

Kravspesifikasjon

BIM-manual

Dato: 07.04.2025

Versjon: 2.0

Dokumentnr.: BIM-KR-02 v.02

Forfatter: H.A. Myhre, J. Skogvang, H. Berntsen, H.J.Nielsen, M. Fors

Kontrollert av: A. Arild, E. Ness

Godkjent av: D-I. Andreassen

Revisjonskommentarer

2.0: Revisjon i forbindelse med oppdaterte kravspesifikasjoner

Innholdsfortegnelse

1. Formål.....	3
2. Mål med BIM.....	3
2.1. Terminologi.....	4
3. Generelle BIM-krav	5
3.1. Samarbeidsplattform	5
3.2. Rettigheter til arbeidet	5
3.3. Ansvar og roller	5
4. BIM gjennomføringsplan	6
4.1. Minimumskrav til BIM gjennomføringsplan.....	6
4.2. BIM oppstartsmøte	7
4.3. Muligheter ut over minstekrav	7
5. Navngivning	8
5.1. Modell- og tegningsnummer	8
5.1.1. Fagkode	8
5.1.2. Systemkode	9
5.1.3. Tegningstype	9
5.1.4. Etasjeangivelse	9
5.1.5. Løpenummer	10
5.1.6. Versjonsinformasjon	10
5.2. TFM	10
6. BIM-tekniske krav	11
6.1. Modelleringskikk	11
6.2. Innsynsverktøy	11
6.3. IFC-versjon	11
6.4. Språk	11
6.5. Enheter	11
7. Leveranser	12
7.1. Objektmodeller	12
7.2. Milepælleleveranser	12
7.3. Generelt om sluttleveranse	12
7.4. Som bygget-leveranse.....	12

1. Formål

Dette dokumentet har som formål å fastsette krav til bruk av Bygningsinformasjonsmodellering (BIM) og digital samhandling i Tromsø kommunes kontraktsgjenstander i Seksjon for bygg. Disse kravene gjelder bare de prosesser og leveranser som er knyttet til BIM, alle andre dokumenter må opprettes i henhold til andre aktuelle krav.

Kravspesifikasjonen skal bidra til å sikre byggherres eierskap til prosjektets data, slik at det som overleveres ved ferdigstillelse kan anvendes gjennom hele byggets levetid, og ved eventuell utvikling av bygningsmassen.

For prosjektspesifikk informasjon skal det etableres et eget prosjektdokument, kalt BIM gjennomføringsplan.

Oslo kommunes UBF BIM Kravspesifikasjon av 01.09.2021 er benyttet som grunnlag for dette dokumentet.

2. Mål med BIM

Bruken av BIM er en viktig del av Tromsø kommunes arbeid med digitalisering av bygningsinformasjon.

BIM kravspesifikasjonen gjelder for nybygg og rehabilitering av eksisterende bygningsmasse.

Byggherrens mål med BIM er å oppnå en modellbasert prosjektering, som legger til rette for å involvere byggherre, rådgivergruppen, entreprenører, leverandører og brukere. Dette gir muligheter til oppfølging og kvalitetssikring underveis, til å få effektive og gode avklaringer, beslutninger underveis i prosjektet og som gir bedre forståelse for alle parter.

Formålet med denne BIM kravspesifikasjonen er å gjøre leverandører kjent med modelleringsmetodikk, kvalitetskrav og forventninger i forbindelse med bruk av BIM i prosjekter, samt sikre at alle aktørene har tilfredsstillende KS-system for modellkontroll.

Ved å definere BIM krav skal vi oppnå enhetlige resultater med like modeller på tvers av ulike prosjekter, som tilrettelegger for bruk av BIM i driftsfasen (FDVU).

2.1. Terminologi

BIM

Bygningsinformasjonsmodell (BIM) er en representasjon av et bygg i 3D, hvor hvert enkelt objekt i modellen er bærer av informasjon. For eksempel en dør og brannklassen til døren.

BIM gjennomføringsplan

Er en plan som inneholder prosjektspesifikk informasjon, om hvordan samhandlings skal foregå og fortløpende leveranser. Ofte kombineres BIM gjennomføringsplan med elementer fra BIM-kravssett med å definere modellerings prinsipper.

BIM-koordinator

En rolle som bl.a. har ansvar for å påse at BIM gjennomføringsplan blir etablert og fulgt, samt lede og styre prosjekteringsgruppens tverrfaglige prosjekteringsarbeid med hensyn til digitale prosesser, samhandling og leveranser.

Åpen BIM

Data er tilgjengelig på et åpent og kjent format, slik at dataene kan utveksles med andre brukere og programmer uten å tape relevant informasjon.

IFC

Industry Foundation Classes (IFC) er et åpent format for å dele informasjon og geometri i BIM.

BCF

BIM Collaboration Format (BCF) er et åpent format for kommunikasjon via BIM.

Fagmodell

Fagmodellen er delen av BIM-modellen hvert fag jobber med.

Sammenstilt modell

Er en sammensatt modell av alle fagmodeller i prosjekt.

Originalformat

Fagmodeller produseres i en bestemt programvare og kan ofte ikke åpnes av andre programmer. Disse filtypene kalles for originalformat, eventuelt «native format» eller «proprietært format». Eksempler er .rvt-filer fra Revit eller .pla fra Archicad.

Samarbeidsplattform

Samlebegrep på prosjekthotell og BIM-server, hvor formålet er deling av informasjon, kommunikasjon, samhandling og beslutninger.

MMI

Modell Modenhets Indeks (MMI) er tallkoder som beskriver utviklingen til BIM-modellen på en systematisk måte. Dermed er MMI et verktøy for å se modenheten og prosessen ved å jobbe med BIM-modellen. Her menes EBA MMI.

Georeferering

Det å plassere BIM-modellen geografisk ved bruk av UTM eller NTM koordinater.

Leverandør

Tjenesteytelser på bestilling av byggherre, eksempelvis totalentreprenør eller rådgivere.

3. Generelle BIM-krav

Prosjektet må legge til rette for BIM-verktøy for å oppnå en aktiv bruk av BIM gjennom hele prosjektet. Hvor minimum ARK, RIB, RIE, RIV og LARK benytter programvare som støtter 3D-prosjektering, med import og eksport av IFC.

For å oppnå målene til kravspesifikasjonen må prosjektets spesifikke prioriteringer og mål for bruk av BIM defineres, og forankres i den prosjektspesifikke BIM gjennomføringsplan.

3.1. Samarbeidsplattform

Det skal etableres en samarbeidsplattform i prosjektet; enten ved bruk av BIM-server i modelleringsprogrammet, ekstern modellserver og/eller eksternt prosjekthotell.

Eierskap av denne skal avklares med byggherre og forankres i prosjektets BIM gjennomføringsplan. Valgt samarbeidsplattform angis i BIM gjennomføringsplan og må ha mulighet til å eksportere data til byggherres fagsystemer.

Leverandøren skal selv sørge for de nødvendige verktøy som skal støtte metodikk og prosesser for den digitale samhandlingen i prosjektet. Byggherre skal ha kontinuerlig innsyn i, og tilgang til, informasjon som skapes i prosjekterings- og byggefasen.

3.2. Rettigheter til arbeidet

Byggherre er eier av all data fra prosjektet og skal kunne anvende disse videre i byggets livsløp, ved ombygginger osv. Dette inkluderer alle fagmodeller i åpent format (IFC, BCF osv.) og originalformat (.rvt, .pln osv.), samt all relevant objekt- og modellinformasjon, tekniske tegninger osv.

Byggherre har rett til å bearbeide og vedlikeholde materialet. Videre skal byggherre ha full bruksrett til alle aspekter rundt BIM. Dette gjelder bruk innenfor- og utenfor organisasjonen.

Byggherre skal ha kontinuerlig tilgang til informasjon som skapes i prosjekterings- og byggefasen. Det er et absolutt krav at modellene byggherre mottar ved prosjektslutt skal være enkelt redigerbare i henhold til videre drift og vedlikehold av bygningsmassen.

Leverandører skal sikre at byggherres rettigheter knyttet til oppdraget videreføres i avtaler med eventuelle underleverandører.

3.3. Ansvar og roller

PGL og BIM-koordinator har ansvaret for oppfølging og generell fremdrift av BIM-modellen. Fagene har ansvar for egen modell og å følge fremdrift. Roller og ansvar angis i BIM gjennomføringsplanen.

4. BIM gjennomføringsplan

Prosjekteringsgruppen skal utarbeide en felles BIM gjennomføringsplan for prosjektet, basert på denne kravspesifikasjonen.

Før BIM oppstartsmøte for hver fase skal BIM koordinator lage utkast til BIM gjennomføringsplan, som et minimum skal gjennomføringsplanen svare ut nedforstående punkter.

I oppstartsmøtet diskuteres og forankres kravene til BIM gjennomføringsplan.

Planlagte avvik fra denne kravspesifikasjonen skal avklares med byggherre. Prosjekteringsgruppens BIM-koordinator har ansvar for å etablere, tilgjengeliggjøre og løpende vedlikeholde BIM gjennomføringsplanen.

4.1. Minimumskrav til BIM gjennomføringsplan

Som et minimum skal prosjektets BIM gjennomføringsplan svare ut følgende punkter:

Prosjektspesifikke krav

Formål med bruk av BIM

Definisjoner

Generelt om prosjektet

Prosjektinformasjon (anleggsnummer, etasjenavn, etasjehøyde, Gnr./Bnr., prosjektnummer osv.)

Rettigheter/eierskap (gjenspeile BIM kravspesifikasjon)

Ansvar og roller

Programvarer

Samarbeidsplattform

- Valgt samarbeidsplattform
- Publiseringsrutiner for fagene
- Kommunikasjonsrutiner

Definere milepæler for fasen/testleveranse

Fasespesifikke krav

Rutiner for kvalitetssikring

- Kvalitetskontroll
- Egenkontroll
- Tverrfaglig modellkontroll
- Dokumentasjon av KS

BIM tekniske krav

Prosjektstruktur og navngiving av modellfiler

Georeferert modell

Modelleringsprinsipper

Modellstruktur

Informasjon i modell

Parameter og egenskapssett

Romobjekter/Spaces

- BYA
- BTA
- BRA

Plan for sluttleveranse

Definere metode for leveranse

Plan for overføring av leveranse til byggherres fagsystemer

Se eget avsnitt «krav for leveranse»

4.2. BIM oppstartsmøte

I forbindelse med BIM oppstartsmøte skal følgende punkter avklares og dokumenteres i BIM gjennomføringsplan:

- Overordnede BIM prosjektmål: Hvordan oppnå bruk av BIM som hovedkilde for informasjon og kommunikasjon
- Gjennomgå utkastet til BIM gjennomføringsplan
- Bestemme samarbeidsplattform og arbeidsrutiner
 - Deling av prosjektgrunnlag
 - Publiseringsrutiner
 - Kvalitetssikring
- Eventuelle muligheter ut over minstekrav

4.3. Muligheter ut over minstekrav

Alle muligheter som er listet opp bør tas stilling til i BIM oppstartsmøte, og dokumenteres i BIM gjennomføringsplan på hvilke som følges.

- Digital kommunikasjon – BCF
- Statushåndtering med MMI – Bør generelt benyttes
- Bruk av BIM for analyser f.eks. dagslysberegninger, støy, vind osv.
- Bruksområde for mengdeuttak fra modell
- BIM testleveranse – Bør generelt utføres
- Tidlig sammenstilling av fagene
- Punktsky og skanning
 - Rehab
 - Kvalitetskontroll
- Informasjonsberikning
 - NOBB (nr.)
 - GTIN (nr.)
 - For mengdeuttak av modell
 - LCC informasjon
- Prosjekteringsmetodikk
 - ICE
 - VDC
- Visualisering f.eks. brukermøter, presentasjoner osv.
- FDVU-tilknytning

5. Navngivning

Kapittelet omhandler krav til navngivning byggherres prosjekter.

5.1. Modell- og tegningsnummer

System for nummerering av og navngivelse av tegninger er iht. følgende format

A-YYY-ZZ-XXX-nnn beskrivende tekst

A- Fagkode
YYY- Systemkode
ZZ- Tegningstype
XXX- Etasjeangivelse
nnn- Løpenummer

Eksempler

Ventilasjonstegning etasje 1 del1

V-360-20-001-001 Plan1 Luftbehandlingsanlegg Del1

Arkitekt 3D modell

A-200-00-ARK 3D modell

I tittelfelt på tegninger skal plasserings-ID/Bygg-nummer være påført. Defineres av byggherre og angis i BIM oppstartmøte

5.1.1. Fagkode

A = Arkitekt
B = Byggeteknikk
C = Akustikk
D = Andre inst.
E = Elektro
F = Brann
G = Geoteknikk og grunnarbeider
H = Heis
I = Interiørarkitekt
K = Andre konsulenter (Kulisser, teater, medisinsk virksomhet etc.)
L = Landskap, terreng
M = Maskin
O = Generelt/ Alle fag
P = Prosess
S = Storkjøkken
T = Tele- og automatisering
U = Utsmykning
V = VVS
W = Vei, trafikk
Z = Vann og avløp

5.1.2. Systemkode

Det skal brukes systemkode i flg. NS3451 på tresifret nivå.

5.1.3. Tegningstype

Kode	Felles	Arkitekt	Bygg	VVS	EL
00	BIM modeller				
10	Utendørs	Kart situasjonsplan terreng landskapsplaner	Grunnplan, grave/spreng	Grøfter, grunnledning, bunnledningsprofiler	Utv. anlegg, teknisk plan
20	Plantegning	Etasjeplan, takplan, møbleringsplan	Fundament, dekker	Etg. plan, teknisk plan	Etg. plan, teknisk plan
30	Komplettering	Himling, gulvbelegg, fliser, materiale	Utsparinger, armering		Belysning, armatur
40	Snitt, oppriss, fasader	Hovedsnitt	Snitt	Snitt	
50	Detaljer	Detaljer	Detaljer	Detaljer	Detaljer
60	Skjemaer	Vindu, dører, rom	Element	Isometrisk	Strømveis-/ koblingsskjema
70	Prinsipp, PID			Systemskjema	Systemskjema
80					
90	Utsmykning				

5.1.4. Etasjeangivelse

Etasjeangivelsen skal merkes slik, om ikke annet avtales i BIM gjennomføringsplan, og inngå i tegningsnummer.

Etasjenummer	Beskrivelse	Forklaring
05T	Takplan	Nummereres fortløpende, etter loft eller siste etasjeplan
04L	Loftplan	Benyttes hvis det er loft etasje. Eksempel 04L viser loft etasje over tredje etasje.
03	Plan 3. etg	Plan tredje etasje
02M	Plan mesanin	Plan mesanin over 2. etasje. Benyttes hvis det er mesaninetasje. Eksempel 02M viser mesanin over 2. etasje
02	Plan 2. etg	Plan andre etasje
01	Plan 1. etg	Første plan over plan underetasje 00U
00U	Plan U. etg	Underetasje. Benyttes også for kjeller og sokkeletasje. Plan som ligger delvis under eller under bakkenivå.
01U	Plan 1. Uetg	Første plan under plan underetasje 00U. Benyttes der det er flere underetasjer.
02U	Plan 2. Uetg	Andre plan under plan underetasje 00U. Benyttes der det er flere underetasjer.

Numrene på etasje skal komme fortløpende for både etasjer over og under bakken.

Det vil si at hvis den siste hele etasje er 01 Plan 1.etg. vil loftplanen hete 02L Loftplan.

Andre tegninger enn etasjetegninger merkes XX i feltet for etasje.

5.1.5. Løpenummer

Tegningens løpenummer er fortløpende nummer med 3 siffer og begynner med eks. 001 for hver ny type tegning og etasje. Man kan bruke løpenummeret på ulik måte avhengig av behov i de enkelte prosjekt. Dersom det er behov for inndeling av bygningsdel/fløy internt i bygget ved utskrift, kan f.eks. første siffer benyttes til dette (eks. B01, osv. for hver plan).

5.1.6. Versjonsinformasjon

Versjonsinformasjonen er ikke en del av det unike tegningsnummeret. Men skal påføres i revisjonsfelt på tegning.

Versjonskode består av ensifret fasekode iht. Bygg21s fasenorm «Neste steg» og bokstavkode tellende fra A-Z, for eksempel versjonskode 2A for første versjon av tegning i steg 2 skisseprosjekt.

Bruk versjonskode Z for As-Built-revisjon.

5.2. TFM

Merking skal skje iht. NS 3457(-9) med utgangspunkt i bygningsdelstabell og systemkodetabell NS3451:2022 samt dokument for komponentkoder NS3457(-8)

Alt utstyr som har en funksjon som skal integreres opp imot andre komponenter/systemer må ha en unik merking. Navn skal samsvare på papirtegning, i BIM-modell og FDVU-dokumentasjon. Dette gjelder ikke bare utstyr med elektrisk tilkobling, men gjelder også for eksempel manuelle stengeventiler på hovedstokk/grenledninger.

Utstyr som forsyner dedikert rom skal merkes med romnummer. For utstyr som forsyner flere rom/soner så benyttes løpenummer for unik merking.

Utstyr som ikke skal integreres mot andre komponenter kan ha en typeunik merking.

Merkestreng som benyttes iht. NS3457-9

+AAA=SSS.nnn.UU-jjj.EEE(bbbb)

+AAA- Plassering ID/Bygg nummer / kode
SSS- Systemkomponent systemkode
nnn- Systemnummer
UU- Undernummer
jjj- Komponentkode
EEE- Komponentnummer
bbbb- Forsyner rom

6. BIM-tekniske krav

6.1. Modelleringskikk

Følgende krav gjelder generelt, men prosjekter som i det vesentligste omfatter VA- og anleggsarbeid kan i sin gjennomføringsplan fravike disse kravene.

Modellpraksis, navngiving, typekoding og egenskaper skal være iht. NS 8360, herunder bemerkes spesielt:

Lokalt nullpunkt

Det benyttes lokalt nullpunkt i sann nord slik plassert at det unngås store eller negative tall. Modellen utveksles fortrinnsvis i lokalt koordinatsystem, men prosjektet kan avtale globale koordinater i BIM gjennomføringsplan.

BIM-verktøyets positive Y-akse skal være kartets nord.

Lokalt nullpunkt skal merkes med et kjegleobjekt i hver fagmodell.

Georeferering

Koordinatsystem EUREF89 NTM og høydesystem NN2000. NTM sone avklares i BIM gjennomføringsplan.

Informasjonsberikning av objekter

Objekttypekoder defineres unikt sammensatt av: TFM-komponentkode iht. NS 3457-9/ 5.2

Komponenttype-nummer og undernummer av en eventuell komponenttype på egenskap IfcRoot.Name, for eksempel: AVA.001:01

I tillegg gis et beskrivende navn på egenskap IfcRoot.Description.

Alle objekter i 3D-modellen som har integrasjon mot andre systemer, samt objekter som har en høy sannsynlighet for vedlikehold skal berikes med en TFM-kode.

TFM-koden skal være synkronisert og samsvare med navngivingen av annen tilhørende dokumentasjon. Dette inkluderer dokumentasjon som systemskjemaer, dørskjemaer og produktdatablad, og eventuelle andre tekniske spesifikasjoner som er relatert til objektene i modellen. Koden skal være entydig og lett gjenkjennelig for å sikre enkel kobling mellom 3D-modellen og den tekniske dokumentasjonen i forvaltning og vedlikehold.

6.2. Innsynsverktøy

Innsynsverktøy må ha strømmeløsning for innsyn i sammenstilt modell i nettleser uten installasjon av egen programvare, for å lette modellbasert kommunikasjon i prosjektet.

6.3. IFC-versjon

Fortrinnsvis benyttes IFC4. IFC2x3 kan benyttes, men det må avklares i BIM gjennomføringsplan, som presenteres byggherre..

6.4. Språk

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.

6.5. Enheter

Det benyttes SI enheter.

7. Leveranser

Dette avsnittet beskriver minstekravet ved leveranser for fagene til milepæler, sluttleveranser pr fase og «som bygget» leveranse. Hver leveranse skal være selvstendig og leveres i egen mappestruktur.

BIM gjennomføringsplan blir prosjektilpasset for leveransene og har detaljert beskrivelse av hva som skal leveres og hvor det skal leveres.

7.1. Objektmodeller

Følgende fag skal levere BIM-modeller

- ARK
- RIB
- RIE
- RIV
- LARK

Følgende fag bør levere BIM-modeller (avklares i BIM gjennomføringsplan)

- RIBr
- RIVA
- RIVeg
- IARK

7.2. Milepælleleveranser

Milepælleleveranser skal gjenspeile fremdriften til prosjektet, og fra BIM gjennomføringsplan skal det framkomme utdypende beskrivelse på hvilket nivå modellen skal ha på milepæler for fasen til prosjektet.

Ut over prosjektets behov er formålet med milepælleleveransen å være en modell som skal arkiveres, for å dokumentere modellens tilstand ved gitte tidsperioder og ved beslutninger.

Leveransen skal minimum bestå av:

- Komplett modell for hver fagdisiplin i IFC
- Komplett sammenstilt modell

7.3. Generelt om sluttleveranse

Ved sluttleveranse skal IFC gjenspeile modell på originalt format. Eventuelle avvik mellom disse skal rettes og dokumenteres. Modellen skal kunne brukes av andre, hvor blant annet modellen er kvalitetssikret, ryddet for lenker, lenkede modeller og objekter.

Komplett leveranse skal minimum bestå av følgende:

- Komplett modell for hver fagdisiplin i IFC og originalformat
- Komplett sammenstilt modell
- Digital samhandling – f.eks. kommunikasjon på BCF
- Eventuelt punktsky, VR o.l. nyttig informasjon for Byggherre

7.4. Som bygget-leveranse

Alle kravene fra generelt om sluttleveranse pr fase gjelder for som bygget-leveranse. I tillegg kommer krav om dokumentasjon på kvalitetssikring.

Krav til sluttleveranse «som bygget» skal ivaretas selv om det skulle være mangler ved leveranser i tidligere faser.