

Vedlegg B

EN MANUAL FOR STANDARDISERT BIM I TRØNDELAG

DANIEL N SIVERTSEN



Innhold

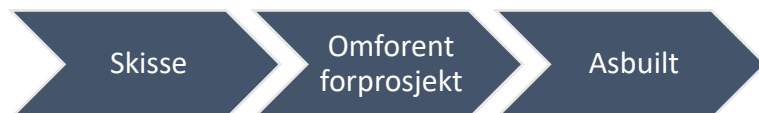
Vedlegg B.....	2
1. Generell orientering	2
ISO/PAS 16739:2005 (IFC 2x3TC1) Industry Foundation Classes, Release 2x, Platform Specification... 2	2
1.1. Normative tillegg	2
1.2. Eksportinnstillinger	3
1.3. Prosjekthotell	3
1.1. BIM Collaboration Format (BCF)	3
1.2. Modellmodenhet (LOD)	4
1.3. Lagdeling.....	4
1.4. Navngiving av etasjer.....	4
1.5. Navngiving av systemer.....	4
1.6. Navngiving av egenskapssett.....	4
1.7. Romlige tilknytninger – Spatial Containment	5
2. Nullpunktsmodellen	5
2.1. Generelle bestemmelser.....	5
2.2. Prosjektets omforente nullpunkt	6
2.3. Nullpunktets plassering i verden	6
2.4. Opp- og innmålingsdata levert av oppmåler	7
2.5. Asbuilt	7
2.6. Fra nullpunktsmodell til oppmålingsmodell	7
3. Skisse	7
3.1. As is modell	8
3.2. Lokasjonskoder	8
3.3. Informasjon om prosjekterende	8
3.4. Omforent forprosjekt.....	9
3.5. Veggoppbygning.....	9
3.6. Klassifikasjoner	10
4. Asbuilt.....	11
4.1. TFM som egenskapssett.....	11
4.2. Krav til ytelser.....	11



Vedlegg B

Vedlegget består av dette dokumentet, samt en matrise som inneholder alle krav, inklusive eksempeldata.

Det er lagt opp til tre hoved leveranser av data i et byggeprosjekt. Samtlige krav blir maskinelt kontrollert ved hver faseovergang.



1. Generell orientering

Det forutsettes at utveksling av BIM-objekter foregår i henhold til:

ISO 16739:2013 (IFC4) Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries.
Eller
ISO/PAS 16739:2005 (IFC 2x3TC1) Industry Foundation Classes, Release 2x, Platform Specification
ISO 10303-21:2002 Industrial automation systems and integration -- Product data representation and exchange -- Part 21: Implementation methods: Clear text encoding of the exchange structure

Alle data skal utfylles uten enhet.

Objekter skal akkumulere informasjon igjennom prosjektforløpet. Dersom et objekt blir erstattet skal all foregående informasjon gjenskapes i det nye.

Modelleringsverktøy skal kun skrive egenskapssett som er nødvendig for at intern funksjonalitet skal bli ivaretatt.

1.1. Normative tillegg

1	Organisering og digitalisering av informasjon om byggverk, inkludert bygningsinformasjonsmodellering (BIM) - Informasjonsforvaltning med BIM - Del 2: Prosjektfasen (ISO 19650-2:2018)
2	NS 8360: 2015 BIM-objekter Navngiving, typekoding og egenskaper for BIM-objekter og objektbiblioteker for byggverk. Kapittel 5 – Regler og prinsipper for objekter.



3	Level of Development Specification Del 1 (LOD). Standarden utgis av BIMFORUM (Amerikanske BuildingSmart). Denne spesifikasjonen definerer vår LOD. Denne revideres hvert år. Det er alltid siste utgitte LOD som er gjeldende for et prosjekt.
---	--

1.2. Eksportinnstillinger

Det forutsettes at samtlige aktører utveksler modeller i samme filformat.

Filversjon: Ifc 4
Visningsdefinisjoner: Design Transfer View
Eller
Filversjon: Ifc 2x3 TC1
Visningsdefinisjoner: Coordination view 2.0, QuantityTakeOffAddOnView

Dersom ikke alle aktører klarer å levere Ifc 4, skal samtlige aktører levere Ifc 2x3TC1.

<https://www.buildingsmart.org/compliance/software-certification/certified-software/>

1.3. Prosjekthotell

Det skal i alle prosjekter benyttes modellserver-integrert projekthotell. Dette gjør at alle interessenter i prosjektet har tilgang til samme informasjon, til samme tid. Følgende funksjonalitet er et minimum for valgt projekthotell.

- Versjonskontroll
- 3D-visning av tverrfaglig sammenstilte modeller, herunder visning basert på utvalg, støtte for BCF.
- Tradisjonell dokumenthåndtering

1.1. BIM Collaboration Format (BCF)

BCF er et standardisert dataformat for å kommunisere mellom aktører. BCF leses av alle modelleringsverktøy, og er en åpen standard på lik linje med IFC. Eksempelvis kan en kollisjonsrapport, direkte lastes inn i et modellserver-integrert projekthotell. Avvik/tiltak knyttes til objekter/visninger, og det blir lett å finne fram. Det anbefales at rollebaserte tiltakslistene i databaseform erstatter



møtereferatet. Dette betyr at avklaringer kan foregå mer fortløpende i prosjektførløpet.

Dette kan betraktes som en god løsning for å erstatte e-post og møtereferat.

1.2. Modellmodenhet (LOD)

Det anbefales å angi LOD til alle elementer, som oppdateres etter hvert som prosjektet øker i utviklingsgrad. LOD er beskrevet i normativt tillegg 3, og skal være angitt i asbuilt.

Krav ID	Objekt (abstraksjon)	Klasse	Egenskapssett	Attributt/Egenskap	Type definisjon
03.201	Modellmodenhet	IfcObject	TRFK_Pset_LOD	LOD	IfcLabel

1.3. Lagdeling

IFC støtter tradisjonell lagdeling. Applikasjoner som benytter dette, skal benytte lagstruktur definert i NS 8351:2015.

1.4. Navngiving av etasjer

Antall og høyden på etasjeplaner skal avklares i forkant av modellbyggingsarbeidet mellom alle aktører, slik at alle fagmodeller har felles etasjeinndeling. Aktører som benytter modelleringsverktøy som støtter etasjer, skal benytte dette. Forskjellen mellom to etasjer er minimum høyde 600 mm.

Plan U2

Plan U1

Plan 01 ← Hovedinngang

Plan 02

Plan 03

Plan 04

1.5. Navngiving av systemer

Med systemer menes grupperinger av tekniske **anlegg** av typen IfcSystem.

Denne entiteten vil gi en betraktning av et sett med objekter som yter en spesifikk funksjon. For eksempel

- Tilluft
- Avtrekk
- Brannvarslingsanlegg
- Osv.

1.6. |Navngiving av egenskapssett



- IfcPropertySet, som beskrevet i standarden; Brukerdefinerte egenskapssett skal ikke ha prefikset «Pset_».
- Benytt underlinje (_) til å representere opperom i strengen.
- Navn på egenskapssett skal være på engelsk.

TRFK_Pset_Georeference_EUREF89_NTM_NN2000 <i>kontekst interfiks Navn</i>

Krav til ytelser:

Req_TRFK_FireRating <i>Prefiks kontekst Navn</i>
--

1.7. Romlige tilknytninger – Spatial Containment

Alle installasjoner og møbler som betjener et rom, skal ha tilknytning til dette rommet. Dette er typisk tekniske installasjoner, bygningselementer eller møbler. Eksempler på objekter som skal ha romlig tilknytning:

- Tilluftsventil
- Utvendig solavskjerming
- Arbeidsbord

Romlig tilknytning skal skje i henhold til angitt LOD.

Objekter som er omsluttet av rommets geometri.

2. Nullpunktmodellen

Nullpunktmodellen inneholder prosjektets omforente nullpunkt og informasjon om hvor dette er plassert i verden, i henhold til koordinatsystemet NTM. I tillegg inneholder modellen opp- og innmålingsdata levert av oppmåler.

Forklart i BSv5 – orienterende – svak referanse.

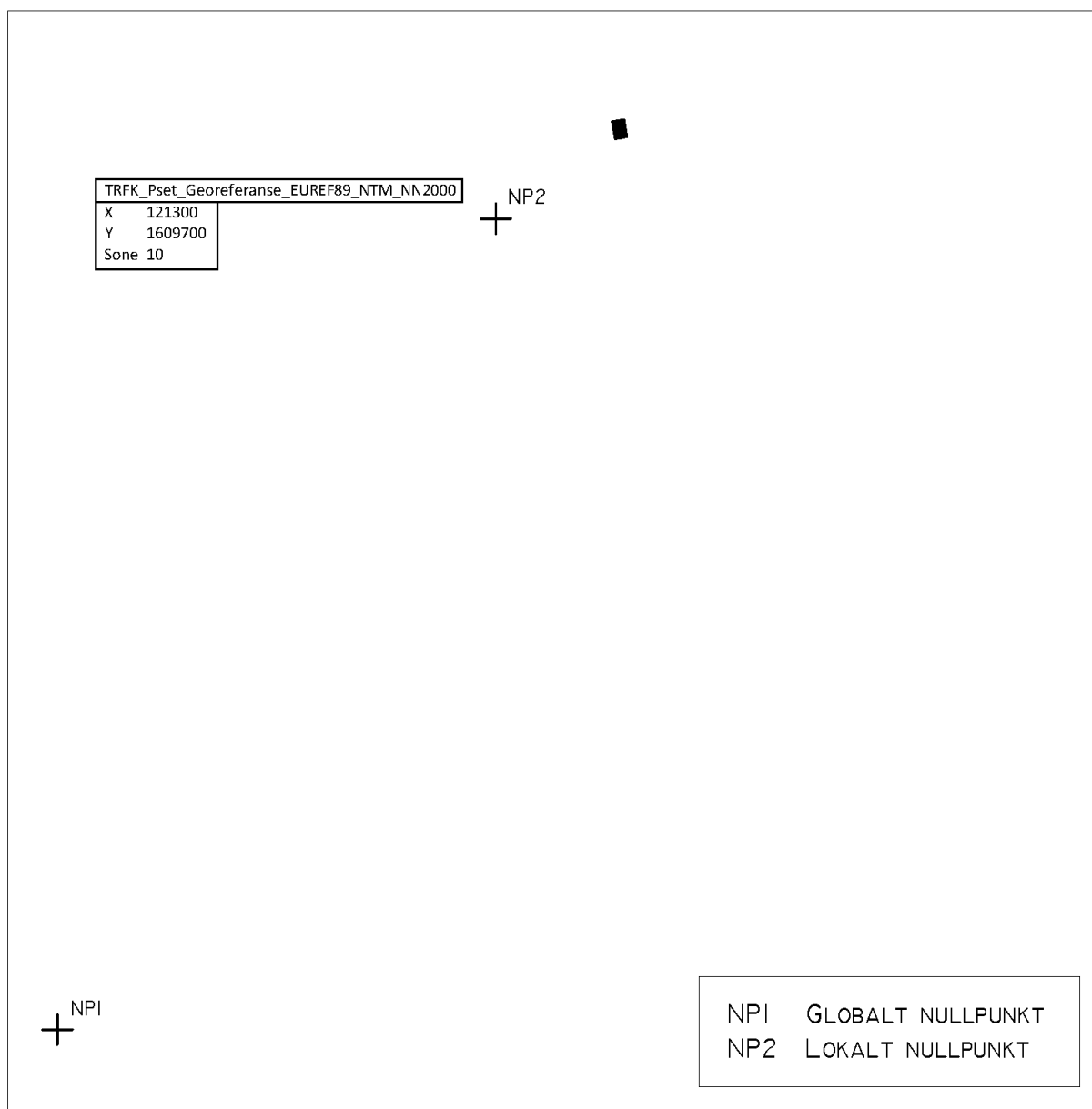
2.1. Generelle bestemmelser

- ~~Oppmåling skal foregå i henhold til BuildingSmart Norge prosessveiledning 5~~
- EUREF89 NTM NN2000 (*kartdatum, koordinatsystem, høydesystem*)
- Alle fagmodeller utveksles rotert i forhold til «true north»



2.2. Prosjektets omforente nullpunkt

For å unngå for stor avstand mellom nullpunkt og modellinnhold fastsettes et nullpunkt nærmere bygningen som skal modelleres (NP2).



Figur 1: NP1 er NTM-sonens nullpunkt. Dette modelleres ikke.

2.3. Nullpunktets plassering i verden

Geometri som representerer lokalt nullpunkt bør være koniske, og skal klassifiseres som IfcBuildingElementProxy, og tillegges følgende egenskapssett

Krav ID	Objekt	Klasse	Egenskapssett	Attributt/Egenskap	Verdi type	Type definisjon
02.105	lokalt nullpunkt	IfcBuildingElementProxy	TRFK_Pset_Georeference_EUREF89_NTM_NN2000	X	Single value	IfcReal
02.106	lokalt nullpunkt	IfcBuildingElementProxy	TRFK_Pset_Georeference_EUREF89_NTM_NN2000	Y	Single value	IfcReal

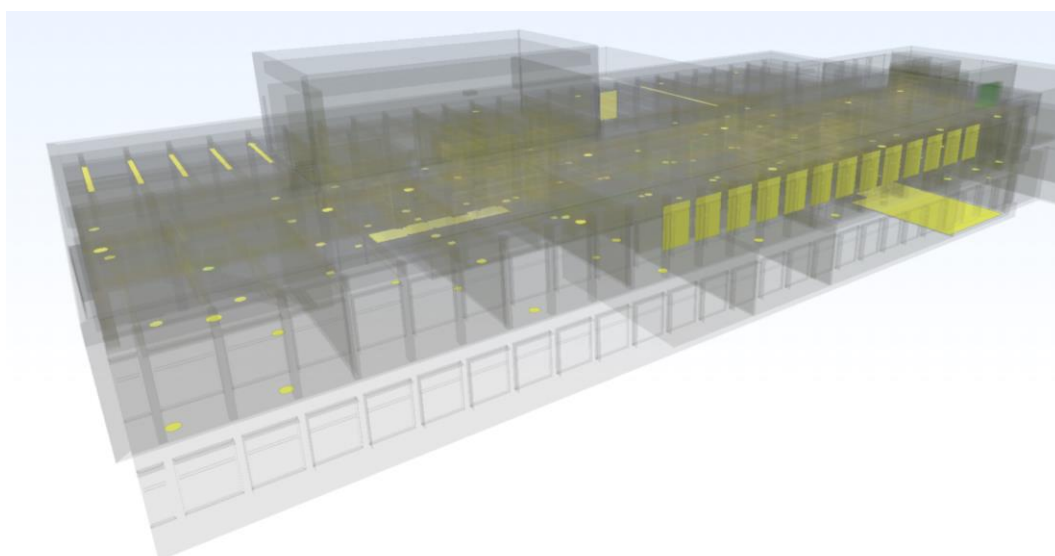


02.108	lokalt nullpunkt	IfcBuildingElementProxy	TRFK_Pset_Georeference_EUREF89_NTM_NN2000	Sone	Single value	IfcLabel
--------	------------------	-------------------------	---	------	--------------	----------

2.4. Opp- og innmålingsdata levert av oppmåler

Rekvirent bestiller opp- og innmåling i henhold til utarbeidet oppmålingsplan, hvor omfang avgjøres etter behov i hvert enkelt tilfelle.

Etablert praksis har til nå vært å utveksle denne informasjonen via *dwg* (eller *sossi*). Metodene beskrevet her forutsetter at data blir utvekslet via IFC. Dette gir en direkte kommunikasjon mellom måleverktøyet, og DAK systemene til alle prosjekterende samtidig.



Oppmålingsdata og øvrige modeller sammenstilt i Bimsync (modellserver-integrert prosjekthotell).

2.5. Asbuilt

Lokalt nullpunkt, inklusive modellinnhold skal flyttes til koordinater angitt i egenskapssettet *TRFK_Pset_Georeferanse_EUREF89_NTM_NN2000* (kap. 2.3), slik at modellinnhold får riktig plassering i verden.

2.6. Fra nullpunktsmodell til oppmålingsmodell

Trøndelag fylkeskommune har oppmålingsmodeller for hvert virksomhetssted, hvor vi samler all opp- og innmålingsdata fra byggeprosjekter. All måledata blir dermed direkte tilgjengelig for gjenbruk i fremtidige byggeprosjekter.

3. Skisse

Initiering og nøkkelinformasjon



3.1. As is modell

Vi har i gjennom årene samlet modeller fra prosjekter. Et tidsskille går cirka rundt 2012, da kollisjonstesting ble vanlig i Norge («federated bim»). Modeller før det bør betraktes som mindre pålitelige. Modeller som mangler geo-referanse (dette gjelder de fleste), skal georefereres i henhold til kapittel 2 i dette dokumentet.

3.2. Lokasjonskoder

Lokasjonskoder knytter modeller til bygninger, og bygninger til virksomheter i Trøndelag fylkeskommunes datasystemer. Disse kodene finnes tilgjengelig i vårt geografiske informasjonssystem (ArcGIS online).

Lokasjonskoden for en bygning har seks siffer, hvorav de fire første er virksomhetens lokasjonskode.

Krav ID	Objekt (abstraksjon)	Klasse	Egenskapssett	Attributt/Egenskap	Verdi type	Type definisjon
01.001	Bygg	IfcBuilding	->	Name	Single value	IfcLabel

3.3. Informasjon om prosjekterende

Alle fagmodeller skal inneholde nøkkelinformasjon om prosjekterende.

Denne oppgaven løser seg ved å fylle inn informasjon i riktig felt i "Project information" skjema i modelleringsverktøyet.

Krav ID	Objekt (abstraksjon)	Klasse	Egenskapssett	Attributt/Egenskap	Type definisjon
03.104	Person	IfcPerson	->	FamilyName	IfcLabel
03.105	Person	IfcPerson	->	GivenName	IfcLabel
03.106	Organisasjon	IfcOrganization	->	Name	IfcLabel



3.4. Omforent forprosjekt

Hensikten er å strukturere modeller slik at informasjon enkelt kan trekkes ut til ulike formål. Samt å kommunisere krav til ytelser.

3.5. Veggoppbygning

IfcWall/IfcWallStandardCase dokumenteres med IfcMaterialLayer

3.5.1. Bærende bygningselementer

Krav ID	Objekt (abstraksjon)	Klasse	Egenskapssett	Attributt/Egenskap	Type definisjon
05.122	Bærende elementer	IfcSlab	Pset_SlabCommon	LoadBearing	IfcBoolean
05.123	Bærende elementer	IfcWall	Pset_WallCommon	LoadBearing	IfcBoolean
05.124	Bærende elementer	IfcColumn	Pset_ColumnCommon	LoadBearing	IfcBoolean
05.125	Bærende elementer	IfcBeam	Pset_BeamCommon	LoadBearing	IfcBoolean

Dette er objekter som tilhører RIB domenet. Objektene skal eksporteres til en egen RIB-modell uavhengig av hvem som modellerer disse.

3.5.2. Klimaskall

Objekter som utgjør bygningens klimaskall skal dokumenteres som følger

Krav ID	Objekt	Klasse	Egenskapssett	Attributt/Egenskap	Type definisjon
05.109	Klimaskall	IfcWall/IfcWallStandardCase	Pset_WallCommon	ThermalTransmittance	IfcThermalTransmittanceMeasure
05.110	Klimaskall	IfcDoor	Pset_DoorCommon	ThermalTransmittance	IfcThermalTransmittanceMeasure
05.111	Klimaskall	IfcWindow	Pset_WindowCommon	ThermalTransmittance	IfcThermalTransmittanceMeasure
05.112	Klimaskall	IfcCurtainWall	Pset_CurtainWallCommon	ThermalTransmittance	IfcThermalTransmittanceMeasure
05.113	Klimaskall	IfcSlab	Pset_SlabCommon	ThermalTransmittance	IfcThermalTransmittanceMeasure
05.114	Klimaskall	IfcColumn	Pset_ColumnCommon	ThermalTransmittance	IfcThermalTransmittanceMeasure
05.115	Klimaskall	IfcRoof	Pset_RoofCommon	ThermalTransmittance	IfcThermalTransmittanceMeasure
05.116	Klimaskall	IfcWall/IfcWallStandardCase	Pset_WallCommon	IsExternal	IfcBoolean
05.117	Klimaskall	IfcDoor	Pset_DoorCommon	IsExternal	IfcBoolean
05.118	Klimaskall	IfcWindow	Pset_WindowCommon	IsExternal	IfcBoolean
05.119	Klimaskall	IfcCurtainWall	Pset_CurtainWallCommon	IsExternal	IfcBoolean
05.120	Klimaskall	IfcSlab	Pset_SlabCommon	IsExternal	IfcBoolean
05.121	Klimaskall	IfcRoof	Pset_RoofCommon	IsExternal	IfcBoolean

3.5.3. Brann

Krav ID	Objekt (abstraksjon)	Klasse	Egenskapssett	Attributt/Egenskap	Type definisjon
05.101	Vegger	IfcWall	Req_TRFK_FireRating	FireRating	IfcLabel
05.102	Dører	IfcDoor	Req_TRFK_FireRating	FireRating	IfcLabel



05.103	Dekker	IfcSlab	Req_TRFK_FireRating	FireRating	IfcLabel
05.104	Søyler	IfcColumn	Req_TRFK_FireRating	FireRating	IfcLabel
05.105	Vinduer	IfcWindow	Req_TRFK_FireRating	FireRating	IfcLabel

3.5.4. Lydreduksjonstall

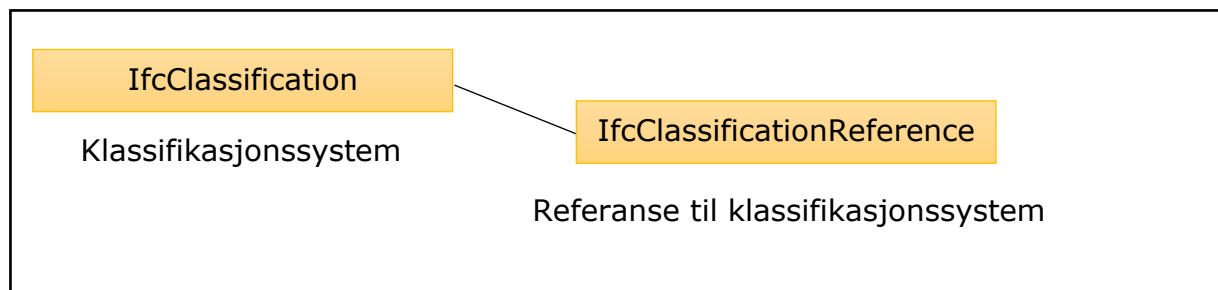
Objekter med krav til en spesifikk lydreduksjon, skal dokumenteres som følger:

Krav ID	Objekt (abstraksjon)	Klasse	Egenskapssett	Attributt/Egenskap	Type definisjon
05.106	Lydkrav vegg	IfcWall	Req_TRFK_SoundReduction	SoundReduction	IfcSoundPressureLevelMeasure
05.107	Lydkrav vindu	IfcWindow	Req_TRFK_SoundReduction	SoundReduction	IfcSoundPressureLevelMeasure
05.108	Lydkrav dør	IfcDoor	Req_TRFK_SoundReduction	SoundReduction	IfcSoundPressureLevelMeasure

3.6. Klassifikasjoner

IfcClassificationReference er (eksempelvis) ment benyttet til klassifisering av objekter i henhold til nasjonale klassifikasjonssystemer.

- Tverrfaglig merkesystem komponentkoder
- NS 3451 Bygningsdelstabellen
- FEF-arealmodell



Figur 2 Forenklet framstilling av klassifisering i IFC. Detaljert framstilling finnes i NS 8360:2015 kap. 5.7

Klassifikasjonssystem

Krav ID	Objekt (abstraksjon)	Klasse	Egenskapssett	Attributt/Egenskap	Type definisjon	Data
09.006	Klassifikasjonssystem	IfcClassification	->	Name	IfcLabel	NS 3451
09.007	Klassifikasjonssystem	IfcClassification	->	Name	IfcLabel	TFM2011 komponentkoder
09.008	Klassifikasjonssystem	IfcClassification	->	Name	IfcLabel	FEF-Arealmodell

Referanse til klassifikasjonssystem

Krav ID	Objekt (abstraksjon)	Klasse	Egenskapssett	Attributt/Egenskap	Type definisjon	Eksempeldata	Beskrivelse
09.003	Referanse til klassifikasjonssystem	IfcClassificationReference	->	Identification	IfcIdentifier	UA	Komponentkoder
09.004	Referanse til klassifikasjonssystem	IfcClassificationReference	->	Identification	IfcIdentifier	232	Bygningsdelstabell



09.005	Referanse til klassifikasjonssystem	IfcClassificationReference	->	Identification	IfcIdentifier	C	Arealklassifisering
--------	-------------------------------------	----------------------------	----	----------------	---------------	---	---------------------

4. Asbuilt

Modellene benyttes i denne fasen til å kvalitetssikre at krav til ytelser stilt i den foregående fase, blir møtt tilfredsstillende av entreprenør. Det er avtalt LOD som definerer detaljeringsgraden av objekter som skal overleveres byggherre.

4.1. TFM som egenskapssett

Objekter skal merkes med TFM-kode etter omfang definert i PA i henhold til
Bruk av tverrfaglig merkesystem (TFM) i egenskapssett.

Omfang bestemmes i hvert prosjekt.

4.2. Krav til ytelser

4.2.1. Brann

Passive brannverntiltak dokumenteres som følger

Krav ID	Objekt (abstraksjon)	Klasse	Egenskapssett	Attributt/Egenskap	Type definisjon
05.201	Vegger	IfcWall	Pset_WallCommon	FireRating	IfcLabel
05.201	Dører	IfcDoor	Pset_DoorCommon	FireRating	IfcLabel
05.203	Dekker	IfcSlab	Pset_SlabCommon	FireRating	IfcLabel
05.204	Søyler	IfcColumn	Pset_ColumnCommon	FireRating	IfcLabel
05.205	Vinduer	IfcWindow	Pset_WindowCommon	FireRating	IfcLabel
05.206	Rømningsvei	IfcSpace	Pset_SpaceFireSafetyRequirements	FireExit	IfcBoolean

4.2.2. Lydreduksjonstall

Krav ID	Objekt (abstraksjon)	Klasse	Egenskapssett	Attributt/Egenskap	Type definisjon
05.208	Lydreduksjonstall	IfcWall	Pset_WallCommon	AcousticRating	IfcLabel
05.209	Lydreduksjonstall	IfcWindow	Pset_WindowCommon	AcousticRating	IfcLabel
05.210	Lydreduksjonstall	IfcDoor	Pset_DoorCommon	AcousticRating	IfcLabel