

Handlingsplan digitalisering, Vedlegg 1 – BIM-krav Ocean Space Centre



02	09.08.2022		Oppdatrert MMI-soner med sykkelparkering, mindre tekstuelle rettinger.			DG	EG	EG
01	01.07.2022		Lagt til krav til ebyggesak til kommunen, fjernede utgåtte henvisninger, slette utgått informasjon.			DG	EG	EG
00	12.01.2022		Trukket ut fra handlingsplanen til vedlegg. Krav bearbejdet for utlysninger av kontrakter og tilpasset NTNU FDV.			DG	EG	EG
Versjon	Dato		Beskrivelse			Av	Kontrollert	Godkjent
Prosjektnummer: 1107304 / 1107305	Utgiver: SB	Prosjektnavn: Ocean Space Centre	Typekode: O	Fløykode: 80	Dokumenttype: Styrende dokument	Dokumentkode: Vedlegg 1, OSC-80-SB-O-SD- 00007		Versjon: 01

Innhold

1	BIM-Krav i prosjektet	3
1.1	BIM-gjennomføringsplan	3
1.2	BIM-leveranser	3
1.3	Informasjon, attributter og parametere	5
1.4	Prosjektoppsett.....	7
1.5	Tegninger	10
1.6	Som-bygget modell	10
2	Henvisninger.....	11

1 BIM-Krav i prosjektet

Dette vedlegget angir prosjektspesifikke krav til BIM i Ocean Space Centre prosjektet, både som prosess og leveranser.

1.1 BIM-gjennomføringsplan

Alle ledende leverandører, herunder totalentreprenører, skal i prosjektet opprette en BIM-gjennomføringsplan som beskriver hvordan ledende leverandør operativt realiserer prosjektets digitaliseringsstrategi og handlingsplan for digitalisering. Gjennomføringsplanen skal sørge for en tverrfaglig forankring av bruk av BIM i prosjektet, samt grunnleggende rutiner og oppsett for tverrfaglig samarbeid i BIM.

Gjennomføringsplanen bør minst beskrive:

- Prosjektets BIM-målsetninger og formål
- BIM-organisering, roller og ansvar
- Georeferering og kartgrunnlag
- Navngivning av modeller og tegninger
- Bygningsinndeling, etasjehøyder og aksesystem
- Navngivning av objekter
- Objektegenskaper
- Beskrivelse av kvalitetssikringsprosessen av BIM-modeller
- Filutvekslingsrutiner, sammenstillingsmodell og sluttleveranser
- Gjennomføring av tverrfaglige kontroller
- Bruk av prosessstatuskoding (MMI)
- Leveransebeskrivelser for BIM objekter knyttet til MMI-status. Beskrivelsen bør på foreligge iht. bygningsdelstabellen på minst 2-siffernivå og beskrive relevante objektegenskaper.
- Beskrivelse av relevante KPIer og rutiner for innsamling av dette.
- Prosedyrer for tilkobling, generering og synkronisering av informasjon mellom BIM og andre kilder. (Eks. synkronisering mellom BIM og dRofus).
- Andre relevante rutiner og prosedyrer

BIM-gjennomføringsplanen skal kontinuerlig oppdateres med rutiner og prosedyrer gjennom prosjektets levetid.

1.2 BIM-leveranser

Prosjektet skal levere BIM iht. til føringer gitt i dette dokumentet, samt Statsbyggs BIM krav – SIMBA 2.0.

1.2.1 Statsbyggs BIM-krav – SIMBA 2.0

Prosjektet benytter seg av Statsbyggs BIM Krav – SIMBA 2.0. Dette medfører blant annet leveranse av filer på IFC4-format og maskinell validering av IFC-leveranser med mvdXML-kravsett.

Krav angitt i SIMBA 2.0 består av 2 deler:

- **Maskinvaliderbare krav:** Kravdatabase som kan uttrykkes på maskinlesbart mvdXML-format, samt menneskelesbart format. Prosjekttilpassede krav finnes vedlagt i konkurransegrunnlaget.
- **Generelle krav:** Regneark med generelle krav som ikke er uttrykt på maskinvaliderbart format.

Det finnes i tillegg til kravene i SIMBA 2.0 en veileder og en del hjelpeinformasjon. Dette, samt de generelle kravene, finnes tilgjengelig på <https://sites.google.com/view/simba-bim-krav/simba-2-0>.

Prosjektilpasning av maskinvaliderbare krav

Det er gjennomført en prosjektilpasning av de maskinvaliderbare kravene i SIMBA 2.0. For fullstendig oversikt over tilpasninger se de maskinvaliderbare kravene vedlagt den enkelte kontrakt. Formålet med denne prosjektilpasningen er i hovedsak å implementere brukers krav til BIM-modeller for framtidig FDVU-arbeid.

1.2.2 Modeller

For krav knyttet til BIM-modeller, modelleringspraksis, validering m.m. henvises det til de generelle og maskinvaliderbare kravene i SIMBA 2.0.

Det skal minimum leveres BIM-modeller for prosjektering som gjennomføres for fagene:

- ARK (Arkitektur)
- RIB (Bærende konstruksjoner)
- RIE (Elektro)
- RIV (VVS)
- LARK (Landskapsarkitektur)
- RIVA (Vann- og avløp)
- IARK (Intriørarkitektur)
- RIG (Geoteknikk)
- RIMASK (Spesialutstyr)

Informasjon fra premissfag (Brann, Akustikk, Bygningsfysikk, sikkerhet m.m.) skal påføres objekter fra relevante fag. Denne påføringen er leverandørs ansvar. Det er tillatt å levere egne IFC-modeller for premissfag, gitt at de følger BIM-kravene i SIMBA 2.0 og øvrige premissdokumenter i prosjektet.

De prosjekterende har selv ansvar for å gjøre sin modell håndterbar for å kunne refereres inn og sammenstilles i annen programvare. Dette kan innebære å justere innstillinger slik at geometri blir forenklet eller utelukket fra IFC-eksporten.

Prosjektet skal levere modeller, tegninger og dokumenter i henhold til avtale som er angitt i prosjekteringsfremdriftsplan. Utveksling av IFC filer for samhandling skal leveres på faste tidspunkt etter avtalt frekvens.

Det skal alltid være samsvar mellom modell og tegninger for alle tegninger som kan genereres fra modellen.

Leveranse av BIM-modeller av spesialutstyr.

Det er i SIMBA 2.0 er ikke laget maskinvaliderbare kravsett spesifikt for maskintekniske modeller av spesialutstyr, som for eksempel bølgemaskiner, strømningsanlegg, vannbehandlingsanlegg m.m. Det er allikevel krav om at det leveres modeller iht. de generelle kravene i SIMBA 2.0 i tillegg til bestemmelsene i dette dokumentet og vedlegg.

Fordi modeller fra leverandører av maskinteknisk spesialutstyr historisk sett blir tilvirket i andre typer programvare enn det som er vanlig for klassiske byggdisipliner er det utarbeidet spesifisering til kravene gitt i SIMBA 2.0, kun gjeldende for slike modeller etter avtale. Disse kravene er utdypet i vedlegget "OSC-SB-Å-SD-00002 BIM Requirements for Special Equipment"

Det presiseres at fordi leveranse av BIM-modeller for maskinteknisk spesialutstyr har utfordringer utover det vanlige, så er kommunikasjon mellom leverandøren og Statsbygg meget viktig med tanke på krav til leveransene. Hvis leverandører av spesialutstyr oppdager at de ikke klarer å levere avtalt kvalitet på BIM-modeller skal Statsbygg varsles uten ugrunnet opphold.

1.2.3 Grunnlag

BIM-modeller fra forprosjektet tilgjengeliggjøres for videre bruk. Disse er utarbeidet etter kravene i SIMBA 1.3, som nå er erstattet med SIMBA 2.0. En del krav til struktur er endret og det er derfor nødvendig med tilpasninger av modeller fra forprosjekt om leverandører velger å benyttes seg av disse direkte.

Modeller som finnes av eksisterende anlegg, er forenklet og basert delvis på scanning og delvis på gamle tegninger på områder som ikke er dekket av scannet. Det er modellert med idealiserte objekter (rette vegger, dekker, etc.) og dermed med en del antagelser og forutsetninger, hvilket medfører at selve BIM-modellen av eksisterende bygningsdeler stedvis er unøyaktig. Det må derfor påregnes å benytte eksisterende scann, evt. supplert med innmålinger, som grunnlag der det er behov for høyt detaljnivå av eksisterende konstruksjoner i prosjekteringen.

1.3 Informasjon, attributter og parametere

BIM-modeller skal benyttes som sentral informasjonsformidler i prosjektet. Denne seksjonen beskriver krav til en del viktig informasjon, attributter og parametere for prosjektet.

Modellmodenhetsindeks (MMI)

Det skal benyttes Modellmodenhetsindeks (MMI) i prosjektet. MMI er en betegnelse på modningsgrad av et objekt i BIM. Det tas utgangspunkt i EBA (Entreprenørforeningen for bygg- og anlegg) sitt beskrevne system, se figur nr. 3.

Prosjektet skal ha en omforent bruk av MMI-koder, som ved avtale kan tilpasses prosjektet utover koder angitt i veilederen. Egendefinerte MMI-koder og rutiner for bruk av disse skal omforenes i prosjektet og forankres i leverandørens BIM-gjennomføringsplan.



Figur 1 - Prosess MMI fra EBA

MMI leveransene skal knyttes opp mot fremdriftsplanen for prosjektering og bygging.

MMI brukes til løpende rapportering og skal derfor alltid oppdateres før publisering av modeller.

Utgivelse og Revisjoner

Det skal på alle objekter angis når objektet er første gang har fått status MMI400 – Til bygging.

Det skal angis revisjonsdato på objekt-nivå i BIM for alle revisjoner som gjøres etter at objektene har nådd MMI400.

Tverrfaglig merkesystem i BIM

Prosjektet skal benytte tverrfaglig merkesystem (TFM) i BIM-modellene. Alle BIM-objekter som representerer et bygd objekt skal ha en TFM-kode. System- og komponentstrukturen i TFM er en vesentlig i systematisk ferdigstilling og FDVU-programvare.

Prosjektet skal benytte TFM basert på standarden NS 3457-7, etter avtalt metode i prosjektet.

Alle fag skal merke BIM-objekter med TFM-kode på Nivå 0 (én sammensatt streng) og Nivå 2 (separate parametere). Beskrivelse av nivåer og oppbygging av parametere for TFM finnes i veiledningen til NS 8360-2.

dRofus skal benyttes som TFM-master i prosjektet for alle fag og objekter. Leverandørene må derfor selv inneha kompetanse for systemoppbygning og synkronisering av TFM-koder mellom dRofus og BIM.

Produkttypekoding (GTIN)

Det stilles i prosjektet krav til Global Trade Item Number (GTIN) på produkter som kjøpes inn i detaljprosjektfasen. GTIN er en merkeordning som sikrer identifikasjon av produkter mot objekter i BIM. GTIN skal være blant de søkbare parameterne som skal inngå i dokumentasjonen.

Dette kan ENTEN skje:

- Direkte ved at GTIN legges inn som en egenskap på BIM-objektene
- Indirekte ved at det legges en permalink til en database (f.eks. coBuilder) som «holder» GTIN-nummeret (og dokumentasjon på handelsvaren det representerer)
- Indirekte ved at man benytter en unik TFM-streng som man gjør oppslag mot som nøkkelfelt, og som da kan lede til et «sted» (database e.l.) som holder GTIN (og dokumentasjon eller permalink til dokumentasjon)



Figur 2 - Eksempel produkttypekoding, GTIN

Rominformasjon

Det skal som en del av detaljprosjekteringen være en videreutvikling av rom og funksjoner i prosjektet. Det skal i tillegg til romfunksjonsnummer også allokeres romnummer- og navn iht. NTNUs system. NTNUs bruksromnummer- og navn skal påføres romobjekter (IfcSpace) i BIM-modellen.

Romobjektene skal i tillegg klassifiseres etter «Retningslinjen for klassifisering av areal typer ved NTNU», som skal ligge som informasjon på romobjektene. Dette er en 4-nivå klassifisering som baserer seg på NS 3457-4 «klassifisering av byggverk, del 4 romfunksjoner». Spesifikasjon for navngivning av attributter og parametere er angitt i maskinvaliderbare kravsett.

Krav til romobjektene utstrekning:

- Den fysiske utstrekningen til rom-objektet skal samsvare med rommets/funksjonens nettoareal.
- For åpne arealer med flere funksjoner (f.eks. et kontorlandskap med resepsjon, arbeidsplassfunksjoner, kontorstøtteområde, sosial sone osv.) skal det etableres et romobjekt (IfcSpace) pr funksjon, der arealet av hvert romobjekt dekker den tiltenkte funksjonen. Til sammen skal funksjonene i det åpne arealet dekke NTA «innenfor veggene» for det åpne arealet.
- Høyden på romobjekter skal gå fra overkant bærende dekke i etasjen og til underkant bærende dekke i etasjen over.

1.3.1 BIM i byggesak

Det vil i prosjektet benyttes BIM i byggesak som en del av byggesøknaden til kommunen. Det gjøres oppmerksom på at BIM som skal være en del av byggesøknaden må settes opp som en egen eksport, med egne krav tilpasset dette formålet. Modeller til byggesak skal **ikke** inneholde informasjon som er konfidensiell.

Kommunen har krav til modeller for byggesak i dokumentet P13 – ebyggesak som kan finnes her: <https://test-bimvalbygg.dibk.no/Home/PdfActionResult>.

Det vil være krav til slike modeller i rammesøknad, søknad om igangsettingstillatelse og midlertidig brukstillatelse/ferdigattest.

1.4 Prosjektoppsett

Følgende bestemmelser gjelder for grunnoppsett av modellfiler i prosjektet for å sørge for at samarbeid og modellflyt kan gjennomføres så enkelt som mulig. Ytterligere prosjektspesifikke føringer for modelloppsett utarbeides i forbindelse med oppstartsmøte for BIM og forankres i BIM-gjennomføringsplanen. Øvrige bestemmelser gitt fra SIMBA 2.0 gjelder i tillegg til bestemmelser angitt.

1.4.1 Filnavngivning

Navngivning av filer skal avtales i oppstart av prosjektering og godkjennes av Statsbygg.

1.4.2 Koordinat- og høydesystem

For alle absolutte kartreferanser skal følgende koordinat- og høydesystem benyttes:

Koordinatsystem: EUREF89 NTM Sone 10
 Høydesystem: NN2000
 EPSG-kode: 5950

1.4.3 Nullpunkt og rotasjon

Alle modeller skal ha felles nullpunkt. Modell-leveranser skal **ikke** ha rotasjon om prosjektnullpunktet.

Det er for Ocean Space Centre fastsatt følgende nullpunkt for modeller lokalisert på Tyholt:

Tabell 1: Koordinater for nullpunkt, Tyholt

Beskrivelse	Absolutte koordinater, NTM10, NN2000 (m)			Lokale koordinater (m)			Rotasjon
	X(Ø)	Y(N)	Z	X(Ø)	Y(N)	Z	
Nullpunkt Tyholt	96450,50 m	1604005,60 m	0	0	0	0	Ingen

Følgende nullpunkt er fastsatt for prosjektlokasjon i Heggdalen:

Tabell 2: Koordinater for nullpunkt, Heggdalen

Beskrivelse	Absolutte koordinater, NTM10, NN2000 (m)			Lokale koordinater (m)			Rotasjon
	X(Ø)	Y(N)	Z	X(Ø)	Y(N)	Z	
Nullpunkt Heggdalen	92200,00 m	1606000,00 m	0	0	0	0	Ingen

Alle prosjekterende skal modellere et nullpunktsobjekt som er synlig i BIM. Prosjektets aktuelle disipliner skal tildeles hver sin del av dette objektet, som tydelig skal angi hvilken fagdisiplin det tilhører. Objektet skal være utformet slik at det enkelt, visuelt skal kunne kontrolleres at nullpunkt, høyde og rotasjon samsvarer med BIM-gjennomføringsplanen.

1.4.4 Akseplan

Arkitekt har ansvar for etablering av felles akser. Det skal lages en IFC-fil med akser som kan benyttes for sammenstillingsmodeller.

En akseplan i lokale koordinater og en akseplan i globale koordinater (EUREF89 NTM10) skal lages.

Akseplan i lokal null skal inneholde:

- Målsatte og navngitte akser for bygget
- Synlig plassering av nullpunkt (X=0, Y=0)
- Angivelse av det lokale nullpunktets globale koordinater (EUREF89 NTM10)

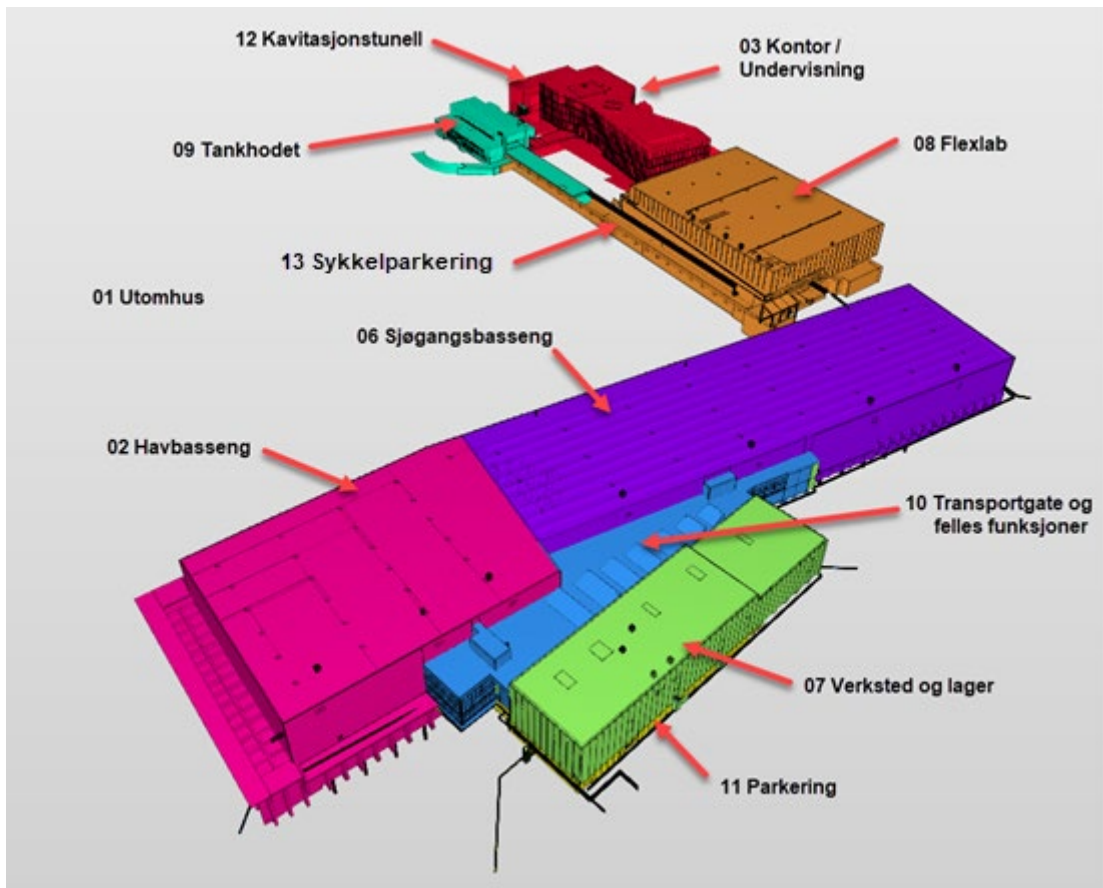
Akseplan i globale koordinater (EUREF89 NTM10) skal inneholde:

- Målsatte og navngitte akser for bygget
- Synlig plassering av nullpunkt (X-koordinater og Y-koordinater i EUREF89 NTM10)

Aksesystemet skal distribueres som offisielle tegninger med egne tegningsnummer. Filene skal publiseres både i pdf (dwf) og dwg. Tegningen definerer minimum tre koordinatsatte aksekryss i koordinatsystemet Euref 89 NTM10. Aksene skal være entydig navngitt uten mulighet for feiltolkning.

1.4.5 MMI-soner, Tyholt

Prosjektet har opprettet følgende MMI-soner for rapportering:



Figur 3: MMI-soner, Tyholt

Tabell under beskriver verdiene slik de brukes i BIM-modellene:

Tabell 3: MMI-soner, beskrivelse

Beskrivelse
01 Utomhus
02 Havbasseng
03 Kontor / Undervisning
04 K-Lab (utdatert)
05 M-Lab (utdatert)
06 Sjøgangsbasseng
07 Verksted og lager
08 Flexlab
09 Tankhodet
10 Transportgate og fellesfunksjoner
11 Parkering
12 Kavitasjonstunell
13 Sykkelparkering

1.4.6 Bygg- og arealnummerering

Det skal i prosjektet benyttes byggnummerering iht. prosjektstandard:

Tabell 4: Bygg- og områdekoder

Lokasjon	Bygg- / områdekode	Bygg- / områdenavn
Tyholt	6000	Uteareal og -anlegg
	6010	Nybygget (A)
	6020	Flexlab (C)
	6030	Våte Laboratorier (B)
	6040	Sykkelparkering
	6050	Tankhodet
	6400	Kavitasjonstanken
	6381	Slepetank, eksisterende

1.4.7 Attributter og parametere i prosjektet

Det er for hovedfagene utarbeidet krav til attributter og parametere på maskinvaliderbart mvdXML-format for de mest brukte IFC entitetene. Ved bruk av andre entiteter eller hvis maskinvaliderbare krav ikke er gjeldende for disiplinen skal det benyttes attributter og parametere iht. dokumentet "OSC-SB-Å-SD-00001 General attributes and properties in BIM models".

1.5 Krav til prosess/gjennomføring med BIM

1.5.1 Tverrfaglig kontroll

Alle fagdisipliner har ansvar for å utføre tverrfaglig kontroll i BIM. Det vil si at de prosjekterende har ansvar for å utføre en helhetlig kontroll av sin modell mot andre relevante for å kontrollere avdekke konflikter mot andre fag. Selv om tverrfaglighet kontrolleres fortløpende under prosjekteringen, skal det gjøres en helhetlig kontroll ved MMI 300. Tverrfaglig koordinering skal være fullført og alle tverrfaglige konflikter løst ved MMI 350. Hvert fag skal dokumentere og signere at tverrfaglig kontroll er utført. Det skal utarbeides en plan for tverrfaglig kontroll som er koordinert mot prosjekteringsplanen.

Det er de prosjekterende sitt ansvar at det som prosjekteres er byggbart.

1.5.2 Oppstartsmøte BIM

For å oppnå gode vilkår for koordinering og samarbeid er det viktig å spesifisere rammer for BIM-arbeidet. For hver fase skal det gjennomføres et oppstartsmøte BIM der ambisjonene for bruken av BIM på prosjektet og BIM-krav gjennomgås. Møtet er av BIM-teknisk art og det er viktig at de prosjekterende/utførende er representert ved personer med høy BIM-kompetanse.

1.5.3 Konstruksjonsgjennomgang/Design review

Før arbeidstegninger/modell blir publisert bør det holdes et møte der en går gjennom prosjekteringen med produksjonsteamet ved bruk av BIM. Dette sørger for en god og enhetlig forståelse mellom prosjektering og produksjon. Denne gjennomgangen utføres bl.a. før modellen oppnår MMI 400 – Produksjonsunderlag.

1.5.4 Måleindikatorer, KPI

Et verktøy for å oppnå bedre kontroll og kontinuerlig forbedring er å benytte måleindikatorer, Key Performance Indicators (KPI). Prosjektet skal i oppstarten av hver fase enes om hva som skal måles og hvordan målingene skal utføres. Avtalte KPIer knyttet til BIM skal forankres i BIM-gjennomføringsplanen.

1.5.5 Green BIM

Ocean Space Centre har mål med ambisiøse miljøløsninger. Såkalt Green BIM kan benyttes der en benytter mengder fra modellen til å utlede tall for miljøpåvirkning av prosjektet. Det er viktig at en så tidlig som mulig i prosjektet definerer hvilke mengder og parametere som skal benyttes til dette formålet. Dokumentasjon av rutiner og parametere skal foreligge i BIM-gjennomføringsplanen.

1.6 Tegninger

Det skal alltid være samsvar mellom tegning og BIM-modell

Tegninger skal utføres iht. PA 0603 2D DAK tegninger.

Tegningsnummerering og filnavn skal benyttes etter egen prosjektstandard.

1.7 Som-bygget modell

BIM-modeller skal leveres som-bygget iht. krav og veiledning i SIMBA 2.0 og styrende dokumenter for øvrig. Utdrag fra SIMBA 2.0:

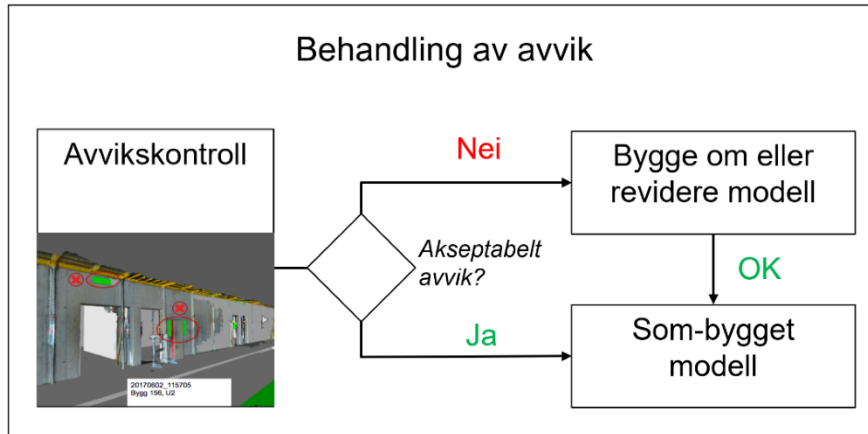
I prinsippet skal en «som-bygget»-leveranse som et minimum inneholde:

- *Korrigert modell for alle faktiske endringer etter ferdig godkjent detaljprosjekt og fram til ferdigstillelse. Dette gjelder endring av løsninger, typer, plassering utover akseptable toleranser.*
- *Egenskaper spesifikke for som-bygget leveransen i henhold til kravdatabasen. Dette omfatter blant annet kvalitetssikrede, unike TFM-strenger og oppdaterte prosesstatuskoder (MMI) som gjenspeiler som-bygget-situasjon. Hvis prosjektet har besluttet å legge inn produkttypekoder (GTIN) i modellen skal dette også foreligge.*

Det skal, som veiledningen i SIMBA 2.0 angir, opprettes en felles arbeidsgruppe med ansvar for å behandle registrerte avvik og avtale aksjoner. Gruppen enes om hvordan ikke-tillatte avvik skal håndteres. Når ikke-tillatte avvik er rettet og det kun er tillatte avvik igjen har modellen status som-bygget.

Avvik avdekkes løpende og behandles i arbeidsgruppen på intervaller som bestemmes i prosjektet. Leverandører har selv ansvar for å påse at som-bygget leveranse av BIM-modeller samsvarer med ferdig bygg.

Figuren under skisserer arbeidsflyten fra som-prosjektet til som-bygget:



Figur 4: Arbeidsflyt for BIM-objekter fra som-prosjektet til som-bygget

2 Henvisninger

Følgende henvisninger er benyttet i dette dokumentet.

Prosjektspesifikke henvisninger:

- OSC-80-SB-Å-SD-00002 BIM Requirements for Special Equipment
- OSC-80-SB-Å-SD-00001 General attributes and properties in BIM models
- OSC-80-SB-O-SD-00002 TFM-Amendment TFM-tagging of User Equipment

Generelle henvisninger:

- SIMBA 2.0: Generelle krav og veiledning til krav: <https://sites.google.com/view/simba-bim-krav/simba-2-0>
- Statsbygg prosjekteringsanvisninger: <https://www.statsbygg.no/publikasjoner>
 - o PA 0603 2D DAK-tegninger
- Norsk Standard
 - o NS 3457-4:2015 Klassifikasjon av byggverk - Del 4: Romfunksjoner
 - o NS 3457-7:2021 Klassifikasjon av byggverk — Del 7: Identifikasjon i digitale modeller og for merking i byggverk
 - o NS 8360-1:2021 BIM-objekter for byggverk — Del 1: Modellpraksis, navngivning, typekoding og egenskaper
 - o NS 8360-2:2021 BIM-objekter for byggverk — Del 2: Egenskaper for identifikasjon i digitale modeller og merking i byggverk