



Del-III C3 BIM-manual NS 8401- NS 8405- NS 8407

Forfatter: Montesinos, Laura
Godkjent av: Johansen, Jan Erik

Dok nr.: FBKS-51-5845
Revisjonsnr.: 6.0
Dato: 14.03.2022

Innhold

1.	Innledning.....	3
1.1	Bakgrunn og formål.....	3
1.2	Gradering av informasjon.....	3
1.3	Tidligere BIM-dokumenter i Forsvarsbygg.....	3
1.4	Gjennomføringsplan for BIM og digital samhandling.....	4
1.5	BIM oppstartsmøte.....	4
1.6	Tiltak knyttet til eksisterende bygg.....	4
1.7	Avgrensninger.....	5
1.8	Avvik.....	5
2	Leveransekrav.....	5
2.1	Filformat.....	5
2.2	Milepælleleveranse.....	5
2.3	Eierskap.....	5
3	Bruk av BIM i ulike prosjektfaser.....	6
3.1	BIM i tidligfase.....	6
3.2	BIM i gjennomføringsfase.....	6
3.3	BIM i avslutningsfase.....	6
3.4	BIM i FDVU-fase.....	6
4	Modellstruktur.....	6
4.1	Navngivning.....	6
4.1.1	Navngivning av modeller.....	6
4.1.2	Navngivning og nummerering av tegninger.....	9
4.1.3	Navngivning og nummerering av dokumentasjon.....	9
4.1.4	Navngivning av etasjeinndeling.....	9
4.2	Krav til inndeling og detaljeringsnivå av modeller.....	10
4.2.1	Inndeling per etablissement og inventar.....	10
4.2.2	Inndeling per fag.....	11
4.2.3	Detaljerte modeller for produksjon.....	11

4.2.4	Inndeling per soner og rom	12
5	Prosjektets informasjonskrav	12
5.1	Prosjektinformasjon.....	12
5.2	Etablissement- og inventarnummer	12
5.3	Bygningstype og inventarnavn	13
5.4	Romprogrammering.....	13
5.5	Sammenstilte modeller for innsyn og tverrfaglig kontroll.....	13
5.6	Plassering av bygg, BIM nullpunkt	14
5.6.1	BIM-nullpunkt.....	14
5.6.2	Georeferering av modell	14
5.6.3	Høydedatum av nivåer	14
6	BIM-objektens informasjonskrav	15
6.1	Forsvarsbyggs egenskapssett.....	15
6.2	Identifikasjon og merking. Tverrfaglig merkesystem	16
6.2.1	Generelt.....	16
6.2.2	FB Kodestruktur	16
6.2.2. A.	TFM på objekt unikt identifisert.....	16
6.2.2. B.	TFM på type unikt identifisert.....	16
6.3	Krav til romobjekt/space	18
6.3.1	Generelt.....	18
6.3.2	Geografisk romnummer	20
6.4	IFC_standard objektinformasjon.....	21
6.5	GTIN	21
6.6	Miljøkrav	21
7	MMI-Prosessmodenhets krav.....	22
8	Krav til informasjonsutveksling	22
8.1	Digitalt samhandlingsrom.....	22
8.2	Utteksling av filer.....	23
9	Fag informasjonskrav (BIM fagspesifikasjon)	23
10	Dokument referanser.....	24
11	Definisjoner.....	26

1. Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Bygningsmodeller skal benyttes i et livsløpsperspektiv med stort fokus på god informasjon i modellene. Bruk av BIM skal bidra til å øke kvaliteten, samt effektivisere prosesser i bygging, forvaltning, drift og vedlikehold.

Forsvarsbygg utfører sine prosjekter i henhold til filosofi, metodikk og verktøy fra Lean Construction, VDC og systematisk ferdigstilling. Formålet er at prosjektene våre bli mer flyteffektive. Vi skal levere mer forsvarsevne gjennom bedre leveranser, høyere kvalitet og mer effektiv gjennomføring. Digital samhandling og BIM er en viktig del av dette.

Forsvarsbygg ønsker å bidra til at det stilles enhetlige krav fra offentlige byggherrer i Norge. Derfor har denne versjonen av BIM-manualen hentet elementer fra Statsbyggs BIM-krav og trekker med seg deler fra BuildingSmart Norge sin mal.

BIM-manualen er et levende dokument, og vil utvikle seg i takt med Forsvarsbyggs behov. Enhver bruker er ansvarlig for å arbeide etter prosjektets gjelder BIM-manual. BIM-manualen legger til rette for fremtidig bruk av BIM som informasjonskilde.

1.2 Gradering av informasjon

Informasjon om gradering skal vurderes i henhold til [Graderings spesifikasjon EBA vedlegg A](#), Graderte prosjekter skal følge instruksjoner for skjermingsverdige bygg.

1.3 Tidligere BIM-dokumenter i Forsvarsbygg

Dokument	Ref. nummer	Versj.	Dato	Kommentar
BIM manual	FBKS-51-5845	1.0	23.09.2021	<i>Erstattes med BIM-manual 2.0</i>
Fagdokument BIM	FBKS-51-2620	9.0	23.09.2021	<i>Utgått</i>
Prosjekteringsveileder BIM	FBKS-51-4205	4.0	23.09.2021	<i>Utgått</i>

Endringer fra siste versjon av BIM manual:

- Kapittel 3, BIM manual skal stilles kun minimumskrav, derfor tabell fra kapittel 3 som hadde mulighet for å velge krav blir borte og prosjekt spesifikt krav skal avtales i hvert tilfelle. Dette skal beskrives i BIM gjennomføringsplan.
- Kapittel 1, alle prosjekter som trenger prosjektering ha plikt å bruke BIM manual. De som ikke benytter prosjektering, kan bruke kun endringsskjema for leveranse av FDV.
- Kapittel 4, nytt punkt om inndeling av modell per soner og rom.
- Kapittel 5, parameter på rom er endret, tilpasset til asset-registre som Forsvarsbygg skal bruke i deres romdatabase.
- Kapittel 6, TFM kode blir standardisert i FB iht struktur og skjema. Merking av objekter med TFM på type unikt og objekt unikt.

- Kapittel 6, GTIN krav blir borte. Data om GTIN skal legges inn i asset-registret direkte. Dette er pga ikke er helt standardisert i markedet og det gir oss mye frihet for å endre data i database istedenfor å gjøre det i modellen.
- Kapittel 6, nytt miljøkrav.
- Kapittel 7, krav til MMI er borte. Bruk av MMI skal diskuteres i hvert sitt prosjekt og legges i BIM gjennomføringsplan.

1.4 Gjennomføringsplan for BIM og digital samhandling

Alle prosjekter som krever prosjektering, skal fylle ut egen [gjennomføringsplan for BIM og digital samhandling](#) ved oppstart. Gjennomføringsplanen beskriver hvordan kravene fra BIM-manualen utføres i prosjektet. Planen skal angi hvilke aktører og systemer som er involvert, samt hvordan digital samhandling skal foregå.

Planen skal tilrettelegge for effektiv kommunikasjon mellom aktører i prosjekterings- og byggefase og den skal følges opp av prosjektleder og BIM-ansvarlig. Utfylt gjennomføringsplan inngår som del av ferdig FDVU-dokumentasjon.

1.5 BIM oppstartsmøte

Prosjekter i Forsvarsbygg skal, etter anskaffelse av prosjekteringsressurser og entreprenører, gjennomføre «Oppstartsmøte BIM og digital samhandling».

Målet med møtet er at alle involverte skal være omforent om utgangspunktet for oppstart av prosjektering og at det ikke skal være noe uklart i grunnlagsdokumentene.

Tema for oppstartsmøtet skal minimum være:

- 1) Gjennomgang av BIM-manual og avklaring av eventuelle uklarheter.
- 2) Gjennomføringsplan skal fylles ut komplett og godkjennes.
- 3) Definere og beslutte bruk av MMI i de ulike fasene av prosjektet, og MMI-nivå ved ulike milepæler og leveranser for prosjektering, produksjon og overlevering.
- 4) Avklaringer knyttet til digital samhandling og verktøy.

Møtet må inngå som en del av anskaffelsene som angår prosjektering, for eksempel prosjekteringskontrakter og totalentrepriser.

Det skal gjennomgås et oppstartsmøte for hver ny fase som påbegynnes, herunder også oppstart av byggefase.

1.6 Tiltak knyttet til eksisterende bygg

Forsvarsbygg modellerer løpende eksisterende bygg basert på eksisterende tegninger, annet underlag og nye oppmålinger. Resultatet benyttes til forvaltningsoppgaver med begrenset detaljnivå og informasjon (forvaltnings-BIM).

Ved oppstart av nytt prosjekt knyttet til tilbygg, ombygging eller rehabilitering, skal det undersøkes om det finnes forvaltningsmodell som underlag for videre prosjektering og utvikling. Prosjektleder tar kontakt med sentral BIM-rådgiver i Forsvarsbygg, via internt sakssystem.

1.7 Avgrensninger

BIM-manual stiller krav for alle typer bygninger. Vi forutsetter bruk av BIM-modeller i hele prosessen og leveranse av disse ved ferdigstillelse.

Når prosjektet gjelder infrastruktur, skal dette avklares i hvert tilfelle.

1.8 Avvik

Eventuelle avvik fra krav i dette dokumentet skal avklares med prosjektleder og sentral BIM-Rådgiver i Forsvarsbygg. Kontaktpersoner beskrives i gjennomføringsplan for hvert prosjekt. Det skal føres en oppdatert liste over eventuelle avvik som blir besluttet i prosjektet.

2 Leveransekrav

2.1 Filformat

Forsvarsbygg benytter åpne standarder for BIM. For å kunne vedlikeholde modellene, kreves originalformat (proprietært format) i tillegg til IFC (åpent format). Modellfiler er en viktig del av komplett FDVU-dokumentasjon og innebærer oppdaterte modeller (som bygget) med riktig geometri og informasjon. Datamodell på IFC format leveres i versjon IFC2x3 eller IFC4. Versjon beskrives i gjennomføringsplan for BIM og digital samhandling.

Proprietære formater i for eksempel Revit eller ArchiCad skal leveres i siste gjeldene versjon av programvaren på det tidspunkt prosjektet overleveres. Fremdrift for oppdatering av versjoner beskrives i gjennomføringsplan for BIM og digital samhandling.

Øvrig dokumentasjon leveres i henhold til Forsvarsbyggs sitt kravdokument [Del III-C FDV-Dokumentasjon NS 8401-8405-8407](#) samt SN/TS 3456:2018.

2.2 Milepælleveranse

Det skal innledningsvis i prosjektet utarbeides en fremdriftsplan som viser milepæler for de ulike leveransene. Denne planen skal oppdateres gjennom prosjektløpet.

Forsvarsbygg stiller krav om komplett leveranse av alle bygningsmodeller i slutten av hver fase. Ved hver leveranse skal det følge med dokumentasjon som verifiserer at kravene for fasen er oppfylt.

Formålet med disse milepælleveransene er å ha en historikk over modeller som skal arkiveres for å dokumentere utvikling og eventuelle beslutninger som er tatt i hele prosjektperioden.

2.3 Eierskap

Forsvarsbygg er eier av alle modeller, inkludert linker og objekter, analyser og annet som utarbeides i prosjektet. Dette inkluderer alle fagmodeller.

Forsvarsbygg skal ha bruksrett på alle materialer og objekter som benyttes i modeller. Det skal ikke fjernes informasjon som kan være relevant for Forsvarsbygg, eller som kan være

relevant for senere bruk, i «milepælsleveransene». Bibliotekobjekter som ikke er brukt i modellene skal slettes før leveranse.

3 Bruk av BIM i ulike prosjektfaser

Et byggeprosjekt er delt inn i ulike faser, fra idéfase, konseptfase, forprosjekt til gjennomføringsfase med detaljprosjektering og utførelsesfase. Bruksområder og krav til BIM utvikler seg i tråd med krav om detaljering.

I hele dokumentet har vi stilt minimumskrav som alle prosjekter må levere. I hvilke fase skal de kravene legges inn blir avtalt mellom prosjektleder, rådgiverne og leverandører. Her dert skal det beskrives spesifikk bruk av BIM i de forskjellige faser.

3.1 BIM i tidligfase

Under arbeid

3.2 BIM i gjennomføringsfase

Under arbeid

3.3 BIM i avslutningsfase

Under arbeid. Her må vi ha en avklaring rundt systematisk ferdigstillelse.

3.4 BIM i FDVU-fase

Forsvarsbyggs krav til informasjon i modellene gjennom prosjektfasene ligger til grunn for fremtidig kobling mot tekniske databaser, romdatabaser, masterdataløsning og øvrige FDVU-systemer.

Ved ferdigstillelse av et prosjekt skal all dokumentasjon lagres i de aktuelle fagsystemer som benyttes. Arkivverdige dokumenter i Elements, samt tegninger og FDVU-dokumentasjon i ProArc. Det er egne ressurser i Forsvarsbygg som har ansvar for overføringen av dokumentasjon fra prosjekthotell eller annet avtalt samhandlingsrom og til de respektive systemer. (Se prosedyre for innsamling, overlevering og lagring av FDVU-dokumentasjon)

Det er et krav at alle modeller som mottas ved prosjektslutt skal være redigerbare med tanke på videre forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling. Derfor skal modeller leveres i proprietært format i tillegg til IFC.

4 Modellstruktur

4.1 Navngivning

4.1.1 Navngivning av modeller

Modellene skal alltid ha samme navngiving. System for navngiving er opprettet for å ha kontroll over hvilket prosjekt, bygg, fag og område inneholder modellene. For å håndtere revisjoner under prosjektering og gjennomføringsfasen, skal det brukes en endringsliste som

blir fylt ut av prosjekterende og beskriver de endringer som er gjort i modellen og hvilke andre fag påvirker.

For navngivning av fagmodeller gjelder følgende struktur, både åpent og proprietær formater:

Eksempel:	100400_0301100007_515_A_200_F					
	100400	0301100007	515	A	200	F
Forklaring:	Prosjektnummer	Inventarkode	Bygningstype	Fag	Systemkode	Fase

For navngivning av sammenstilt modeller gjelder følgende format:

Eksempel:	100400_0301100007_515_Sammenstilt_X				
	100400	0301100007	515	Sammenstilt	X
Forklaring:	Prosjektnummer	Inventarkode	Bygningstype	Sammenstilt	Fase

Bygningstype:

Ihht NS 3457, del 3.

Fagkoder:

FAG/ DISIPLINER	Beskrivelse
-	Understrek betyr at feltet er ignorert. Ingen informasjon.
A	Arkitekt
B	Byggeteknikk
C	Akustikk
E	Elektro
F	Brann
G	Geoteknikk og grunnarbeider

H	Heis
I	Interiørarkitekt
K	Andre konsulenter
L	Landskapsarkitekt
M	Maskin
O	Oppmåling
R	Reguleringsplanlegger
S	Storkjøkken
T	Tele- og automatisering
V	Varme, ventilasjon og sanitær
W	Vei og trafikk
X	Forvaltningsmodell (leiekontrakter/ arealer)
Y	Flerfaglig
Z	Teknisk infrastruktur (VA, drenering, teknisk anlegg osv.)

Ved manglende fagkoder, ta kontakt med Forsvarsbyggs BIM-rådgiver.

Systemkode:

Ihht NS 3457, del 7.

Faser:

Fase	Forklaring	Kode
TF-Idefase	Idefase	O
TF-Konseptfase	Konseptfase (skisseprosjekt)	A

TF-Forprosjekt	Forprosjekt	B
Gjennomføringsfase-Prosjektering	Anmeldelseunderlag/byggesøknad	C
	Anbudsunderlag	E
	Kontraksunderlag	F
Gjennomføringsfase-Bygging	Arbeidsunderlag	G
Avslutningsfase	Som bygget	H
FDVU	Forvaltning/driftsunderlag	X

4.1.2 Navngivning og nummerering av tegninger

Dette er beskrevet i [DAK-manual](#) punkt 3 - Filnavn og tegningsnummer

4.1.3 Navngivning og nummerering av dokumentasjon

Se Forsvarsbyggs krav til Del III-C FDV-Dokumentasjon NS 8401-8405-8407 [DEL III FDV](#) og NS3457-7:2021 (Dokumentasjon navnes i samsvar med digital merking i modell og fysisk merking av objekt)

4.1.4 Navngivning av etasjeinndeling

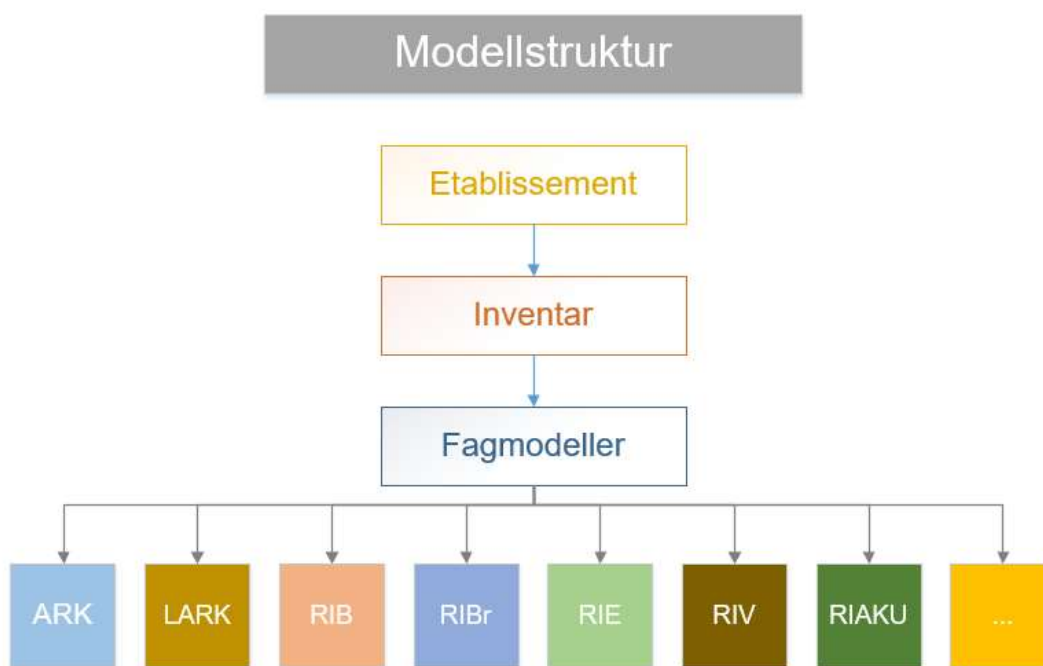
Fagmodeller skal bruke samme etasjeinndeling og høyder.

Kode	Etasjenavn
U1	Underetasje 01
U2	Underetasje 02
0K	Plan kjelleretasje
00	Terreng
01	Hovedplan 1. etasje
02	Hovedplan 2. etasje

03, 04, 05..	Hovedplan 3,4, etasje
M	Plan mesanin
L	Plan loft
T	Takplan

4.2 Krav til inndeling og detaljeringsnivå av modeller

Før prosjektering starter skal modellstruktur avklares. Prosjektets modellstruktur skal detaljeres i gjennomføringsplan for BIM og digital samhandling. Modeller skal deles inn som vist på figur under og være mest mulig arbeidseffektive. Erfaringsvis bør ikke en proprietær format-modell være større enn 400 megabyte.

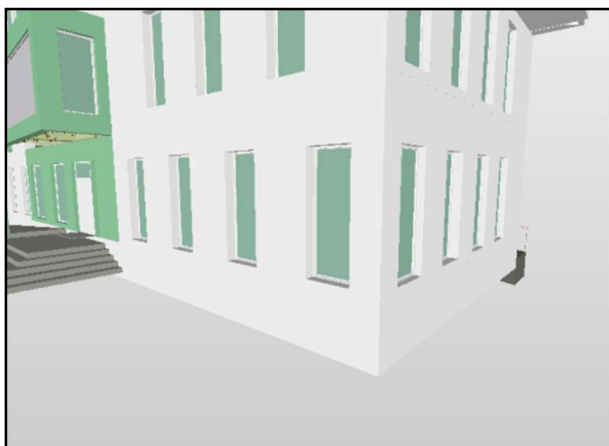


4.2.1 Inndeling per etablissement og inventar

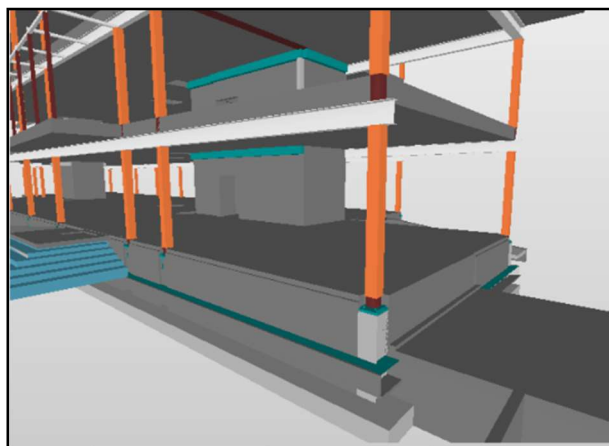
Modeller skal deles inn per inventarnummer selv om et prosjekt inneholder flere inventarnummer. Det skal foreligge minst en modell per inventarnummer. Merk at Forsvarsbygg har egne inventarnummer for blant annet veier og plasser.

4.2.2 Inndeling per fag

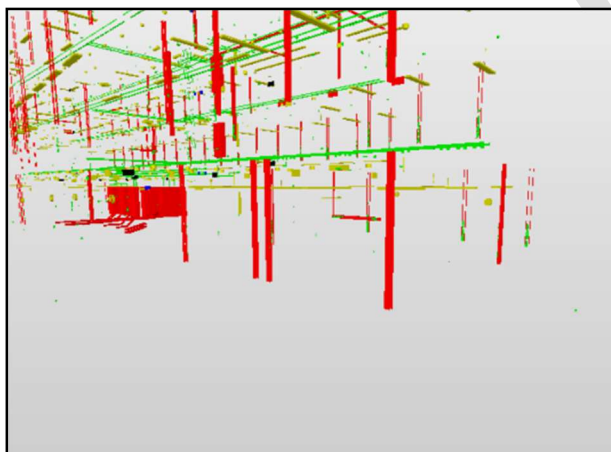
Det skal leveres minst en modell per fag. Premissfagene som for eksempel brann og akustikk (F og C) skal levere egne modeller. Hvert fag kan dele opp modeller ytterligere ved behov, for eksempel per system eller etasje.



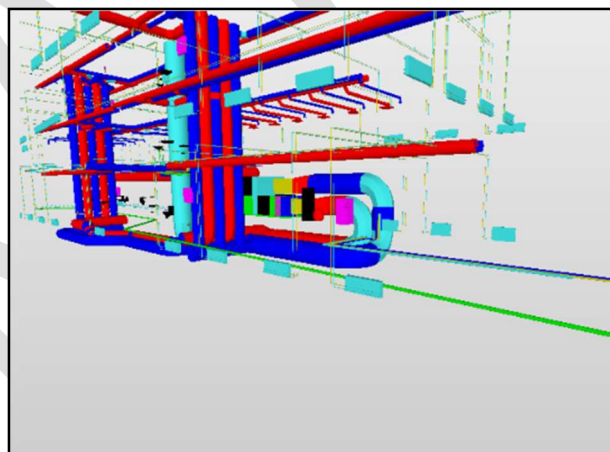
(A) Arkitektmodell



(B) Byggteknikkmodell



(E) Elektromodell

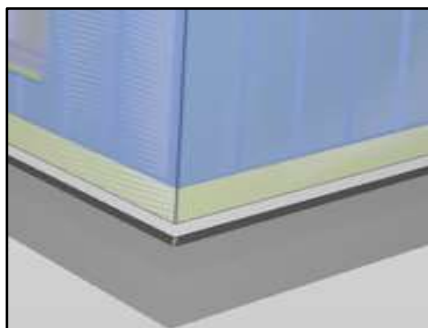


(VVS) Varme, ventilasjon og sanitær

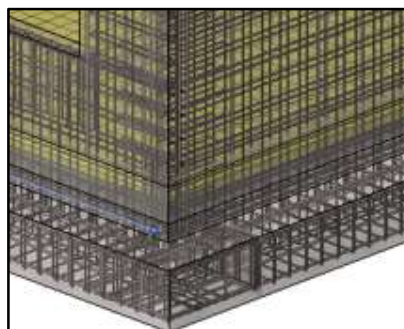
4.2.3 Detaljerte modeller for produksjon

Modeller skal ha et detaljnivå som er hensiktsmessig for formålet med modellen i hver fase.

Detaljerte produksjonsmodeller/ leverandørmodeller brukes til produksjon, som for eksempel armering, prefabrikasjon m.m. Slike modeller leveres for seg selv i avslutningsfase og skal ikke inngå i andre fagmodeller som for eksempel arkitektunderlag, med mindre det er nødvendig.



Hovedmodell



Produksjonsmodell

4.2.4 Inndeling per soner og rom

Struktur på inndeling av soner vil bli avklart i oppstartsmøtet og må ikke endres underveis i prosjekteringen.

Rom inndeling skal tilpasses til Forsvarsbygg sin romfunksjonsprogram hvis det fins ellers til bygnings funksjonsbeskrivelse. Se punkt 5.4

5 Prosjektets informasjonskrav

5.1 Prosjektinformasjon

Prosjektnummer og prosjektnavn er egenskaper som skal fylles ut og eksporteres til IFC format.

FB Informasjon	IFC Egenskap	Eksempel
Prosjektnummer	IfcProject.Name	240260
Prosjektnavn	IfcProject.LongName	NAWSARH Teknisk bygg

5.2 Etablisement- og inventarnummer

Alle bygninger, veier og plasser i Forsvarsbygg tildeles et unikt inventarnummer på ti siffer. Dette skal foreligge ved oppstart av prosjektet. Inventarnummerets første seks siffer beskriver lokasjon (etablisement) og de fire siste sifrene er et unikt løpenummer pr bygg/anlegg (inventar).

FB Informasjon	IFC Egenskap	Eksempel
Etablissement	IfcSite.Name	162110
Inventarnummer	IfcBuilding.Name	1621102002

5.3 Bygningstype og inventarnavn

Bygningstype hentes fra NS 3457-3. Bygningstypene er beskrevet med tre siffer og et beskrivende navn.

Inventarnavn bestemmes av lokal bruker i samarbeid med prosjektleder.

FB Informasjon	IFC Egenskap	Eksempel
Bygningstype (jfr. NS 3457-3)	FB_Bygningstype	311-Kontorbygning
Inventarnavn	IfcBuilding.LongName	Adm.bygg

5.4 Romprogrammering

Det stilles krav til at alle prosjekter oppretter og vedlikeholder en kravdatabasegjennom hele prosjektets levetid, herunder romprogram. Her kan man benytte programvare som for eksempel dRofus eller tilsvarende.

Et romprogram er en oversikt over de rom et bygg skal inneholde. Der defineres romfunksjonen som byggherren har stilt krav om, samt programmert areal.

Et gjennomarbeidet romprogram fra byggherren er en viktig forutsetning for at de prosjekterende skal kunne utforme et hensiktsmessig og velfungerende bygg innenfor de rammer som er satt for prosjektet.

Forsvarsbyggs romfunksjonsbeskrivelse bygger på NS 3457-4 og består av en Excel-mal. Denne er tilgjengelig i prosjektets samhandlingsrom eller i romdatabase.

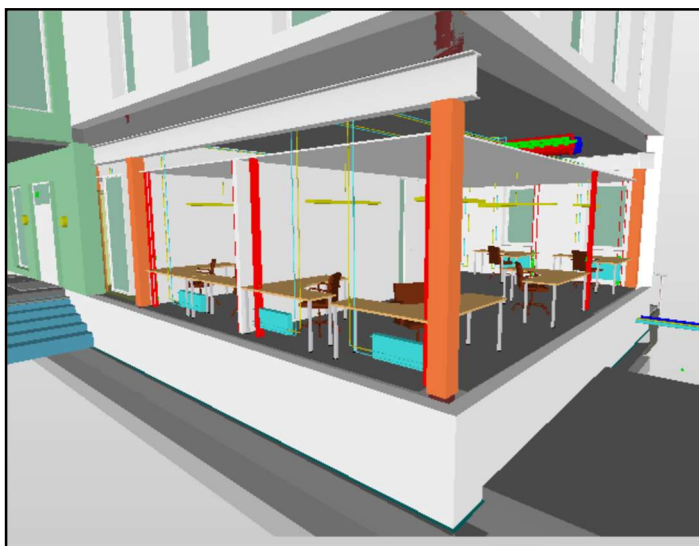
Hvis prosjektet gjelder eksisterende bygg, kan prosjektleder ta kontakt med sentral BIM-rådgiver i Forsvarsbygg, via internt sakssystem, ved behov for mer informasjon

I nye bygg opprettes egen struktur i romdatabase i henhold til prosjektets føringer.

5.5 Sammenstilte modeller for innsyn og tverrfaglig kontroll

Forsvarsbygg stiller krav om bruk av sammenstilte modeller til både innsyn og kvalitetskontroll. Det etableres milepæler for oversendelse av modell til byggherre mellom hver fase for løpende kontroll av BIM krav.

BIM-fagansvarlig for hver disiplin skal gjennomføre løpende kvalitetskontroll av modeller og informasjon i prosjektet. Dokumentasjon for utført kvalitetskontroll skal rapporteres til BIM-kordinator ved hver modell-leveranse.



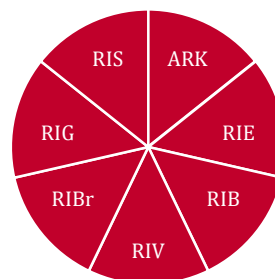
(Y) Sammenstilt modell

5.6 Plassering av bygg, BIM nullpunkt

5.6.1 BIM-nullpunkt

Nullpunkt - felles lokal Origo, skal angis med korrekt høyde over havet. Prosjektet skal jobbe i lokale koordinater og det skal benyttes felles lokalt Origo, også kalt BIM-nullpunkt for alle fagmodeller. Modellene skal ligge i første kvadrant av Origo for unngå negative tall.

I det lokale nullpunktet lages det en sylinderfigur med sentrum i Origo og underkant på en gitt kote. Denne formen skal inneholde «kakestykker» fra alle fagmodellene for å sikre at man arbeider etter felles system. Antall grader for hvert fags «kakestykke» baseres på antall fag som deltar i prosjekteringen. Det skal verifiseres i alle kontroller at modellene ikke er ute av posisjon.



5.6.2 Georefererering av modell

Alle BIM modeller skal georefereres. Nullpunkt skal plasseres i importert kartdata med korrekt vinkel til ekte Nord. BIM-nullpunkt skal være georeferert ihht virkelige koordinater. Bruk av kartsystem – NTM/ UTM- skal avklares i hvert prosjekt og beskrives i gjennomføringsplan for BIM og digital samhandling. Det anbefales å brukes kartdata i NTM format der det er mulig.

Ifc skal ha retning mot kart-nord, ingen rotasjon. Fagmodeller kan ha retning mot prosjektets nord, men da skal rotasjon være beskrevet i gjennomføringsplan for BIM og digital samhandling.

5.6.3 Høydedatum av nivåer

Høydedatum er et referansesystem for å angi nøyaktig hvor mange meter over havet et punkt ligger. NN2000 er et nasjonalt norsk høydesystem. Navnet er en forkortelse for

Normalnull 2000. Systemet omfatter et høydedatum og et landsomfattende nett med fastmerker som er høydebestemt i dette datumet.

6 BIM-objektene informasjonskrav

I dette punktet defineres hvilke egenskaper og hvilken informasjon som skal tillegges objektene i modellen. Samt hvilken informasjon som skal plasseres i systemer utenfor, som for eks. romdatabase, teknisk database, osv.

6.1 Forsvarsbyggs egenskapssett

Alle objekter i BIM-modellene skal tagges. Med tagg menes informasjon som skal legges til hvert enkeltobjekt i modellen og hensikten er å kunne sortere etter system, prosjekt, MMI-nivå, m.m.

Det er et krav at alle objekter i BIM modellene fyller ut alle egenskaper. De skal eksporteres i et eget egenskapssett (PropertySet) ved eksport til IFC format. Egenskapssettet navngis:

NOFB_Objekt.Info. Krav

NOFB_Objekt.Info.Krav		
FB Krav	IFC egenskap	Eksempel
Objekt merking med TFM I forbindelse med overtakelse av modellen for bruk av drift vil det være behov for å kunne finne ID-nummer fra tekniskdatabase i modellene ID-nummer = TFM-nummer objekt unikt ID-nummerT = TFM-nummer objekt Type	FB_IDnummer	++0301100016=2340.010-DV0019
	FB_IDnummerT	++0301100016=2340.010-DV0019T
Fagansvarlig/ entreprisekontrakt	FB_Fag	ARK
Klassifikasjon Identifisere objekter ihht kostnad/budsjett. Klassifikasjonssystem avklares i hvert prosjekt.	NS_3420	14

6.2 Identifikasjon og merking. Tverrfaglig merkesystem

6.2.1 Generelt

Objekter og produkter i BIM-modellen skal være identifisert med tilhørende informasjon og merkes i henhold til Forsvarsbygg sine krav. Forsvarsbygg har benyttet i NS 3457-7:2021 Identifikasjon i digitale modeller og for merking i byggverk, kjent som «Tverrfaglig Merkesystem» for å definere egen standard for merking.

Dette er nødvendig for identifisering av alle produkter (dører, overflater, installasjoner, utstyr, rør, kanaler, ledninger/kabler, uttak osv.). ID-merking skal finnes på alle bygg- og anleggstegetninger, samt i all annen dokumentasjon som produseres.

FB er forenklet TFM basert i NS, iht sine behov, derfor er et krav merke alle objekter med den kodestruktur:

6.2.2 FB Kodestruktur

6.2.2. A. TFM på objekt unikt identifisert

Det betyr at det er enheter som krever spesielt ettersyn/ vedlikehold eller som er knyttet til automatisering.

Følg den struktur:

++	Lokaliseringskode (10 siffer)	=	Systemforekomst-ID			-	Komponentforekost-ID	
			Bygningsdelsnummer (4 siffer)	.	Nummer (3 siffer)		Komponentkode (2 bokstaver)	Nummer (3 siffer)

Lokaliseringskode

Det kalles inventarnummer i Forsvarsbygg og er nærmere beskrevet i punkt 5.2.

Bygningsdelsnummer

Det brukes alltid 4 siffer fra NS 3451:2021

Bygningsdelstabell og systemkodetabell for bygninger og tilhørende uteområder.

Nummer

Det brukes alltid 3 siffer, det er løpenummer.

Komponentkode

Det brukes kun to første bokstaver fra NS 3457-8

6.2.2. B. TFM på type unikt identifisert

Hvis objekt er type unikt identifisert, legges T til slutt. Det er like enheter som ikke krever individuell oppfølging eller vedlikehold.

Følg den struktur:

++	Lokaliseringskode (10 siffer)	=	Systemforekomst-ID			-	Komponentforekost-ID		
			Bygningsdelsnummer (4 siffer)	.	Nummer (3 siffer)		Komponentkode (2 bokstaver)	Nummer (3 siffer)	T

Lokaliseringskode

Det kalles inventarnummer i Forsvarsbygg og er nærmere beskrevet i punkt 5.2.

Bygningsdelsnummer

Det brukes alltid 4 siffer fra NS 3451:2021

Bygningsdelsstabel og systemkodetabell for bygninger og tilhørende uteområder.

Nummer

Det brukes alltid 3 siffer, det er løpenummer.

Komponentkode

Det brukes kun to første bokstaver fra NS 3457-8

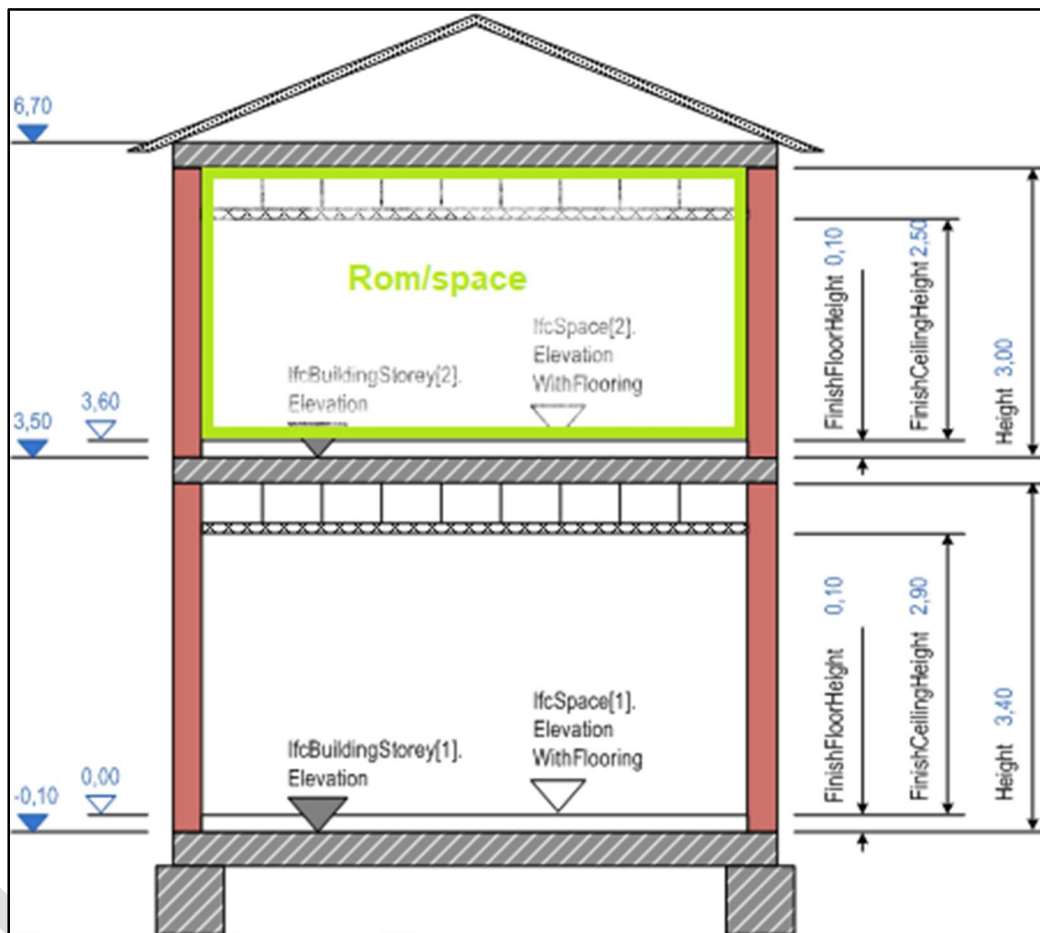
T

Det betyr at det er enheter som krever spesielt ettersyn/ vedlikehold eller som er knyttet til automatisering.

6.3 Krav til romobjekt/space

6.3.1 Generelt

Rom i BIM- modell (**IFC Space**) defineres som volum som går fra overflate over etasjeskiller til under neste etasjeskiller. Se figur under fra BuildingSmart som definerer riktige høyder for de forskjellige Spaces og i grønn farge definisjon av rom/space fra Forsvarsbygg.



Forsvarsbygg stiller krav om å bruke rom objektet- **IfcSpace**. Her angis romfunksjoner og parametere som er nødvendig for romprogram og Forsvarsbyggs romdatabase.

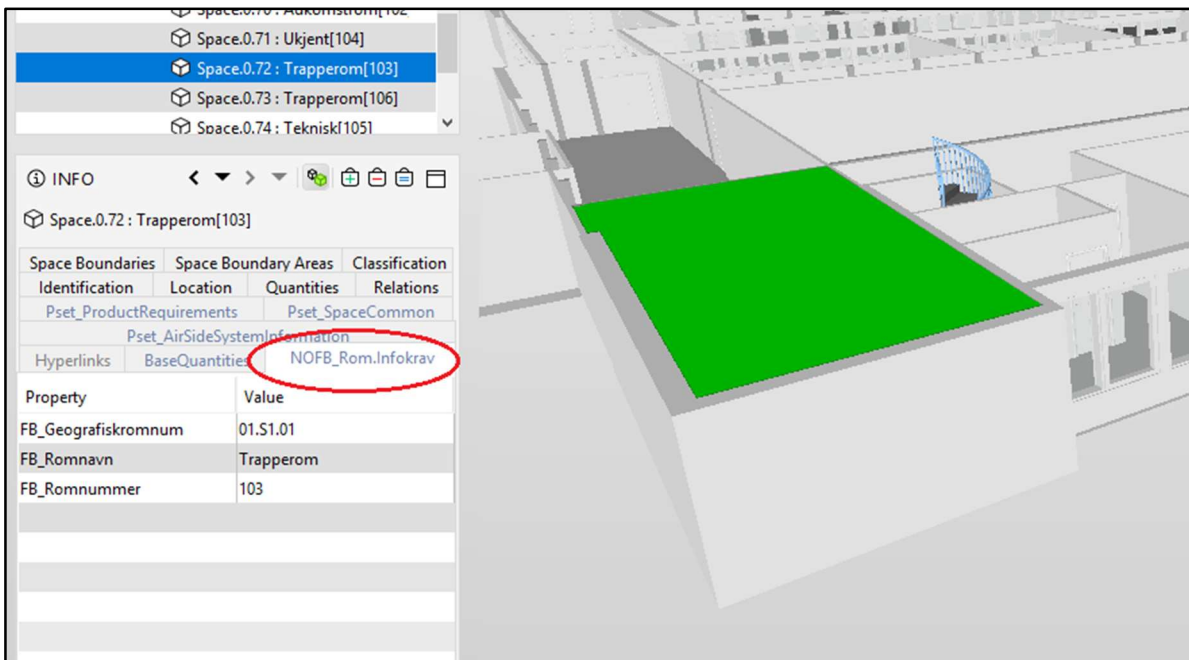
Alle rom skal fylles ut med følgende parametere:

FB_Krav	IFC_egenskap	Eksempel
Romfunksjon Det er funksjonell kategori av rommet ihht Forsvarsbygg sin beskrivelse.	IfcSpace.Name	Møterom

Romfunksjonsbeskrivelse Det skal brukes hvis det er nødvendig å beskrive mer rommet.	IfcSpace.Description	Møterom til 10 pers.
---	----------------------	----------------------

I tillegg skal Forsvarsbygg sine egenskaper eksporteres i et eget egenskapssett (PropertySet) ved eksport til IFC format. Egenskapssettet navngis: **NOFB_Rom.InfoKrav**

NOFB_Rom.Infokrav		
FB_Krav	IFC_egenskap	Eksempel
Romnavn Det er et unikt navn til rom, det er ikke romfunksjon, det er hvordan rom kalles.	FB_Romnavn	Ankern møterom
Romnummer Alle rom skal merkes etter NS-EN ISO 4157-2, dersom ikke annet er avtalt på forhånd.	FB_Romnummer	101
Geografisk romnummer Defineres som geografisk plassering av space. Det må være unikt i bygget og det blir unikt i FB sin romdatabase, når man legger til inventarnummer foran	FB_Geografiskromnum	01.A1.01
Romstatus Status av rom iht romprogram	FB_statusrom	Under prosjektering



6.3.2 Geografisk romnummer

Geografisk romnummer er et teknisk romnummer som viser hvor rommet er i bygningen. Dette fastsettes så tidlig som mulig i prosjekteringsfasen.

Geografisk romnummer bygges opp slik:

01: Nivå (etasje)

A: Første horisontal akse ned fra rommets nederste venstre hjørne.

1: Første vertikal akse til venstre for rommets nederste venstre.

01: Løpenummer

Alle tegninger for et bygg skal ha felles aksesystem hvor det benyttes bokstaver på horisontale akser og tall på vertikale akser. Normalt benyttes 1 siffer, men dersom byggets størrelse tilsier dette så kan 2 siffer benyttes. F.eks. AA-11.

6.4 IFC_standard objekthinformatjon

Alle objekter skal ha informasjon som er nødvendig for å kunne bruke modeller i ulike prosjektfaser som beskrevet i kapittel 3.

Verdier lagres i IFC standard Properties som grupperes i egne Pset_ *ObjektCommon*. Properties. Dette varierer iht type objekt. Forsvarsbygg krever samme egenskaper på objekter som IFC standard fra BuildingSmart International.

Pset_ <i>ObjektCommon</i>		
FB_Krav	IFC_Egenskap	Eks: Pset_WallCommon
Lokalisasjon	IsExternal	False
Bærende	LoadBearing	False
Brann	FireRating	EI60
	Compartmentation	True
	Combustible	True
Lydkrav	AcousticRating	52
U-verdi	ThermalTransmittance	4.184

6.5 GTIN

Global Trade Item Number (GTIN) er en åpen identifikasjonskode fra organisasjonen GS1 som brukes til å gi produkter, forpakninger og tjenester ett unikt nummer. Formålet med GTIN er å koble objekter i BIM- modell mot produktinformasjon i en teknisk database eller andre driftssystemer. GTIN kan også benyttes for å finne produsent i en internasjonal database tilgjengelig på internett.

Forsvarsbygg ikke har krav for å at objekter i BIM modeller merkes med GTIN. Den GTIN nummer blir lagt inn manuelt i database. Men FB stiller krav om å levere liste med alle produkter som har GTIN.

Produkter som mangler GTIN-kode skal rapporteres som avvik.

6.6 Miljøkrav

Under arbeid

7 MMI-Prosessmodenhets krav

Dette er ikke et krav iht FB sin BIM strategi, men det er en veldig god verktøy for å fullføre prosjektene og det kan benyttes i prosjektet. Det blir vurdert i hvert tilfelle.

MMI, eller Modell Modenhets Indeks (eng. Model Maturity Index), beskriver modningsgraden av objektene i BIM-modeller ved bruk av omforente tallkoder. Både med tanke på geometri og informasjonsinnhold.

MMI er først og fremst en metodikk for kommunikasjon i gjennomføring av prosjekteringen. Ved å planlegge når objekter i hele eller deler av konstruksjoner skal ha en gitt verdi av MMI, vil man kunne styre prosjekteringsforløpet på en måte som er mer i tråd med de verktøy vi har tilgjengelig gjennom bruk av BIM.

En forutsetning for en god prosess for BIM i et prosjekt er å definere omfanget av modellering for fasen prosjekteringen planlegges for. Dette defineres ofte i form av modelleringskrav der omfanget av modellering for hver prosjekterende disiplin blir definert. I hver fase bør det derfor defineres hvilke objekter hvert fag skal modellere og hvilken MMI-prosjektet ønsker å oppnå for disse objektene. De prosjekterende er ansvarlig for fastsettelse av MMI-verdier og evt. tagging av disse i objektene.

Dette kan brukes også i soner og rom, for å fullføre prosjektet iht romprogrammering eller funksjonsbeskrivelse av bygget.

8 Krav til informasjonsutveksling

8.1 Digitalt samhandlingsrom

Forsvarsbygg krever bruk av digitalt samhandlingsrom eller prosjekthotell i alle prosjekter der dette er mulig. Dette gjøres for å samle informasjon på et sted, sørge for god og enhetlig kommunikasjon med prosjektdeltakere, samt oppnå bedre beslutningsunderlag og kvalitet.

For graderte prosjekter avklares krav til samhandling/kommunikasjon i samråd med prosjektleder.



Struktur for BIM-leveranser i Interaxo

8.2 Utvexling av filer

Prosjekthotell eller annen avtalt løsning. Prosesser og prosedyre for utveksling beskrives i gjennomføringsplan for BIM og digital samhandling.

9 Fag informasjonskrav (BIM fagspesifikasjon)

Detaljerte fagkrav utover det som er beskrevet i denne BIM-manualen vil bli tilgjengelig i senere versjoner av dokumentet. Det er et mål at alle krav skal bygge på eksisterende standarder, samt Forsvarsbyggs behov. Se «NS 8360 BIM-objekter – navngivning, typekoding og egenskaper for BIM-objekter og objektbiblioteker for byggverk» inntil videre.

Grensesnitt for modellering Følgende liste angir hvilket fag som er ansvarlig for modellering av objekter. Ved filutveksling skal kun egne objekter tas med i eksport.

ARK	RIB/RIBp	RIV	RIE	LARK
Inner- og ytter-vegger	Bærende vegger	Kanaler	Kabelstiger	Terreng
Yttertak	Peler	Rør	Kabelkanaler	Planter
Himling	Dekker	Sentraller	Armaturer	Benker
Bjelkelag inkl. gulv	Fundamenter	Radiatorer	Lamper	Støttemurer
Rom og Arealer	Bunnplate	Ventiler	Nødlis	Utstyr
Dører	Søyler	Sanitærutstyr	El-skap	Veg
Vinduer	Bjelker	Lydfeller	El-punkt	Trapper
Systemvegg	Stag/vaiere	Bunnledninger	Behov for utsparing	Parkering
Trapper	Takstoler	Aggregat	Brannkomponent	
Rekkverk	Utsparing	Sluk	Sikkerhetskomponent	
Fast inventar	Armering	Armatur	EL-rør	
Gulvbelegg/påstøp	Isolasjon	Utsparinger		
Skjørt	Brannisolasjon	Isolasjon		
Fasadevegg/CW		Brannisolasjon		
Brannisolasjon				

10 Dokument referanser

Dokument nummer	Dokument navn
FBKS-51-5463	DAK-manual
FBKS-51-4271	Prosjekthotell- Interaxo
FBKS-51-5837	Gjennomføringsplan mål for BIM og digital samhandling
FBKS-78-41	Del III-C FDV-Dokumentasjon NS 8401-8405-8407
FBKS-51-5970	Krav til systematisk ferdigstillelse
FBKS-78-38	Del III-A – Oppdraget NS 8405 (Dokumenter om flyt og samhandling)
FBKS-51-4188	Del III Oppdraget NS 8403 (Dokumenter om flyt og samhandling)
FBKS-78-39	Del III-A - Oppdraget NS 8407
FBKS-78-37	Del III-A - Oppdraget NS 8401

FBKS-51-4239	Graderings spesifikasjon EBA vedlegg A
FBKS-51-1111	Krav til innmåling
FBKS-51-4263	Innmåling med GPS
FBKS-51-4477	Del III C- Vedlegg 12c-Innmåling av infrastruktur i bakken
FBKS-51-5430	Innsamling, overlevering og lagring av FDVU-dokumentasjon
NS-EN ISO 19650:2018	Organisering og digitalisering av informasjon om byggverk, inkludert bygningsinformasjonsmodellering (BIM) - Informasjonsforvaltning med BIM
ISO 16739:2018	Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries
NS 3031:2014	Beregning av bygningers energiytelsen - Metode og data
NS 3420	Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner.
NS 3454:2013	Livssyklus kostnader for byggverk - Prinsipper og klassifikasjon
SN/TS 3456	Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling for bygninger.
NS 3457-3	Bygningstyper
NS 3457-4:2015	Klassifikasjon av byggverk - Del 4: Romfunksjoner
NS 3457-7:2021	Klassifikasjon av byggverk — Del 7: Identifikasjon i digitale modeller og for merking i byggverk
NS 3457-8:2021	Klassifikasjon av byggverk — Del 8: Komponentkoder i bygninger
NS 3459	Overføring av data for beskrivelser, prisinformasjon og avregning i bygg og anlegg

NS 3940	Areal og volumberegninger av bygninger
NS 8351	Byggetegninger- Datamaskinassistert konstruksjon (DAK) Lagdeling
NS 8360	BIM-objekter – navngivning, typekoding og egenskaper for BIM-objekter og objektbiblioteker for byggverk

Forsvarsbygg har ytelsesbeskrivelser i de fleste fag. Disse er under oppdatering.

11 Definisjoner

Åpen BIM	Er betegnelsen på en bygningsmodell eller en prosess hvor filformatet for modellen er det internasjonale og åpne filformatet IFC. Hovedfordelen med IFC er at modeller fra ulike IFC-Kompatible prosjekteringsverktøy kan utveksles, sammenstills, kontrolleres og analyseres som en helhet.
BIM	Bygnings informasjons modell, eller modellering. Betegnelse på både produkt og prosess. Building information model eller modelling på engelsk.
BIM-strategi	Overordnet virksomhetsdokument som beskriver Forsvarsbyggs ambisjoner, planer og mål for bruk av BIM i et angitt tidsrom.
BIM-ambisjon	Hvert enkelt prosjekts ambisjonsnivå som angir detaljeringskrav til BIM i tillegg av minimumskrav som BIM manualen stiller krav til.
BIM-manual	Forsvarsbyggs krav til modellfiler for ulike fag og ulike faser i et prosjekt.
BIM-fag spesifikasjon	Hver fagdisiplin skal etablere og vedlikeholde en BIM-spesifikasjon. Denne skal inneholde oversikt over disiplinens revisjonshåndtering og arkivering.
BIM-formål	De spesifikke formålene med bruken av BIM i en definert sammenheng, f.eks. fase, rolle, analyse, simulering osv.
BCF	BIM Collaboration Format (BCF) er en buildingSMART-standard, som gjør det mulig å kommunisere og samhandle direkte i en BIM-modell uten oppdatering av den sammensatte BIM-en. Alt av møtereferater, sjekklister og endringsmeldinger kan med dette knyttes direkte til spesifikke objekter, sammensatte kategorier, hele etasjer eller bygget som helhet. Gjennom å adressere saker og problemstillinger via BCF, kan man på en enkel måte henvende seg direkte til riktig fag, ressurs eller person, i sanntid. Dette åpner for en enklere arbeidsflyt med mer

	presis og fortløpende kommunikasjon, som reduserer misforståelser, feil og potensielle tvister.
BTA	Byggets bruttoareal etter NS 3940.
buildingSMART	Internasjonal uavhengig organisasjon for smartere deling av informasjon.
CO₂-fotavtrykk	Et CO ₂ -fotavtrykk er definert som den totale mengden klimagasser som direkte og indirekte slippes ut som følge av menneskelig aktivitet, vanligvis uttrykt som kg karbondioksid (CO ₂) pr enhet for denne aktiviteten.
bSDD (IFD)	buildingSMART dataordbok (tidligere kalt IFD Library) gir grunnlag for felles terminologi i bruken av åpen BIM slik at alle modeller tolkes entydig av aktører og forhandlere.
Egenskap	Informasjonsenhet i en entitet eller inkludert i Property set (egenskapssett) i IFC-skjema. Eks: FireRating (IfcPropertySingleValue) og Span (IfcPropertySingleValue)
Egenskapssett	[eng. property set, IFC Pset] En samling med egenskaper (properties) ved en eller flere klasser av objekter som uttrykker viktige forhold ved objekter, f.eks. uttrykker «Pset_WallCommon» egenskaper som brannklasse, lydklasse, u-verdi, bæreevne.
Flyt i prosjektene	Forsvarsbygg har høyt fokus på god flyt i prosjektene. Vi benytter filosofi, metodikk og verktøy fra Lean Construction, VDC og systematisk ferdigstillelse for å oppnå dette.
FDVU	Forvaltning drift og vedlikehold og utvikling for bygninger.
ForvaltingsBIM modell	Modell som skal brukes til forvaltning og drift. Det er enkel modell, med detaljnivå på LOD 350 og begrenset data. Kun det som er nødvendig til eiendomsforvaltning, drift og vedlikehold.
GIS	Geografisk informasjonssystem (GIS) er et digitalt database-system for behandling av plassbestemt informasjon i et anvendelig format. Databehandlingen kan omfatte registrering, modellering, manipulering, analyse, import/eksport og presentasjon. Begrepet GIS kan både brukes om det enkelte system og den disiplinen som utvikler slike systemer.
GUID	[eng. Global Unique Identifier] Representerer et entydig, unikt, automatisk generert «fødselsnummer» som lages for hvert objekt i en IFC-modell, og som aldri skal endres eller gjenbrukes.
GTIN	Global Trade Item Number
ICE	Integrated Concurrent Engineering. Samtidig prosjektering. Defineres som en strukturert tilnærming til tverrfaglig samarbeid i prosjekter. ICE er en del av arbeidsmetodikken i VDC (virtual design and construction).
IDM	Information Delivery Manual, også omtalt som buildingSMART Proses, er en standardisert prosess og leveransespesifikasjon som beskriver

aktører, prosedyrer og krav til leveranser i prosjekter. I tillegg definerer ytelsene fra, og grensesnittet mellom fagene i prosjekter.

IFC	<p>Industry Foundation Classes (ISO 16739), også omtalt som buildingSMART datamodell, er et filformat, kalt IFC (Industry Foundation Classes), som gjør at aktørene i byggenæringens verdikjede kan utveksle komplekse modeller med hverandre, uavhengig av programvaren som brukes.</p> <p>Med applikasjoner som støtter spesifikasjonene utarbeidet av buildingSMART er det mulig for deltagerne i et byggeprosjekt å arbeide på samme bygningsmodell, slik at man kan være sikker på at tegninger, rapporter og spesifikasjoner stemmer overens og er koordinerte. Finnes i to likeverdige implementasjoner med EXPRESS og ifcXML.</p>
Klimaskallet	<p>Klimaskallet beskytter mot kulde, varme, støy og ytre farer samtidig som det gir deg trygghet og komfort. Klimaskallet skal også bidra til god kontakt med omverden gjennom å gi tilstrekkelig lys, luft og utsyn. Utforming og valg av materialer til klimaskallet har betydning for innklimaet, energieffektivitet og klimagassutslipp.</p>
Lean Construction	<p>En del av arbeidsfilosofien og metodikken i Forsvarsbygg sine prosjekter (Flyt i prosjekter). Lean Construction. Er en produksjonsfilosofi som bygger ideene til industriens Lean Production om flytbasert produksjon. Sentralt i Lean-tankegangen er at man skal minimere alt som finnes av sløsing, og samtidig maksimere kundeverdien i ethvert prosjekt man jobber med.</p>
Leveransepakke	<p>Ved leveranse av bygningsinformasjonsmodell (BIM) inngår den i en leveransepakke, som videre også inneholder minimum et følgebrev.</p>
Merge	<p>[eng.] slå sammen, forene, fusjonere; benyttes i BIM-sammenheng om en funksjon som muliggjør å generere én felles modell for alle fag, basert på kontrollert og kvalitetssikret sammensmelting av de ulike del-fagmodellene.</p>
MMI	<p>Model Modenhets Indeks, beskriver kvaliteten på objektene relatert til progresjonen i prosjektgjennomføringen.</p>
Omniclass	<p>En samling av 15 ulike tabeller som til sammen er en klassifisering som favner om hele det bygde miljø. Tabellene bygger på ISO 12006-2, Section 4</p>
PG	<p>Prosjekteringsgruppen, sammensatt gruppe av eksempelvis ARK, RIB, RIV, osv.</p>
PGL	<p>Prosjekteringsgruppeleder.</p>
PRL	<p>Prosjekteringsleder</p>
Prosjektmodell	<p>En katalogstruktur med alle aktuelle modellfiler og plottetegningsfiler.</p>
Referansefil	<p>En fil som det refereres til, fra en annen fil, f.eks. inn i en innsynsmodell.</p>

Referansefilist	Referansefilist viser hvilke modellfiler som danner grunnlaget for sammenstilte modeller, f.eks. inn i en innsynsmodell.
Underlagsfiler	Modellfiler fra andre disipliner innhentet som underlag (tegningsunderlag/arbeidsunderlag) til eget arbeid.
Fagkode	Fagkoder er definert i DAK-manual
Forekomst	En forekomst er et objekt som representerer den enkelte, individuelle «tingen» (den enkelte døren, den enkelte belysningsarmaturen osv.).
TFM	Tverrfaglig merkesystem beskriver hvordan bygningsdeler og tekniske installasjoner innen bygg og anlegg skal identifiseres, systematiseres og merkes. Norsk standard 3457-7:2021
Objekt	<p>Et objekt er definert som noe oppfattbart eller tenkbart som har en eksistens, selv om det ikke trenger å være en materiell eksistens.</p> <p>Det kjennetegnes ved å ha en egen identifikasjon (GUID) og kan ha egne egenskaper og relasjoner med andre objekter.</p>
Typeobjekt	En objekttype er en abstraksjon for å forenkle strukturen i IFC-datamodellen. En objekttype brukes for å aggregere instansers identiske attributter og egenskaper. Eks: IfcBeamType
Relasjon	Beskrivelse av tilhørighet/forbindelse mellom objekter i BIM. Eks. vindu har relasjon til en åpning som igjen har en relasjon til en vegg.
Som bygget	Som bygget [eng. As Built] anvendes som begrep for tegninger og modeller som leveres i samme tilstand som det ferdigstilte bygg.
VDC	Forkortelse av Virtual Design and Construction på engelsk. Virtuell design og konstruksjon, modelleringsprogramvare og teknikker for å designe og evaluere mulige byggeprosesser.
VR, AR, MR	Virtuell-, Utvidet- og blandet virkelighet. (Virtual, Augmented, Mixed reality) Benyttes av digitale verktøy som feks VR-briller.
4D	Firedimensjonal. 3D+tid = Fremdriftsplanlegging
5D	Femdimensjonal. 4D+kost= Kostnadsplanlegging