

Prosjekt:

Nytt Strålesenter Telemark

Tittel:

D11.1 Kravspesifikasjon BIM

01	Utgitt for konkurranse ARK/RI	21.01.25	Lise H. Habbestad
Rev.	Beskrivelse	Rev. Dato	Utarbeidet av
Kontraktor/leverandørs logo:		Bygg nr:	Etasje nr.:
		Systemgr.:	Antall sider:
			Side 1 av 20
Prosjekt:	Opphav:	Fag:	Dok.type:
STRÅLE	0000	N	KO
Løpenr:		Rev.nr.:	Utgiv.kode
0009		01	G

Revisjonstabell

Rev.	Kapittel	Endring	Navn
01		Utgitt for konkurranse	Lise H. Habbestad

Standard konkurranse- og kontraktunderlag

Krav til digitalisering og BIM (BygningsInformasjonsModell) for bygning, tekniske installasjoner og nærliggende uteområder i Sykehusbyggs byggeprosjekter

Overordnede krav



Eksempel på visualisering fra BIM (Nytt Sykehus Drammen)

1.1.1.1 Versjon

Versjon	Dato	Utarbeidet av	Kommentarer
0.91	2016-09-07	Kjell Ivar Bakkmoen	Del av samlet dokument for overordnede krav, utviklingsnivå på modeller og krav til egenskaper.
0.95	2018-10-01	Kjell Ivar Bakkmoen	Første versjon oppdelt til å være et separat dokument for overordnede krav. Generelle klargjøringer og spesielt i forhold til dokumentasjon.
	2025-01-20	Håvard Hytten	Dokumentet skal oppdateres i 2025 iht reviderte krav. Dokumentet er et utgangspunkt som viser byggherrens forventninger til BIM.

1.1.1.2 Godkjenning

Versjon	Dato	Godkjent av	Kommentarer

Innholdsfortegnelse

1. Om dette dokumentet.....	3
2. Termer og definisjoner	3
3. Sykehusbyggs 5 grunnleggende krav til BIM.....	3
4. Normative referanser	4
5. Krav til plan og dokumentasjon	4
5.1. Aktørenes planlegging for bruk av BIM	4
5.2. Avklaringer og dokumentasjon vedrørende BIM (Gjennomføringsplan).....	4
5.3. Egendokumentasjon (Kontrakt-BIM-DOK)	5
6. Rettigheter	5
6.1. Rettigheter til modell.....	5
6.2. Begrensninger i bruk og spredning av modell.....	5
7. Modellstruktur fagmodeller / fagBIM	5
7.1. Modellstruktur	5
7.2. Referanser mellom fagmodeller	6
8. Krav til BIM	6
8.1. Åpen BIM.....	6
8.2. Modelleringsverktøy	6
9. Krav til modellering og modellen	7
9.1. Generelt	7
9.2. Statsbyggs BIM-manual	7
9.3. Koordinatsystem og enheter	7
9.4. Krav til informasjon om prosjekt, kompleks, bygninger og etasjer	7
9.5. Krav til rom	8
9.6. Krav til soner	8
9.7. Krav til objekter som representerer bygningsdeler eller installasjoner.....	8
9.8. Krav til objekter som representerer utstyr og inventar	9
9.9. Krav til objekter utenfor bygninger (utendørs)	9
9.10. Krav til objekter som representerer symboler / skilt / merking eller er grunnlag for slike.....	9
9.11. Identifikasjon og merking.....	9
9.12. Lokalisering.....	9
10. Kodeverk	10
11. Relasjon til tegning.....	10
12. Språk	11
13. Modelleveranser	11
14. Revisjoner av denne kravspesifikasjon	12
14.1. Fra 0.91 til 0.95.....	12
15. Andre dokumenter med krav til BIM.....	12

Dette dokumentet er byggherrens mal ved bruk av totalentrepriser og skal benyttes som et utgangspunkt for prosjektet. Partene skal i samspillsfasen tilpasse dokumentet til prosjektet. En omforent og revidert versjon av dokumentet skal legges til grunn ved gjennomføringsfasen. Premissene i dokumentet gjelder med mindre annet er avtalt.

1. Om dette dokumentet

Dette er et standard dokument for bruk til konkurranse- og kontraktsunderlag og fokuserer på de krav som skal oppfylles i kontraktsammenhenger. Det er ikke ment å være en lærebok i BIM, det gir ingen forklaring på hva BIM er eller hva BIM kan brukes til og definerer kun termer som har betydning for den kontraktuelle forståelsen. Det forutsettes at de som er i en kontraktssituasjon hvor dette dokumentet er aktuelt, har ett høyt kunnskapsnivå om BIM og de vil normalt også ha vært gjennom en prekvalifisering hvor det er en forutsetning. Det anbefales også å benytte Statsbyggs BIM manual 1.2.1 kapittel D som en innføring i BIM og bruk av BIM.

Kravene i dette dokumentet har fokus på den endelige BIM som overleveres på slutten av ett prosjekt og nødvendige BIM-tekniske trinn fram mot dette. Dette dokumentet setter et nivå for leveransen, men det vil skje en utvikling av bruk av egenskaper.

I dokumentet *Utviklingsnivå på modeller* er kravene til BIM-objekter konkretisert for typiske faser i byggeprosjekter. Disse er basert på en tradisjonell forståelse av leveransene i skisseprosjekt, forprosjekt og detaljprosjekt til anbud.

Dokumentet stiller ikke krav til hvordan BIM skal benyttes i prosjektet; det har ingen prosjektspesifikk informasjon eller prosjektspesifikke krav og det er en del punkter hvor det er eksplisitt uttrykt at de skal avtales i det enkelte prosjekt.

For slike prosjektspesifikke avklaringer, informasjon og eventuelle avvik fra kravene skal det etableres et eget prosjektdokument basert på *Mal for prosjektspesifikke klargjøringer og dokumentasjon vedørende BIM*.

2. Termer og definisjoner

For at dokumentet skal kunne benyttes for prosjekter i alle helseforetak og alle helseregioner, benyttes den nøytrale termen helseforetaket om byggherren eller oppdragsgiver gjennom dette dokumentet.

Forkortelsen IFC med store bokstaver benyttes om den til enhver tid gjeldende versjon av IFC-standard.

Ord som begynner på Ifc og fortsetter med et ord med stor forbokstav, f.eks. IfcProject viser til objektklasser eller egenskaper i IFC-standard, se <http://www.buildingsmart-tech.org/ifc/IFC4/Add2/html/> for nærmere dokumentasjon.

3. Sykehusbyggs 5 grunnleggende krav til BIM

De etterfølgende 5 punktene er et sammendrag av de viktigste punktene i denne kravspesifikasjonen.

1. Kontrakten skal sikre at Sykehusbygg og det aktuelle helseforetaket har eierskap og alle rettigheter til alt BIM-arbeid som gjøres i og i forbindelse med prosjektet, også fra underentreprenører og – leverandører.
2. Alle deler av modellen skal være logisk bygget opp i samsvar med den aktuelle prosjektnedbrytnings- struktur fastsatt av helseforetaket med hensyn til bygninger, avsnitt, seksjoner, fløyer og etasjer. Modellen skal ligge i helseforetakets lokale koordinatsystem og nullpunkt og følge helseforetakets retningslinjer for navngiving av filer, dokumenter og tegninger.
3. Fagmodeller og samlede modeller skal deles med resten av prosjektet og byggherren i åpent BIM format (IFC4 NS-EN ISO 16739) med den frekvens som er bestemt for prosjektet og avleveres ved ferdigstilling av faser i hht. denne kravspesifikasjonen.
4. Prosjekt, tomt, bygning(er), etasje(er), alle rom og soner skal være representert i modellen som egne objekter av riktig objektklasse.
 - a. De skal ha en identifikasjon i samsvar med den aktuelle prosjektnedbrytningsstrukturen. Rom skal ha identifikasjon i form av riktig romnummer og ha informasjon om korrekt plassering (lokasjon) i prosjektnedbrytningsstrukturen, plassert på riktige egenskaper i hht. denne kravspesifikasjonen, fra de blir etablert.
5. Alle systemer, bygningsdeler, komponenter skal være representert i modellen som egne objekter (eller som dokumenterte "delobjekter" som inngår i objekter) av riktig objektklasse som spesifikk systemer, komponenter eller samlinger av slike med riktig antall, størrelse, form, lokalisering og orientering. Det grunnleggende prinsippet for modellen er at alt som skal bygges skal modelleres og alt som modelleres skal kunne bygges.
 - a. Objekter skal ha identifikasjon i form av type-ID og ha informasjon om korrekt plassering i prosjektnedbrytningsstrukturen, plassert på riktige egenskaper i hht. denne kravspesifikasjonen.
 - b. Objekter skal representere prosjektets modning med hensyn til sammenheng/grensesnitt/ koordinering med andre systemer og komponenter, påføring av system-ID og informasjon om produksjon, leverandør, bygging og montering.

- c. Objekter som har ulike egenskaper - for eksempel; utendørs/innendørs eller bærende/ikke- bærende - skal være forskjellige objekter i modellen.
- d. Objekter skal ved ferdigstilling være representative for det leverte produktet med alle leverandørspesifikke egenskaper og øvrig dokumentasjon knyttet til objektet.
- e. Alle objekter av samme type skal ha samme navn / identifikasjon.
- f. Det skal være samsvar mellom objekter i modell og poster i kalkyle, beskrivelse og dokumentasjon.

4. Normative referanser

Følgende refererte dokumenter vil være til hjelp for anvendelse av den kravspesifikasjonen:

- Statsbyggs BIM manual 1.2.1
- NS 8360 BIM objekter –*Navngivning og egenskaper for BIM-objekter og objektbiblioteker for byggverk*

5. Krav til plan og dokumentasjon

5.1. Aktørenes planlegging for bruk av BIM

Aktørene skal strukturere sine arbeidsprosesser, organisasjon og kommunikasjonslinjer slik at disse tilpasses bruk av BIM og åpen BIM på en hensiktsmessig måte. Modellen skal være sentral i all prosjektering og kommunikasjon i møter og for øvrig.

Dette skal være en del av ordinære planer for fremdrift og leveranser og relateres til og være en del av det kvalitetssikringssystemet som vil bli brukt.

5.2. Avklaringer og dokumentasjon vedrørende BIM (Gjennomføringsplan)

I alle prosjekter skal det etableres et dokument som avklarer og dokumenterer prosjektspesifikke forhold gjennom hele prosjektet og som kan leveres tilbake til eier ved prosjektavslutning.

Avhengig av prosjektets art og kontraktsform vil dette kunne bli startet opp med grunnleggende informasjon og krav fra bygg- eller prosjekteier, for så gjennom prosjektet bli tilført det som gjøres av avklaringer, bla. av de punkter som trenger avklaring i hht. dette kravdokumentet.

Dokumentet vil således kunne skifte eierskap fra fase til fase etterhvert som det går over fra å dokumentere eksisterende situasjon og premisser fra eier, til å klargjøre kravspesifikasjoner som trenger avklaring fra byggherreorganisasjon til å dokumentere mer praktiske forhold knyttet til prosjektering og gjennomføring fra de prosjekterende og utførende.

Avhengig av kontraktsform, kan det også bli stilt krav om at flere av kontraktspartene vedlikeholder egne tilsvarende dokumenter for sitt eget BIM-arbeid.

Dokumentet skal normalt inneholde bla. den dokumentasjon som inngår i det som ofte kalles BIM gjennomføringsplan (Project Execution Plan). Dokumentet skal normalt baseres på standarddokumentet *Mal for prosjektspesifikke klargjøringer og dokumentasjon vedrørende BIM*.

Dokumentet skal minimum avklare:

- Hvordan BIM-arbeidet organiseres.
- Prosjektinformasjon og modellstruktur i BIM (inkl. nullpunkt og forhold til prosjektnedbrytingsstruktur).
- Hvordan man bruker BIM til samhandling i prosjektet, inkl. utvekslingsrutiner, grensesnitt, simuleringer og beregninger mm.
- Begrensninger i bruk og spredning av modellen.
- Klargjøringer av leveransekrav.
- Spesielle krav til kvalitetskontroll.
- Oversikt over hvordan modellen er bygget opp datateknisk, filer etc.
- Spesielle forhold knyttet til de benyttede modelleringsverktøy
- Spesielle forhold knyttet til underleverandør- og leverandørprosjektering.

5.3. Egendokumentasjon (Kontrakt-BIM-DOK)

Alle som bidrar til modellen, dvs. de prosjekterende, entreprenøren og eventuelle underentreprenører og leverandører, skal som en del av sitt ordinære kvalitetsstyringssystem dokumentere øvrige valg som er gjort og eventuelle godkjente avvik fra denne kravspesifikasjonen.

Der skal også eventuelle midlertidige avvik (f.eks. kollisjoner) dokumenteres ved leveranser.

Denne dokumentasjonen skal samles i ett dokument, Kontrakt-BIM-DOK for kontrakten, som minimum skal være tilgjengelig ved alle leveranser i hht. fremdriftsplan.

6. Rettigheter

6.1. Rettigheter til modell

Kontrakten skal sikre at Sykehusbygg, det aktuelle helseforetaket og helseregionen uavhengig av organisasjonsform i det aktuelle prosjektet, skal ha eierskap og alle rettigheter (inklusive, men ikke begrenset til opphavsrett) til alt BIM-arbeid som gjøres i og i forbindelse med oppdraget, også mht. alle data som ligger i BIM (inkl. objektbibliotek) og FDV dokumentasjon og andre leveranser utviklet og fremskaffet av de prosjekterende og entreprenørene / leverandørene.

Sykehusbygg skal ha full bruksrett til fabrikkspesifikke opplysninger for gjenbruk innen statens helseforetak og forvaltning, men overtar ikke opphavsrettighetene.

Avtalepartene skal sikre at Sykehusbyggs og helseforetakets rettigheter knyttet til oppdraget videreføres og sikres i avtaler med underentreprenører og – leverandører.

6.2. Begrensninger i bruk og spredning av modell

Modellen vil i omfattende sykehusprosjekter kunne ha følsomme data mht. kritiske rom, systemer og komponenter for driften av sykehuset.

Kontrakten skal derfor også sikre en kontrollert adgang til modellen samt tegninger og rapporter som er generert fra denne. Nivået på disse begrensningene skal avklares og defineres i det enkelte prosjektet.

Prosjektdeltagere som får tilgang til modellen eller tegninger eller rapporter generert fra denne, skal ikke kopiere dette til egen PC eller annen plattform.

Avtalepartene skal sikre at disse begrensningene videreføres og sikres i avtaler med underentreprenører og -leverandører.

7. Modellstruktur fagmodeller / fagBIM

7.1. Modellstruktur

Samtlige fag etablerer egne fagmodeller. I alle større prosjekter må også disse fagmodellene deles opp i flere modeller. Erfaringsmessig må de enkelte fagene dele opp modellene i sine modelleringsverktøy når de representerer en bygning eller bygningsavsnitt som er større enn 5-10.000 m².

Oppdelingen av modellen kan skje både faglig og geografisk. For å beholde sammenheng i tekniske systemer skal oppdelingen innenfor den enkelte bygning primært skje faglig og deretter geografisk. Oppdelingen skal godkjennes av byggherren.

Den faglige oppdelingen skal i utgangspunktet følge disiplinene.

ARK modellen skal alltid minimum være delt i én tett hus modell (som også vil fungere til illustrasjonsformål sett utenfra plassert på tomte) og én modell for innvendige arbeider. Normalt bør også inventar og utstyr skilles ut i egen modell for enkelt å kunne skilles ut i de sammenhenger hvor de ikke er av interesse. Det skal avtales

spesielt i hvilken modell romobjektet skal ligge. Hvis modelleringsverktøyet benytter romobjekter til andre formål enn selve rommene (f.eks. avdelingsarealer, etasjearealer etc.) må det sikres at disse ikke skaper problemer i mottakende verktøy, eventuelt må disse filtreres ut.

Det stilles ikke krav til hvordan faglig oppdeling skal gjøres innenfor de andre disiplinene, men når de deler opp modellene, skal de primært følge systemer, slik at systemer er mest mulig komplette innenfor hver enkelt modell. Når modellen deles opp for forskjellige systemer innenfor en disiplin, påhviler det disiplinen et særskilt ansvar for å sikre at det ikke er disiplininterne kollisjoner. Slike kollisjoner skal avdekkes og løses før modellen deles med andre disipliner / aktører.

RIB modellen inneholder normalt råbygget. Der hvor deler prefabrikeres, må det avtales om de modelleres av RIB eller entreprenør prefab. Det må avtales om RIB skal lage modeller for graving, sikring, forskaling og statikk.

Den geografiske oppdelingen skal i størst mulig grad følge prosjektets oppdeling i bygninger, avsnitt, seksjoner og fløyer (prosjektnedbrytingsstruktur) og ikke gjøres pr. etasje.

Det skal vurderes spesielt om områder med spesielle sikkerhetskrav skal modelleres og eksporteres i egne modeller, slik at disse enkelt kan holdes utenom den ordinære delingen og samlingen av modellen.

Oppdelingen i fagmodeller skal følge helseforetakets prinsipper for dette, der slike er etablert.

Kravene som stilles til modellstruktur gjelder i prinsippet IFC-modellene, men de bør i størst mulig grad også følges i disiplinenes modelleringsverktøy for å unngå å etablere nye feilkilder.

7.2.Referanser mellom fagmodeller

Alle referanser mellom delmodeller i det proprietære verktøyet skal være relative. Alle skal vise til samme diskstasjon og bokstav for diskstasjon skal avtales med byggeier, slik at den samlede modellen kan kopieres direkte over til byggeier.

Hvis modellen kun leveres ved overtagelse, kan det eventuelt vurderes om byggeier kan akseptere å få en modell helt ryddet for linker, slik at det er helt klart at de må etableres på nytt. Dette må i så fall avtales spesielt.

8. Krav til BIM

8.1. Åpen BIM

All formell og endelig prosjektdokumentasjon skal være i digital form.

Modellering skal gjøres med modelleringsverktøy som kan eksportere modellen til det åpne BIM-formatet IFC. For alle nye prosjekter forutsettes det at før det kommer til vesentlige milepæler, skal BIM-verktøyet kunne eksportere i hht. skjemaet IFC4 (NS-EN ISO 16739:2013). Det fysiske filformatet for IFC-modellen skal være i hht. ISO 10303-21.

Åpen BIM skal benyttes i alle faser av prosjektet og være grunnlag for digital informasjonsutveksling mellom byggherre, prosjekterende, entreprenør, driftsorganisasjon og andre aktører i prosjektet, så langt det er praktisk mulig og gjennomførbart.

Det skal avtales med hvilken frekvens modellen deles som åpen BIM.

Alle sluttleveranser, delleveranser ved avsluttede faser, distribusjon og deling av modellen for kontroller, beregninger og simuleringer, skal skje som åpen BIM, dvs. på den versjon av IFC-standard som er avtalt for prosjektet.

8.2. Modelleringsverktøy

Oppdragsgiver forutsetter at alle aktørene benytter de verktøy som gir den beste IFC-modellen for deres disiplin og er mest rasjonelle for den aktuelle bruken og vil ikke akseptere ekstra tidsbruk og kostnader forbundet med at disiplinene benytter verktøy som ikke klarer å håndtere den forutsatte funksjonalitet, kompleksitet og størrelse på modellen eller har en IFC-eksport som krever etterarbeid på IFC-modellen.

Modeller fra én disiplin som benytter samme modelleringsverktøy, skal eksporteres til åpen BIM / IFC med samme eksportverktøy, slik at forskjellige eksporter ikke introduserer ekstra feilkilder.

Oppdateringer av modelleringsverktøy (nye versjoner) skal avtales for hele prosjektet og godkjennes av oppdragsgiver. Det skal til enhver tid foreligge dokumentasjon på hvilke modelleringsverktøy som benyttes.

9. Krav til modellering og modellen

9.1. Generelt

NS 8360 BIM objekter - *BIM navngivning og egenskaper for objekter og objektbiblioteker i BAE* skal følges der den er relevant for BIM modeller og BIM objekter.

9.2. Statsbyggs BIM-manual

Statsbyggs BIM-manual har vært benyttet i forskjellige versjoner siden 2008 i mange prosjekter også utenfor Statsbygg. Det forutsettes at denne er kjent.

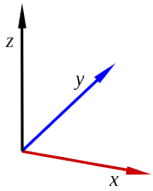
Statsbygg gjeldende BIM-manual er versjon 1.2.1 fra 2013-12-17. Statsbygg er i ferd med å utvikle en ny versjon 2.0 av sin BIM-manual. Sykehusbygg stiller i utgangspunktet samme krav til modelleveranse som Statsbygg med unntak av Statsbyggspesifikke krav til prosjektnummerering, etasjenummerering og annen navngivning. Disse skal følge helseforetakets allerede etablerte strukturer.

Hvis det er områder som ikke synes dekket i denne kravspesifikasjonen bes man se på Statsbyggs gjeldende kravspesifikasjon som en støtte.

9.3. Koordinatsystem og enheter

All modellering av tiltaket innenfor kompleksets grenser skal utføres i det avtalte lokale koordinatsystemet og med byggherrens / foretakets definerte nullpunkt for lokasjonen. Dette gjelder både bygningsmasse, utendørs tekniske installasjoner, uteplaner, veier, plasser og terreng.

Det lokale koordinatsystemet skal være ortogonalt og ha høyrehåndsorientering av XYZ-aksene hvor Z-aksen skal følge loddlinje.



Enhet i modell for tiltaket skal være millimeter.

Fagmodeller skal være orientert mot rett nord (True North) definert som kartets nord. Det forutsettes at modellene kan roteres internt i modelleringsverktøyet slik at modelleringen kan skje i en hensiktsmessig vinkel.

Hvis det pga. prosjektets størrelse eller kompleksitet er behov for å etablere flere lokale nullpunkt, må dette dokumenteres og godkjennes særskilt. Disse nullpunktene skal da oppgis relativt til lokasjonens

«hoved»nullpunkt.

Det lokale koordinatsystemet eller eventuelt de lokale koordinatsystemene, skal ha definert transformasjon til globalt koordinatsystem. Det skal beskrives konkret hvordan en bygningsmodell fra det lokale koordinatsystemet settes inn i en modell fra det globale koordinatsystemet og hvordan en modell fra det globale koordinatsystemet settes inn i det lokale koordinatsystemet.

Hvis tiltaket omfatter arbeider tilknyttet offentlige veier eller annet som ligger i det globale koordinatsystemet skal det avtales og dokumenteres spesielt hvilke modeller som eventuelt ligger i andre koordinatsystemer enn det lokale og hvordan deling og samhandling med disse gjøres.

9.4. Krav til informasjon om prosjekt, kompleks, bygninger og etasjer

Prosjekteringsgruppen skal i samarbeid med byggherren etablere objekter for prosjekt (IfcProject), kompleks (IfcSite), bygninger (IfcBuilding) og etasjer (IfcBuildingStorey). Det skal sikres at disse benyttes likt og konsistent gjennom alle modellfiler.

9.5. Krav til rom

1.1.2 Modellering

Romprogrammet med romfunksjonskrav anses som en del av BIM modellen og skal utvikles i verktøy som kan kommunisere rom med IFC som IfcSpace.

Alle rom skal være modellert med egne romobjekter som kan eksporteres til IfcSpace, dette gjelder også tekniske rom og kommunikasjonsarealer som eventuelt ikke er programmert. BIM modellen skal stemme overens med romprogrammet og være synkronisert med dette direkte eller gjennom IFC.

Det skal avklares i det enkelte prosjektet om romobjekter skal gå fra gulvoverflate (dvs. etasjens kotehøyde) til himling eller til underkant dekke. I tekniske sjakter, heissjakter og trapperom skal romobjekt gå fra overkant gulv til overkant gulv.

1.1.3 Bruk av romobjekt til andre formål

Romobjekt som eksporteres til IfcSpace skal i utgangspunktet ikke benyttes til andre formål enn å representere rom som inngår i bygningens brutto areal og som er representert i bygningens romdatabase. Det er imidlertid ønskelig å kunne knytte tekniske installasjoner utendørs til romlignende lokaliseringer som f.eks. balkong eller atrium. Det tillates derfor å benytte IfcSpace til dette, men det forutsetter en tydelig merking av disse romobjektene, se dokumentene *Egenskaper på rom, bygningsdeler, komponenter*.

Det tillates også at de tekniske fagene etablerer egne "tekniske" romobjekter for å kunne knytte f.eks. resultat av tekniske beregninger til modellen. Disse objektene må i så fall også være tydelig merket, og det må avtales i hvilken grad disse skal eksporteres som IfcSpace, se dokumentene *Egenskaper på rom, bygningsdeler, komponenter*.

1.1.4 Krav til egenskaper

Se dokumentene *Egenskaper på rom, bygningsdeler, komponenter*.

1.1.5 Romnavn

Lovlige romnavn skal hentes fra Helsedirektoratets klassifikasjonssystem for helsebygg, for tiden versjon 3.1.4

17. mars 2015. Rommene skal også være klassifisert etter systemet med koder for hovedfunksjon, delfunksjon og romfunksjon, samt informasjon om det er kapasitetsbærende. Dette skal i prinsippet være gjort i forbindelse med programmering før modellering. Det skal avtales om denne informasjonen også skal ligge i geometrisk BIM hvis den ligger i databaser som er synkronisert med denne.

9.6. Krav til soner

Det skal modelleres soner i samsvar med helseforetakets prinsipper for dette. Soner som bare er en aggregering av rom skal eksporteres som IfcZone.

Soner som er et eget romlig objekt, skal eksporteres som IfcSpatialZone ¹⁾. Dette gjelder f.eks. brutto avdelingsareal og brutto etasjeareal.

9.7. 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 / entitet. Bygningsdelene skal i prinsippet være modellert som de bygges. Som en

konsekvens av dette, skal objektene i modellen ha riktig dimensjon og kunne være grunnlag for uttrekk av riktige mengder.

Vegger skal være tette, bygningsdeler skal slutte seg til hverandre riktig, romobjekter skal ligge inntil gulv-, vegg- og himlingsobjekter mm.

Tekniske systemer skal være modellert som systemer og alle tilhørende objekter skal være knyttet til systemet.

Objekter som har ulike egenskaper - for eksempel; utendørs/innendørs eller bærende/ikke-bærende - skal være delt i forskjellige objektforekomster i modellen og av forskjellig type.

Objekter skal normalt være delt på etasje og ha en korrekt relasjon knyttet til etasjen. Hvis objekter reelt går over flere etasjer og er modellert i samsvar med det, skal de være knyttet til den nederste etasjen de er plassert i.

Eventuelle kollisjoner mellom objekter i modellen skal fra og med ferdig forprosjekt være dokumentert og begrunnet i BIM-DOK for kontrakten. Objekter skal bære med seg informasjon om betjeningssoner, tilkoplingssoner, bæringsavhengigheter mm., som skal kunne benyttes i utvidede kollisjonskontroller for å sikre at komponenter ikke plasseres på en måte som fører til redusert funksjonalitet eller indirekte kollisjoner.

Alle objekter skal bære med seg sine mengder i samsvar med IFC-standarden i de aktuelle Quantity sets.

Objekter som representerer bygningsdeler med en markant farge, som f.eks. markeringsfarge på vegger eller gulv rundt en heiskjerne, skal ved visualisering ha riktig farge. Objekter som ikke har riktig farge skal være lys grå. ¹⁾

Ved funksjonsplanlegging, koordinering etc. skal objekter ha symbolfarger som letter forståelse av modellen. Se dokumentene *Egenskaper på rom, bygningsdeler, komponenter* for krav til egenskaper.

9.8. Krav til objekter som representerer utstyr og inventar

For disse gjelder samme krav som til bygningsdeler og installasjoner. Utstyr som er teknisk av karakter skal modelleres / eksporteres som de aktuelle Ifc-klasser og knyttes til de aktuelle tekniske systemer.

9.9. Krav til objekter utenfor bygninger (utendørs)

For objekter knyttet til utendørs områder, tekniske installasjoner, møbler og utstyr, gjelder samme krav som til bygningsdeler og installasjoner i bygninger. Tekniske installasjoner og utstyr som er teknisk av karakter skal modelleres / eksporteres som de aktuelle Ifc-klasser og knyttes til de aktuelle tekniske systemer.

9.10. Krav til objekter som representerer symboler / skilt / merking eller er grunnlag for slike

Objekter som skal framstå med symboler på for eksempel brannplaner, skal ha med plansymbolvisningen i modellen knyttet til de aktuelle objektene, slik at dette kommer fra modellen og ikke blir lagt på i en 2D tegning

¹⁾. De kan gjerne også ha symboler som er synlig i en 3D visning. Objekter som representerer skilt skal ha riktig utseende og farge ¹⁾.

9.11. Identifikasjon og merking

Objektene skal fra og med kalkyler i forprosjektet ha type-ID i samsvar med Sykehusbyggs implementering av TFM (Statsbyggs tverrfaglige merkesystem – Statsbyggs PA 0802), se dokumentene *Egenskaper på rom, bygningsdeler, komponenter*. Det skal avklares med byggherren hvilken versjon av denne som skal benyttes.

Denne type-ID'en skal koble modell og databaser for artikler, komponenter, systemer og produkter sammen. Den skal beholdes gjennom prosjektet og skal også kobles opp mot postnummer i beskrivelse i en byggherrestyrt utførelsesentreprise og dokumentasjon av produkt og utførelse.

Objektene skal i tillegg ha et lett forståelig navn og beskrivelse på korrekt norsk som stemmer overens med terminologi i NS 3451, NS 3454 og NS 3420 Denne skal kunne benyttes direkte i databaser for drift og vedlikehold. Termene som benyttes skal legges frem for byggherre / byggeier for godkjenning. Der ID skal på tegning, som f.eks. veggtyper, dørtyper, dørnummer og komponenter i tekniske systemer, skal dette samsvare med Sykehusbyggs implementering av TFM-systemets ID-nummer eller en del av dette. Normalt brukes komponentdelen av TFM-systemet til slik merking på tegninger.

Fra og med ferdige arbeidstegninger (kontraktsmodell/produksjonsmodell) skal unike objekter også ha unik forekomst-ID. Objekter som inngår i tekniske systemer skal ha system-ID.

9.12. Lokalisering

Alle objekter skal ha tilstrekkelig informasjon om lokalisering til at modellen kan benyttes til å simulere fremdrift, planlegge innkjøp og følge opp status på et aktuelt nivå. Dvs. at det skal være riktig bygning, avsnitt, fløy, etasje og sonetilhørighet i samsvar med den prosjektbrytningsstruktur (PNS) som er valgt.

Det sammensatte TFM ID-nummeret vil normalt ikke dekke dette behovet, ettersom dette er knyttet til systemets lokasjon; hvor systemet begynner eller hvilket område det betjener.

I en IFC-eksport vil normalt relasjoner gi informasjon om reell etasje og bygning. Dette avhenger imidlertid av hvordan IfcBuilding benyttes, et stort prosjekt kan deles opp i samlebygninger og delbygninger. Hvis disse mulighetene gir relevant informasjon kan disse benyttes. Hvis ikke, må det legges inn egne egenskaper for lokalisering som definert i dokumentene *Egenskaper på rom, bygningsdeler, komponenter*.

10. Kodeverk

Alle som bidrar til modellen, skal følge alle deler av helseforetakets kodeverk og dettes standarder. I prosjekter med ny bebyggelse vil det normalt bli etablert en egen prosjektnedbrytningsstruktur (PNS). I prosjekter knyttet til eksisterende bebyggelse, det være seg byggeprosjekter eller etablering av Slim-BIM, skal det tilsvarende tas utgangspunkt i det som allerede benyttes. Dette gjelder

1. Navnekonvensjon for filer, modeller, dokumenter og tegninger
2. Tittelfelt
3. Fagkoder (bokstav for hver disiplin)
4. Dokumentkoder og tegningstypekoder
5. Prinsipper for romnummersystem og nummerering
6. Nummerering / navngivning av objekter / bygningsdeler for identifikasjon og merking (den til enhver tid gjeldende implementering av Statsbyggs tverrfaglige merkesystem TFM) i modell, prosjektdokumenter og FDV dokumenter (ev. helseforetakets objektbibliotek)
7. Helseforetakets kartreferanse
8. Helseforetakets nullpunkt (X,Y,Z) for modeller (hvis prosjektet eller bygningen krever et eget nullpunkt skal dette godkjennes av byggherren og relateres til helseforetakets og dokumenteres)
9. Prosjektnavn / -betegnelse
10. Helseforetakets generelle del av prosjektnr (Kommune, kompleks)
11. Helseforetakets krav til katalogstruktur / filstruktur
12. Definisjon av etasjer med nummerering, navngivning og kotesetting. Angitt kote for etasje skal normalt tilsvare ferdig hardt gulvbelegg. (hvis modelleringen stiller spesielle krav til oppdeling i etasjer skal dette godkjennes av byggherren, relateres til helseforetakets normale oppdeling og dokumenteres i BIM-DOK for kontrakten)
13. Geografisk ID / lokasjon / del av prosjektnr (bygning, fløy, avsnitt etc)
(Tildeling av bygnings- og fløybetegnelser vil i praksis leve videre med bygningen gjennom hele dens levetid. Det er derfor viktig at dette gjøres i en kvalitetssikret prosess hvor det også vurderes hvordan disse betegnelse vil fungere i bruksromsnummer, i skilting og generell veifinning. For å unngå problemer med merking av objekter, vil det være en fordel om geografisk oppdeling av prosjektet (fløy, avsnitt etc.) også følger naturlige fysiske skiller som f.eks. brannseksjoner og diletasjonsfuger.)
14. Hvis helseforetaket har utviklet egne symbol- eller objektbiblioteker skal disse benyttes.

Hvis man definerer tegningsområder, bør disse samsvare med bygninger og fløybetegnelser, slik at man unngår å måtte etablere ett eget tema for tegningsområder i tegningsnummer. Hvis dette ikke lykkes, skal tegningsområde være et eget tema, det skal aldri legges som intelligens på løpenummer.

11. Relasjon til tegning

I den grad det kreves avlevert tegninger, skal disse følge normale norske standarder for utforming av tegninger.

Tegninger som er en representasjon av bygningsobjektet i målestokk, skal være generert direkte fra modellen. I prinsippet skal all informasjon på tegninger være generert fra modellen. Hvis tegningene allikevel er tilført 2D elementer i form av linjer, tekst eller andre 2D objekter, skal dette angis særskilt på tegningen.

Hvis informasjon fra modellen leses inn på tegningen med tags, blokker eller lignende skal disse ikke inneholde noen hardkodet informasjon og de skal være dokumentert som andre objekter i modellen. Det er en målsetning at de prosjekterende benytter verktøy som også genererer tegninger som er illustrative (ikke i målestokk, som for eksempel prinsippskjemaer, diagrammer etc.), fra modellen. Hvis disse allikevel tegnes i 2D, skal det angis på tegningen.

Etter hvert som modell erstatter tegninger som kontraktsunderlag, skal henvisninger til detaljer og eventuell annen dokumentasjon som ikke ligger i modellen, gjøres i form av henvisningsobjekter i modellen.

I modelleringsverktøy som skiller mellom modellrom og views, sheets, layouts eller papirrom, skal all informasjon inkl. teksting, målsetting, revisjoner etc. ligge i modellrommet, slik at alt dette vil kunne benyttes i et annet program som importerer modellen.

Ved overlevering av opprinnelig (native/proprietær) modell skal slike views, sheets, layouts eller papirrom være med for alle leverte tegninger.

Hvis det benyttes modelleringsverktøy som benytter egne filer til å definere tegninger, skal alle disse filene være en del av leveransen.

Uansett om tegninger defineres som views/sheets/layouts eller papirrom i modellfilene eller om dette gjøres i egne filer, skal disse navngis med tegningsnummer, slik at det er enkelt å finne fram til disse fra f.eks. tegningslister.

12. Språk

All tekst knyttet til objekter i, og uttrekk fra BIM modellen som vises i primærdokumenter, dvs. ordinære tegninger, beskrivelser, rapporter og lister som benyttes på tvers av faggrupper og aktører eller som må forventes brukt i driftssituasjonen, skal være på korrekt norsk.

Tekst i dokumentasjon som kun benyttes internt i prosjekteringen eller av eksperter i driftssituasjon, kan være på skandinavisk.

Bruk av andre språk skal godkjennes spesielt og slik tillatelse skal dokumenteres i BIM-DOK for kontrakten.

13. Modelleveranser

Det avtales i prosjektet med hvilken frekvens modeller i IFC-format skal utveksles / leveres. Det avtales også om modell i det originale / native / proprietære formatet skal leveres samtidig.

Ved ferdige konseptfase steg 1 (konseptmodell) og steg 2 (skisseprosjektmodell), forprosjekt (koordinert modell), detaljprosjekt/anbud (anbudsmodell), kontraktsinngåelse (kontraktsmodell) eventuelt ferdig leverandørprosjektering (produksjonsmodell/grunnlag arbeidstegninger) og på ett kontraktsfestet tidspunkt før endelig overtagelse (driftsmodell), skal følgende leveres:

1. Komplett modell i IFC-format (NS-EN ISO 16739) hensiktsmessig oppdelt i fagdisipliner, bygninger og fløyer
2. Komplett modell i den opprinnelige oppdeling og det filformat modellene / de enkelte deler av modellen er modellert i (originalt/nativt/proprietært filformat). Dette skal være de(n) filen(e) som modellen i IFC-format er generert fra uten noen modifikasjoner. Skal også omfatte eventuelle spesielle modeller for illustrasjoner eller animasjoner.
3. Dokumentasjon av benyttede objekttyper i form av lister over alle objekttyper i modellen med TFM identifikasjon (Statsbyggs Tverrfaglige Merkesystem – Statsbygg PA 0802) eller det identifikasjonssystem som måtte bli valgt, og med opprinnelig (nativt/proprietært) typenavn og IFC- klasse. Sykehusbygg vil skaffe til veie mal for listen som definerer hvilke felter som skal medtas, eventuelt database for dette.
4. 3D Objektbibliotek med alle tilsvarende objekter. Hvis det ikke er tilgjengelig som en spesifikk bibliotekfil, skal det minimum overleveres en modellfil ryddet med ett objekt av hver type. Denne skal leveres både i opprinnelig (native/proprietært) format og i IFC-format. Det avklares i prosjektet hvordan dette skal gjøres for hvert enkelt modelleringsverktøy.
5. 2D objektbiblioteker eller symbolbibliotek, eventuelt enkeltsymboler som prosjektet har tilført byggherrens symbolbibliotek. Det avklares i prosjektet hvordan dette skal gjøres for hvert enkelt modelleringsverktøy.
6. Informasjon som er nødvendig for å generere de tegninger som er en del av leveransen, dvs. informasjon om sheets, view, layouts, tagger etc. i eller utenfor modellen.
7. Dokumentasjon av filstruktur for modell både i opprinnelig format og IFC-format med angivelse av versjonsnummer til modelleringsverktøy og IFC eksport. Hvis oppdelingen av modellen er forskjellig i opprinnelig filformat og IFC-format, skal sammenhengen mellom opprinnelige filer og IFC-filer framgå. Hvis det benyttes "workssets" (Revit) eller tilsvarende mekanismer i andre program for å filtrere modellen skal disse også være dokumentert. Hjelpfiler i andre formater skal også være dokumentert.

Med komplett modell menes i tillegg til tradisjonelle fagmodeller fra de forskjellige prosjekterende disipliner, også entreprenørers, underleverandørers og leverandørers modellering for produksjon, f.eks. modellering for prefabrikking av betongelementer etc.

Dette gjelder også eventuelle spesielle beregningsmodeller som f.eks. statikk- eller energiberegning.

Alle modelleveranser skal anses som en del av den totale leveransen og være en forutsetning for at total leveranse er gjort rettidig og således inngå som grunnlag for eventuelle dagmulktberegninger.

Dersom ferdige arbeidstegninger ikke er én leveranse, skal det etableres en milepælsplan for når grupper av arbeidstegninger og tilsvarende deler av modellen skal leveres. Tilsvarende, hvis overtagelse gjøres som delovertagelser for f.eks. prøvedrift av systemer eller geografiske avsnitt, skal det etableres en milepælsplan for disse leveransene.

14. Revisjoner av denne kravspesifikasjon

14.1. Fra 0.91 til 0.95

Dokumentet er delt opp i flere dokumenter med felles overskrift *Standard konkurranse- og kontraktsunderlag - Krav til digitalisering og BIM (BygningsInformasjonsModell) for bygning, tekniske installasjoner og nærliggende uteområder i Sykehusbyggs byggeprosjekter*. Krav til utviklingsnivå på modellen og egenskaper er flyttet til egne dokumenter, se kapittel 15.

Kapittel 5 er skrevet om tilpasset bruk av ny mal for dokumentasjon av avklaringer og generell dokumentasjon av BIM. Det er videre klargjort at i tillegg til et slikt felles dokument for prosjektet skal den enkelte aktør etter behov etablere ett eget dokument (Kontrakt-BIM-DOK), for dokumentasjon av eventuelle spesielle forhold for denne aktøren.

I kapittel 9 er de konkrete henvisningene til Statsbyggs BIM-manual tatt ut. Kravene anses nå som inntatt i denne dokumentsamlingen.

I dokumentet *Utviklingsnivå på modeller* er krav som er felles for en hovedgruppe av bygningsdeler, 1-sifret nivå, samlet på det nivået. Det er videre skilt ut et utviklingsnivå for modellen knyttet til arbeidstegningsnivå. Dette er for å tydeliggjøre at mye av informasjonen i BIM er avhengig av de beslutninger som gjøres etter at entreprenøren er kommet inn med sine løsninger og valg av produkter. Generelt er kravene for alle bygningsdeler tydeliggjort, uten at dette endrer intensjonen i kravene fra forrige versjon. Spesielt er skillet mellom krav til forekomster av komponenter og sammensetning av systemer og krav til synkronisering av disse med database (dRofus) tydeliggjort.

Tabellen er "snudd" slik at skisseprosjekt ligge til venstre og modenheten utvikles mot høyre. Krav til forenklet BIM "Slim BIM" er tatt vekk for å forenkle tabellen og vil bli dekket i ett eget dokument.

I dokumentene *Egenskaper på rom, bygningsdeler, komponenter* listes kravene til egenskaper og egenskapsnavn opp på et vesentlig mer detaljert nivå enn tidligere. Rent tekstmessig er dette en svekkelse av kravene, ettersom kravene tidligere var formulert mer generelt og mer omfattende til alle egenskapssett for alle objekter. Nå blir det i større grad presisert både hvilke egenskaper som skal være utfyllt, når dette skal gjøres og hvem som er ansvarlig. Kravene er

fortsatt ikke detaljert for alle typer bygningsdeler og installasjoner, så dette vil bli detaljert ytterligere i nye revisjoner. Intensjonen er at kravene til egenskapsnavn skal være samordnet med Statsbyggs BIM-manual 2.0.

15. Andre dokumenter med krav til BIM

Standard konkurranse- og kontraktunderlag - Krav til digitalisering og BIM
(BygningsInformasjonsModell) for bygning, tekniske installasjoner og nærliggende uteområder i Sykehusbyggs byggeprosjekter

- Utviklingsnivå på modeller
- Egenskaper på rom, bygningsdeler, komponenter – Generelle krav og forklaringer
- Egenskaper på rom, bygningsdeler, komponenter – Liste over egenskaper
- Mal for prosjektspesifikke klargjøringer og dokumentasjon vedørende BIM.

¹⁾ Krever at IFC4 er implementert eller nærmere utprøving. Kravene vil bli vurdert konkret fortløpende ut fra hva som er realistisk.