

ETAT FOR
BOLIGFORVALTNING

Retningslinjer og krav:

BIM Kravspesifikasjon
Bergen kommune, EBF



BERGEN
KOMMUNE

Forord

Dette dokumentet bygger på tilsvarende dokument for Etat for bygg og eiendom (EBE), Bergen kommune med små avvik.

Hensikten med BIM kravspesifikasjonen er at alt arbeid som gjøres tilknyttet BIM blir standardisert og entydig, og at det blir tilrettelagt for et mer produktivt BIM-samarbeid.

BIM-modeller og tegninger skal inngå FDV-system og digitale tegningsarkiv. Digitale modeller og tegninger vil bli benyttet for oppfølging, kontroll av prosjekterings- og byggefasen, samt renovering, ombygging og drift i forvaltningsfasen.

Vi mottar gjerne tilbakemeldinger og innspill til forbedringer av dokumentserien. Tilbakemeldinger merkes "Merknader til BIM kravspesifikasjon " og kan sendes til:

sigurd.nes@bergen.kommune.no

Innholdsfortegnelse

1	Sammendrag	5
2	Ordliste og akronymer	5
3	Introduksjon BIM kravspesifikasjon.....	6
3.1	Formål	7
4	Generelle bestemmelser	7
4.1	Åpen BIM og IFC	7
4.2	Programvare	7
4.3	Generiske objekter.....	7
4.4	Språk og enheter.....	7
4.5	Kart, koordinatsystem, georeferering mv.....	8
5	Rettigheter til modell	8
6	Krav til BIM-gjennomføringsplan	8
7	Rolle- og ytelsesbeskrivelser BIM.....	9
8	Krav til modellering – struktur og oppbygning.....	12
8.1	Klassifisering.....	12
8.2	Felles etasjestruktur.....	12
8.3	Etasjetilhørighet	12
9	Krav til navngivning, egenskaper og informasjon på objekter i modell	13
9.1	Navngivning av objekttyper	13
9.1	Prosjektspesifikke egenskapsett	13
9.2	BIM Egenskapsmatrise.....	13
9.3	Modenhetsutvikling geometri.....	14
10	Merkesystem	14
10.1	Merkesystem – BK.....	14
10.1	Norsk standard – Tverrfaglig merkesystem (NS-TFM)	16
11	4D – Fremdrift og ressursstyring.....	17
12	FDV i BIM	17
13	Navngivning og nummerering av modeller og tegninger.....	17
13.1	Navngiving av filer/modeller	17
13.2	Tegningsnummerering.....	18
13.3	Benevnelse til navngiving og nummerering	19
14	Romnummerering.....	20
15	Kvalitetssikringsrutiner for BIM.....	23
16	Modell-leveranser.....	23
16.1	Malfil.....	23
16.2	IFC-filer og originalfil.....	23
17	Tegningsleveranser.....	23

17.1	Branntegninger	23
17.2	DWG	24
17.3	Rammer og format	24
17.4	Figurfelt, tekstfelt og tittelfelt på tegneark	24
17.5	Revisjoner.....	25
17.6	Som bygget-tegninger	25
18	Modelleringsprinsipper	25

1 Sammendrag

De viktige punktene er:

- 1) GTIN – for produktidentifisering
- 2) ifcSpace – for arealer
- 3) TFM – system/komponent identifisering

2 Ordliste og akronymer

Forkortelse:	Definisjon:
BK	Bergen kommune
BIM (Modell)	Bygnings Informasjons Modell. Digital, informasjonsberiket, geometrisk modell av ett eller flere objekter med en relasjon til hverandre. Objektene kan være informasjonsberiket med ulike egenskaper og funksjoner, samt strukturert for 4D og 5D.
BIM (Modellering)	Prosessen å bygge opp en BIM (modell).
BIM (Prosess)	Informasjons- og ressurshåndteringen av en prosjektprosess basert på BIM-teknologi og -metode.
BIM-gjennomføringsplan	Av engelsk <i>BIM Execution Plan</i> . En plan som beskriver hvordan BIM -prosjektet er planlagt gjennomført, bl.a. med tanke på informasjonsbehandling, informasjonsutveksling, disponering av ressurser, kompetanse, avhengighetsforhold mellom ulike deltagere osv.
Georeferering	Det å plassere prosjektet geografisk.
GUID	Global Unik Identifikasjon som er en unik kode for hvert eneste IFC-objekt (i verden).
IFC	(<i>Industrial Foundation Classes</i>) Et åpent filformat for utveksling av informasjonsberikede modeller. IFC-formatet har bred støtte som utvekslingsformat blant de mest betydningsfulle aktørene i bygge-, og anleggssektoren. buildingSMART-organisasjonen jobber for utvikling av bedre og billigere bygg blant annet ved hjelp av IFC som åpent utvekslingsformat.

IFC-objekt Omfatter alle fysiske objekter i en IFC-modell som vegger, bjelker osv. I tillegg omfattes romobjekter og konseptuelle objekter som aksennett og byggegrenser osv.

DWG Universelt brukt tegningsfilformat i vektor.

3 Introduksjon BIM kravspesifikasjon

Bergen kommune sin BIM kravspesifikasjon er et tre-steps dokument. Disse dokumentene er som følger:

1. *BIM kravspesifikasjon (dette dokumentet)*
Et dokument som stiller krav og gir føringer til prosjektgjennomføring med BIM modeller. Krav til modellstruktur og informasjon som er utover objektets tilhørende egenskapsett.
2. *Egenskapsmatrise*
En matrise som stiller krav til informasjon på de ulike objekttypene – først og fremst i IFC objektets tilhørende egenskapsett (*Common), men også egendefinerte. Matriser formidler forventningene til Bergen kommune i de ulike prosjektfasene. Matrisen skal gjennomgås før prosjektoppstart og suppleres ved behov.
3. *Modenhetsutvikling geometri*
En matrise som formidler Bergen kommune sine forventninger til modellutvikling og detaljeringsnivå gjennom de ulike prosjektfasene. Matrisen er delt opp etter fag og bygningsdeler iht. NS3451.

Det forventes at entreprenør og prosjekterende setter seg godt inn i samtlige dokumenter. Både egenskapsmatrise og dokument for modenhetsutvikling geometri skal gjennomgås av entreprenør og prosjekteringsgruppen tidlig i prosjektet sammen med Bergen kommune. Eventuelle avvik/tilføringer skal dokumenteres og kommuniseres med Bergen kommune. Entreprenør har ansvar for å kalle inn til et gjennomgangsmøte om dette med Bergen kommune.

Bruk av BIM i prosjekter bidrar til effektive, trygge prosesser av høy kvalitet, og i samsvar med bærekraftig utvikling. BIM (modellene) skal benyttes i hele byggets livsløp, fra romprogram og konseptfase, gjennom prosjekteringsfase, byggefase, driftsfase til rivning/avhending. Etter prosjektfasen vil genererte data og informasjonselementer benyttes til våre prosesser innen drift, vedlikehold, forvaltning og utvikling. Kravspesifikasjonen for BIM er basert på gjeldende norske standarder og veiledere på området, og tilpasset Bergen kommune sine ønsker og behov.

For å sikre en vellykket BIM-prosess må prosjektets spesifikke prioriteringer og mål for bruk av BIM defineres. Prosjektspesifikke krav skal derfor defineres i den prosjektspesifikke BIM -gjennomføringsplanen for hvert enkelt prosjekt. Spesielle krav, eller avvik til den generelle kravspesifikasjonen skal forankres av alle involverte parter.

Dette dokumentet beskriver grunnleggende krav for bruk av BIM i Bergen kommunes byggeprosjekter. Disse kravene gjelder bare de prosessene som er knyttet til BIM. Alle andre dokumenter må opprettes i henhold til andre aktuelle krav. Videre omfatter dokumentet generelle prinsipper og anbefalinger for god modellbasert samhandling og forvaltning av informasjon i BIM.

3.1 Formål

Det overordnede målet med BIM kravspesifikasjon er å skape og tilrettelegge modeller som grunnlag for Bergen kommune sin forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av bygget og dets uteområder.

Bergen kommune har liten erfaring med bruk av BIM kravspesifikasjon og BIM i prosjekter, og ønsker å danne grunnlag for dialog og samarbeid mellom entreprenør og Bergen kommune som byggherre, for hvordan det enkelte prosjekt skal løses. På den måten kan råd fra entreprenører legge grunnlag for eventuelle prosjektspesifikke endringer av dette og tilhørende dokumenter.

4 Generelle bestemmelser

4.1 Åpen BIM og IFC

Modellering skal gjøres med modelleringsverktøy som kan eksportere modellen til det åpne BIM-formatet IFC. 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 hensiktsmessig. Alle sluttleveranser, delleveranser ved avsluttede faser, distribusjon og deling av modellen for kontroller, beregninger og simuleringer, skal skje via åpen BIM, dvs. på den versjon av IFC-standarden som er avtalt for prosjektet.

4.2 Programvare

Bergen kommune forutsetter at alle aktører benytter verktøy med solid IFC-støtte og samhandling på åpen BIM, samtidig som de skal være best mulig egnet for fagdisiplinen. Benyttet IFC-standard skal avtales i hvert enkelt prosjekt.

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

4.3 Generiske objekter

Under de tidlige prosjektfasene (i fasene før valg av produktleverandører) forutsettes det at modellerte objekter representerer form, funksjon og data uten at de henviser til spesifikke produkter. BIM-objekter kan hentes fra leverandørspekifikke objekt bibliotek, men disse skal i så fall navngis slik at leverandørspekifikk informasjon som produktnavn og nummer ikke fremkommer av objektet. Når de spesifikke produktene er bestemt i prosjektet skal de generiske objektene enten berikes eller byttes ut med leverandørspekifikke produkter, og navngis deretter.

4.4 Språk og enheter

All tekst knyttet til objekter i, og i 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 norsk.

Bruk av andre språk i prosjektet skal godkjennes spesielt og dokumenteres i BIM gjennomføringsplan.

Alle modeller modelleres i det metriske system. Alle mål og kapasiteter i prosjektet skal oppgis i SI-enheter. Måleenhet er millimeter for lengder, m² for arealer og m³ for volum. De prosjekterende sine BIM-programmer må settes opp for IFC- import/-eksport med disse enhetene.

4.5 Kart, koordinatsystem, georeferering mv.

Alle fagmodeller skal georefereres og utveksles fra et valgt lokalt nullpunkt for prosjektet. All modellering skal foregå i samsvar med det avtalte punktet. Dette gjelder både bygningsmasse, utendørs tekniske installasjoner, veier, plasser og terreng.

Fagmodellene etableres i rett høyde relatert til «0» (havnivå), og skal være orientert og eksportert iht. Sann Nord (*True North*). For modellering i hensiktsmessig vinkel orienteres modellene internt i modelleringsprogrammet. Dersom det av modelltekniske hensyn er behov for å opprette flere lokale nullpunkt skal dette dokumenteres og godkjennes særskilt. Disse nullpunktene skal da oppgis relativt til lokasjonens hoved nullpunkt. Det/de lokale nullpunktet/ene skal ha definert referanseplassering til globale koordinatsystem.

Det skal i hvert enkelt prosjekt avtales hvilke kartprosjeksjoner, soner og høydedatum som benyttes i prosjektet. Som en hovedregel skal NTM kartprosjeksjon og NN2000 høydedatum benyttes i tiltak i prosjekterings- og byggefase. Fravik avtales særskilt. Dersom modellene omfatter tilknytning til veier eller annet som eventuelt ligger i det globale koordinatsystemet skal det avtales og dokumenteres hvilke modeller som ligger i andre koordinatsystemer enn det lokale og hvordan deling og samhandling mellom disse skal foregå.

Det skal utpekes en ansvarlig for georeferering av kartunderlagene i hvert prosjekt. Personen får ansvaret med å innhente kartunderlag, etablere lokalt nullpunkt slik at prosjektet havner i positive koordinater og distribuere dette til prosjektgruppen. Koordinater, koordinatsystem og sone skal dokumenteres i BIM gjennomføringsplan.

5 Rettigheter til modell

Bergen kommune er eier av all data fra prosjektet og skal kunne anvende denne videre i byggets livsløp. Dette inkluderer alle fagmodeller i åpent format (IFC, BCF etc.) og proprietære format, samt all objekt- og modellinformasjon, FDVU-dokumentasjon, tekniske tegninger, osv. Det er et absolutt krav at modellene Bergen kommune mottar ved prosjektslutt skal være ryddige, oversiktlige og enkelt redigerbare til fremtidige formål.

Bergen kommune skal ha eierskap og alle rettigheter (inkludert, 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. objekt bibliotek), FDV-dokumentasjon og andre leveranser utviklet og fremskaffet av de prosjekterende, entreprenørene og leverandørene. Videre skal Bergen kommune ha full bruksrett til fabrikkspesifikke opplysninger for gjenbruk innen organisasjonen, men overtar ikke opphavsrettighetene.

Hensikten med å eie data selv helt fra starten, ha innsyn i og tilgang til disse fra prosjektets begynnelse til slutt, er å sikre Bergen kommune sitt behov for oppfølging og kvalitetssikring underveis, og å få effektive og kvalitativt gode avklaringer og beslutninger underveis mellom byggherre, og rådgivergruppen, entreprenører og leverandører.

Avtalepartene skal sikre at Bergen kommune sine rettigheter knyttet til oppdraget sikres og videreføres i avtaler med underentreprenører og -leverandører.

6 Krav til BIM-gjennomføringsplan

De involverte aktører skal strukturere sine arbeidsprosesser, organisering og kommunikasjonslinjer slik at disse er tilpasset bruk av BIM og åpen BIM på en hensiktsmessig måte. Ved oppstart av hver fase skal prosjekteringsgruppen utarbeide en felles BIM gjennomføringsplan for prosjektet. BIM

gjennomføringsplanen skal baseres på kravene i denne kravspesifikasjonen, og forankres internt i prosjektgruppen, samt med Bergen kommune.

Prosjekteringsgruppens BIM-koordinator har ansvar for å etablere, tilgjengeliggjøre og løpende vedlikeholde BIM gjennomføringsplanen, samt til enhver tid sikre at denne er forankret. I planen inngår som et minimum:

- Bruksområder for bruk av BIM i prosjektet
- Prosjekt mål og ytterlige tiltak utover kravspesifikasjon blir definert
- Koordinering av BIM-verktøy, -versjoner og -formater
- Rolle- og ansvarsmatriser for prosjektspesifikke BIM-aktiviteter og -leveranser
- Prosjektinformasjon
- Navngivning og plassering av filer til utveksling
- Georeferering – koordinatsystem, sone og dokumentasjon av det lokale nullpunkt
- Nullpunkts- og kontrollobjekter
- Felles etasjestruktur og -navngivning.
- Samarbeidsprosedyrer for BIM
- Samhandlingsplattform, rutiner for utvekslingsformater, hyppighet og kvalitet.
- Plan for modellutvikling
- Rutine for kollisjonskontroller (Takt, fokusområder, gjennomføring)
- Rutine for egenkontroll av fagmodeller
- BIM KS-rutiner og sjekklister
- Leveranse- og utvekslingsplan
- Inndeling av tegninger
- BK sine maler for tegninger

7 Rolle- og ytelsesbeskrivelser BIM

Matrisen nedenfor viser relevante roller som alle prosjekt må dekke.

Det er ikke et krav om at Entreprenørs roller ikke kan dekkes av samme person.

ROLLE-BESKRIVELSE	YTELSESBESKRIVELSE
Fagansvarlig BIM Bergen kommune	Ansvar <ul style="list-style-type: none"> • Ansvarlig for Bergen kommune sin BIM kravspesifikasjon og byggherreansvaret for planlegging av modellbasert gjennomføring av byggeprosjektet • Kvalitetssikring av modell iht. Bergen kommune sine kravspesifikasjoner og BIM gjennomføringsplan ved faseoverganger, eller etter avtale i prosjektet Myndighet <ul style="list-style-type: none"> • Kvalitetssikre Entreprenørs arbeid i henhold til BIM gjennomføringsplan og BIM kravspesifikasjon • Rett og plikt til innsyn i prosjektets BIM-modeller Ytelsesbeskrivelse <ul style="list-style-type: none"> • Gjennomføring av oppstartsmøtet på vegne av byggherren

	<ul style="list-style-type: none"> • Gjennomføre samarbeidet og avklaringene med entreprenør for hvordan prosjektet skal gjennomføres når det gjelder BIM-modellene <p>Leveranse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • BIM kravspesifikasjon • Beslutninger om endringer knyttet til BIM-modellering
--	--

Entreprenør sine roller:	
Fagansvarlig BIM	<p>Ansvar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ansvarlig for planlegging av modellbasert gjennomføring og prosjektering i prosjektet i samarbeid med prosjekterings-gruppeleder (PGL) og oppdragsgiver. <p>Myndighet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lede og styre arbeidene innen eget fagområde i henhold til budsjett og fremdriftsplan. • Kvalitetssikre ytelser fra BIM koordinator. • Rett og plikt til å be om ressurser fra hele rådgivergruppen. <p>Ytelsesbeskrivelse</p> <p>Fagansvarlig BIM har overordnet ansvar for at følgende blir ivaretatt av BIM koordinator rollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gi bistand til prosjekteringsgruppeleder (PGL) og prosjekteringsgruppen med gjennomføring av BIM-prosesser i prosjektet, og tilrettelegge for effektiv gjennomføring på BIM i prosjektgruppen, samt mot bruker og byggherre. Herunder påse at nødvendige rutiner blir utarbeidet, implementert, vedlikeholdt og kontrollert. • Omsette BIM/Digitaliserings strategiens mål til konkrete leveransekrav. • Etablere og løpende vedlikeholde prosjektets BIM gjennomføringsplan, samt forankre denne med prosjekteringsgruppen og oppdragsgiver. • Sørge for distribusjon av grunnlagsdata og grunnlagsmodeller. • Gjennomføre oppstartsmøte for BIM. • Tverrfaglig koordinering og rapportering. • Kvalitetssikring av BIM-leveranser, samt tverrfaglige sammenstillinger. <p>Leveranse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • BIM gjennomføringsplan • Rapportering i henhold til dokumentplan.

BIM-Koordinator	<p>Ansvar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ansvar for koordinering av fagmodeller og samhandlingsmodellene, i samråd med prosjektets Fagansvarlig BIM. <p>Myndighet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rett og plikt til å be om ressurser fra hele rådgivergruppen i prosjektet. <p>Ytelsesbeskrivelse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gi bistand til prosjekteringsgruppeleder (PGL) og prosjekteringsgruppen med gjennomføring av BIM-prosesser i prosjektet, og tilrettelegge for effektiv gjennomføring på BIM i prosjektgruppen, samt mot bruker og byggherre. Herunder påse at nødvendige rutiner blir utarbeidet, implementert, vedlikeholdt og kontrollert. • Omsette BIM-strategiens mål til konkrete leveransekrav. • Etablere og løpende vedlikeholde prosjektet sin BIM gjennomføringsplan, samt forankre denne med prosjekteringsgruppen og oppdragsgiver. • Sørge for distribusjon av grunnlagsdata og grunnlagsmodeller. • Gjennomføre oppstartsmøte for BIM. • Tverrfaglig koordinering og rapportering. • Kvalitetssikring av BIM-leveranser samt tverrfaglige sammenstillinger. <p>Leveranse</p> <ul style="list-style-type: none"> • BIM gjennomføringsplan • Rapportering i henhold til dokumentplan.
BIM-ansvarlig FAG	<p>Ansvar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ansvarlig for at fagdisiplinens BIM-leveranse er i henhold til prosjektets BIM gjennomføringsplan og strategi, og at eventuelle avvik dokumenteres og formidles til BIM-koordinator for prosjektet. • Ansvarlig for at riktig BIM-kompetanse finnes for faget i prosjektet. <p>Myndighet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Myndighet og ansvar for å ta opp forhold knyttet til BIM for faget. <p>Ytelsesbeskrivelse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sørge for at BIM leveransen er i henhold til kontrakt for sin fagdisiplin. • Koordinere og tilrettelegge for effektive interne BIM prosesser internt i fagdisiplinen. • Sikre at punkter fra BIM statusrapport og kollisjonskontroller blir fulgt opp. • Påse at modellens informasjonsinnhold og struktur er i henhold til gjeldende modelleringskrav. • Sørge for at fagmodellene blir konvertert til avtalte filformater og kontrollert før utveksling.

	Leveranse <ul style="list-style-type: none">• Fagmodeller til BIM samhandlingsmodeller.
--	--

8 Krav til modellering – struktur og oppbygning

Det forutsettes modeller utarbeides etter god modelleringspraksis som er beskrevet i NS8360:2015 og i dette dokumentet pkt. 15. Som hovedregel skal alle modeller bygges opp med typer, og alle typer skal ha identisk navngivning og egenskaper. Dersom egenskapene/navngivningen endres, skal det opprettes en ny type. For modelleringsprogrammer som ikke støtter bruk av typer er det egenskapene og navngivningen som definerer typen, dette må være konsekvent gjennom alle prosjektets faser for å oppnå en forutsigbar BIM.

8.1 Klassifisering

Alle objekter skal eksporteres til riktig IFC objektklasse (både forekomst og type), basert på hva de funksjonelt sett tilhører. Der det er nødvendig å spesifisere ytterlig hvilken funksjon objektet har skal predefined type benyttes. For eksempel skal et dekke som representer et gulv på grunn eksporteres som *IfcSlab* og Predefined type= *BaseSlab*.

Hvis man har et objekt som ikke passer i noen av IFC-klassene kan det eksporteres ut som «proxy»-objekt (*IfcBuildingElementProxy*). Dette er å forstå som objektklasse for diverse, og for å angi hva disse objektene funksjonelt tilhører skal det gis et beskrivende navn i egenskapene; *Name*, *Description*. Slike navn skal i så fall standardiseres i prosjektet.

8.2 Felles etasjestruktur

Fagmodeller skal så langt det er mulig benytte samme etasjedeling og høyder. Dette innebærer enighet om kotehøyde for etasjeobjektene, plassering av etasjeskillet (f.eks. over/under dekke, med eller uten påstøp, gulvbelegg mv.) samt navngivning av etasjene. Fravik skal avtales og dokumenteres i BIM gjennomføringsplan.

Det skal kun forekomme naturlige etasjer (dvs. det skal ikke opprettes etasjer for å plassere himlingen).

8.3 Etasjetilhørighet

Objekter skal i hovedsak være splittet per etasje og ha korrekt tilhørighet til rett etasje i modellen. Objekter bør utover etasjeoppsplittingen deles mest mulig opp tilsvarende planlagt montering på byggeplassen. Dette gjør det mulig å forstå og simulere logistikk i byggefaser. Sammenhengende objekter som bygges i ett stykke som går over en eller flere etasjer, for eksempel en glideforskalt sjakt eller en glassvegg, bør også deles opp i flere deler for å støtte forståelse og simulering av bygg logistikk. Objekter som leveres i størrelser som faktisk/fysisk strekker seg over flere etasjer modelleres i ett stykke, for eksempel lange søyler. Slike objekter tildeles (relasjonsmessig) vanligvis den nederste etasjen de er plassert i.

9 Krav til navngivning, egenskaper og informasjon på objekter i modell

Dette punktet skal diskuteres i prosjektets BIM oppstartsmøte for å kartlegge om ytterligere tiltak for modellstruktur er nødvendig for å oppnå prosjektets mål ved bruk av BIM modeller. (Eksempelvis 4D BIM)

9.1 Navngivning av objekttyper

En modnet fagmodell skal inneholde all informasjon nødvendig for å oppnå en funksjonell byggeplass og overgang til driftsdatabaser. Navngivning av objekttyper skal være konsekvent og beskrivende for objektet. Alle objekter av samme type og har de samme egenskapene skal ha samme navn.

For navngivning av objekttyper skal *IfcName* og *-Description* benyttes.

For navngivning av objekter skal det benyttes komponentkode for objektet etterfulgt av et løpenummer på tre siffer, samt en T som angir om objektet fremkommer flere ganger i prosjektet eller ikke.

Objekttypenavn = *DI001T (Komponent/Produktkode, løpenummer typeunik (T))*

Beskrivende navn = *(Angir et navn som beskriver objekttypen utfyllende)*

Objekttypekode = *(Valgfritt)*

9.1 Prosjektspesifikke egenskapsett

I Bergen kommune sine prosjekter skal det benyttes prefiks = NOBGK

Navn på egendefinerte egenskapsett velges i det enkelte prosjekt og skal dokumenteres i BIM gjennomføringsplan. Navngivningen av egenskapsettet skal foregå etter regler i NS8360:2015 pkt. 5.6.

9.2 BIM Egenskapsmatrise

Krav til objektets tilhørende egenskapsett og egenskaper er beskrevet i vedlegget «*Spesifikke krav BIM Egenskapsmatrise*». Egenskapsmatrisen er basert på struktur og krav til objektinformasjon og modellkvalitet i *BIM Egenskapsmatrise og Modenhetsutvikling geometri*, og beskriver krav til informasjonsnivå på de enkelte objektene. Egenskapene er basert på egenskapssettene i IFC2x3-schema.

«*Spesifikke krav BIM egenskapsmatrise*» formidler hva som er forventet av utfyllt i objektets tilhørende egenskapsett (Pset_*Common) og egendefinerte egenskapsett.

Egenskapsmatrisen skal gjennomgå av BIM-fagansvarlig og eventuelle avvik/tilføringer skal dokumenteres og kommuniseres til Bergen kommune.

Det er viktig at egenskapsmatrisen utvikles i prosjekt slik at egenskapene som er nødvendige for å gjøre oppgavene som er omtalt i prosjektets digitaliseringsstrategi.

Vedlegg: *Spesifikke krav BIM egenskapsmatrise, Modenhetsutvikling geometri*.

9.3 Modenhetsutvikling geometri

Generelt skal modellen og objektene i BIM utvikles i takt med prosjektets utvikling og representere prosjektets status. Alle objekter skal ha en egenskap som kommuniserer hvilken modenhet objektet har og kan brukes til å planlegge når det er hensiktsmessig å ta i bruk en modell til kollisjonskontroller mm.

Det skal skilles mellom tre ulike leveranser gjennom prosjektets faser;

Forprosjekt MMI200
Detaljprosjekt MMI400
Som bygget MMI500

Vedlegget «Modenhetsutvikling geometri» er basert på EBAs MMI beskrivelse og formidler Bergen kommune sine forventninger til geometriutviklingen gjennom disse prosjektfasene. Dokumentet beskriver de kravene til nøyaktighet og detaljnivå objektene skal ha ved de ulike stadiene.

<https://www.eba.no/siteassets/bilder/rapporter-og-publikasjoner/mmi-modell-modenhets-indeks.pdf>.

Egenskapen skal ligge på alle objekter og eksporteres ut på egendefinert egenskapsett som blir kalt «Felles».

Navn på egenskap	Verdi
MMI	NNN

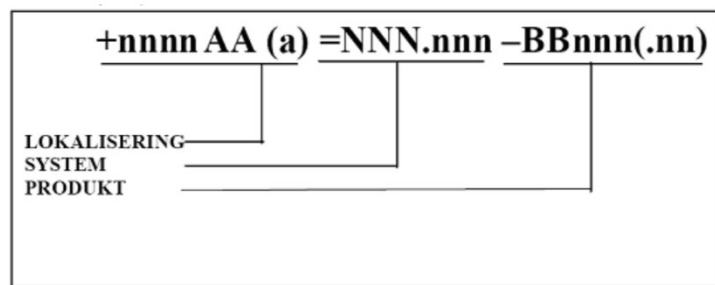
10 Merkesystem

Tilnærmingen til tverrfaglig merkesystem i bygg- og anleggsbransjen er for tiden i endring, og det arbeidet med å få etablert en norsk standard for tverrfaglig merkesystem – TFM. Ettersom denne per dags dato ikke er klar ønsker Bergen kommune å stille krav til modellmerking iht. som imøtekommer kravet til fysisk merking stilt i BK Merkemanual utgave 1/2017. Bergen kommune ønsker likevel å forbeholde seg retten om å innføre ny norsk standard for tverrfaglig merkesystem dersom det skulle bli publisert underveis i aktive prosjekt.

10.1 Merkesystem – BK

Systeminformasjonen på objektene skal følge merkesystemet i BK Merkemanual, utgave 1/2017 for å oppnå samsvar mellom systeminformasjon på objekter og fysisk merking. Merkemanualen tar utgangspunkt i Statsbyggs prosjekteringsanviser PA0802 Tverrfaglig merkesystem (TFM), men er tilpasset kommunens krav, ønsker og behov.

Merkesystemet er bygget opp med 3 elementer som vist på figuren under. I enkelte tilfeller vil ikke hovedstrukturen være tilstrekkelig for de enkelte fag i de ulike fasene i et prosjekt. For å gi supplerende informasjon om lokalisering/system/produkt, kan det benyttes et tillegg til hovedstrukturen, anvist med parentes. Tilleggsinformasjon til hovedstrukturen skal formidles med parallellidentifikasjon.



Figur 1 – Oppbygning merkestreng BK Merkemanual 1/2017

Egenskapene i matrisen er inspirert av NS8360:2015 og benytter angivelse av TFM11 i egenskapen og i egenskapsettet for å kunne skille dette systemet fra hverandre dersom en ny norsk standard for tverrfaglig merkesystem skulle bli aktuelt å bruke i prosjektet.

Egenskap	Forklaring	Verdi
TFM11FkLok	Lokalitet 1 Eiendom, Unikt eiendomsnummer (Fire siffer) som fastsettes av Bergen kommune.	nnnn
TFM11FkLokBygning	Lokalitet 2 Bygg, Dette er den aktuelle bygningens nummer. Hvis det er flere bygninger på eiendommen, nummereres disse normalt kronologisk ut fra byggeår. Dvs. den først bygde bygningen på eiendommen får nr. 01, den neste 02 osv. På eksisterende eiendommer kan det være at større ombygginger eller fløyer blir nummerert pga. stor forskjell i alder og/eller byggeskikk.	AA
TFM11FkSys	Systemtype - Dette er tre siffer som angir hvilken bygningsdel/teknisk system produktet inngår i, det henvises til NS 3451. Dette kan for eksempel dreie seg om ventilasjonsanlegget, varmeanlegget eller sprinkleranlegget. De tre sifrene hentes fra systemtabell i TFM-systemet utgitt av Statsbygg.	NNN
TFM11FkSysLNR	Systemnummer - En bygning kan ha flere system av samme art, f.eks. tre separate ventilasjonsanlegg. Ventilasjonsanleggene nummereres da med 001, 002, og 003. Systemnummeret angir hvilket av disse tre systemene produktet inngår i. Hvis en bygning bare har ett ventilasjonsanlegg, blir tallet alltid 001.	nnn
TFM11FkKomp	Dette er en bokstavkode som betegner hvilket produkt/komponent det dreier seg om. Bokstavkoden skal alltid bestå av to bokstaver. Det minnes om at et produkt er en funksjonell enhet og kan bestå av flere komponenter. Bokstavkoden hentes fra systemtabell i TFM systemet utgitt av Statsbygg (www.statsbygg.no).	BB
TFM11FkKompLNR	Et løpenummer som betegner hvor i systemet produktet/komponenten befinner seg.	nnn
TFM11FkSamlet*	Merkestreng for forekomst, begrenser seg til systemtype, - nummer og produkttype, - løpenummer.	=NNN.nnn-BBnnn

TFM11FkTypeKomp	Samlet betegnelse for bokstavkoden for komponent/produkt og dets løpenummer i prosjektet. (T) benyttes dersom komponenter/produktet er typeunike, at det forekommer flere ganger. Se «Objekttypenavn» i foregående kapittel om typenavngivning.	BBnnn(T)
TFM11TypeSamlet*	Merkestreng for type, begrenser seg til systemtype,- nummer og produkttype.	=NNN.nnn-BBnnn(T)

Egenskapene i listen er tilpasset BK Merkemanual og vil ikke gi fullstendig samsvar med BIM-standarden NS8360:2015.

Tegnsettingen skal ikke være til stede på egenskapene, men legges til når de ulike delene legges sammen for å skape merkestrengen.

Egenskapene eksporteres ut i egenskapsett med navngivning «TFM11».

10.1 Norsk standard – Tverrfaglig merkesystem (NS-TFM)

Standarden for tverrfaglig merkesystem er ikke publisert per dags dato, men Bergen kommune gjør oppmerksom på at det kan bli aktuelt å benytte dette merkesystemet dersom standarden blir publisert underveis i et aktivt prosjekt. Under er det beskrevet noen føringer i det tilfellet. Dette er å anse som et eksempel og skal ikke medtas i prosjekt før standarden er publisert og det er gjort en dialog med Bergen kommune om det skal innføres i det aktuelle prosjektet.

All merking av objekter i modell skal være basert på Tverrfaglig Merkesystem (TFM). Omfang og utstrekning av merking etter TFM må tilpasses prosjektets ulike faser, avtales og dokumenteres i samarbeid med byggherre.

TFM-merkingen skal stykkes inn i egne felter i modellen. Prosjektet skal fylle ut TFM-feltene for nødvendige objekter i modellen, Det er derfor viktig at TFM-feltene kun inneholder nødvendig informasjon, skilletegn som -, & eller = skal ikke forekomme i et TFM-felt. Disse legges til når den fulle TFM-strengen blir generert, og vil bare være en del av samlet TFM-streng for objektet.

Alle objekter skal inneholde egenskap for eiendomsnummer (samme som 4 første siffer i modellnavn) og prosjektnummeret. Kan gjerne ligge som de to første radene i egenskap settet for TFM (eksempel under).

Property	Value
Lokalisering-ID	B106
Lokalisering-Romnummer*	20010
Lokalisering-Betjener**	20011; 20012; 20013
System-Kode	360
System-Nummer	014
System-Undernummer	04
Type-Komponentkode	SQZ
Type-Komponentnummer	008
Type-Undernummer	03
Forekomst-Komponentnummer	0023
TFM-Samlet	++B106=360.014:04-SQZ0023%SQZ.008:03

* Romnummer skal ikke være en del av samlestreng for TFM. Denne skal bare fylles ut for unike komponenter ved behov. Omfanget avklares med Bergen kommune.

** Hvilke rom komponenten betjener skal heller ikke være en del av samlestreng for TFM. Denne skal bare fylles ut for mindre komponenter, typisk VAV-spjeld eller ventiler, som betjener inntil 5 rom. Rom skal føres inn med skilletegnet semikolon «;» som skilletegn.

Tabellen over er ment å være et eksempel på mulig informasjonsoppsett på objektnivå et prosjekt kan ha. TFM-egenskaper på objekter i modell kan variere per prosjekt og skal dokumenteres i prosjektets BIM gjennomføringsplan. Navnet på egenskapene (Property Name) vil kunne endres.

11 4D – Fremdrift og ressursstyring

Om oppgaven aktiveres bestemmes spesifikt i de ulike prosjektene.

BIM kravspesifikasjonen er bygget opp for å oppnå en grad av forutsigbarhet i modellene. Krav til modellstruktur og informasjon gjør det mulig å navigere, søke og koble «relevante» bygningsdeler mot en aktivitet i valgt 4D-program. Det anbefales at tiltak blir gjort tidlig for å tilpasse modelleringen og informasjonen på objektene til denne oppgaven. Eksempelvis å modellere bygningsdeler i produksjonsmessige størrelser og berike de med informasjon som knyttes til fremdriftsplanen. Slik informasjon kan være:

- Arbeidspakke/tema
- Milepæl
- Lokasjon

Metode for gjennomføring og de nødvendige bestemmelsene må avklares i prosjekt og forankres i BIM gjennomføringsplan.

12 FDV i BIM

“As Built” fagmodeller er Bergen kommune sitt utgangspunkt for FDV i BIM og disse må være oppdatert med korrekt geometri og informasjon etter byggetiden. Utarbeidet FDV dokumentasjon skal kunne knyttes opp mot BIM fagmodeller på objektnivå. Gjennom prosjekteringen skal mulige «nøkler» til andre programvare som håndterer FDV informasjon ivaretas. BIM modellen skal ha aktive koblinger til andre programvare og GUID skal bevares fra en bestemt modenhet i prosjektet. Tiltak som utføres i BIM fagmodellene skal dokumenteres i gjennomføringsplanen for det aktuelle prosjektet.

Det skal i løpet av prosjekteringsfasen avklares med byggherre hvilke dokumenter som skal knyttes mot objekter og hvilken metode som skal ligge til grunn for integrasjonen.

13 Navngivning og nummerering av modeller og tegninger

13.1 Navngiving av filer/modeller

Med mindre annet er fastsatt i prosjektet, skal BIM-filnavn samsvare med følgende navngivningssystem, både for originalformat/proprietært format og IFC.

Generelt bør de nordiske bokstavene "æäöå/ÆÄÖÅ" og andre spesialtegn unngås.

Modellnavn:**Eiendomsnummer – Byggnummer – Byggnavn – Formål - Fag**

Eksempel:

2603-01-Tveiteraas-skole-RIB

2920-01-Olsvik-barnehage-ARK

13.2 Tegningsnummerering

Gjelder alle tegninger, også brann.

Tegningsnummer:**Eiendomsnummer – Byggnummer – Byggnavn – Formål – Fag – Etasje – Type - Systemkode**

Eksempel:

2603-01-Tveiteraas-skole-RIBr-M2-40-360.001

2920-XX-Olsvik-Barnehage-RIE-01-20

1.	Eiendomsnummer	4 siffer	Utleveres av Bergen kommune
2.	Byggnummer	2 siffer	00 Utomhus 01 Hovedbygning 02 Bygg nr. 2 osv.
3.	Byggnavn	Tekst	Navn på bygning
4.	Formål	Tekst	Tabell 1 under
5.	Fag	3-4 bokstaver	Fagdisiplin, Tabell 2 under
6.	Etasje	2 siffer	Tabell 3 under
7.	Type	2 siffer	Tabell 4 under
8.	Systemkode		NS3451

Det brukes bindestrek som skilletegn, som vist i eksemplene.

13.3 Benevnelser til navngiving og nummerering

4. Formål
Skole
Barnehage
Oppveksttun
Sykehjem
Helsestasjon
Kulturhus
Idrettshall
Museum
Andre eksempel: Rådhus, kommunehus

Tabell 1 Ved usikkerhet eller ved flerbruksbygg/ kombinasjonsbygg, eller benevnelser som ikke er på listen, avklar med Bergen kommune.

5. Fag	
ARK	Arkitekt
RIB	Byggeteknikk
RIV	VVS
RIE	Elektro
RIBr	RIBrann
RIAku	Lyd og akustikk
LARK	Landskapsarkitekt
iARK	Interiørarkitekt
RIVA	Vann- og avløp
?	Utsmykning/utstyr også ute

Tabell 2 Ved mangler i tabell bruk standardiserte forkortelser, evt. avklar med Bergen kommune

6. Etasje	
T2	Takplan 2
T1	Takplan 1
L2	Loft 2
L1	Loft 1
04	4. etasje
03	3. etasje
02	2. etasje
01	1. etasje
M2	Messanin 2
M1	Messanin 1
U1	Underetasje 1
U2	Underetasje 2
K1	Kjeller 1
K2	Kjeller 2

Tabell 3 Etasjebetegnelse, inkludert bygg med flere kjellere, under- og loftsetasjer.

Danner også grunnlag for romnummereringen.

Type	Felles	Arkitekt	Bygg	VVS	EL
10	Utendørs	Kart, situasjonsplan, terreng, landskap og planer	Grunnplan, graving/ sprenging	Grøfter, grunnledning, bunnledning, profiler	Utv. anlegg, teknisk plan
20	Plantegning	Etasjeplan, takplan, møbleringsplaner	Fundament, dekker	Etg.plan, teknisk plan	Etg.plan, teknisk plan
30	Komplettering	Himling, gulvbelegg, fliser og materialer	Utsparinger, armering		Belysning, armatur
40	Snitt, oppriss, fasader	Hovedsnitt	Snitt	Snitt	
50	Detaljer	Detaljer	Detaljer	Detaljer	Detaljer
60	Skjemaer	Vindu, dør, rom	Element	Isometrisk	Strømveis/ koblingskjema
70	Prinsipp	Systemskjema	Systemskjema	Systemskjema	Systemskjema
80					
90	Utsmykning				

Tabell 4 Type tegninger iht tabell kapittel 4.6, Tegningstype, Statsbygg PA0603; 2D DAK-tegninger: <https://dok.statsbygg.no/wp-content/uploads/2020/11/PA-0603-2D-DAK-tegninger.pdf>

14 Romnummerering

Romnummerering skal avklares med og godkjennes av DAK-ansvarlig hos EBE i alle prosjekter, også ved rehabiliteringer/ombygginger.

Generelt skal nummerering utføres iht. *Tabell 5*, *Figur 1* og *Figur 2* under. I tillegg spesifiseres følgende:

- Det skal kun være ETT teknisk romnummer i hvert rom, uansett størrelse. Et rom er et areal som er omsluttet av vegger og dører. Følgevegger og -dører regnes som romavgrensende (se blå skravur og svart nummer på *Figur 2*).

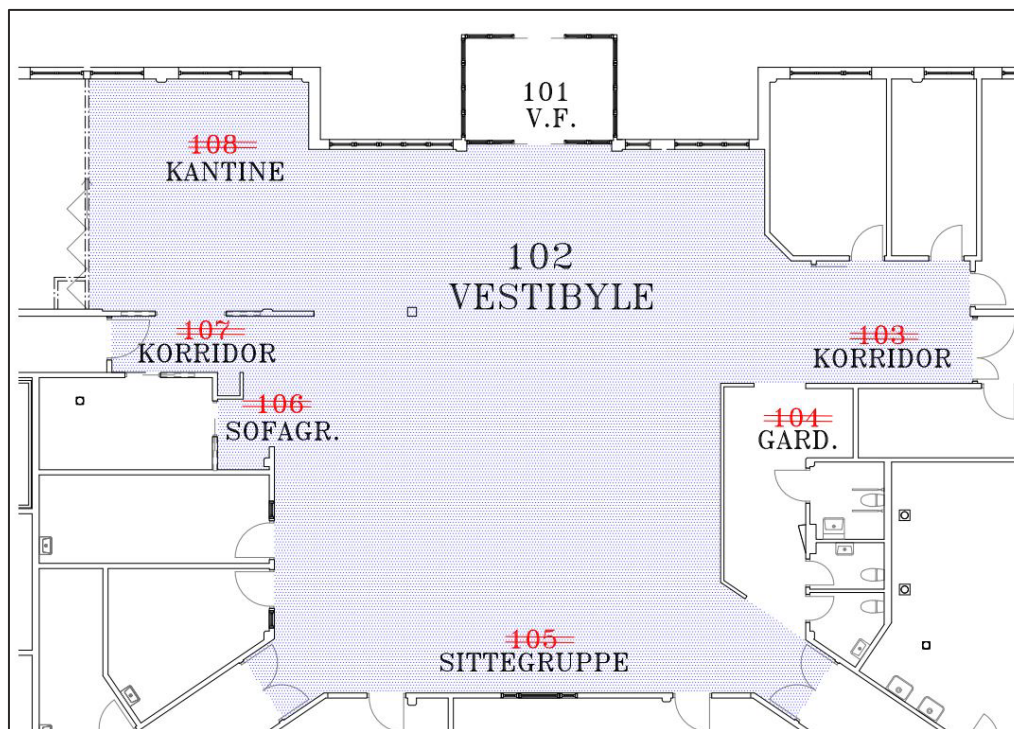
Dersom rommet er stort og består av flere soner skal sonene benevnes med funksjon se *Figur 2*.

Har man behov for å markere deler av rommet, kan det gjøres med tekst, ikke nummerering (*Figur 2*).

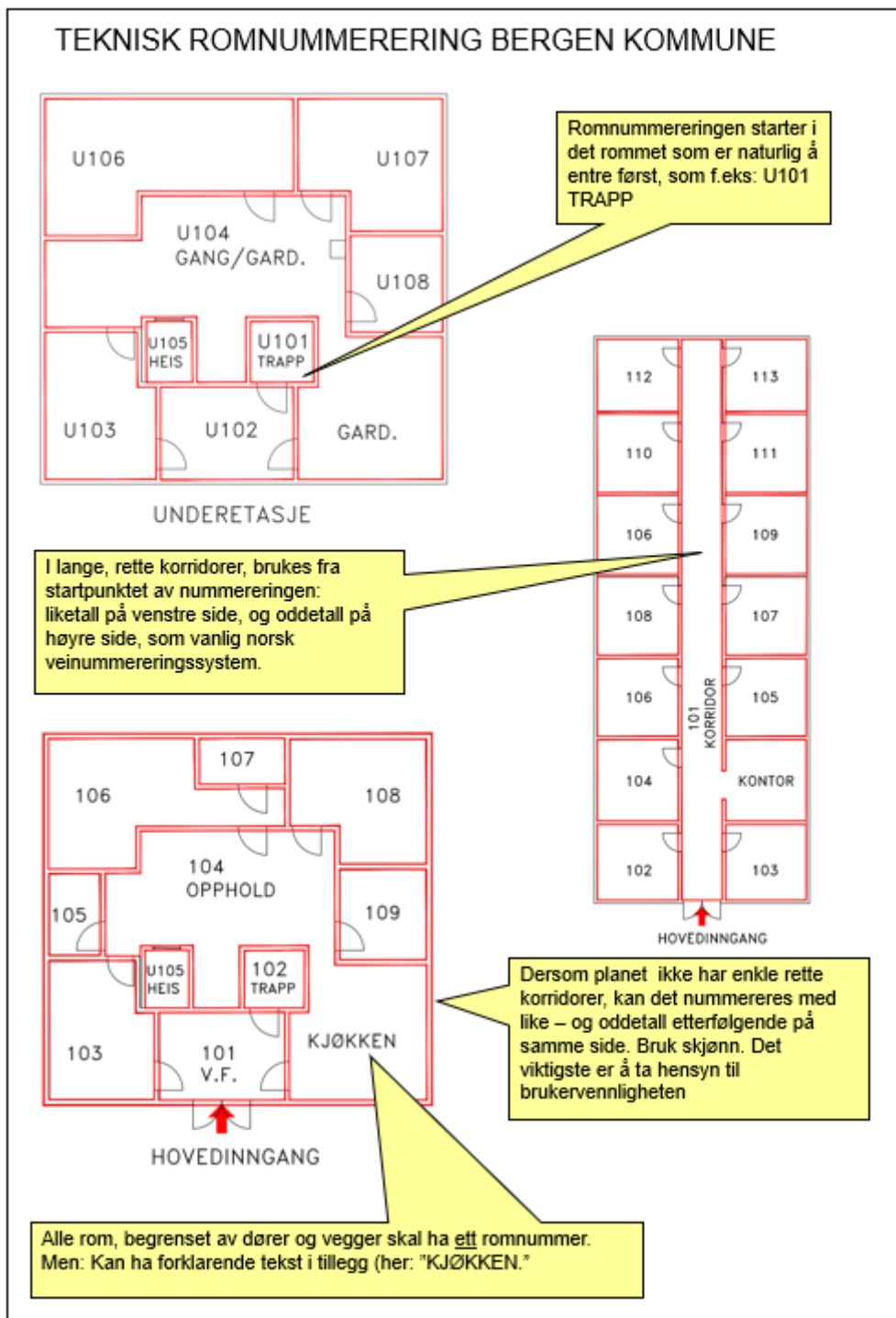
- Små rom som kott, sjakter og EL-skap med dører, skal ha teknisk romnummer.
- Teknisk romnummer skal alltid samsvare med nummerering i brannalarmsentral, kursfortegnelse, SD-anlegg og evt. annet teknisk utstyr/dokumentasjon som anvender teknisk romnummerering.
- Under prosjekteringen skal det gjøres en vurdering mht. fremtidige utvidelser.
- På eksisterende bygg skal nye rom nummereres etter påfølgende siste nummer i gammel tallrekke, om mulig. Avklar med DAK-ansvarlig hos Etat for bygg og eiendom.
- Brukerne av bygget kan sette opp eget BRUKSNAVN OG -NUMMER. Det vil si at brukerne, uavhengig av den tekniske romnummereringen, enten i prosjekteringsfasen eller etter at bygget er tatt i bruk, angir et brukervennlig romnavn/-nummer. F.eks. KLASSEROM 2, KLASSEROM 3, osv. Men den tekniske romnummereringen skal ikke fjernes.
- Tekniske romnummer skal nummereres med 3- til 6-sifret nummerserie som starter med rom nr. «_01» i hver etasje, fra der man naturlig vil komme inn i bygget eller inn i etasjen. **Ingen** rom skal ha romnummer «_0» (se *Tabell 5*). Neste rom regnes fra venstre og «med klokken».
- Dersom der er bare én kjeller, underetasje, loft, tak eller mesanin, brukes nummereringen K1, U1, L1, T1, M1 osv.
- I bygg med flere fløyer, skal **Fløy** (A, B, C osv.) benevnes **før** etasje, slik at teknisk romnummer eksempelvis blir på formen 403 = C403, B403, CT101, CT201 osv.
- Heissjakter skal kun ha ett romnummer i alle etasjene, som fastsettes ut ifra nederste bruksetasje.
- Trapper nummereres i hver etasje.
- A, B, C osv. etter romnummer kan forekomme som inndeling av et rom (102A, 102B). Dette skal helst ikke forekomme i utbyggingsfasen, men kan brukes ved senere supplering.

Teknisk romnummerering [Etasje + løpenummer]				
Etasje (se Tabell 3)	Løpenummer (2 el. 3 siffer)	Eksempel (Hovedregel)	Eksempel (større bygg)	+Fløy (A, B, C, ...)
T2	01	T201	T2001	A + T201 = AT201 A+T2001=AT2001
T1	01	T101	T1001	
L2	01	L101	L2001	
L1	01	L101	L1001	
04	01	401	4001	
03	01	301	3001	A + 301 = A301 A+3001=A3001
02	01	201	2001	
01	01	101	1001	
M2	01	M201	M2001	
M1	01	M101	M1001	
U1	01	U101	U1001	
U2	01	U201	U2001	
K1	01	K101	K1001	
K2	01	K201	K2001	

Tabell 5 Oppbygging av romnummerering



Figur 2 Kun ett teknisk romnummer pr. rom



Figur 3 Prinsippskisse for romnavn og – nummer

15 Kvalitetssikringsrutiner for BIM

Kvalitetssikring av BIM skal utføres med fokus på oppfyllelse av dette dokumentet samt Bergen kommune sin egenskapsmatrise og krav til modenhetsutvikling geometri. Bergen kommune stiller krav om at rutiner for kvalitetssikring av BIM blir beskrevet og forankret i den prosjektspesifikke BIM-gjennomføringsplanen. Her skal som et minimum følgende inngå:

- Rutine og hyppighet for egenkontroll og kvalitetssikring av fagmodeller
- Rutine for tverrfaglig koordinering i sammenstillingsmodell.

16 Modell-leveranser

16.1 Malfil

Bergen kommune har egen malfil i dwg og Revit 2021.

Denne inneholder:

- Tittelfelt for fag
- Tittelfelt og brannsymboler for branntegning (kommer)
- Oppsett for detektorlister (i malfil for Revit, vedlegg Excel for dwg)
- Oppsett for radonbrikker og målinger (kun Revit)
- Oppsett for underlag til renholdsplaner (kun Revit)

I tillegg skal Arealprogrammet innarbeides i modell for uthenting i eget view/sheet, inkl. soner i uteområdet som er tatt med i beregning for lekeareal.

16.2 IFC-filer og originalfil

Ved avslutning av en fase, eventuelt ved spesifiserte milepæler leveres følgende modeller:

- Komplette modell for hver fagdisiplin eksportert til avtalt IFC-format.
- Komplette modell i proprietært filformat tilpasset for overtakelse, som kun inneholder relevante views og sheets, samt med tilhørende nødvendige objektbibliotek.
- Modell i proprietært format skal leveres slik at linkene til andre disipliner ivaretas. Linkene skal være oppdatert før leveransen

Hyppighet av modelleveranser, både i IFC og proprietært format, i det enkelte prosjekt skal avtales med Bergen kommune og dokumenteres i prosjektets BIM-gjennomføringsplan.

17 Tegningsleveranser

17.1 Branntegninger

Dette blir et av de første prosjektene der Bergen kommune skal produsere branntegninger direkte fra modellene (tidligere AutoCAD). DAK-manualen med beskrivelse knyttet til AutoCAD utgår derfor i prosjektet, men DAK-manual del 2, BK Brann inkludert vedlegg med eksempler, vil fortsatt gjelde mtp. Layout, innhold osv. for leveransen av branntegninger.

«Som-bygget»-brannkonsept skal samsvare med «som-bygget»-branntegninger.

Leveranse:

- Alarmplan
- Dokumentasjonsplan
- Rømningsplan
- Detektorlister

Bergen kommune sine branntegninger har egne maler for rammer, tittelfelt og brannsymboler som skal brukes i prosjektet (se kapittel om *Malfil*).

Utdrag fra romnummerering:

Teknisk romnummer skal alltid samsvare med nummerering i brannalarmsentral, kursfortegnelse, SD-anlegg og evt. annet teknisk utstyr/dokumentasjon som anvender teknisk romnummerering.

Detektorlister skal samsvare med elektrotegninger og brannalarmsentral og hvordan denne er programmert. Disse skal også være kvalitetssikret på bygget før overlevering. Det skal kun anvendes tall og punktum i melder/detektornummer. Detektornummer skal inneholde 5 siffer. Punktum skal kun anvendes etter sløyfenummer (01.001). Se eksempel i vedlegg *E. Ferdigstilte branntegninger* i DAK-manual, del 2 BK Brann.

Det må avklares i prosjektet hvilken aktør som skal fylle inn egenskap for ID-nummer på brannsymboler/objekter i modellen.

17.2 DWG

I prosjekter der originalformatet er DWG skal Bergen kommune sin DAK-manual følges.

Kontakt DAK-ansvarlig ved Etat for bygg og eiendom.

17.3 Rammer og format

For 2D--tegninger brukes standard A4, A3, A2, A1 og A0, ved overlevering av sluttdokumentasjon «som bygget».

17.4 Figurfelt, tekstfelt og tittelfelt på tegneark

Alle tegninger skal inneholde en lokaliseringsfigur for bygget. Denne skal plasseres nede ved tittelfeltet i angitt felt slik at den er synlig når tegningen brettes sammen. Figuren skal inneholde omrisset av bygget, akseinndeling og skal retningsorienteres med nordpil. Her skal det også markeres hvilket område den aktuelle tegningen gjelder for, samt snitt.

I tittelfeltet skal de respektive aktørers logo og fagindeks være avmerket. Utfylling av tittelfeltet vedr. kontroll er avhengig av prosjektets kompleksitet, størrelse og myndighetspålagt kontroll. Kontrollformer kan være egenkontroll, sidemannskontroll, overordnet kontroll og/eller uavhengig kontroll.

På plantegningene påføres omriss av hele bygningskroppen, selv om aktuell etasje ikke dekker hele komplekset. Byggomriss over snittflate stiples og byggomriss under snittflate vises med heltrukken linje.

17.5 Revisjoner

Første utsendelse av en tegning skal ikke markeres med revisjon. Der revisjoner blir nødvendig, skal følgende mal brukes:

- Foreløpige tegninger: 01,02,03, osv.
- Arbeidstegninger: Revisjon A, B, C, osv.
- Som bygget: Revisjon Z

17.6 Som bygget-tegninger

Det skal leveres PDF-filer av alle som bygget-tegninger. Alle som bygget-tegninger skal kunne gjenfinnes i proprietærmodell.

18 Modelleringsprinsipper

Følgende beskriver grunnleggende regler for god modelleringspraksis.

1. Objekter skal i hovedsak være splittet per etasje og ha korrekt tilhørighet til rett etasje i modellen.
2. Objekter bør utover etasjeoppsplittingen deles mest mulig opp tilsvarende planlagt montering på byggeplassen. Dette gjør det mulig å forstå og simulere logistikk i byggefasen. Sammenhengende objekter som bygges i ett stykke som går over en eller flere etasjer, for eksempel en glideforskalt sjakt eller en glassvegg, bør også deles opp i flere deler for å støtte forståelse og simulering av bygg logistikk.
3. Objekter som har ulike egenskaper som for eksempel utendørs/innendørs eller bærende/ikke-bærende skal klassifiseres som ulike objekt forekomster i modellen.
4. Inndekning av dekke- og søyleforkant modelleres fra detaljfasen som et eget lite veggobjekt.
5. Objekt forekomster skal ha riktige dimensjoner i henhold til byggekomponentene de representerer.
6. Hull/utsparinger i dekker og vegger (eksempelvis for sjakter, trapp, heis, rør og kanaler skal i hovedsak modelleres. Det avtales og dokumenteres hvilke utsparingstørrelser som eventuelt ikke modelleres i hver enkelt fase.
7. Romobjekter (*IfcSpace*) kan modelleres enten fra overkant dekke til underkant dekke, eller fra overkant dekke til underkant nedfôret himling, avhengig av hva som i prosjektet anses som mest hensiktsmessig. Ved modellering opp til nedfôret (lukket) himling vil romvolumene kunne benyttes til å representere luftvolumer, men komponenter over nedfôret himling (f.eks. en brannalarmdetektor) vil ligge utenfor alle romobjekter, og vil derfor ikke ha relasjon til det rommet de er plassert i. Navngivning av romobjektene over nedfôret himling bør da skilles ut, slik at disse volumene ikke blir summert i arealoversikter sammen med romarealene.
8. Dublerte og overlappende objekter skal generelt unngås, med mindre man har en bevisst hensikt med dette. Fravik skal avtales og dokumenteres. Kontroller også på plantegninger - spesielt branntegninger.

9. Bruttoarealobjekter (BTA) som dekker til ytterkant yttervegg i hele etasjer vil naturlig overlapp alle andre romobjekter i etasjen. Bruttoarealobjekter må derfor navngis slik at de skilles klart fra de vanlige romobjektene.
10. Noen objekter vil skifte «eier» gjennom prosjektet. Eksempelvis vil søyler som oftest i den innledende fasen bli etablert i ARK-modellen, der de får en foreløpig plassering og dimensjonering. Senere vil søylene bli faglig riktig dimensjonert av RIB og lagt inn i RIB-modellen. Det må også avtales i hvilke modeller eksempelvis brannkledning og overflatebehandling legges inn. Det vil kunne oppstå «naturlige kollisjoner» mellom objekter som befinner seg i flere forskjellige fags modeller i en gitt fase (eksempelvis dekker, vegger, søyler, bjelker, toaletter, servanter mv.). Det må i så fall avgjøres hvordan man vil håndtere denne type kollisjon/overlapp gjennom de ulike fasene. Det kan være fullt akseptabelt å ha «bevisst dublering» av elementer i gitte faser dersom dette er avtalt og dokumentert. Samtidig må det sikres at slik dublering håndteres tilstrekkelig i faseleveranser, i endelige *as built*-modeller og ved tiltenkte mengdeuttrekk, slik at samme bygningsdel/komponent ikke «telles flere ganger». Ved slutføring av prosjektet og overføring til forvalter skal slike dublerede objekter unngås.
11. Ved valgt leverandørprosjektering av visse elementer (f.eks. massivtrekonstruksjon, fasadesystem, heiskonstruksjon osv.) vil man ha en noenlunde tilsvarende problemstilling, der man må ta stilling til hvordan man skal håndtere dublering som oppstår mellom de prosjekterte modellene og leverandørens leverandørprosjekterte modell. Ved slutføring av prosjektet og overføring til forvalter vil man normalt ønske at de modellene som er mest detaljert og samsvarer best med det som faktisk er bygget er de som leveres som *as built*. De generisk prosjekterte objektene som tilsvarer de leverandørprosjekterte elementene, bør derfor normalt utgå. Alternativ kan det avtales og dokumenteres hvordan eventuelle dubleringer skal forstås og brukes.
12. Dør og vindusobjekter skal modelleres som respektive klasser og ikke som et glassfelt.
13. Systemer skal modelleres med riktig systemtilhørighet og systemstruktur. Det skal unngås at systemkomponenter ligger frakoblet fra selve systemet.
14. Det skal lages parameterfelt med tanke på ~~TFM-nummerering~~-merkesystem.
15. I ombyggingsprosjekter er det ikke tilstrekkelig å kun tegne inn nye elementer. Dette for å unngå dublering/overlapping mellom nytt og gammelt. Omfang av modelleringsarbeidet avklares med Bergen kommune.
16. Det skal ikke forekomme doble parametere.
17. Alle eksterne filer skal kobles, dwg filer med detaljer, PDF skal linkes.
18. Ved modellering i Revit skal man unngå bruk av *In-Place Families* for annet enn unntakstilfeller (for eksempel spesialbygde resepsjoner).
19. For modellering i Archicad:
 - Bruk programmet sine *Favorites* der det er mulig (disse har korrekt oppsatte innstillinger for best mulig eksport til IFC).
 - Unngå bruk av *Complex Profiles*. I de tilfeller der dette ville vært aktuelt, bruk heller parallelle vegger.
 - For tak, før eksport til IFC, skal kommandoen *Split into multiplane roof* brukes.
 - For modellering av vegger er det viktig med riktig bruk av inner- og yttervegger på korrekt sted.
 - Vegger skal være korrekt definert som er bærende/ikke bærende. Dette kan f.eks. lett glippe ved endring fra lettvegg til betong.

- Ved eksport til IFC skal geometri aldri eksporteres som BREP.
- Bruk av Hotlinks vil ved konvertering ikke være tilfredsstillende. Objektene konverteres, men alt blir unike objekter og bryter koblingen. Geometrien blir unik pr. objekt.