+65.20
ETASJEPLAN 04	4.0	3700	C+61.50
ETASJEPLAN 03	3.0	3700	C+57.80
ETASJEPLAN 02	2.0	4350	C+53.45
ETASJEPLAN 01	1.0	4350	C+49.10
ETASJEPLAN U1	01	3150	C+45.95
ETASJEPLAN U2	02	3650	C+42.30

4.2. Generelle krav til modellering

4.2.1. Navngivning av objekter

Navngiving skal i størst mulig grad være i henhold til NS 8360 «Navngiving, typekoding og egenskaper for BIM-objekter og objektbiblioteker for byggverk» og objekter skal merkes med typekoding iht. NS 8360 «Tillegg A (normativt) Typekoding – Klassifikasjon av objekttyper – samsvarsnivå 1»:

- «A.1 Typekoding - Klassifikasjon av objekttyper for bygningsmessige fag».
- «A.2 Typekoding - Klassifikasjon av objekttyper for tekniske fag».

Prosjektet benytter databaseverktøyet dRofus for romfunksjonsprogrammering (RFP) og utstyrsplanlegging. Alle modellerte objekter i revitmodellene for ARK, RIB, og RI skal knyttes opp mot dRofus og tildeles en unik ID. Systemkode og komponentkode skal tildeles fra dRofus og skal baseres på Statsbygg TFM.

4.2.2. Krav til prosjektinformasjon

Det skal etableres objekter for prosjekt og kompleks. Følgende informasjon skal legges inn på prosjektobjektet

HBE INFORMASJON						
HBE egenskap	HBE verdi	IFC egenskap	Forprosjekt modell	Anbuds modell	Arbeids modell	FDV modell
Prosjektnr	000573 PAHJ	IfcProject.Name	X	X	X	X
Prosjektnavn	Parkhjørnet	IfcProject.Description	X	X	X	X
Gateadresse	Jonas Lies vei 81	IfcSpace.Siteaddress	X	X	X	X
Bygningskode	025	IfcBuilding.Name	X	X	X	X

4.2.3. Krav til rom

Romprogrammet med romfunksjonskrav anses som en del av BIM-modellen og Helse Bergen benytter dRofus som romdatabase i prosjektet. Alle rom skal være modellert med egne romobjekter som kan eksporteres til IFC. BIM-modellen skal stemme overens med romprogrammet og være synkronisert via IFC. Alle romobjekter skal bære med seg romnummer og navn som egenskaper i et egenskapssett. Byggherren har ansvaret for klassifisering av rom og romobjekter.

Romobjekter skal gå fra gulvoverflate (dvs. etasjens kotehøyde) til underkant dekke. Unntak heissjakter.

4.2.4. Krav til soner

Soner (rømningssoner o.l) skal ikke modelleres.

4.2.5. Krav til objekter som representerer bygningsdeler eller installasjoner

Alle bygningsdeler skal være modellert med riktig 3D-form og utstrekning og de skal ha riktig IFC-klasse/type. Objektene i modellen skal være grunnlag for kollisjonskontroll og mengdeuttak.

Byggherren angir i romdatabase (dRofus) hvilke artikler/utstyr i rom som skal modelleres. ARK modellerer artikkel uten unødig detaljering og navngir objektet i hht. artikkelnummer i dRofus.

4.2.5.1. Egenskapsett for Helse Bergen

HBE Prosess					
HBE egenskap	HBE verdi	Anbuds modell	Arbeids Modell	FDV Modell	FAG
Bygning	Kode for bygning	X	X	X	X
Dublett	Sann, usann - X	X	X	X	X
Kontrakt	Kontraksnummer	X	X	X	X
MMI	Utviklingsnivå på objektet	X	X	X	X
Workset	Navn på Workset i Revit		X	X	X
SistRevidert	Dato for siste revisjon av objekt Format – åååå-mm-dd		X	X	X

HBE Parametere					
HBE egenskap	HBE verdi	Anbuds modell	Arbeids Modell	FDV Modell	FAG
TFM_typekode	dRofus TFM-typenummer (legges inn på typenivå til anbud)	X	X	X	Felles
Beskrivelse	Logisk beskrivelse av type/objekt	X	X	X	Felles
Artikkelnummer	Artikkelnummer fra dRofus	X	X	X	Felles
Romfunksjon #	romfunksjonsnummer	X	X	X	Felles
Navn	Kort logisk beskrivende navn	X	X	X	Felles
TFM_forekomst	Forekomstnummer		X	X	Felles
Brannoppfyllelse	Bygningobjektets brannegenskap		X	X	Felles
Lydoppfyllelse	Bygningobjektets lydegenskap		X	X	Felles
U-verdioppfyllelse	Bygningobjektets U-verdi		X	X	Felles
System ID	(nøkkelparameter til dRofus, eksporteres ikke)	X	X	X	Felles
Artikkel ID	(nøkkelparameter til dRofus, eksporteres ikke)	X	X	X	Felles
Forekomst ID	(nøkkelparameter til dRofus, eksporteres ikke)	X	X	X	Felles
Rom ID	(nøkkelparameter til dRofus, eksporteres ikke)	X	X	X	Felles

HBE Krav					
HBE egenskap	HBE verdi	Anbuds modell	Arbeids Modell	FDV Modell	FAG
Brannklasse	Krav til brannklasse	X	X	X	RIBr
Etterklangstid - T	Krav til etterklangstid	X	X	X	RIAKU
Lydkrav - Lp,A,T	Innendørstøy fra tekniske installasjoner	X	X	X	RIAKU
Lydkrav - LpAVmax	Eksterne støykilder uteoppholdsareal og utenfor vinduer	X	X	X	RIAKU
Trinnlydkrav – Ln',w	Krav til trinnlyd	X	X	X	RIAKU
Lydkrav – R'w	Krav til lyd	X	X	X	RIAKU
U-verdi	Krav til U-verdi	X	X	X	BYFY/ARK
U-verdi vindu	Krav til U-verdi på vindu	X	X	X	BYFY/ARK

Generelle IFC egenskaper					
Systemegenskaper i Revit som skal til IFC					
Revit egenskap	IFC egenskap	Anbuds modell	Arbeids Modell	FDV Modell	FAG
Revit type name	IfcXxx.Name	X	X	X	Felles
Evt. Beskrivelse	IfcXxx.Description	X	X	X	Felles
Etasje ID og Navn	IfcBuildingStorey (Xxx.Name og Xxx.Description)	X	X	X	Felles
Structural and Loadbearing (true/false)	Pset_XxxCommon.IsLoadBearing: TRUE/FALSE	X	X	X	RIB
External (true/false)	Pset_XxxCommon.IsExternal: (TRUE/FALSE)	X	X	X	ARK
Compartmentation (true/false)	Pset_XxxCommon.Compartmentation: (TRUE/FALSE)	X	X	X	ARK
Room number	IfcSpace.Name	X	X	X	ARK
Room Name	IfcSpace.LongName	X	X	X	ARK

HBE VVS					
HBE egenskap	HBE verdi	Anbuds modell	Arbeids Modell	FDV Modell	FAG
System	Systemnummer	X	X	X	RIV
Vannmengde (m3/h)	Vannmengde i kubikkmeter i timen	X	X	X	RIV
Luftmengde (m3/h)	Luftmengde i liter per sekund	X	X	X	RIV
SystemNavn	Systemnavn	X	X	X	RIV
LuftmengdeMinimum (m3/h)	Minimumsluftmengde for VAV-spjeld i liter per sekund	X	X	X	RIV
Pumpetrykk (kPa)	Angir pumpetrykk i kilopascal	X	X	X	RIV
Effekt (kW)	Angir effekt på utstyr i kilowatt	X	X	X	RIV
ProduktNavn	Produkt i modell (samsvarer nødvendigvis ikke med produkt lever av entreprenør)	X	X	X	RIV
Dimensjon	Dimensjon på rør/kanal/anslutning	X	X	X	RIV
Isolasjonstykkelse	Isolasjonstykkelse	X	X	X	RIV
Installasjonshøyde	Installasjonshøyden til objektet		X	X	RIV
Opplegg	Oppleggsnummer for overvannstammer		X	X	RIV
EkvivalentLengde	Gjennomløpslengde/rett løpslengde for bend, grenrør, overganger og rørskjøter. Målt fra rørtilknytning til rørtilknytning		X	X	RIV
SenterhøydeStart	Angir senterhøyde der rør/kanal starter		X	X	RIV
SenterhøydeSlutt	Angir senterhøyder der rør/kanal slutter		X	X	RIV
Lengde	Modellert lengde av rør/kanal		X	X	RIV
EkvivalentGrenlegde	Avgrensningslengde for grenrør og T-rør. Målt fra krysningspunkt senterlinjer for hovedløp og grenløp til rørtilknytning grenløp		X	X	RIV
Fitting Vinkel	Angir vinkel på bend		X	X	RIV
DiameterYtre	Ytre diameter på rør/kanal		X	X	RIV
DiameterIndre	Indre diameter på rør/kanal		X	X	RIV
Fall	Angir fall i promille		X	X	RIV
Ventilposisjon	Angir NormaltStengt (NS) og NormaltÅpen (NÅ,tom)		X	X	RIV
Betjener	Angir hvilke rom spjeld/ventil betjener		X	X	RIV
Eksentrisk	Angir om overgangen er eksentrisk		X	X	RIV
Påstikksdimensjon	Angir dimensjoner på gren- og hovedkanal for påstikk.		X	X	RIV

HBE ARK					
HBE egenskap	HBE verdi	Anbuds modell	Arbeids Modell	FDV Modell	FAG
BruksRomNr	Bruksromnummer for rom	X	X	X	ARK
DørNr	Unikt dørnummer	X	X	X	ARK
DørtTypeNr	Dørtypenummer	X	X	X	ARK
Hengselside	Angir hvilken side dør/vindu er hengslet på	X	X	X	ARK
Overflate_Dørblad	Overflate på dørblad	X	X	X	ARK
Overflate_Dørkarm	Overflate på dørkarm	X	X	X	ARK
Veggtykkelse	Angir veggtykkelsen, på host-vegger til dør	X	X	X	ARK
Karmdybde	Angir karmdybde for dør	X	X	X	ARK
Romfunksjonnr	Romfunksjonsnummer for rom	X	X	X	ARK
Dørmodul	Modulmål på dør	X	X	X	ARK
Montasje	Beskrivelse av ulike montasjemetoder	X	X	X	ARK
Glass tett vegg	Beskrivelse av glasskvalitet	X	X	X	ARK
Glass vindu	Beskrivelse av glasskvalitet	X	X	X	ARK
G-verdi	G-verdi på vindu/vegg	X	X	X	ARK
Selvrensende glass	Beskrivelse av krav til selvrensende sjikt på glass	X	X	X	ARK
Installasjonshøyde			X	X	ARK
Leverandør			X	X	ARK
Overflate_Nord	Bygningobjektets overflate mot nord	Ikke avklart	Om det	Skal brukes	
Overflate_Sør	Bygningobjektets overflate mot sør	Ikke avklart	Om det	Skal brukes	
Overflate_Øst	Bygningobjektets overflate mot øst	Ikke avklart	Om det	Skal brukes	
Overfalte_Vest	Bygningobjektets overflate mot vest	Ikke avklart	Om det	Skal brukes	
Overflate	Bygningobjektets overflate	Ikke avklart	Om det	Skal brukes	

HBE LÅS & BESLAG (*)					
HBE egenskap	HBE verdi	Anbuds modell	Arbeids Modell	FDV Modell	FAG
Diverse beslag I	Kode for beslag 1	Fylles ut	I dRofus og	Synket til Revit	ARK/LÅS
Diverse beslag II	Kode for beslag 2	Fylles ut	I dRofus og	Synket til Revit	ARK/LÅS
Diverse beslag III	Kode for beslag 3	Fylles ut	I dRofus og	Synket til Revit	ARK/LÅS
Dørlukker/Dørautomatikk	Kode for dørlukker/ dørautomatikk	Fylles ut	I dRofus og	Synket til Revit	ARK/LÅS
Dørstopper	Kode for dørstopper	Fylles ut	I dRofus og	Synket til Revit	ARK/LÅS
Dørvrider/håndtak	Kode for dørvrider/håndtak	Fylles ut	I dRofus og	Synket til Revit	ARK/LÅS
Karmoverføring	Kode for karmoverføring	Fylles ut	I dRofus og	Synket til Revit	ARK/LÅS
Låskasse	Kode for låskasse	Fylles ut	I dRofus og	Synket til Revit	ARK/LÅS
Magnetkontakt	Kode for magnetkontakt	Fylles ut	I dRofus og	Synket til Revit	ARK/LÅS
Merknad beslag	Kode for merknad beslag iht. forklaring lås & beslag	Fylles ut	I dRofus og	Synket til Revit	ARK/LÅS
Nødutstyr	Kode for nødutstyr	Fylles ut	I dRofus og	Synket til Revit	ARK/LÅS
Skilt	Kode for skilt	Fylles ut	I dRofus og	Synket til Revit	ARK/LÅS
Skåte/Panikkbeslag	Kode for skåte/panikkbeslag	Fylles ut	I dRofus og	Synket til Revit	ARK/LÅS
Sluttstykke	Kode for sluttstykke	Fylles ut	I dRofus og	Synket til Revit	ARK/LÅS
Sylinder	Kode for sylinder	Fylles ut	I dRofus og	Synket til Revit	ARK/LÅS
Sylinder tilleggs lås	Kode for sylinder tilleggs lås	Fylles ut	I dRofus og	Synket til Revit	ARK/LÅS
Tilleggs lås	Kode for tilleggs lås	Fylles ut	I dRofus og	Synket til Revit	ARK/LÅS

(*) Parametere som foreligger som omhandler dørmiljø er lagt inn av RIE/Lås og Beslag som synkes gjennom dROFUS til ARK.

HBE Stål og Metall					
HBE egenskap	HBE verdi	Anbuds modell	Arbeids Modell	FDV Modell	FAG
Utførelsesklasse	I henhold til NS – for eks. EXC3		X	X	RIB
Stålsort	stålkvalitet		X	X	RIB
Produksjonsmetode	Varmgalvanisert etc.		X	X	RIB
Holdbarhetsklasse	I henhold til NS		X	X	RIB
Korrosjonsklasse	I henhold til NS		X	X	RIB
Kritisk ståltemperatur	Kritisk ståltemperatur		X	X	RIB
Overflatebehandling	Brannmaling eller brannisolasjon		X	X	RIB
Funksjonstoleranse	I henhold til NS - toleranseklasse		X	X	RIB

HBE Betong og Overdekning					
HBE egenskap	HBE verdi	Anbuds modell	Arbeids Modell	FDV Modell	FAG
Bestandighetsklasse	Iht. NS-EN 206 M40 osv.	X	X	X	RIB
Konstruksjonsmetode	Plasstøpt/prefabriert	X	X	X	RIB
Fasthetsklasse	Iht. NS-EN 1992 - B35 osv.	X	X	X	RIB
Eksponeeringsklasse	XC3 osv.	X	X	X	RIB
Utførelsesklasse	Iht. NS 3420	X	X	X	RIB
Overflatebehandling	Støvbinding, epoksy osv	X	X	X	RIB
Forskalingsoverflate	Glatt, ru, bord osv.	X	X	X	RIB
Partisjon	Gjelder søyle-, bjelke- og andre byggkomponenttyper	X	X	X	RIB
Overdekning UK	Overdekning på armeringsjern i underkant av betongkonstruksjon		X	X	RIB
Overdekning OK	Overdekning på armeringsjern i overkant av betongkonstruksjon		X	X	RIB
Overdekning IS	Overdekning på armeringsjern på innside av vegg		X	X	RIB
Overdekning YS	Overdekning på armeringsjern på ytterside av vegg		X	X	RIB
Overdekning øvrig	Overdekning på flater som ikke er en av de øvrige		X	X	RIB

HBE Utsparing					
HBE egenskap	HBE verdi	Anbuds modell	Arbeids Modell	FDV Modell	FAG
Utsparingsnr	Utsparingsnummer	X	X	X	RIV/RIE
SistRevidert	Dato på siste revisjon (hentes fra HBE Prosess)	X	X	X	RIV/RIE
Revisjonstatus	Versjonering av revisjon	X	X	X	RIV/RIE
Diameter	Diameter på utsparing	X	X	X	RIV/RIE
Bredde	Bredde på utsparing	X	X	X	RIV/RIE
Høyde	Høyde på utsparing	X	X	X	RIV/RIE
Dybde	Dybde på utsparing	X	X	X	RIV/RIE
X	X-koordinat for nullpunkt utsparing		X	X	RIV/RIE
Y	X-koordinat for nullpunkt utsparing		X	X	RIV/RIE
C+	Kotehøyde for nullpunkt utsparing		X	X	RIV/RIE
OK+	Høyde overkant utsparing		X	X	RIV/RIE
Voidvinkel	Vinkel på utsparing	X	X	X	RIV/RIE
Teknisk kommentar	Brukes til utveksling (eksporteres ikke)		X	X	RIV/RIE

HBE Armering (forslag til utkast)					
HBE egenskap	HBE verdi (navn i Revit)	Anbuds modell	Arbeids Modell	FDV Modell	FAG
01 Prod.etappe	produksjonsetappe (Partition)		X	X	RIB
02 Pos.nr	Posisjonsnummer (Rebar Number)		X	X	RIB
03 Formkode	Iht. NS-EN ISO 3766 (Shapecode)		X	X	RIB
04 Material	armeringskvalitet (Material)		X	X	RIB
05 Antall	Antall jern (Quantity)		X	X	RIB
06 Diameter	Diameter på jernet (Bar Diameter)		X	X	RIB
07 Dordiameter	Dordiameter til jernet (Standard Bend Diameter)		X	X	RIB
08 Senteravstand	Senteravstand mellom jern (Spacing)		X	X	RIB
09 Starttype	Krok ved start jern (Hook At Start)		X	X	RIB
10 Endetype	Krok ved ende jern (Hook At End)		X	X	RIB
11 A	Bøyeform A iht. formkode (A)		X	X	RIB
12 B	Bøyeform B iht formkode (B)		X	X	RIB
13 C	Bøyeform C iht formkode (C)		X	X	RIB
14 D	Bøyeform D iht formkode (D)		X	X	RIB
15 E	Bøyeform E iht formkode (E)		X	X	RIB
16 R	Bøyeform R iht formkode (R)		X	X	RIB
17 Omfar	Omfaringslengde til jernet		X	X	RIB
18 Lengde pr. enhet	Lengde per enhet (Bar Length)		X	X	RIB
19 Dordiameter (krok)	Dordiameter (hook bend diameter)		X	X	RIB
20 Plassering	Plassering OK/UK/IS/YS (Placement abbreviation)		X	X	RIB
21 Kommentar	Kommentarfelt		X	X	RIB
22 Revisjon	Revisjonsindeks		X	X	RIB
23 Revisjonsdato	Revisjonsdato		X	X	RIB

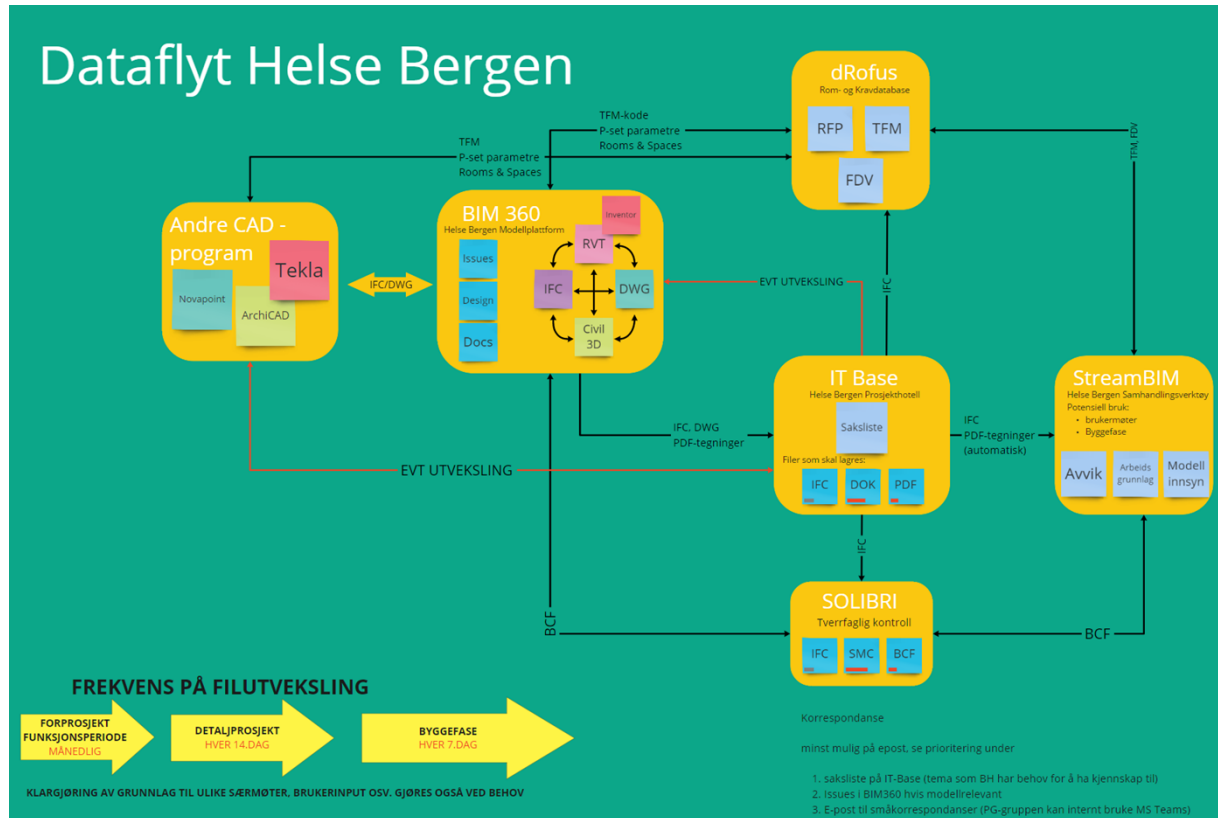
HBE RIE					
HBE egenskap	HBE verdi	Anbuds modell	Arbeids Modell	FDV Modell	FAG
Fordelingsnummer	Nummer på fordeling	X	X	X	RIE
Bussystemer	Info om BUS-systemet	X	X	X	RIE
Installasjonskode	Angir installasjonskoden på komponent	X	X	X	RIE
Kraftkurs	Info om kraftsystemet (fordeling + kurs)	X	X	X	RIE
Krafttype	Angir krafttypen til komponent	X	X	X	RIE
Spredenettssystemer	Info om spredenettssystemet (fordeling + kurs)	X	X	X	RIE
Adgangskontrollsystemer	Info om adgangskontrollsystemet	X	X	X	RIE
Automatikkssystemer	Info om automatikkssystemet	X	X	X	RIE
DØRID_tilknytning	Angir dørnummer fra arkitekt	X	X	X	RIE
Brannalarmsystemer	Info om brannalarmsystemet		X	X	RIE
Kotehøyde	Angir kotehøyde på komponent		X	X	RIE
Installasjonshøyde	Angir installasjonshøyden på komponent		X	X	RIE

HBE LARK					
HBE egenskap	HBE verdi	Anbuds modell	Arbeids Modell	FDV Modell	FAG
Art	Angir informasjon om planteart	X	X	X	LARK
Posisjon	Angir plasseringstilhørighet	X	X	X	LARK
Spesifikasjon	Angir relevante dimensjoner	X	X	X	LARK
Type	Angir type LARK-objekt	X	X	X	LARK

HBE FDV				
HBE egenskap	HBE verdi	IFC egenskap	FDV Modell	FAG
FDV Navn	Brukt for identifikasjon som for eks. varenummer for type	IfcXXX.Tag (IfcElement, IfcTypeProduct)	X	Felles
FDV GTIN	Global Trade Item Number	Pset_ManufacturerTypeinformation.GlobaltradeltemNumber	X	Felles
FDV Serienummer	serienummer	Pset_ManufacturerOccurrence.SerialNumber	X	Felles
FDV SGTIN	SGTIN består av to koder, GTIN og serienummer. Settes av eget felt på instansen	HBE Pset	X	Felles
Garanti	Garanti gyldighet (dato – åååå-mm-dd)	HBE Pset (Pset_Warranty)	X	Felles

5. UTVEKSLING AV BIM MODELLER

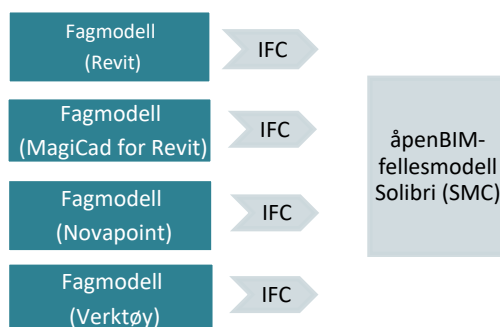
Dataflyt hos Helse Bergen er som beskrevet i figuren under:



5.1. Koordinering: BIM-fellesmodell som innsynsmodell

Prosjektets BIM-fellesmodell samler alle fagmodeller og ligger på Helse Bergens prosjekthotell (IT-base)

Eksempel på åpenBIM felles innsynsmodell basert på IFC format

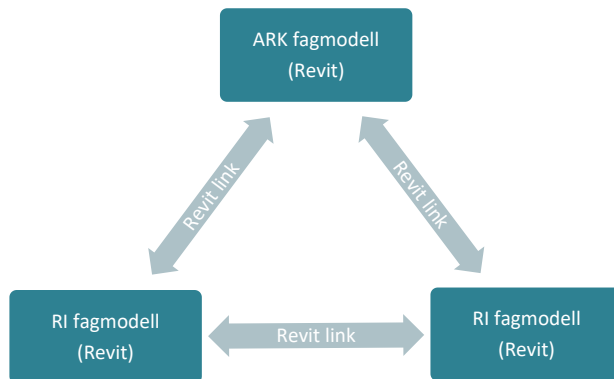


Alle fagmodeller eksporteres til IFC iht. avtalt utveksling og samles av BIM-koordinator til en BIM-fellesmodell i Solibri.

BIM-fellesmodellen skal brukes i prosjekteringen som grunnlag for diskusjoner, møter, koordinering og prosjektering generelt. Selv om man modellerer i sine egne verktøy, er det stor verdi i en samordningsmodell der alle fag er representert, og som er tilgjengelig i et 3D-visualiseringsverktøy.

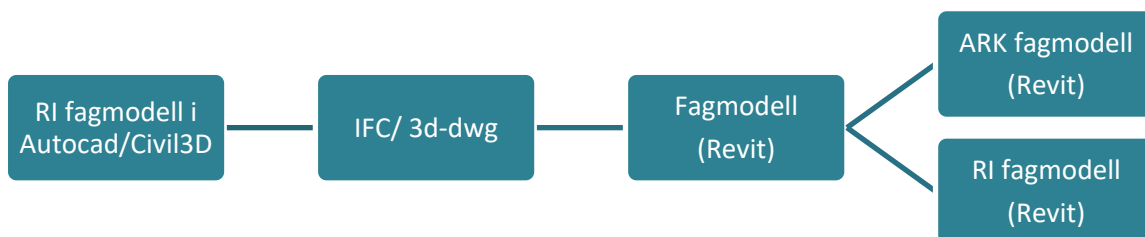
5.2. Deling av modellinformasjon innen Revit

For fag som prosjekterer i Revit, så lenkes fagmodellene inn hverandre.



5.3. Deling av modellinformasjon fra AutoCAD til Revit

Det lages IFC-filer av modellfiler fra utenomhus prosjektert i Civil 3D. IFC-filene blir konvertert til en Revit-fil og lenkes inn som beskrevet over og danner prosjekteringsgrunnlag. Solibri Optimizer benyttes for å optimalisere og redusere størrelsen på IFC-filene.



5.4. Utsveksling – rutiner for eksport/opplasting

Utsveksling av BIM-fagmodeller (IFC) avtales i prosjekteringsmøte. Denne frekvensen kan variere etter hvor prosjektet befinner seg i den enkelte fase, og justeringer avtales mellom PRL/BIM-koordinator, PG og byggherren. Filene utveksles via Helse Bergens prosjekthotell (IT-base) og det skal sendes ut varsel når filer oppdateres. Det er avtalt at utveksling av BIM-fagmodeller samt filer på native-format (DWG, RVT, PDF) gjøres fredag før neste prosjekteringsmøte i detaljprosjektet – se eget oppsett for utvekslingsdatoer. Solibri Optimizer benyttes for å optimalisere og redusere størrelsen på IFC-filene før de legges ut. For å fjerne irrelevante data i Revitfilene, så skal Model CleanUp (NTI tools) samt "Purge unused" utføres før utveksling. Det skal være "ryddighet" i modellen, og det skal ikke ligge objekter i filen som ikke har relevans for modellen. Ved hver generering av BIM-fagmodell skal filen kontrolleres av BIM-fagansvarlig før utveksling.

5.5. **Sammenstilling – verktøy**

Prosjektet benytter Solibri Office for sammenstilling av IFC-modeller. Gratis-programmet Solibri Anywhere kan brukes til innsyn i den sammenstilte modellen, samt å se resultat av analyser som er foretatt. På den måten er modellen et godt arbeidsverktøy for planlegging, koordinering, beslutningsstøtte, innsyn og kontroll av prosjektet for alle aktører i prosjektet.

6. KONTROLL AV BIM MODELLER

BIM-kordinator setter sammen alle BIM-fagmodeller i en sammenstilt modell som legges ut på IT-base. Samtidig utføres en forenklet modellteknisk kontroll av BIM-fagmodellene (objekter utenfor bygninger, riktig bruk av nullpunkt etc).

6.1. Forberedelse til tverrfaglig kontroll

Alle fagdisipliner har ved BIM-leveranse selv ansvaret for kvalitetssikring av egen fagmodell (konsistenskontroll) og koordinering mot andre fagmodeller i prosjekt gjennom egenkontroll og fagkontroll.

6.1.1. Utfylling av parametere

Som forberedelse til tverrfaglig kontroll skal følgende parametere fylles ut (foreligger under P-settet HBE Prosess):

MMI-status (sett inn kun tallet, ikke MMI foran);

Fase – MMI	kommentar
Skisse – MMI 100	for komponenter ikke klar til 100, settes MMI 0
Forprosjekt – MMI 200	for komponenter ikke klar til 200, settes foregående MMI 100
Klar for tverrfaglig kontroll – MMI 300	for komponenter ikke klar til 300, settes foregående MMI 200
Utført tverrfaglig kontroll – MMI 350	for komponenter ikke klar til 350, settes foregående MMI 300
Tilbudsunderlag – MMI 400	for komponenter ikke klar til 400, settes foregående MMI 350
Produksjonsunderlag – MMI 450	for komponenter ikke klar til 450, settes foregående MMI 400
Som bygget – MMI 500	for komponenter ikke klar til 500, settes foregående MMI = 450

Spørsmål som hvert fag bør stille seg som forberedelse til gjennomgang:

- Hva ønsker faget å oppnå på den aktuelle MMI-gjennomgangen?
- Er det noen fokusområder som er viktig å ta opp?
- Hvilke problemstillinger/tema ønsker man å løse til den aktuelle gjennomgangen?
- Hva er blitt gjort i forrige periode og hva er planen for neste periode (modellmessig)?
- Hva ønsker man å ta opp til neste gjennomgang?

Spørsmål som hvert fag bør stille seg når man sett MMI-status på en komponent:

- Hvor langt man er fra å ferdigstille modellering av komponent?
- Behov for innhenting av grunnlag?
- Behov for beregninger?
- Brukeravklaringer på plass?
- Konsept og prinsipp landet?
- Produktavklaring på plass?

Generelt tips: ha gjerne en tanke om hvorfor komponenten ikke er klar til det angitte MMI-nivået, og hva som skal til for å kunne oppnå det (avhengigheter, tidsperspektiv)

6.1.2. Grensesnittkontroll mellom fag

Det er også påkrevet at fagene foretar grensesnittkontroll mellom seg for å kunne luke ut større problemstillinger ved tverrfaglig kontroll, eksempler til tema (ikke uttømmende) er beskrevet under:

- ARK og RIB samkjøres om generell planløsning, plassering av konstruktive elementer, utsparinger til dører/vinder, byggbarhet osv.
- Hvert hovedfag må koordinere mot premissfag som brann, bygningsfysikk og akustikk og sørge for at premisser er ivaretatt for sin fagmodell.
- Tekniske fag samkjøres om hovedføringsveier, plassbehov, tilkomst til montering, effekt- og kapasitetsbehov osv.
- ARK og tekniske fag må koordinere teknisk himlingsplan, plassering av utstyr, prinsipper for føringer gjennom ikke-bærende elementer osv.
- RIB og tekniske fag må koordinere utsparingsrutiner (dimensjon, prinsipper, format), plassering av utstyr, innstøpte komponenter osv.

6.2. Tverrfaglig kontroll med BIM

Tverrfaglig kontroll med BIM er en geometrisk og funksjonell kontroll som gjøres i Solibri Office med utgangspunkt i en sammenstilt BIM-modell.

Tverrfaglig kontroll med BIM utføres så ofte som er hensiktsmessig avhengig av prosjekteringsfase. I detaljprosjektet er det iht. fremdriftsplanen lagt opp til tverrfaglige prosjektgjennomganger. På grunn av prosjektets kompleksitet, så er prosjektet brutt opp i forskjellige arbeidspakker og kontrollområder – se fremdriftsplan og gjennomføringsmodell for detaljprosjektet.

Det skal kontinuerlig i prosessen utføres egen- og sidemannskontroller. ARK utarbeider endringslogger som viser endringer på arkitektunderlaget ved hver utveksling av filer.

På IT-base oppretter PGL egne mapper for hver tverrfaglig kontroll. Til TVG1 (Tverrfaglig gjennomgang) så legges en sammenstilt modell på den aktuelle mappen. I forkant av kontrollen identifiserer fagene momenter/fokuspunkter som sammenstilles av BIMK og dokumenterer status på disse. I kontrollen fokuseres det på tverrfaglige utfordringer og grensesnitt. Fagene gjør en tverrfaglig avsjekk mot fokusområdene som dokumenteres i BCF-fil (kontrollrapport). BCF-filen inngår i den sammenstilte modellen og viser status på kontrollområdet til TVG1.

I perioden frem mot TVG2 kjøres det flere parallelle tverrfaglige kontroll-løp med forskjellige kontrollområder og temaer slik som kollisjonskontroller mellom ARK/ RIB, ARK/teknikk, RIB/teknikk og teknikk/teknikk. Det etableres hensiktsmessige regelsjekker for de forskjellige kontrollene i den sammenstilte modellen. Hyppigheten av kontrollene og temaene avtales i prosjekteringsmøte.

Til TVG2 skal fagmodellene være koordinert og vil det bli foretatt en ny tverrfaglig kontroll i den sammenstilte modellen med bakgrunn i sjekklister med fokuspunkter som er utarbeidet til TVG2. 14 dager før TVG2 utarbeides en rapport fra Solibri i BCF 2.0-format. Frem mot TVG2 må ARK/RI "rydde" for å fjerne konflikter i sine fagmodeller og gjøre en avsjekk mot rapporten i BCF 2.0-formatet. Gjenstående konflikter gjennomgås i TVG2-møtet og ansvar tildeles.

I forkant av anbudsutsendelse foretas en tverrfaglig kontroll på samme måte som til TVG 2.

Felles for de tverrfaglige gjennomgangene er at BIM-koordinator møter opp med en sammensatt modell og en enkel analyse av situasjonen. BIM-koordinator vil vise den sammensatte modellen, og vil være tilgjengelig i hele møtet for å visualisere problemstillinger, navigere i modellen og støtte den tverrfaglige kontrollen. Etter møtet sammenstiller BIM-koordinator en ny Solibri-rapport i BCF 2.0-formatet som følges opp av de enkelte faggrupper. BCF-rapporten kan tas direkte inn i modellen via egen plug-in. En utskrift av BCF-rapporten legges på IT-base.

6.3. Gjennomgang med prosjekterende i BIM- fellesmøte/prosjekteringsmøte

Prosjektet må fortløpende vurdere om det er behov for egne BIM-møter eller om dette kan integreres som en del av prosjekteringsmøtene. Ved hver sammenstilling av BIM-fellesmodell kan det gjennomføres et fellesmøte med de prosjekterende der BIM-koordinator går gjennom hele modellen.

Den sammenstilte BIM-modellen vil være utgangspunkt for møtet. En naturlig del av gjennomgangen vil være tverrfaglig kontroll av modellen som beskrevet i punkt over. Det kan også være bestemte temaer som det vil være hensiktsmessig å presentere/diskutere ved en sammenstilt 3D modell der alle fag er med. PG /PRL vil komme med innspill til hvilke temaer som eventuelt ønskes belyst i møtet.

Disse «fokuspunktene» ligger i en egen presentasjon i sammenstillingsprogrammet (Solibri Office), og er tilgjengelig som en del av BIM-fellesmodell. PRL dokumenterer aksjonspunkt fra møtet og sørger for oppfølging.

Rammene for møtet er en åpen diskusjon der alle er invitert til å delta, dele synspunkter, stille spørsmål og på annen måte bidra. Å prosjektere er å være i prosess. Fokus i møtet skal derfor ikke være fokus på feil, men positiv diskusjon om prosjektering.

6.4. Analyser/simulering/mengdeuttak

BIM kan brukes til å utføre analyser, simuleringer og mengdeuttak. Eventuelle analyser må bestilles av byggherre spesielt der det ikke inngår som en naturlig del av vanlig prosjektering.

RI/ ARK henter selv ut den informasjonen de trenger til sitt fag, eller eventuelt bestiller definerte tjenester fra ulike fag gjennom BIM koordinator.

6.5. Rapportering

Følgende typer rapporter kan bli utredet:

- 1) Sammenstillingsrapport fra Solibri for tverrfaglig kontroll med BIM følges opp i prosjekteringsmøte – se punkt 6.1 Tverrfaglig kontroll.
- 2) BIM-DOK
- 3) Rapport fra eventuelle analyse/simulering/mengdekontroll følges opp i prosjekteringsmøte.

Alle prosjekterende plikter å gjennomgå rapporter samt eventuelle avtalte aksjonspunkter. Omfang og typer rapportering må avtales i prosjektet

6.6. Sjekklistor

Hver disiplin utarbeider sin egen sjekklister for modelleksport til IFC, DWG eller andre tilsvarende formater for å sikre kvaliteten på form og innhold. Den fylles ut av modellansvarlig for hver disiplin.

Hvert fag må benytte egne sjekklister for prosjektering.

7. GENERELLE KRAV TIL BYGNINGSINFORMASJONSMODELLERING I DE ULIKE FASENE

MMI blir benyttet i prosjektet, det henvises til MMI-veileder utredet av RIF/EBA/arkitektbedriftene for krav til utviklingsgrad på modell samt vedlegget Excelark MMI – utviklingsgrad av fagmodeller

7.1. Forprosjekt

Det anvendes generelt et informasjonsnivå i forprosjektet til å bygge opp en grunnleggende struktur og geometri til vurdering av bygningens overordnede geometriske, fysiske og funksjonelle egenskaper.

Modellen bør inneholde den første oppbygning av objekter som representerer bygningens overordnede geometri og funksjon, eksempelvis rom, fundamenter, vegger, dekker, tak.

En vegg kan eksempelvis representeres ved en kasse uten detaljering i form av en indre oppdeling i formur, bakmur osv. Objektene kan vises skissemessig uten spesifiserte egenskapsdata. Åpning i vegger, dekk og tak, skal være definert tilsvarende hva som kan avleses i 1:200 i en tegningskontekst.

Det arbeides med modulkomponenter (akse mål) siden byggeteknikken ennå ikke er fastlagt, og informasjon om komponentoppdeling, fugebredder og toleranser mangler.

Objekter skal ha en geometrisk konkretiseringsgrad tilsvarende til en skala 1:200 eller 1:100 i en tegningskontekst. Objekter skal oppbygges med en simpel grafisk presentasjon i 3D. De har en foreløpig geometrisk form og plassering, og overordnede funksjonskrav er identifisert på type-nivå (= gipsvegg, glassvegg, himling etc.)

7.2. Detaljprosjekt

Et høyere informasjonsnivå anvendes i detaljprosjektfasen slik at det danner det nødvendige grunnlag for anbud, kalkyle og etter hvert produksjonsplanlegging. All informasjon om geometri, som er nødvendig for produksjonsplanlegging, skal være til stede.

I forbindelse med anbud skal BIM-modellen danne grunnlaget for uttak av mengder til kalkyle, samt beskrivelsen. Objekter skal ha relasjon til mengdefortegnelse i beskrivelsen. Objekter i denne fase skal ha en konkretiseringsgrad tilsvarende til en skala: 1:100, 1:50, 1:20, varierende i de enkelte parters bygningsmodeller. Objekter suppleres med detaljtegninger, for å dokumentere den ønskede detaljering.

7.3. Entreprenør og leverandørprosjektering

Entreprenør og leverandørprosjektering omfatter nødvendig omprosjektering eller supplerende prosjektering for å kunne innpasse bestemte leverandørløsninger og produkter. Dette er aktuelt i forbindelse med f.eks. prefabrikkerte elementer, men utføres først etter at entreprenør/leverandør er kontrahert.

Prosjektering/modellering utført av entreprenør/leverandør skal leveres iht. kravene i denne BIM manualen, og modellene skal tverrfaglig koordineres med prosjekteringsgruppen. Grensesnitt og ansvar må avklares samt at det stilles krav til at det leveres tegningsunderlag på IFC-format som kan implementeres i BIM-modellen tilsvarende en fagmodell samt en komplett modell i proprietært filformat.

Det skal benyttes forenklete objekter for at sammenstillingsmodellen ikke skal bli for tung å arbeide med. Detaljeringen skal med andre ord ikke omfatte "skrue og mutre", men gi en klar og korrekt visning av volum, tilknytningspunkter etc. Entreprenørens og leverandørens prosjektering må koordineres mot de andre fagmodellene.

7.4. Byggefasen

7.4.1. BIM- og tegningsleveranser.

Entreprenøren (ENT) vil etter kontraktsinngåelse få utlevert IFC-modeller som skal benyttes som produksjonsunderlag.

7.4.2. Entreprenørens koordinering

ENT er ansvarlig for å sammenstille og koordinere de nødvendige IFC-modellene i forbindelse med sin produksjon og for grensesnittkontroll mot de andre kontraktene. Dette vil si at man for eksempel ved utsetting og bygging av betongkonstruksjoner også må ta hensyn til utsettingsmodeller for andre fag. Det er viktig at entreprenør kontrollerer at de målene som trengs for å utføre arbeidet er tilgjengelig, eksempelvis diagonaler (lengdemål, bredder/dybder).

7.4.3. Informasjon- og mengdeuttrekk

ENT må kunne håndtere metadata fra IFC-modeller til sitt produksjonsunderlag. Byggherre legger opp til at entreprenør benytter programvare med funksjonalitet for å regne anbud med bruk av IFC-fagmodeller. Det som er modellert gir eksakte mengder, men det er likevel mye i en beskrivelse som ikke finnes i modell mengdene. Mengdene i IFC-fagmodellene er en tallverdi som er levert enten `IfcQuantity`, `IfcElement` eller som eksporterte `Pset` fra modelleringsverktøyene. Disse kildene kan være motstridene for samme objekt. Mengder kan beregnes basert på den geometri objektene har. Det betyr at modellert geometri og tilhørende beregnet mengde ikke nødvendigvis samsvarer med måleregler i NS 3420. Ved mengdeuttrekk må det vurderes hvilken mengde som legges til grunn og det må tas høyde for riktig bruk av:

- Enhet (m, mm, volum, kg, etc.).
- Virkelige kontra lokale koordinater.
- For enkelte elementer ønsker man f.eks. ikke alle flater, men bare sidekanter.

Enkelte objekter er av modelltekniske hensyn modellert og representert i flere IFC-fagmodeller. Objekter med tilknyttet egenskap `Dublett` er ikke en del av mengdekontrollen.

7.4.4. Overlevering

BIM-modellen må oppdateres til "som bygget" med bakgrunn i endringer rapportert inn fra entreprenørene. Dette er generiske endringer av individuelle objekter eller objekttyper – f.eks. flytting av en dørposisjon, endring av en veggoverflates materialegenskap, flytting av et sprinklerhode i himlingsplanen o.l. Oppdateringene gjøres i de enkelte fagmodulene før BIM-fellesmodellen oppdateres.

Det må vurderes om bare informasjon (metadata) på objektene oppdateres eller om også objektenes geometri skal oppdateres. Ved overlevering skal modellgrunnlag være en funksjonell «digital tvilling» til det fysiske komplekset.

Før endelig overtagelse (driftsmodell), skal følgende leveres:

- Komplette modell i IFC-format (ISO 16739). Med komplett modell menes i tillegg til fagmodeller fra de forskjellige prosjekterende disipliner, også entreprenørers, underleverandørers og leverandørers produksjonsmodell.
- Komplette modell i det filformat modellene er modellert i (proprietært filformat). Dette skal være de filene som modellen i IFC-format er generert fra uten noen modifikasjoner.
- Objektbibliotek med alle objekter. Hvis det ikke tilgjengelig som en spesifikk bibliotekfil, skal det minimum overleveres en modellfil ryddet med ett objekt av hver type. Denne skal leveres både i proprietært format og i IFC-format.

8. BIM SAMHANDLINGSPROSESS

Følgende tema må bli ivaretatt mellom aktørene:

1. Duplikat-objekter
2. Utsveksling av premisskrav [Brann, lyd og bygningsfysiske]
3. Utsveksling av utsparingsobjekter
4. Utsveksling av medisinsk teknisk utstyr som har innvirkning på modell
5. Utsveksling av tverrfaglige komponenter [SD-anlegg, lås & beslag, sanitærutstyr]
6. Behov for fellesoppheng
7. Utsveksling av leverandørspesifikke objekter og tilhørende informasjon
8. Utsveksling av generell informasjon (gjelder også ikke modellrelatert) gjennom dRofus
9. Eventuell bruk av MMI og kontrollområder
10. Supplering av objektinformasjon i modell

8.1. Duplikat-objekter

- RIB har ansvar for modellering av alle statiske konstruksjoner.
- ARK modellerer de nødvendige bærende vegger parallelt med RIB som grunnlag for rom, dør- og vindusutsparinger o.l. på et separat "workset" i sin fagmodell.

8.2. Utsveksling av premisskrav

Premisskrav som Brann, lyd og bygningsfysikk skal overføres de relevante bygningsdeler hos RIB, ARK, RIV og RIE.

8.3. Utsveksling av utsparingsobjekter

RIE – RIB: Naviate utsparingsmodul blir benyttet

RIV-RIB: MagiCAD Builders Work openings Tool blir benyttet

Se eget vedlegg «Behandling av utsparinger fra tekniske fag i Revit»

8.4. Utsveksling av medisinsk teknisk utstyr

Hvilke krav til metadata stilles til leverandør.

Gibotech

8.5. Utsveksling av tverrfaglige komponenter

8.5.1. SD-anlegg

Metodikk beskrives her.

8.5.2. Lås & Beslag

dRofus benyttes til programmering av lås & beslagsleverandør og blir synket til Revit.

Parametere som foreligger som omhandler dørmiljø er lagt inn av RIE som synkes gjennom dROFUS til ARK.

8.5.3. Sanitærutstyr

ARK modellerer inn utstyr iht. universell utforming og prosjektert løsning. RIV modellerer tilkoblingspunkter til de aktuelle objektene.

8.6. Behov for fellesoppheng

Det er modellert inn placeholder for fellesoppheng av RIE, som må videre prosjekteres av leverandør i utførelsesfasen.

8.7. Utsveksling av leverandørspesifikke objekter og tilhørende informasjon

8.7.1. Utsveksling med Gibotech

Gibotech sitt modellgrunnlag kommer utgangspunkt i Solidworks. Gibotech konverterer revitfiler til Solidworks. Leveranseformatet til Gibotech blir som IFC-format.

8.8. Utsveksling av informasjon gjennom dRofus

RFP-ansvar, artikkelgruppestruktur, attributt-konfigurasjoner osv.

RFP-ansvar – Rita Østgulen v/Helse Bergen

Artikkelgruppestruktur skal følge BUS2 sin oppsett – kontaktperson Tord Monsen v/Helse Bergen

Attributtkonfigurasjonen «Helse Bergen» skal benyttes ved synking med dRofus. Ved spesielle behov for å synke visse revit-kategorier, for enkelte fag, suppleres det etter avtalt metodikk.

Supportkontakt hos dRofus – Joachim Halvorsen og Konrad Fugas

8.9. Eventuell bruk av MMI og kontrollområder

MMI og kontrollområder skal benyttes for prosjektet i detaljprosjektfasen.

MMI er beskrevet i kapittel 6 samt i eget vedlegg.

8.10. Supplering av objektinformasjon i modell

Det blir modellert inn avstivende stendere rundt dører og glasspartier for å kontrollere mot overstående tekniske føringer.

ARK modellerer også inn utsparinger for områder der store føringer går gjennom lettvegger.

VEDLEGG

- Notat – Excelark MMI – Utviklingsnivå av fagmodeller (fra Proton)
- Notat – PAHJ Installasjonskoder RIE
- Notat – Felleskonfigurasjon Revit/dRofus for Helse Bergen
- Notat – Instruks for RI
- Notat – Instruks for bruk av underartikler og tilleggartikler i BUSP2 prosjektet
- Notat – Prosessbeskrivelse for arbeid med dRofus i BUS2 prosjektet
- Notat – Prosessbeskrivelse – Hvordan håndtere objekter som modelleres av ARK og skal spesifiseres av RIV
- Dokument – DAK-manual for 2D-tegninger
- Notat – BIM 360 Bruk og oppsett
- Notat – Behandling av utsparinger fra tekniske fag i Revit