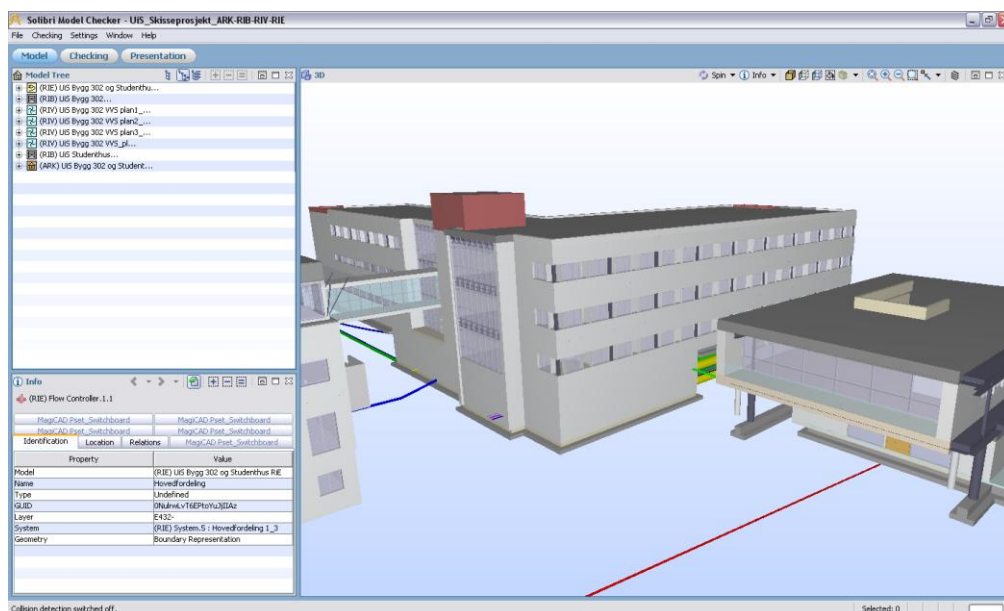


BIM-MANUAL 1.1

SBM 1.1



04.02.2009

Statsbyggs generelle retningslinjer for bygningsinformasjonsmodellering (BIM)

BIM-manual 1.1 inneholder Statsbyggs generelle retningslinjer for bygningsinformasjonsmodellering (BIM) i prosjekter og ved eiendommer. Manualen bygger på erfaringer med og tilbakemeldinger på BIM-manual 1.0 og tilfører noen nye erfaringer, særlig knyttet til programfase og detaljprosjekt.

Tilbakemeldinger på innhold og form gis til bim@statsbygg.no.

Blank side

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNHOLDSFORTEGNELSE	2
INNLEDNING.....	3
0 GRUNNLEGGENDE OM BIM.....	4
Hva er en BIM?	4
BIM-trekanten.....	5
buildingSMART	6
Bruk og nytteverdi av BIM.....	7
1 OVERORDNEDE MODELLERINGSKRAV	9
Definisjoner av begrepsbruk.....	9
Annen syntaks.....	12
Statsbyggs prosessmodell som referanse.....	12
Generelle modelleringskrav.....	12
2 PROGRAMMERING (KRAVSTILLING)	20
Krav-BIM-ens innhold.....	21
3 PROSJEKTERING (GENERISK LØSNING)	26
3.1 Prosjektert BIM – Faseutvikling av modellens innhold.....	26
3.2 Skisseprosjekt.....	26
3.3 Forprosjekt.....	27
3.4 Detaljprosjekt.....	28
4 BYGGING (PRODUKTSPELIFIKK LØSNING).....	29
5 FDVU (UTVIKLING I BYGGETS LEVETID)	31
6 ERFARINGSOVERFØRING - KRAV OG PROGRAM	33
7 LENKER OG DEFINISJONER.....	33
VEDLEGG A: BIM I PROSJEKTERING – ARK	35
VEDLEGG B: BIM I PROSJEKTERING – RIB.....	36
VEDLEGG C: BIM I PROSJEKTERING – RIV	37
VEDLEGG D: BIM I PROSJEKTERING – RIE.....	38

BIM-manual 1.1

STATSBYGG'S RETNINGSLINJER FOR BYGNINGSINFORMASJONSMODELLERING (BIM)

INNLEDNING

DETTE KAPITLET ER NYTT I SBM1.1

Statsbyggs BIM-manual 1.1 (heretter kalt SBM1.1) inneholder Statsbyggs generelle retningslinjer for bygningsinformasjonsmodellering (BIM) i prosjekter og ved eiendommer.

SBM1.1 bygger på erfaringene med BIM-manual 1.0 (heretter kalt SBM1.0), og de konkrete tilbakemeldinger Statsbygg har fått på denne.

Det er ut fra dette valgt å fjerne mye av innholdet fra SBM1.0 som omhandler "grunnstoff" om BIM og modellering generelt, da mye av dette nå finnes tilgjengelig mange andre steder på nettet. Vi henviser her særlig til den relativt statiske informasjon som Statsbygg legger ut på sine BIM-sider www.statsbygg.no/bim og den løpende oppdatering som skjer på Wikien wiki.buildingsmart.no. SBM1.0 vil fortsatt være tilgjengelig fra Statsbyggs nettsider for referanse til "grunnstoffet".

SBM1.1 bygger fortsatt i hovedsak på de konkrete erfaringer som Statsbygg til nå har høstet gjennom sine BIM-baserte FoU- og pilotprosjekter, og etter hvert også mer ordinære prosjekter. Blant pilotene er det særlig prosjektene ved Høgskolen i Tromsø (HITOS) og Høgskolen i Bodø (HIBO) som er lagt til grunn. Fra HIBO-prosjektet er det nå tatt inn erfaringer fra "simulert detaljprosjekt". Det er videre tatt inn et mer konkret kapittel om programfasen, i hovedsak basert på Statsbyggs bruk av programvare til å generere "krav-BIM" i IFC-format.

SBM1.1 er ikke i seg selv skrevet for å være et juridisk dokument og er ikke ført i et språk der ordene (termene) av forfatterne er tenkt å ha juridisk betydning. SBM1.1 kan i konkrete tilfeller/prosjekter likevel gis en slik rolle helt eller delvis, ved at ett eller flere kapitler eller hele manualen inngår i en gyldighetsrekkefølge blant ulike kontraktsdokumenter i prosjektet.

Den videre utvikling av Statsbyggs BIM-manual vil nå trolig følge et spor der resultater av pågående samarbeid med amerikanske *General Services Administration (GSA)* og finske *Senaatti-kiinteistö (Senate Properties)* vil inngå som en viktig brikke. Vi henviser i denne sammenheng til deres nettsider, som inneholder verdifull informasjon om bruken av BIM og retningslinjer og som kan komplettere denne BIM-manualen på viktige punkter.

■ GSAs BIM-sider: <http://www.gsa.gov/bim>

■ Senaattis BIM-sider: <http://www.senaatti.fi/document.asp?siteID=2&docID=517>

0 GRUNNLEGGENDE OM BIM

DETTE KAPITLET ER NYTT I SBM1.1

Hva er en BIM?

Forkortelsen "BIM" står for

- (a) **B**ygning**I**nformasjons**M**odell - når man snakker om det som produseres – f.eks en IFC-fil
- (b) **B**ygning**I**nformasjons**M**odell**e**ring - når man snakker om arbeidsprosessene som utføres.

Noen definisjoner av BIM:

- Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Building_Information_Modeling
- Professor Charles M. Eastman, Georgia Tech: <http://bim.arch.gatech.edu/?id=402>
- BIM Wiki: http://www.bimwiki.com/About_BIM/Definition_of_BIM

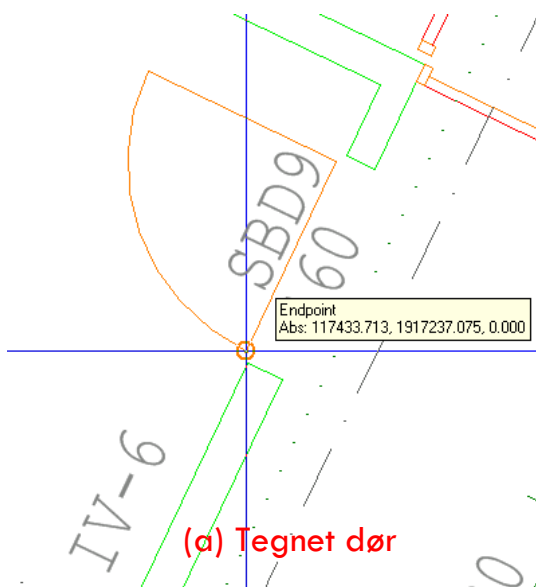
De to viktigste bokstavene i BIM-begrepet er **I** og **M** for *informasjonsmodellering*.

- Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Information_model

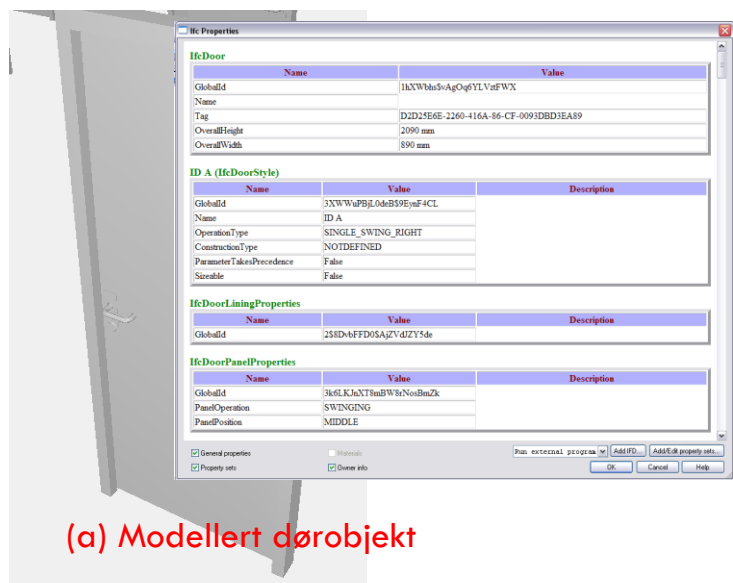
De *tingene* man vil "modellere", dvs prøve å beskrive informasjonsinnholdet i (i vårt tilfelle primært bygninger og andre byggverk med arealer, bygningsdeler, installasjoner og utstyr) opprettes som

- **objekter** (f.eks en dør, IfcDoor)
- som kan tildeles **egenskaper** (f.eks brannklasse EI-60)
- og ha **relasjoner** mellom seg (denne branddøren tilhører vegg ABC123 som er med på å avgrense rom C456 og rom C458).

Når man modellerer, er det sentrale hva slags *informasjon* det er (f.eks at det er en branddør i brannklasse EI-60), og ikke hvordan noe rent visuelt *ser ut* med bruk av streker og symboler på en todimensjonal (2D) plantegning.



(a) Tegnet dør



(a) Modellert dørobjekt

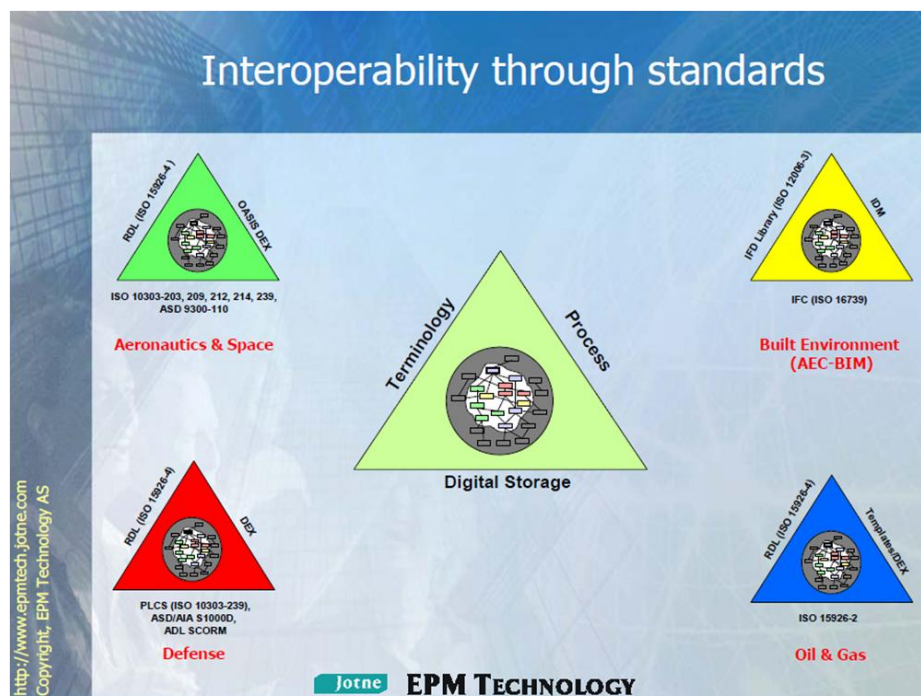
(A) EN TEGNET DØR MED LINJE OG SIRKELBUE - (B) ET MODELLERT DØROBJEKT MED EGENSKAPER/RELASJONER

Etterhvert som man planlegger med BIM, vil man hele tiden berike modellen med ny informasjon (f.eks at branddøren skal ha farge RAL 3020 og lydklasse R'w 35 dB).

Som rapport fra modellen kan man hente ut f.eks 2D-plantegninger, 3D-visualiseringer, 4D-framdrift, 5D-kostnad-framdrift – men vel så viktig også OD ("null-D") mengdelister, dørskjemær osv.

BIM-trekanten

For effektiv å kunne bruke BIM i praksis, er det tre hovedelementer som må på plass, gjerne kalt *BIM-trekanten*. De tre begrepene er "Lagringsformat", "Terminologi", og "Prosess".



"BIM-TREKANTEN" MED LAGRINGSSTANDARD-TERMINOLOGI-PROSESS
HAR "TILSVARENDE TREKANT" I ANDRE BRANSJER

Vi gjengir her en foil laget av Jotne EPM Technology som viser hvordan de tre sidene i BIM-trekanten har klare paralleller i andre bransjer enn BAE - som olje/gass, forsvar, flyindustri osv.

Det er mulig å bygge alle de tre elementene på åpne, internasjonale standarder/spesifikasjoner.

- Omforent **lagringsformat** (IFC)
- Enighet om **terminologi** (IFD)
- Koble BIM-en til relevante **forretningsprosesser** (IDM)

Lagringsformat: IFC (Industry Foundation Classes)

For det første må man ha et omforent *lagringsformat*. Her finnes det flere leverandørspesifikke BIM-formater som man kan bruke, men Statsbygg har, som flere andre store byggherrer, deriblant GSA i USA, valgt å satse på den åpne internasjonale standarden **IFC**, Industry Foundation Classes.

Kjernemodellen i IFC er en ISO-spesifikasjon (ISO/PAS 16739). IFC har en forhistorie som stammer fra **STEP** produktmodelleringsstandarden (ISO 10303). Hele IFC datamodellen (*skjemaet*) ligger åpent tilgjengelig på nettet.

- IFC: http://en.wikipedia.org/wiki/Industry_Foundation_Classes
- STEP: http://en.wikipedia.org/wiki/Standard_for_the_Exchange_of_Product_model_data
- IFC-skjemaet (standarden i ulike releaser): <http://www.iai-tech.org/>

Terminologi: IFD (International Framework for Dictionaries)

For det andre må man ha en enighet om terminologi, dvs at de begreper som benyttes i BIM-en éntydig blir forstått, og presist beskriver det man ønsker å uttrykke. For dette formålet finnes **IFD Library**, som er bygd opp basert på ISO12006-3-standarden for referansebiblioteker.

- IFD: http://dev.ifd-library.org/index.php/Ifd:IFD_in_a_Nutshell
- IFD library: <http://www.ifd-library.org/>

Forretningsprosess: IDM (Information Delivery Manual)

For det tredje må man koble utarbeidelse og bruk av BIM-en (IFC-modellen beriket med IFD-terminologi) til relevante forretningsprosesser som planleggings-, bygge- og FDVU-prosesser.

Man må altså beskrive

- **hvem** (faglig aktør/rolle) som skal levere
- hvilken spesifikk informasjon (krav til faglig **innhold**) til den felles BIM-en
- for hvilket **formål**
- til hvilke aktører (**mottaker**) som trenger informasjonen for sin modellering
- **når** dette skal skje i prosessene/fasene

Til dette formålet er det under utvikling såkalte IDM-er, **Information Delivery Manual**. Standardisering av selve metodeverket for IDM er igangsatt som et ISO-arbeid under TC59/SC13, som Work Group 8 (WG8), det kommer en ISO/DIS 29481-1, og det forventes også at en del sentrale IDM-er som det kan oppnås internasjonal enighet om, etter hvert vil bringes inn i dette arbeidet.

I tillegg vil det trolig bli utarbeidet IDM-er på nasjonalt nivå for forhold som er spesielle i Norge, og evt også på bedrifts/prosjektnivå ved behov. Eksempler på konkrete IDM-er kan være "Energy Analysis" eller "HVAC Engineering". På sikt ser vi for oss at IDM-er kan overta en god del av innholdet i Statsbyggs nåværende Ytelsesbeskrivelser, YT.

IDM: <http://www.iai.no/idm/>

IDM-er: <http://idm.buildingsmart.no/confluence/display/IDM/Home>

buildingSMART

Når man så over tid får de tre grunnelementene for åpen BIM=IFC+IFD+IDM på plass, er det tanken å kunne bruke dette for å "bygge smart", derav er også begrepet **buildingSMART** oppstått. Vi mener likevel at bare ved å starte med IFC tar man allerede første skritt i retning for å bygge smart.

- buildingSMART International: <http://www.buildingsmart.com/>

- buildingSMART Nordic: http://www.buildingsmart.com/content/nordic_chapter
- buildingSMART I Norge: <http://www.buildingsmart.no/>
- buildingSMART Alliance I USA: <http://www.buildingsmartalliance.org/>

For Statsbyggs del tror vi effektene av BIM vil bli større jo flere prosesser vi kan ta dette i bruk for, og ønsker å benytte BIM allerede i de tidlige planleggingsprosessene, dvs plan- og programmering, via prosjektering og bygging fram til vi kan levere en "as-built-BIM" til forvaltning.

Deretter ser vi for oss at relevante deler av BIM-en ajourholdes i FDVUSP-prosessene gjennom hele byggverkets levetid – dvs en "fra unnfangelse til reinkarnasjon"-tankegang mht bruk av BIM.

Bruk og nytteverdi av BIM

Bruken av BIM – Krav-BIM vs Løsnings-BIM

I tidlig fase ser vi for oss å kunne uttrykke en god del av kravspesifikasjonene (romprogram, funksjonsprogram, byggeprogram osv) i form av en "IFC kravmodell". Dette har Statsbygg allerede gjort i flere prosjekter. Det er også aktuelt å sjekke krav (program) mot løsning (prosjektet/utført) ved å sammenligne to BIM-er – såkalt "**Krav-BIM**" mot "**Løsnings-BIM**". Dette er også utført i begrenset grad (primært sjekk av arealer for romobjekter (IfcSpace)) i flere prosjekter.

"Krav-BIM-en" er utgangspunktet når Arkitekt og de øvrige prosjekterende skal begynne å modellere løsninger i sin DAK-programvare. Allerede fra ganske tidlig i prosjekteringen kan det være interessant å sjekke kollisjoner mellom fagene, f.eks ventilasjonskanaler som går gjennom søyler - dette ut fra prinsippet om at det er billigere å gjøre feilene med bits and bytes enn med stål og betong!

Dessuten kan det være aktuelt å kjøre energisimulering (ulike scenarier), akustisk simulering av auditorier, sol/skyggestudier, sjekke bygget ift krav til universell utforming, forholdet til byggeforskriftskrav, lage 3D visualisering for å kommunisere med kommunen/naboene, kalkulere tidlige kostnader eller CO2-ekvivalenter osv, alt basert på BIM-en.

Senere i prosjekteringen er det aktuelt å berike objektene med f.eks NS3420-koder og TFM merkesystemkoder.

Gjennom byggingen er det aktuelt å berike BIM-en med reell produktinformasjon fra entreprenør/leverandør (fabrikat, type, lenke til monteringsanvisning, produktdatablad, HMS-databald, DV-instruks, miljødeklarasjon osv). Entreprenør innhenter produktinformasjon for sine tilbudte produkter via eHandelssystemer og varadatabaser som bruker IFD-koder (IFD-GUID-er). Det kan være flere måter å "fange" denne informasjonen på – enten direkte inn i en "beriket BIM" som egenskapsinformasjon ved objekter, eller via registreringsmodul inn mot egnet database/server.

Når bygget er ferdig er det et mål at selve bygget og "as-built-BIM-en" skal være så like som mulig når forvalter overtar.

Gjennom FDVU-prosessene vil det være en lang rekke muligheter til å bruke og ytterligere berike BIM-en, f.eks holde orden på utleiearealer, planlegge (og simulere) brannrømning, visualisere status på komponenter (f.eks spjeld) i automasjons-/SD-anlegg, planlegge investeringer, renhold, vedlikehold, utskiftninger mv, registrere hendelser (feilretting, brantilløp, tagging, innbrudd, fuktstader osv), registrere resultater fra tilstandsanalyser, registrere kulturminnestatus, planlegge og følge opp miljøsanering osv, basert på informasjon i BIM-en, og oppdatering av denne via egnet brukergrensesnitt for forvalter (f.eks PDA/smartphone, DV-applikasjon osv).

Effektene av BIM

Hva er så *effektene* av BIM ? Bedre bygg? Færre feil? Billigere bygg? Mer for pengene? Bedre kommunikasjon? Bedre grunnlag for kvalifiserte valg? Ja takk, alt sammen? Vi kjenner ikke alle svarene pr idag, men bare en beskjeden besparelse på 1% i Statsbyggs virksomhet kan bety i størrelsesorden 30-50 millioner kroner i årlig besparelse, så potensialet er stort!

- BIM-temaer: <http://wiki.buildingsmart.no/index.php/Tema>
- National Institute of Standards and Technology (NIST), USA: "Cost Analysis of Inadequate Interoperability in the U.S. Capital Facilities Industry":
<http://www.bfrl.nist.gov/oa/publications/gcrs/04867.pdf>
- Jongeling, Rogier: "BIM istället för 2D-CAD i byggprojekt", Luleå tekniska universitet, Institutionen för samhällsbyggnad, Avdelningen för Byggproduktion, 2008:04. ISSN: 1402-15228:
<http://epubl.luth.se/1402-1528/2008/04/LTU-FR-0804-SE.pdf>

1 OVERORDNEDE MODELLERINGSKRAV

DETTE KAPITLET ER NYTT I SBM1.1

Definisjoner av begrepsbruk

Kravtyper

Følgende kravtyper / beskrivende ord / termer er benyttet i dette dokumentet.

Kravtype	Beskrivelse
SKAL	Krav til løsning som skal oppfylles dersom det ikke uttrykkelig er avtalt noe annet konkret i det enkelte tilfelle/prosjekt. Slike avtalte avvik skal kunne dokumenteres. Overveiende sannsynlig kommende avvik fra SKAL-krav rapporteres til ansvarlig for oppdraget uten ugrunnet opphold.
BØR	Krav til løsning som det tilstrebes å oppfylle så sant realistisk med rimelig kost/nytte-effekt og med bruk av normale rutiner, forutsetninger og innarbeidet praksis. Avvik fra BØR-krav rapporteres til ansvarlig for oppdraget senest ved avtalte milepæler.
KAN	Angivelse av én av flere tenkelige utfall/løsninger/konklusjoner, normalt ment å indikere en mulighet, der det finnes alternative valg. KAN-"krav" er ikke egentlig krav i den forstand at de nødvendigvis skal oppfylles, og rapporteres normalt bare ved at den <i>valgte</i> løsningen angis.
BØR IKKE	Krav til løsning som det skal tilstrebes å <i>unngå</i> å så sant mulig med rimelig kost/nytte-effekt og med bruk av normale rutiner, forutsetninger og innarbeidet praksis. Avvik fra BØR IKKE-krav rapporteres til ansvarlig for oppdraget senest ved avtalte milepæler.
SKAL IKKE	Krav til løsning som <i>ikke skal benyttes</i> dersom det ikke uttrykkelig er avtalt noe annet konkret i det enkelte tilfelle/prosjekt. Slike avvik skal kunne dokumenteres. Overveiende sannsynlig kommende avvik fra SKAL IKKE-krav rapporteres til ansvarlig for oppdraget uten ugrunnet opphold.
MÅ	Konsekvens av at noe annet inntre, i betydningen "Dersom A skjer så skal B som en konsekvens skje".
MÅ IKKE	Konsekvens av at noe annet inntre, i betydningen "Dersom A skjer så skal B som en konsekvens <i>ikke</i> skje".
VURDERES	Krav til at et forhold skal gjennomgå en faglig informasjonsinnhenting, analyse og begrunnet konklusjon basert på kost/nytte-effekt. Begrunnet konklusjon skal kunne dokumenteres.
VALG	Fritt valgt løsning innenfor relevante, realistiske alternativer basert på kost/nytte-effekt. Begrunnelse for valgt løsning skal kunne gis på anmodning.
UAVKLART	Forhold som mangler konklusjon i den aktuelle situasjon/prosess/fase. Forholdet må vurderes så snart det foreligger faglig grunnlag for å kunne gjøre det.

Kravtype	Beskrivelse
AVTALES	Forhold som skal avtales i det enkelte tilfelle/prosjekt. Forholdet kan avtales gjennomført på konkret angitt måte, på andre måter, eller det kan avtales at det <i>ikke</i> skal utføres/benyttes/ivaretas.
INFO	Forhold som ønskes angitt for å gi leseren informasjon, sammenheng, logiske tankerekker, eksempler og lignende som kan være nyttig. Innebærer <i>ikke</i> et krav.

Faser

Følgende faser er definert i dette dokumentet.

Fasenr	Beskrivelse
0	Programfase (initiering, romprogram, funksjonsanalyser, byggeprogram, andre type tidligfase planleggingsaktiviteter mv) der formålet er å stille krav og angi forutsetninger for oppdraget/byggverket.
1	Skisseprosjekt (første prosjekteringsfase, kan inneholde alternative løsninger).
2	Forprosjekt (andre prosjekteringsfase, angir normalt et sett med beskrevne og anbefalte systemvalg for alle fag).
3	Detaljprosjekt (tredje prosjekteringsfase, prosjektert løsning brakt fram til nivå der det kan sendes ut for prising med NS3420-koder, objekter er beskrevet generisk, dvs ikke-produktspesifikt).
4	Byggefase (fra innkomne anbud og helt fram til ferdigstillinge/overtakelse, inkluderer bearbeiding av modell for byggeplass, endringer i objekter under bygging, prøvedrift, endringer som oppfølging av ferdigbefaringer).
5	FDVU (fra bygget anses ferdigstilt/overtas av forvalter, via reklamasjon, løpende drift, vedlikehold, utskiftinger mv, helt til til byggverket er avhendet/revet). NB! Dersom byggverket skal utvikles/omgjøres/rehabiliteres i et omfang som tilsier at det reelt er et eget byggeprosjekt, benyttes fase 0-4 for å beskrive dette. Fase 5 benyttes for å beskrive en situasjon med normal drift og moderate endringer som håndteres innenfor forvalters løpende FDV-oppgaver.
9	Annet (benyttes for å angi forhold som går på tvers av flere faser, ikke følger normal faseinndeling, eller på annen måte må behandles spesielt).

Roller

Følgende roller er definert i dette dokumentet. De korte angivelsene i parentes er benyttet i noen av tabellene senere i dokumentet.

Rolle	Beskrivelse
OPD	Oppdragsgiver (iltakshaver/byggherre/utbygger mv) for prosjekt
PROG (P)	Programmeringsrådgiver for byggverkets kravspesifikasjon (kan være oppdragsgiverintern eller innleid)

Rolle	Beskrivelse
PRO	Prosjekterende (generalbegrep)
TPRO	Prosjekterende med totalansvar (alle fag)
MPRO	Prosjekterende med ansvar for flere fag (multi-fag)
ARK (A)	Prosjekterende arkitekt
LARK	Prosjekterende landskapsarkitekt
IARK	Prosjekterende interiørkapsarkitekt
RIBR	Prosjekterende brannkonsulent
RIAKU	Prosjekterende akustiker
KJK	Prosjekterende kjøkkenkonsulent
RIG	Prosjekterende ingeniør i geoteknikk
RIB (B)	Prosjekterende ingeniør i bygningsteknikk
RIV (V)	Prosjekterende ingeniør i VVS-teknikk
RIE (E)	Prosjekterende ingeniør i elektroteknikk (elkraft, tele, automatisering, heis mv)
RIX	Prosjekterende ingeniør i andre spesialfag
UTS	Prosjekterende utstyrskonsulent
UTF	Utførende (generalbegrep)
ENT	Utførende entreprenør (generelt)
TENT	Utførende totalentreprenør
GENT	Utførende generalentreprenør
UENT	Underentreprenør (generelt)
LEV	Leverandør av varer og tjenester til byggverket
ULEV	Underleverandør av varer og tjenester til byggverket
DIV	Diverse andre funksjoner (må spesifiseres)
(X)	Variierende, kan involvere flere fag, tverrfaglighet, situasjonsavhengig
(O)	Valgfritt ("optional")
MERGE	"Merge" er ikke egentlig en rolle for personer, men benyttes for å angi at en BIM består av en samenslått modell med flere enn ett fagområde, normalt består en <i>merget</i> BIM modeller fra <i>alle</i> relevante fag i den aktuelle situasjonen.

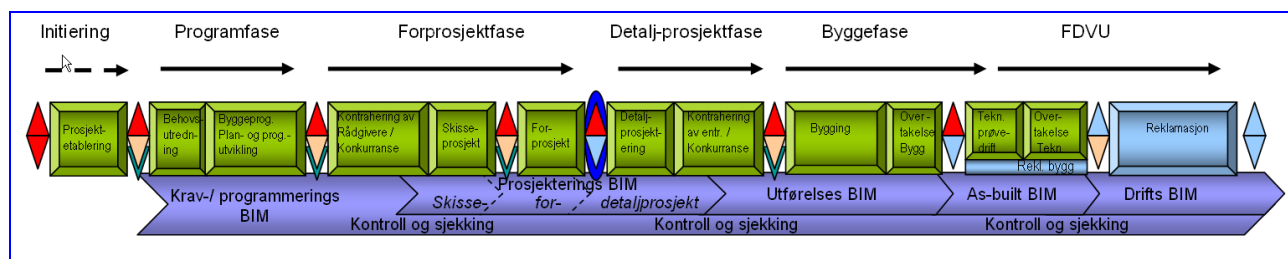
Annen syntaks

Følgende syntaks er forøvrig benyttet i dette dokumentet.

Syntaks	Beskrivelse
<Infotekst>	Infotekst inni spissparenteser angir informasjon om hvilken informasjon som skal fylles inn og erstatte spissparentesen/informasjonsteksten. Eksempel: <Etternavn> → Pettersen
lfcX Y=	Strenger som begynner på "lfc" angir entiteter mv ("X") fra IFC-standard. Når dette er satt sammen med en "vertikalstrek", en etterfølgende streng ("Y") og et likhetstegn angir dette en egenskap mv ved denne entiteten. Eksempel: lfcSpace Name= navnefeltet i lfcSpace-romobjektet

Statsbyggs prosessmodell som referanse

Statsbygg benytter en prosessmodell som vil bli brukt som "kart" over den samlede prosessen fra idé til forvaltning og drift. Den detaljerte oppdelingen skyldes Statsbyggs ønske om å vise oppgaver, milepæler og leveranser i prosjektets utvikling. I dette dokumentet vil vi bruke denne modellen av et byggeprosjekts faser/funksjoner og milepæler som "kart". BIM'en bygges opp fra krav/programmerings-BIM, via design-, utførelses-, as-built og til slutt til drifts (FDV)-BIM.



Generelle modelleringskrav

Følgende krav gjelder generelt for bygningsinformasjonsmodelleringen.

Ref.#	Tema	Kravtype	Krav med evt nærmere beskrivelse
1.	Lagringformat for BIM overfor Statsbygg under oppdragsutførelsen	SKAL	IFC 2x3 (STEP eller ifcXML) eller nyere
2.	Leveranseformat for BIM overfor Statsbygg ved avtale sluttleveranser og milepælsleveranser	SKAL	IFC 2x3 (STEP eller ifcXML) eller nyere og Originalt modellformat fra DAK/CAD-applikasjon benyttet, inklusive biblioteksobjekter benyttes i denne applikasjonen (f.eks .pla-filer fra Archicad, .rvt-filer fra Revit) og

Ref.#	Tema	Kravtype	Krav med evt nærmere beskrivelse
			Arkiveringsformat(er) for Statsbyggs digitale tegningsarkiv, som angitt i Statsbyggs prosjekteringsnvisning PA 0603 DAK-tegninger (f.eks DWG- og TIFF-filer)
3.	Definisjoner av terminologi benyttet i BIM	AVTALES	IFD Library 2.0 eller nyere
4.	Definisjon av form og innhold for leverte BIM-er	SKAL	Statsbyggs BIM-manual 1.1 (SBM1.1) eller nyere (dette dokument)
5.	Definisjon av form og innhold for leverte BIM-er	BØR	IDM metode og format som beskrevet i siste utkast/utgivelse av ISO/DIS 29481-1
6.	Definisjon av form og innhold for leverte BIM-er	KAN	Konkrete IDM-er definert av buildingSMART
7.	Filnavn for BIM-filer	SKAL	<p>Filnavn angis som følger:</p> <p>P_F_R_T</p> <p>P = femsifret Statsbygg-prosjektnr F = Fasenr (0-5, eller 9) R = Rolletype T = Tekststreng (avtales i prosjekt)</p> <p>Tegnsett som skal benyttes er begrenset til tallene 0-9, bokstavene a-z og A-Z samt "underscore" (_). Underscore skal benyttes i filnavnet mellom de fire delene. Det skal ikke benyttes mellomrom (SPACE). Norske bokstaver i tekststreng (T) skal erstattes som følger:</p> <p>æ/Æ → ae/AE ø/Ø → oe/OE å/Å → aa/AA</p>
8.	Filendelse (extension) for BIM-filer	SKAL	<p>.ifc for STEP-filer .ifcxml for ifcXML-filer</p> <p>For originalformat-modeller benyttes de filendelser som de normalt benytter (f.eks .pla og .pln fra Archicad, .rvt fra Revit).</p>
9.	Prosjekt - Modellstruktur	SKAL	<p>Ett og kun ett IfcProject skal finnes pr prosjekt, jf IFC-standardens krav.</p> <p>Hvis ulike delmodeller (f.eks pr bygg, pr etasje osv)</p>

Ref.#	Tema	Kravtype	Krav med evt nærmere beskrivelse
			produseres, skal alle tildeles samme GUID (Global Unique Identifier) og Name for IfcProject .
10.	Prosjekt - Navn	SKAL	IfcProject Name=<Statsbyggs femsifrede prosjektnummer> Hvis prosjektet omfatter flere prosjektnummer, angir prosjektleder hvilket som skal benyttes.
11.	Eiendom - Modellstruktur	SKAL	Ett eller flere IfcSite skal finnes pr prosjekt, og skal tilpasses hvordan oppdragsgiver ønsker eiendommen oppdelt. Dersom bygverket reises på et område som omfatter kun ett matrikelnummer, vil det formalt bli benyttes kun én IfcSite som gjenspeiler dette.
12.	Eiendom - Navn	SKAL	IfcSite Name=<Matrikelnr for eiendommen> "Matrikelnr" er Registreringsnummer i Eiendomsregisteret. Alle landets eiendommer er registrert med et matrikelnummer. Nummeret er bygd opp slik: Kommunenummer (knr), gardsnummer (gnr), bruksnummer (bnr), festenummer (fnr) og seksjonsnummer (snr). De tre første numrene er obligatoriske. Matrikelnr angis slik i IfcSite Name: knr_gnr_bnr_fnr_snr Eksempel: 1601_403_251 angir 1601 Trondheim kommune, gnr 403 bnr 251 (Statsbygg Midt-Norges eiendom i Erling Skakkesgt 66)
13.	Bygning - Modellstruktur	SKAL	Ett eller flere IfcBuilding skal finnes pr eiendom, og skal gjenspeile antall fysiske bygg som inngår i prosjektet. Det skal finnes én IfcBuilding for hver fysisk bygningskropp, slik at hvert bygg kan behandles modellmessig for seg. Ved tvil om hvordan bygningskropper skal deles opp, skal dette avklares med oppdragsgiver før modellering påbegynnes. Generelt er følgende retningsgivende: <ul style="list-style-type: none"> • Separat nybygg: Egen IfcBuilding • Påbygg/underbygg på eksisterende bygg: Samme IfcBuilding som eksisterende bygg • Tilbygg på eksisterende bygg: Egen IfcBuilding hvis bygningskroppen skiller seg klart ut fra eksisterende, ellers samme IfcBuilding som

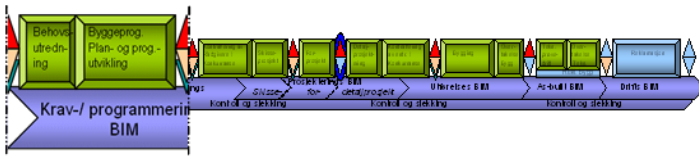
Ref.#	Tema	Kravtype	Krav med evt nærmere beskrivelse
			<p>eksisterende</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mellombygg/forbindelsesbroer mv: Egen IfcBuidling • Rehabilitering av eksisterende bygg: beholde eksisterende byggs IfcBuidling • Kombinasjoner av ovennevnte: Hver del behandles som angitt over
14.	Bygning - Navn	SKAL	<p>IfcBuilding Name=<Bygningsnr for bygningen></p> <p>"Bygningsnr": Hver kommune har fått tildelt en nummerserie som kan brukes ved registrering av nye bygg. Kommunen tildeler et nummer fra denne serien og registrerer bygningen i GAB-registeret. Kommunenummeret (knr) + GAB bygningsnummeret (gbr) utgjør de første 13 posisjonene av bygningens offisielle identifikasjon.</p> <p>Bygningsnr angis slik i IfcBuidling Name:</p> <p>knr_gbr</p> <p>Eksempel: 1601_10469228 angir 1601 Trondheim kommune, GAB bygningsnr 10469228 (Statsbygg Midt-Norges renoverte bygg "Tronka" i Erling Skakkesgt 66)</p>
15.	Etasje - Modellstruktur	SKAL	<p>Ett eller flere IfcBuildingStorey skal finnes pr bygning, og skal gjenspeile antall fysiske hovedplan som inngår i bygget. Ved tvil om hvordan plan skal deles opp, skal dette avklares med oppdragsgiver før modellering påbegynnes.</p> <p>Generelt er følgende retningsgivende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle normale etasjer: Egen IfcBuildingStorey • Loftsetasjer: Egen IfcBuildingStorey • Tak: Egen IfcBuildingStorey • Tekniske mellometasjer: Når dette er reelle plan med tekniske funksjoner: Egen IfcBuildingStorey. Areal over himling og under dekke i ordinære arealer modelleres i den etasjen de tilhører. • Mezzaniner etc i avgrensede deler av en etasje: Inngår i hovedplanets IfcBuildingStorey. Hvis mezzaninen dekker vesentlige deler av et plan

Ref.#	Tema	Kravtype	Krav med evt nærmere beskrivelse
			<p>og antekelig vil bli betraktet som egen etasje, bør det etableres en egen IfcBuildingStorey.</p> <ul style="list-style-type: none"> Reposer etc i trappeløp: Inngår i hovedplanet's IfcBuildingStorey
16.	Etasje - Navn	SKAL	<p>IfcBuildingStorey Name=<Etasjeangivelse></p> <p>"Etasjeangivelse": Skal følge Statsbyggs prosjekteringsnvisning PA 0603 DAK-tegninger. Det henvises til denne for detaljer. Hovedprinsippet er at alle etasjer under bakkenivå skal ha nummering som starter med to nuller (00). For øverste underetasje benyttes 00U, for takplan tilføres en T bakerst, for loft en L bakerst, for mezzaniner med egen etasje en M bakerst, for sokkeletasjer en S bakerst, og for kjeller en K bakerst. Eksempel:</p> <p>03T=Plan Takplan 03L=Plan Loftsetasje 02M=Plan Mezzanin i andre etasje over terreng 02=Plan Andre etasje over terreng 01=Plan Første etasje over terreng 00U=Plan Underetasje (rett under terreng) 001=Plan Første underetasje (rett under 00U) 002 Plan Andre underetasje (rett under 001)</p>
17.	Romareal – Modellstruktur i bygninger	SKAL	<p>Romobjekter - IfcSpace - skal opprettes for alle rom i bygg avgrenset av vegger, men også for andre typer arealer som har en selvstendig funksjon, f.eks for ulike arealer innen en åpen kontorlandskapsløsning.</p> <p>Måleverdighet iht prinsippene i NS3940 legges normalt til grunn for om et romobjekt skal opprettes.</p>
18.	Romareal – Modellstruktur internt i rom	VALG	<p>Romobjekter - IfcSpace - kan ytterligere dele opp rom (PARTIAL space). Hvis man f.eks har et rom med nedsenket himling i to himlingshøyder fordi større ventilasjonskanaler gjør at himling må senkes i <i>deler</i> av rommet, kan man velge å dele opp rommet slik:</p> <p>IfcSpace 1: Romareal under område med høy himling IfcSpace 2: Romareal over område med høy himling IfcSpace 3: Romareal under område med lav himling IfcSpace 4: Romareal over område med lav himling</p> <p>Denne oppdelingen muliggjør f.eks analyse av plass over himlinger, mengder maling opp til behandlingshøyde ved himling osv. Kost/nyttevurdering bør legges til grunn for valg om man skal</p>

Ref.#	Tema	Kravtype	Krav med evt nærmere beskrivelse
			dele opp rom i romobjekter på denne måten.
19.	Romareal – Modellstruktur for romgrupper	VALG	<p>Romobjekter - IfcSpace - kan gruppere flere sammenhengende romarealer til et romobjekt (COMPLEX space group). Dette kan f.eks være flere funksjonelle kontorarbeidsplasser i en åpen kontorlandskapsløsning, eller summen av samhørende arealer som går over flere plan.</p> <p>Kost/nytte-vurdering bør legges til grunn for valg om man skal dele opp rom i romobjekter på denne måten.</p>
20.	Romareal – Modellstruktur utendørs	BØR	<p>For utendørs funksjoner som er arealavgrenset – bør det hvis området modelleres i BIM-en etableres IfcSpace objekter for hver definerte funksjon selv om disse ikke er fysisk avgrenset av vegger og lignende, f.eks for parkeringsarealer og grøntarealer.</p> <p>Oppdelingen bør avklares i det enkelte tilfelle tilpasset behovet, f.eks om hver parkeringsplass (dvs for én bil) skal ha egen IfcSpace, eller om et samlet parkeringsområde skal ha en felles IfcSpace.</p>
21.	Romareal – Navn	SKAL	<p>IfcSpace Name=<Romfunksjonsnr></p> <p>”Romfunksjonsnr” (Romfnr) er et nummer som éntydig definerer en romfunksjon som oppdragsgiver har stilt krav til, bl.a programmert areal. Statsbygg benytter en kravdatabase i programfasen som etablerer Romfunksjonsnummer i en ”krav-BIM” (i IFC-format). Normalt skal de prosjekterende ha tilgang til denne Krav-BIM-en ved oppstart av prosjekteringen. Da skal de etablerte romfunksjonsnummerne derfra benyttes som Name i IfcSpace. De første delene av romfunksjonsnummeret gjenspeiler den funksjonelle strukturen, og delen etter siste punktum er et løpenummer innen funksjonen på laveste nivå.</p> <p>Eksempel: IfcSpace Name=03.02.016 for rom nr 016 i delfunksjon 02 i hovedfunksjon 03.</p>
22.	Romareal – Navn (når romfunksjonsnummer ikke finnes)	BØR	<p>IfcSpace Name=<Simulert romfunksjonsnr></p> <p>I en del tilfeller vil det pga forutgående rekkefølge på prosesser ikke foreligge romfunksjonsnummer fra en kravdatabase når prosjektering av rom foretas. I slike tilfeller bør ARK likevel prøve å etablere en nummerstruktur for hvert prosjektert rom ”simulerer” romfunksjonsnummer. Disse nummerne kan da senere tas inn i en kravdatabase og etableres der for videre oppfølging i prosjektet.</p>

Ref.#	Tema	Kravtype	Krav med evt nærmere beskrivelse
			<p>Eksempel på deler av en "simulert funksjonsstruktur" med romfunksjonsnr som benyttes i IfcSpace Name:</p> <p>01 Administrasjon 01.01 Kontorer 01.01.001 Direktørens kontor 01.01.002 Forkontor for direktøren 01.01.003 Saksbehandlerkontor 01.01.004 Saksbehandlerkontor 01.01.005 Saksbehandlerkontor 01.02 Møterom 01.02.001 Møterom 40 personer 01.02.002 Møterom 8 personer</p> <p>02 Laboratorier 02.01 Elektronikklab 02.01.001 Renrom A 02.01.002 Utstyrslager</p> <p>03 Bifunksjoner 03.01 Lagerarealer 03.01.001 Rekvisitalager</p>
23.	Prosjektets måleenheter	SKAL	<p>På IfcProject-nivå skal det ved oppstart etableres enighet om og nedfelles i modellen hvilke måleenheter prosjektet skal benytte.</p> <p>Normalt vil man i Norge benytte metriske enheter (etter SI-systemet), men det kan være et valg om man skal operere med lengde millimeter eller meter. Hvis annet ikke er avtalt angis i IFC-leveranser normalt lengder i millimeter, arealer i m2, og volum i m3. De prosjekterendes CAD/DAK-programmer må etter at valg er foretatt settes opp for IFC import/eksport med de felles valgte enhetene.</p>
24.	Prosjektets nullpunkt ("prosjektnull") og retning for sann Nord	SKAL	<p>På IfcSite-nivå skal det ved oppstart etableres enighet om og nedfelles i modellen et geometrisk sted med posisjon $x,y,z=0,0,0$ samt en angivelse av retning for sann Nord.</p> <p>Normalt vil man etablere dette stedet i modellen "et sted i nedre venstre hjørne med Nord opp" i CAD/DAK-programmets 2D-vindu – enten i et valgt gridpunkt eller i hjørnet av en fysisk bygningsdel som en søyle i et hjørnepunkt.</p>
25.	Georeferering av prosjektets nullpunkt ("prosjektnull")	VURDERES	<p>På IfcSite-nivå skal det vurderes om bygget også skal georefereres. Kommende IFC 2x4 gir vesentlig bedre muligheter til å gjøre dette enn IFC 2x3, og prosjektets valg av IFC-versjon kan være en del av denne vurderingen. Georeferering av bygget vil gjøre</p>

Ref.#	Tema	Kravtype	Krav med evt nærmere beskrivelse
			<p>integrasjon mellom GIS og BIM enklere, og bør gjennomføring hvis realistisk.</p> <p>Hvis bygget georefereres, skal det benyttes WGS84 datum inntil EUREF89/ETRS89 foreligger i aktuell kommune. UTM-koordinater leveres i lokal UTM-sone (f.eks 32V for Østlandet, eller 33V for hele Norge).</p> <p>Hvis det konverteres karatdata mellom ulike UTM-soner (f.eks fra Sone 33V til 32V) må det tas hensyn til den unøyaktighet som dette kan medføre.</p>



2 PROGRAMMERING (KRAVSTILLING)

DETTE KAPITLET ER NYTT I SBM1.1

”Programfasen”/”Programmeringen” i Statsbyggs prosjektmodell gjennomføres normalt som en intern prosess – i noen tilfeller med innleide konsulenter – der Statsbygg selv står ansvarlig for de kravspesifikasjoner som programmeringen (kravstillingen) munner ut i til det aktuelle prosjektet/byggverket og uteområde før oppstart prosjektering og som danner rammene for denne.

Statsbyggs vanlige ”produkter” i programfasen er:

- A. I de aller fleste tilfeller et **romprogram** med programkrav til rom/arealer med angitt funksjon og programmert areal (nettoareal for angitt funksjon).
- B. Ofte et **funksjonsprogram** som resultat av en gjennomfør funksjonsanalyse, som angir krav til funksjonelle sammenhenger, herunder nærhetskrav, sambruk, kommunikasjon mv.
- C. I de aller fleste tilfeller **byggeprogram** som samler romprogram og funksjonsprogram sammen med faglige teknisk/funksjonelle krav til bygget på ulike nivåer (overordnet, pr hovedfunksjon, delfunksjon, romgruppe, rom, byggestyr, FDV-krav mv) – normalt strukturert etter NS3451 Bygngingsdelstabellen.
- D. I noen tilfeller **programskisser** som angir én av mange mulige måter å løse programkravene på med en grov bygningsstruktur. Programskisser er normalt ikke ment å være begrensende på den etetrfølgende, reelt prosjekterte løsningen.

I Statsbyggs tilfelle har man tradisjonelt betraktet ”programmering” som en fase, som avsluttes før prosjektering påbegynnes. Imidlertid vil man i så å si alle prosjekter oppleve at det foretas større eller mindre godkjente program-*endringer* i løpet av prosjekteringen, evt også i løpet av byggingen.

Siden det vil være av interesse å holde de *gyldige* programkravene til enhver tid oppdaterte for å ha noe å *måle* de prosjekterte/bygde løsningene opp mot, vil man framover i større grad betrakte ”programmering” - i betydningen *kravstillingsprosess* – som en løpende aktivitet, som riktignok ofte vil ha stort omfang i de tidligste fasene, men som også vil strekke seg inn i prosjektering og bygging og foreta parallelt med disse, i prinsippet helt til bygget ferdigstilles. BIM gir noen nye muligheter til å gjennomføre dette i praksis, herunder kunne holde sammenligne ”krav-BIM” med ”løsnings-BIM”er.

Statsbygg innfører fra 2009 en kravdatabase – dRofus – som benyttes til å registrere og ajourholde de programkrav som inngår i ”produktene” A., B., og C. Denne databasen er i stand til å eksportere ”krav-BIM-er” i IFC-format (inklusive romobjekter – lfcSpace – med Romfunksjonsnr), importere ”løsnings-BIM-er” i IFC-format fra de prosjekterendes CAD/DAK-systemer, og foreta sammenligninger av en del forhold mellom krav-BIM og ”løsnings-BIM – herunder også for bruk ved ferdigbefaringer mv.

Det er et mål at programfasen normalt skal avsluttes med Statsbyggs leveranse av en ”krav-BIM” i IFC-format, og at denne inngår som forutsetning ved oppstart prosjektering.

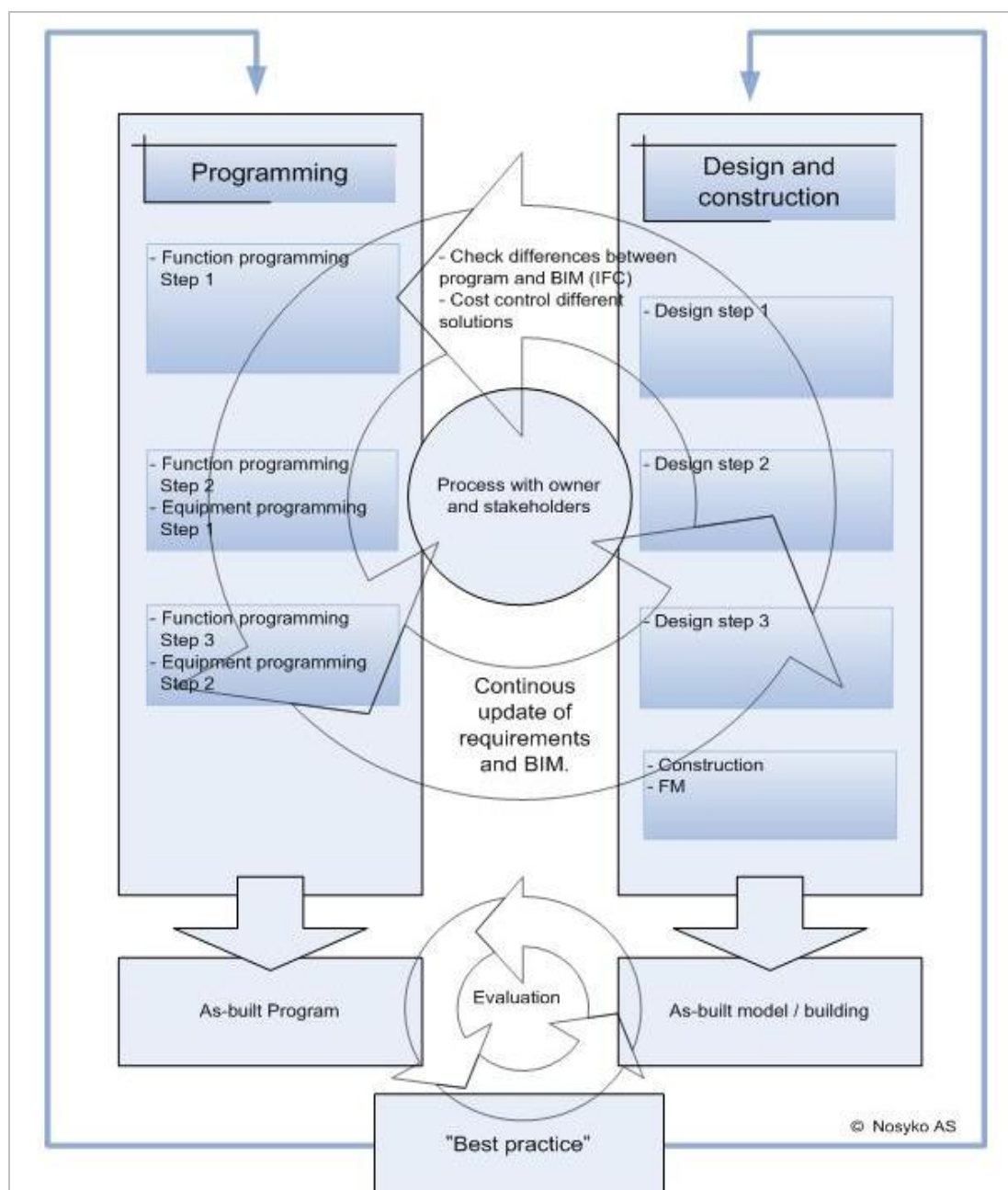
Krav-BIM-ens innhold

Innholdet i krav-BIM-en vil over tid kunne bli ”rikere”, men skal som et minimum inneholde følgende fra Statsbygg i de tilfeller da den legges til grunn for prosjekteringen:

Ref.#	Tema	Kravtype	Krav med evt nærmere beskrivelse
26.	Prosjekt	SKAL	<p>Ett og kun ett IfcProject skal finnes pr prosjekt, jf IFC-standardens krav. Dette skal bevares videre gjennom prosjektets levetid av alle involverte parter.</p> <p>IfcProject Name=<Statsbyggs femsifrede prosjektnummer></p> <p>Eksempel: 11645</p> <p>Databasen automatisk oppretter en GUID (Global Unique Identifier) for dette IfcProject-objektet, og den skal bevares videre gjennom prosjektets levetid av alle involverte parter.</p> <p>Eksempel: 36x81F4Qv15w55CfQI5iib</p>
27.	Eiendom	BØR	<p>Minst én IfcSite bør normalt finnes pr prosjekt allerede ved oppstart.</p> <p>IfcSite Name=<Matrikelnr for eiendommen></p> <p>Eksempel: 1601_403_251</p>
28.	Funksjonelle soner	SKAL	<p>Statsbyggs kravdatabase benytter soneobjektet – IfcZone – for å gruppere de rommene som tilhører samme funksjonelle oppdeling i romprogrammet.</p> <p>IfcZone Name=<Nivånummer></p> <p>”Nivånummer” er en sammenstilling av numrene for hvert nivå slik det er definert i kravdatabasen, med punktum som skilletegn mellom nivåene.</p> <p>Eksempel: 02.04.01 angir et nivånummer for Hovedfunksjon 02, Delfunksjon 04, Underfunksjon 01.</p> <p>IfcZone Description=<Nivånavn></p> <p>”Nivånavn” er navnet på funksjonen i romprogramstrukturen i kravdatabasen.</p> <p>Eksempel: Garderobefunksjoner</p> <p>IfcZone Object Type=Functional Zone</p>

Ref.#	Tema	Kravtype	Krav med evt nærmere beskrivelse
			Entiteten "Object Type" skal settes til "Functional Zone".
29.	Romarealer	SKAL	<p>Statsbyggs kravdatabase benytter romobjektet – IfcSpace – for å angi de konkrete programmerte romarealene i romprogrammet.</p> <p>IfcSpace Name=<Romfunksjonsnr></p> <p>"Romfunksjonsnr" (Romfnr) er et nummer som éntydig definerer en romfunksjon som oppdragsgiver har stilt krav til, bl.a programmert areal.</p> <p>Eksempel: IfcSpace Name=03.02.016 for rom nr 016 i delfunksjon 02 i hovedfunksjon 03.</p> <p>IfcSpace Longname =<Romfunksjonsnavn></p> <p>"Romfunksjonsnavn" er det navnet som er gitt til romarealet i kravdatabasen.</p> <p>Eksempel: Fjernarkiv</p> <p>IfcSpace PSet_SpaceCommon NetPlannedArea =<Programmert areal></p> <p>"Programmert areal" er det arealet som det enkelte romareal er planlagt med i kravdatabasen.</p> <p>Eksempel: 12 (benevnelse er avhengig av prosjektets valg av måleenheter, normal m2 for areal)</p>
30.	"Dummy-geometri"	BØR	<p>Statsbyggs kravdatabase kan generere såkalt "dummy-geometri" for romobjektene – IfcSpace. Dette innebærer at det knyttes en enkel geometrisk "legokloss" til det enkelte romareals programmerte areal, slik at det skal bli lettere å ta tyak i objektet og dra det rundt når den prosjekterende åpner det i sitt CAD/DAK-program.</p> <p>Eksempel: Et rom med programmert areal 16 m² vil bli representert med en "dummygeometri" på 4x4 meter.</p>
31.	Krav til soner	KAN	<p>Statsbyggs kravdatabase kan eksportere ut egengenererte PropertySets (PSet_) for de krav som er stilt til den funksjonelle sonen. I øyeblikket er disse PSet'ene i de fleste tilfeller ikke en del av de definerte PSets som inngår i IFC-releasene, men de lar seg likevel lese som egenskaper på objektene.</p> <p>Framtidig vil det bli arbeidet for at disse "krav-PSet'ene" skal inngå som standardiserte PSet i IFC-standarden. I mellomtiden kan det evt benyttes "implementers agreements" for å søke å få</p>

Ref.#	Tema	Kravtype	Krav med evt nærmere beskrivelse
			<p>programvarestøtte for PSet'ene.</p> <p>Eksempel: Pset_dRofus_0_Hovedfunksjonsprogram Pset_dRofus_0_Hovedfunksjonsprogram= Miljøpersonalet utfører kartleggingsarbeid, miljøterapeutisk arbeid og ... [lang tekst]</p>
32.	Krav til romarealer	KAN	<p>Statsbyggs kravdatabase kan eksportere ut egengenererte PropertySets (PSet_) for de krav som er stilt til de programmerte rommene.</p> <p>Eksempel: Pset_SpaceElectricalRequirements SpaceOutlets=6 (antall stikkontakter i rommet er 6)</p>



ILLUSTRASJON AV DEN KONTINUERLIGE PROGRAMMERINGS-PROSESSEN
(KILDE: ROLF JERVING, NOSYKO AS)

I en del tilfeller vil det pga forutgående rekkefølge på prosesser ikke foreligge romfunksjonsnummer fra en kravdatabase når prosjektering av rom foretas. Dette kan f.eks være aktuelt når prosjektet har startet prosjektering i en tidligere prosess, så er stoppet, og det først etterpå er gitt et nytt programmeringsoppdrag til Statsbygg.

I slike tilfeller bør ARK likevel prøve å etablere en nummerstruktur for hvert prosjektert rom "simulerer" romfunksjonsnummer. Disse nummerne kan da senere tas inn i kravdatabase og etableres der for videre oppfølging i prosjektet.

Statsbyggs kravdatabase vil være i stand til å ta tak i romfunksjonsnummer etablert i den prosjekterendes CAD/DAK-applikasjon og eksportert ut som IFC, og bruke disse som grunnlag for å etablere de prosjekterte rommene i kravdatabase. Deretter kan man stille programmerte krav til rommene, og eksportere de nye kravene tilbake til CAD/DAK-applikasjonen i IFC-format.

Slike prosesser antas også i bli aktuelle ifm det som kan kalles "normal prosjekteringsutvikling". Typisk vil man ofte ikke har programmert alle romarealer i et bygg, evt at man har programmert bare samlede hovedfunksjoner. Etter som prosjekteringen går framover vil dette føre til at det oppstår rom som ikke finnes i kravdatabase.

Eksempel: I programfasen er det programmert en romfunksjon "Toaletter ved stort auditorium" på 40 m². I forprosjektet er dette prosjektert til 8 toaletter på 3 m², 2 HC-toaletter på 5 m², og et forrom på 6 m² – dvs totalt 11 nye rom. Hvis oppdragsgiver aksepterer den prosjekterte løsningen, kan det da være behov for å "synkronisere" denne med kravdatabase. Romfunksjonsnummerne for de 11 rommene importeres derfor tilbake til kravdatabase, oppdatert med de prosjekterte arealene gyldig for programmerte arealer, og man kan stille spesifikke krav til hvert av de 11 rommene. Samtidig settes det opprinnelige rommet "Toaletter ved stort auditorium" som "inaktivt", og utgår dermed fra det aktive prosjektet.

3 PROSJEKTERING (GENERISK LØSNING)

3.1 Prosjektet BIM – Faseutvikling av modellens innhold

DETTE KAPITLET ER EN VIDEREUTVIKLING AV INNHOLDET I SBM1.0 TIL Å INKLUDERE DETALJPROSJEKTFASEN, BASERT PÅ GJENNOMFØRT "SIMULERT DETALJPROSJEKT" I "HIBO"-PROSJEKTET (HØGSKOLEN I BODØ). INNHOLDET ER SKREVET AV PROSJEKTERINGSGRUPPEN I BODØ, BESTÅENDE AV ARKITEKTSTUDIO AS (ARK), NORCONSULT AS (RIB OG RIE), OG SWECO AS (RIV).

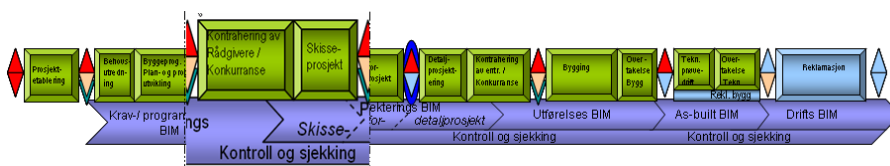
De vedlagte fire vedlegg

- Vedlegg A: BIM i prosjektering – ARK
- Vedlegg B: BIM i prosjektering – RIB
- Vedlegg C: BIM i prosjektering – RIV
- Vedlegg D: BIM i prosjektering – RIE

består av to hovedelementer for hvert av de fire hovedfagene:

- En beskrivelse av "informasjonsnivåer" for ARK, RIB, RIV, og RIE i de tre prosjekteringsfasene Skisseprosjekt, Forprosjekt, og Detaljprosjekt. Dette inneholder beskrivelse av kravene til prosess, tegninger og øvrige dokumenter i Statsbyggs tradisjonelle Ytelsesbeskrivelser (YT) som et utgangspunkt, forslag til endringer i et BIM-prosjekt, det prinsipielle innholdet i BIM-en i den aktuelle fasen, angivelse av simuleringer og fagapplikasjoner som typisk kan bli benyttet, og listing av IFC-elementer som vil inngå i BIM-en i den aktuelle fasen.
- BIM-ens konkrete innhold for ARK, RIB, RIV, og RIE i de tre prosjekteringsfasene Skisseprosjekt, Forprosjekt, og Detaljprosjekt.

Merk at enkelte angivelser kan være skrevet ut fra bruk av konkret programvare som man har benyttet i HIBO-prosjektet for å kunne gi en konkret tolkning basert på reell erfaring, uten at dette er ment å begrense bruk av annen programvare i andre prosjekter så lenge denne håndterer IFC import/eksport iht kravene.



3.2 Skisseprosjekt

DETTE KAPITLETS TEKST ER VIDEREFØRT FRA SBM1.0 – MEN DET FAGLIGE ER OPPDATERT MHT BIM-INNHOLD I VEDLEGG A, B, C, D

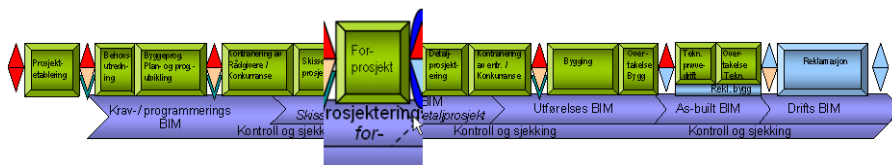
Kjennetegn ved skisseprosjektet:

- Arkitekt (ARK) begynner å modellere bygget. Kontrollerer at relevante rammevilkår foreligger. Utarbeide forslag til volumoppbygging og arealbruk for løsning av

byggeprogrammet. Avklare konstruksjonsprinsipper. Avklare hovedprinsipp for tekniske anlegg og plassering av tekniske rom.(plan, snitt, fasader, detaljer kan vises fra modellen) og legger dette på en IFC modellserver

- Tekniske fag og "analysesteam" (for eksempel energisimulering, kostestimering) henter ARK-modellen ved IFC-import, og "beriker" modellen med sine nye objekter, eller eksisterende objekter med flere egenskaper
- Den "berikede" modellen danner grunnlag for (sendes inn til) forhåndskonferanse og følger søknad om rammetillatelse – kan bruke ByggSøk Bygning.
- IFC-modellen med prosjekterte løsninger sjekkes mot IFC-modellen fra programfasen (arealer, rom, mengder, standard, utstyr, løsninger). Avvik behandles.
- Det importeres eller modelleres en "terrengmodell" som ev. omfatter eksisterende bygg, veier, trær eller andre ting som skal bevares. Fastmerker og kommunaltekniske installasjoner legges inn. Om nødvendig må det gjøres egne undersøkelser som bekrefter nøyaktig plassering av installasjonene.
- Fagmodellen overleveres byggherren i tråd med avtale/kontrakt

Ved avsluttet skisseprosjekt skal de prosjekterte løsninger være brakt til et nivå der relevante alternative prinsippvalg og hovedsystemløsninger er omtalt med fordeler og ulemper, og det er anført hvilke av disse løsningene det anbefales å arbeide videre med i forprosjektet samt hvilke utredninger som er påkrevet i denne forbindelse.



3.3 Forprosjekt

DETTE KAPITLETS TEKST ER VIDEREFØRT FRA SBM1.0 – MEN DET FAGLIGE ER OPPDATERT MHT BIM-INNHOLD I VEDLEGG A, B, C, D

Kjennetegn ved forprosjektet:

Ved avsluttet forprosjekt skal de prosjekterte løsninger være brakt til et nivå der alle relevante prinsippvalg og hovedsystemløsninger med angitt standard og omfang er omtalt og anbefalt - med en tilhørende begrunnelse for valgt alternativ. Normalt skal etterfølgende faser til forprosjekt betraktes som produksjonsfaser, der det ikke skal være nødvendig å foreta prinsippvalg eller systemløsningsvalg som påvirker kvalitet, framdrift, eller økonomi, med mindre dette er akseptert av Statsbygg som programendringer. Ordinær detaljering og mindre vesentlige endringer av løsninger som angitt i godkjent forprosjekt anses som normal prosjekteringsutvikling.

- Bygningsteknisk etat (BE) utvikler for tiden sitt "ByggSøk"-prosjekt videre for at kommunene skal kunne ivareta elektronisk innsending av byggesøknader (som inneholder en IFC-modell), og sjekke denne mot kravene til byggesøknadens innhold <http://www.byggsok.no>. Myndighetene i Singapore (BCA) har allerede dette operativt (eplanCheck), og kjører automatisert sjekk av byggesøknader i form av IFC-modeller

mot sine (regelbaserte) byggeforskrifter. De får da ut alle konkrete avvik fra modellen (for eksempel for lang rømningsvei, dagslyskrav ikke oppfylt osv).

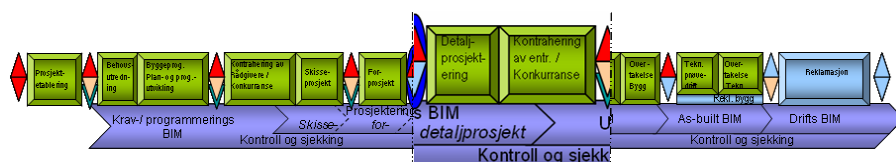
For et BIM-prosjekt kan leveranse av BIM helt eller delvis erstatte leveransen av tegninger i denne fasen, forutsatt at BIM-en inneholder den samme informasjonen som det i et tradisjonelt er krevet at skal framgå av tegningene.

Statsbygg kan da selv sette opp en visning av BIM-en med de plan, snitt, bygningsdeler osv som er ønskelige, og foreta kollisjonskontroll, analyser osv etter behov. Dette vil være den foretrukne arbeidsmetoden så langt det er praktisk gjennomførbart med de BIM-verktøyene som benyttes.

De konkrete erfaringene høstet gjennom HITOS-prosjektet fram til forprosjekt kan lastes ned fra:

■ HITOS erfaringsrapport etter forprosjekt:

ftp://ftp.buildingsmart.no/pub/ifcfiles/HITOS/HITOS_Reports/



3.4 Detaljprosjekt

DETTE KAPITLET S TEKST ER VIDEREFØRT FRA SBM1.0 – MEN DET FAGLIGE ER OPPDATERT MHT BIM-INNHOLD I VEDLEGG A, B, C, D

Statsbygg er ennå tidlig i utviklingen av detaljprosjektering med BIM. Et eksempel på konkret arbeid er avsluttet "simulert detaljprosjektfase" ved HIBO-prosjektet i 2008. Rapport fra dette kan lastes ned fra:

■ HIBO erfaringsrapport etter "simulert detaljprosjekt":

<ftp://ftp.buildingsmart.no/pub/ifcfiles/HIBO/PDF-portefoelje - Statsbygg HIBO Detaljprosjekt.pdf>

Rapporten er en "PDF-portefølje" (Adobe Reader 9 eller nyere anbefales) som bl.a også inneholder IFC-modellene lagret som 3D-PDF. NB! Det er den stor fil, ca 70,5MB.

Etter Statsbyggs oppfatning er i øyeblikket en av de gode kildene til "BIM-ing" i detaljprosjektfasen de retningslinjer som Statsbyggs finske "søster" *Senaatti-kiinteistö* (Senate Properties) publiserte 01.10.2007. Retningslinjene er til fri bruk av alle, og Senaatti oppfordrer til bruk av dem. Statsbygg jobber med Senate Properties ift framtidig samordning ev innhold i våre BIM-manualer. Retningslinjene finnes i din helhet på følgende adresse i engelsk språkdrakt:

■ Innledning: <http://www.senaatti.fi/document.asp?siteID=2&docID=517>

■ De enkelte deler av selve BIM-retningslinjene:

<http://www.senaatti.fi/document.asp?siteID=2&docID=588>

Det anbefales at alle fag leser *Volume 1 General Part*, at hvert fag for øvrig leser de deler som er relevante for dem, og at de som er involvert i prosesser med bruk av BIM, (energisimulering, mengdeuttrekk og kostnadsestimering, ...) leser disse delene. Begrepet "MEP" står for "Mechanical, Plumbing, Electrical", og dekker mao de tekniske installasjonsfagene (VVS og elektro).

*

Det skal likevel være mulig å ta ut tradisjonelle tegninger fra de prosjekterendes DAK-systemer ved behov, eller der BIM-verktøyene evt har begrensninger som gjør at den prosjekterte ytelsen ikke kan uttrykkes tilstrekkelig korrekt med den BIM som eksporteres fra den prosjekterendes DAK-system.

Det er ikke forutsatt at 2D-visninger fra BIM-en skal benyttes direkte som anbuds-/arbeidstegning for anbud/utførelse/bygging, da 2D-støtten i IFC-standarden ennå ikke anses god nok. Slike 2D-tegninger skal fortsatt tas ut fra den prosjekterendes DAK-system på tradisjonelt vis hvis annet ikke avtales.

Anbydere/utførende skal imidlertid få tilbud om å i tillegg å motta den ferdigprosjekterete BIM-en, for å benytte denne som grunnlag for f.eks. mengdeuttrekk, for planlegging av egen produksjon/logistikk osv. Dersom anbyder/utførende ønsker å benytte BIM som primær informasjonsbærer for sin leverte ytelse (fabrikat, type, dokumentasjon/datablader osv for sine tilbudte produkter), ønsker Statsbygg primært at dette gjennomføres, så sant prosjektets rammer tillater det. I så fall er det et mål at det ved prosjektets ferdigstilling foreligger en "as-built-BIM" der de konkrete produkttegenskapene ved de leverte produktene fra entreprenør framgår i as-built-BIM-en, typisk ved referanse (URL) til relevant, statisk produktdokumentasjon (f.eks produktdatablad, FDV-datablad, montasjeanvisning, miljødeklarasjon osv).

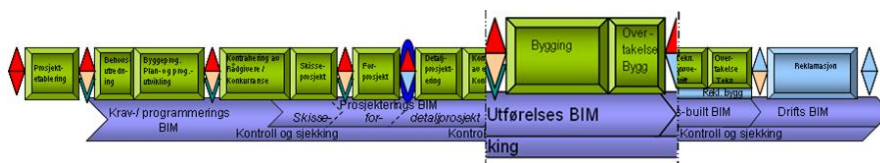
Det vil for øvrig alltid være en avveining hvor langt bygget faktisk skal modelleres/detaljeres. På valgt detaljeringsnivå for modelleringen vil man derfor kunne få situasjoner der det er ønskelig å kunne vise enkelt detaljer på mer finmasket nivå enn bygget er modellert. I slike tilfeller - f.eks for å vise en konstruksjonsdetalj - tillegges det en egenskap ved det aktuelle objektet som ønskes detaljert som refererer til (ved en URL) et statisk dokument (typisk en PDF-fil) som illustrerer den ønskede detaljen.

*

Kapitlet om detaljprosjektering er mao fremdeles "under arbeid" og må forventes å utvikles i vesentlig grad videre.

IFC i detaljprosjektering

- Godkjent IFC-modell fra forprosjektering benyttes for å detaljprosjektere ("berike") IFC-modellen fram til et nivåer anbudstegninger og beskrivelsestekster med mengder for alle fag kan genereres i dertil egnede applikasjoner med IFC-støtte.
- IFC-modellen benyttes til å revidere kostnadsvurderinger, basert på modellens mengder
- IFC-modellen sendes kommunen via ByggSøk som en del av byggesøknaden



4 BYGGING (PRODUKTSPESIKKE LØSNING)

[DETTE KAPITLETS TEKST ER I HOVEDSAK VIDEREFØRT FRA SBM1.0](#)

Statsbygg vil fra 2009 utvikle våre retningslinjer for bruk av BIM i kontraherings- og byggefasen.

Det skal dog nevnes at det høsten 2008 / våren 2009 pågår et FoU-prosjekt med entreprenøren Skanska under navnet "Bygge-BIM", som skal gi en del nye erfaringer. Rapport vil bli publisert når den foreligger.

Etter Statsbyggs oppfatning er i øyeblikket den beste kilden til "BIM-ing" i kontraherings- og byggefasen de retningslinjer som Statsbyggs finske "søster" *Senaatti-kiinteistö* (*Senate Properties*) publiserte 01.10.2007. Se nærmere omtale og nettadresse til disse under *pkt 3.4 Detaljprosjekt*.

Ved bruk av en BIM i ifm kontrahering av entreprenør, er det et mål å benytte utarbeidet "as-designed"-BIM (ferdig detaljprosjektert BIM) som utført gjennom prosjekteringsfasene så langt det er mulig også sammen med entreprenør i byggefasen, helt fram til "as-built"-stadium ved prosjektets ferdigstilling.

I hvilken grad dette lar seg gjennomføre, er svært avhengig av de forutsetninger, verktøy, og kompetanse som valgt entreprenør besitter mht BIM. Følgende scenarier må alle forutsettes som aktuelle, og er avhengige av hvilken entreprenør som velges:

Scenarie 1: Entreprenør besitter ingen eller svært begrenset BIM-kompetanse/verktøy, og antas ikke å ville kunne utnytte "as-designed"-BIM-en i sin ytelse eller "berike" BIM-en med faktiske produktengskaper for sin leverte ytelse. Tradisjonelle arbeidstegninger og øvrige metoder må i så fall i stor grad benyttes. Det er likevel et mål at de konkrete produktengskapene fra entreprenørens leverte ytelse registreres og leveres til Statsbygg på en strukturert måte (i regneark, database el.l. som nærmere avtalt med entreprenør), på en slik måte at Statsbygg selv kan oppdatere og "berike" BIM-en med dette, og dermed selv føre BIM-en fram til "as-built-BIM" ved prosjektets ferdigstilling. Faktiske endringer (skifte av produkters fabrikat/type, flytting av vegger, dører osv) som foretas gjennom byggefasen på samme måte også registreres for å kunne benyttes for oppdatering av BIM-en fram til as built.

Scenarie 2: Entreprenør besitter noe BIM-kompetanse/verktøy, og antas å ville kunne utnytte BIM-en i avgrenset omfang i sin ytelse, evt kunne "berike" "as-designed"-BIM-en med faktiske produktengskaper for deler av sin leverte ytelse. Tradisjonelle arbeidstegninger og øvrige metoder benyttes i så fall så langt nødvendig, og suppleres med BIM som informasjonsbærer det det anses mulig. Målet er også her (ref. Scenarie 1) å ende opp med en "as-built-BIM", i dette tilfellet som en kombinasjon av at entreprenøren "beriker" BIM-en, og Statsbygg supplerer dette med egen "beriking" ut fra øvrig levert dokumentasjon fra entreprenør.

Scenarie 3: Entreprenør besitter BIM-kompetanse/verktøy, og antas å ville kunne utnytte "as-designed"-BIM-en i stor grad til å kunne "berike" BIM-en med faktiske produktengskaper for store deler av sin leverte ytelse. Tradisjonelle arbeidstegninger og øvrige metoder benyttes i så fall bare for områder der BIM ikke kan benyttes som informasjonsbærer. Målet er også her (ref. Scenarie 1 og 2) å ende opp med en "as-built-BIM", i dette tilfellet i hovedsak ved at entreprenøren "beriker" BIM-en, evt noe supplert ved Statsbyggs egen "beriking" ut fra øvrig levert dokumentasjon fra entreprenør.

Det sentrale under byggefasen ved bruk av BIM vil være følgende:

- "As-designed-BIM"-en fra detaljprosjekt må oppdateres med faktiske objekter "slik det bygges" når entreprenør er valgt. Eksempelvis vil et generisk beskrevet (prosjektert) dekke med søyler kunne bli erstattet av et dekke med søyler som inngår i entreprenørens eget byggesystem, og dermed må representeres med faktiske objekter som tilsvarer dette. BIM-en som skal bringes fram til "as-built" må derfor oppdateres for å gjenspeile bygget slik det faktisk blir bygd.
- Spesifikke produktengskaper ved entreprenørens leverte produkter må tilføres objektene i "as-designed-BIM"-en. Hvis for eksempel det er prosjektert en generisk brannør EI60, oppdateres denne med produktengskaper for fabrikat/type, produktnummer, leverandør osv samt referanse (URL) til produktokumentasjon for denne (produktdatablad, brannlab-test, skjema for periodisk ettersyn osv). Dersom

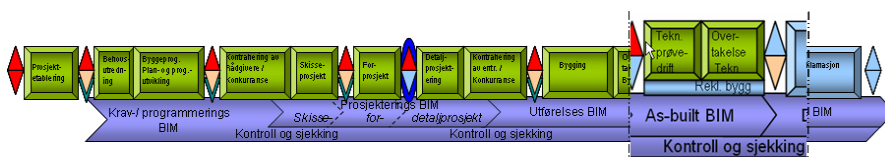
f.eks en branddør av et spesifikt fabrikat/type byttes ut med en annen type på byggeplass (f.eks pga leveranseproblemer), må den nye typen registreres i BIM-en.

Statsbygg har ennå ikke konkrete, nedfelte erfaringer med BIM fra fasen fra overtakelse til forvaltning og etterfølgende, løpende FDVU-fase fram til byggeverkets avhending etter mange tiår eller mer.

Etter Statsbyggs oppfatning er i øyeblikket en av de gode kildene til "BIM-ing" fra overtakelsesfasen de retningslinjer som Statsbyggs finske "søster" *Senaatti-kiinteistö* (*Senate Properties*) publiserte 01.10.2007. Se nærmere omtale og nettsadresse til disse under 3.4 *Detaljprosjekt*.

Det sentrale under overtakelsesfasen ved bruk av BIM vil være følgende:

- Når bygget nærmer seg ferdigstilling, er det viktig at også BIM-en bringes så nært opp til "as-built" som praktisk mulig, inklusive reelle produkttegnegenskaper, og oppfangelse av de endringer som er foretatt i byggefasen, slik at BIM-en inneholder mest mulig relevant informasjon som kan overtas av byggets forvalter og komme til nytte ifm byggets FDV-system mv.
- Denne "as-built-BIM-en" (som bygget) vil da kunne brukes som referanse sammen med oppdatert "as-required-BIM" (som programmert) med gyldige byggherrekav, og evt også "as-designed-BIM" (som ferdig prosjektert), når man skal sjekke levert ytelse ifm ferdigbefaringer, uttesting og innregulering i prøvedrift, overtakelse av bygget, overføring til forvalter osv – og som grunnlag for avvikshåndtering.
- I utgangspunktet ønsker Statsbygg å holde "krav-BIM" og "løsnings-BIM" separert, nettopp for å ha noe å måle mot. Det kan imidlertid hende at man for enkelte anvendelser ønske å samlagre (*merge*) alle de tre "hoved-BIM-ene" for en total oversikt:
- Ferdig programfase: Krav-BIM: "as-required-BIM"
- Ferdig detaljprosjekt: Løsnings-BIM-Prosjektert: "as-designed-BIM"
- Ferdig bygget: Løsnings-BIM-Bygget: "as-built-BIM"
-



5 FDVU (UTVIKLING I BYGGETS LEVETID)

[DETTE KAPITLETS TEKST ER VIDEREFØRT FRA SBM1.0](#)

Statsbygg har ennå ikke konkrete, nedfelte erfaringer fra fasen Forvaltning med BIM (FDV-BIM), utover spredte enkelterfaringer. Vi arbeider imidlertid med dette på flere fronter, med mål å kunne utnytte BIM fullt ut også i byggets løpende forvaltning, drift, vedlikehold, omgjøring, og avhending.

Grunnlaget for "FDV-BIM" som videreføringen av et byggeprosjekt vil være den "as-built"-BIM som foreligger ved overtakelse av bygget, og som inneholder produktspesifikk informasjon fra entreprenørens leverte produkter (for eksempel fabrikat og type, produktdatablad, FDV-datablad, monteringsanvisning, miljødeklarasjon).

En slik BIM vil også kunne inneholde generert prosjekteringsinformasjon fra byggeprosessene, og må i nødvendig grad "vaskes" for informasjon som ikke lenger er relevant for FDV-fasen.

Grunnleggende er vi av den oppfatning at alle IKT-systemer i drift skal være "eier" av vesentlige informasjonselementer for å ha berettigelse, og at oppretting og ajourhold av disse informasjonselementene skal skje kun én plass.

I BIM-sammenheng handler dette om å definere hvilke informasjonselementer som grunnleggende sett er en del av selve BIM-en, og hvilke informasjonselementer som kun skal refereres inn (med en adresse / URL) fra andre systemer. Dette illustreres best ved to konkrete eksempler:

Eksempel 1:

En dør (IfcDoor) i en as-built-BIM blir etter noen års drift flyttet tre meter pga endret bruk av rommet. Det er den samme døren som benyttes, den har kun blitt flyttet til et annet sted i samme vegg (IfcWall). Informasjon om at dette er et dørobjekt som står akkurat der i den veggen hører hjemme i BIM-en (BIM-en "eier" informasjonselementet). Det er derfor selve BIM-en som skal oppdateres når døren flyttes, og FDV-systemet kan "spørre" (query) BIM-en om hvor dørene nå står plassert.

Eksempel 2:

Den samme døren er utsatt for hard bruk, og etter en del år blir denne døren (sammen med en rekke andre) skiftet ut etter en tilbudsrunde. Entreprenøren som får kontrakten leverer dører av et annet fabrikat/type enn døren som stod der, men de nye dørene har samme dimensjoner og andre egenskaper (brannklasse, lydklasse, slagretning osv) som de gamle, og de er fysisk lokalisert på samme sted. Samtidig skiftes alle låsene, og det blir satt inn nye låssylindere. Infomasjonen om at én type dør er skiftet med en annen type dør, og en type lås er skiftet med en annen type lås betraktes som FDV-informasjon, som ajourholdes i et FDV-system i to moduler for hhv bygningsdeler og nøkkelhåndtering. I dette tilfellet refererer dørobjektet i BIM-en til en adresse (URL) som peker til faktisk produktinformasjon med fabrikat/type for døra og for låsen, der denne hodles oppdatert i FDV-systemet.

På denne måten vil BIM-en inngå som ett av flere systemer med informasjonselementer som kobles sammen ved å referere data. Man unngår da å måtte oppdatere de samme dataene flere steder (synkronisere). "Spørningene" mellom systemene skal foregå basert på åpne standarder, typisk basert på XML-teknologi (XML Schema'er, SOAP, WSDL, XQuery, web services ...).

I løpende forvaltning, drift og vedlikehold vil man derfor etterhvert forholde seg til et begrenset antall "dataeier"-systemer som er beregnet på bruk i hvert sitt doméne, og som utveksler data ved referanse og spørringer med bruk av åpne standarder. *Eksempler* på slike "dataeiersystemer" kan være

- BIM-modelserver (for informasjon om romobjekter og bygningsobjekter i bygg, t.o.m. 0,5 m utenfor grunnmur)
- GIS-system (for informasjon om georefererte, stedfestede data for terreng, f.o.m. 0,5 m utenfor grunnmur)
- Produktdatabase (for statisk informasjon om anskaffede produkter, f.eks produktdatablad, renholdsanvisning, miljødeklarasjon)
- FDV-system (for informasjon om bygningers forvaltning, drift, vedlikehold, f.eks periodisk vedlikehold, tilkalt service, renhold, branddokumentasjon)

- Prosjektstyringssystem (for informasjon om prosjektdata som prosjektnavn, prosjekteier, prosjektnummer osv)
- Økonomisystem (for informasjon om budsjettall, regnskapstall, bestillinger, kontrakter, fakturaer osv)
- Dokumenthåndteringssystem (for informasjon om "statiske" dokumenter i prosjekter, f.eks møtereferater, rapporter, ...)
- ... flere ...

Målet med BIM i FDV-fasen er å få "as-built-BIM-en" til å "leve" og oppdateres løpende i samspill med de øvrige "dataeier"-systemene, basert på åpne standarder så hvert av systemene kan skiftes ut uavhengig av de andre.

6 ERFARINGSOVERFØRING - KRAV OG PROGRAM

[DETTE KAPITLETS TEKST ER VIDEREFØRT FRA SBM1.0](#)

Statsbygg har som mål at informasjon fra BIM-ene skal inngå i aktiv læring som fører til at positive og negative konkrete erfaringer ("forekomster") knyttet til de enkelte romobjektene eller bygningsobjektene registreres, systematiseres, tas vare på, og brukes til analyse som gjør at man kan trekke ut generisk kunnskap som er anvendbart i nye situasjoner, og tilbakeføre dette til prosessene rundt planlegging av neste prosjekt. Denne registreringen av erfaring vil være relevant både gjennom programmering, prosjektering, og bygging av bygg (f.eks feil og mangler og dårlige løsninger), og i løpende drift (driftserfaringer med gode og dårlige løsninger, avvikende renholds-, vedlikeholds- eller utskiftingsintervaller og tilkalte serviceoppdrag mv).

BIM-en vil i denne sammenhengen være sentral for éntydig å identifisere hvilke objekter man omtaler ifm erfaringene. Dette kan være romobjekter (enkeltrum, soner osv), eller fysiske bygningsobjekter (vegger, vinduer, dører, ventilasjonskanaler, lysarmaturer osv) – evt typer av slike objekter (f.eks alle dører av en gitt type). Slik identifikasjon vil i IFC sikres med den såkalte "GUID"-en (global unique ID) som er hvert objekts unike "fødselsnummer".

Statsbygg vil fra 2010 arbeide mer med disse problemstillingene, når de praktiske erfaringene med BIM i de ulike fasene begynner å falle på plass. Internt er det igangsatt en prosess kalt "Plattform 2012" omfattende bl.a bruk av IKT i eiendomsforvaltningen – som også inkluderer BIM.

7 LENKER OG DEFINISJONER

Lenke- og definisjonssamlinger for et tema som BIM må nødvendigvis bli ganske dynamiske. Vi finner det derfor hensiktsmessig å referere til noen slike samlinger på nettet.

- [buildingSMART i Norge sin lenkesamling:](http://www.buildingsmart.no/category/Lenker/category.php?categoryID=87)
- [IfcWiki sin lenkesamling:](http://www.ifcwiki.org/index.php/Links)
- [Statsbyggs BIM-lenkesamling:](http://www.statsbygg.no/FoUprosjekter/BIM-Bygninginformasjonsmodell/BIM-lenker/)
- [Begrepsforklaringer og forkortelser:](http://wiki.buildingsmart.no/index.php/BIM_generelt)

■ Statsbyggs BIM-manual 1.0 (SBM1.0):

http://www.statsbygg.no/FilSystem/files/prosjekter/BIM/Sb_BIM-manual_v_1_00.pdf

■ Statsbyggs Prosjekteringsanvisninger (PA-er):

<http://www.statsbygg.no/Dokumenter/Prosjekteringsanvisninger/>



VEDLEGG A: BIM I PROSJEKTERING – ARK

ARKITEKT

- Fasebeskrivelser/ Informasjonsnivåer
- Objektbeskrivelser

Informasjonsnivåer ARK/SØK

Fase	YT-ARK	Forslag til endring/utvidelse	Modell.	Simuleringer. Applikasjoner	IFC
1 Programfase	Ingen krav	Byggeprogrammet etableres i dRofus.	Romfunksjonsprogrammet eksporterer innholdet til en ifcxml-fil.		
2 Forprosjektfase: 2.1 Skisseprosjekt	<p>Prosess: Kontrollere at relevante rammevilkår foreligger. Utarbeide forslag til volumoppbygging og arealbruk for løsning av byggeprogrammet. Avklare konstruksjonsprinsipper Avklare hovedprinsipp for tekniske anlegg og plassering av tekniske rom</p> <p>Tegninger: Situasjonsplan 1:500 Hovedtegninger 1:200 Snitt terreng-gesims 1:20 Perspektiv</p> <p>Øvrige dokumenter: Redegjøre for samsvar med off. krav Redegjøre for arealbruk og sammenheng med byggeprogram. Redegjøre for universell utforming Transportanalyse/logistikkplan Forslag til avfallsplan Miljøoppfølging Kostnadsoverslag</p>	<p>Dokumentasjon og oppmåling av eksist. bygg. (Digitalisering av eksist. bygg.)</p> <p>Etablere mastermodell med spacer fra romprogrammet (dersom dette blir generert i f.eks. dRofus)</p> <p>Fagmodell overleveres byggherre ved skisseprosjektets slutt sammen med tegninger utarbeidet i ArchiCAD eller tilsvarende CAD-program ihht YT-ARK.</p>	<p>Skissemodell med følgende geometriske innhold:</p> <p>Yttervegger: Veggene modellert med tenkt bredde og avtalt høyde. <i>(fra ok ferdig gulv til ok dekke over)</i></p> <p>Innervegger: Veggene modellert med tenkt bredde og avtalt høyde. <i>(fra ok ferdig gulv til uk dekke over)</i></p> <p>Dekker: Dekkene er modellert som en-1 etasjeskiller med dim. avtalt med RIB. Overkant = ok ferdig gulv.</p> <p>Bæresystem: Søylor modellert med plassering og dim. etter avtale med RIB. Dragere er ikke modellert av arkitekten på dette stadiet. <i>(Det kan hende noen vil modellere de...)</i></p> <p>Tak: Modellert.</p> <p>Føringsveier: Vertikale hovedføringsveier er modellert</p> <p>Teknisk rom: Ventilasjonsrom er plassert</p> <p>Spacer: Alle programmerte rom/spacer er plassert i modellen</p> <p>Trapper: Alle hovedtrapper er modellert. Nødv. plassbehov avklart.</p> <p>Heis: Modellert</p>	<p>Sammenligne prosjektet bruttoarealet med programmert. Kan gjøres i Solibri.</p> <p>Sammenligne programmerte nettoarealer med prosjekterte - gjøres i romfunksjonsprogrammet som er benyttet i prosjektet.</p> <p>Egenkontroll av modellen – gjøres i Solibri.</p> <p>Grov kontroll mot RIB, RIV og RIE – gjøres i Solibri.</p> <p>Kostnadsberegning på 2-siffernivå basert på arealer og funksjon hentet fra hovedmodellen. Calcus eller tilsvarende programmer.</p> <p>UU-sjekk i Solibri</p>	<p>IFC-DATA I skisseprosjektmodellen:</p> <p>IfcProject Name Description Object type Phase ConstructionMode <i>(Nybygg, tilbygg, renov.)</i> BuildingPermitId <i>(avholdt f århåndskonf.)</i> GrossAreaPlanned</p> <p>IfcSite Name BuildableArea <i>(disp. areal innenfor byggegrensen)</i> TotalArea <i>(Tomtas totale areal)</i> BuildingHeightLimit <i>(Reg.planens byggehøyde)</i></p> <p>IfcBuilding Name MainFireUse <i>(byggningsbrannklasse)</i> SprinklerProtectionAutomatic OccupancyType GrossAreaPlanned NetAreaPlanned NumberOfStories</p> <p>IfcBuildingStorey Name <i>(etasjenavn)</i> Description <i>(f.eks - bibliotek + tilleggsfunksjoner.)</i> Object type</p> <p>Composit type EntranceLevel AboveGround SprinklerProtectionAutomatic</p> <p>IfcSpace Name <i>(romprogr.nr)</i> Long name <i>(romnavn)</i> Composit type <i>(hele rommet, deler av et rom...)</i> Internal/External <i>(ligger i attributter i ArchiCAD)</i></p> <p>IfcWall Name <i>(bare med angivelse av tenkt materialtype)</i> IsExternal <i>(True or false – må slås på i ArciCAD)</i></p> <p>IfcWindow Name <i>(inner- yttervindu eller annet)</i> IsExternal <i>(True or false – må slås på i ArciCAD)</i></p> <p>IfcOpening Name <i>(åpning i murverk.....)</i> IsExternal <i>(True or false – må slås på i ArciCAD)</i></p> <p>IfcDoor Name <i>(inner- ytterdør eller annet)</i> IsExternal <i>(True or false – må slås på i ArciCAD)</i></p> <p>IfcSlab Name <i>(dekke... - resten angis av RIB)</i></p> <p>IfcBeam Name <i>(resten angir RIB)</i></p> <p>IfcColumns Name <i>(resten angir RIB)</i></p> <p>IfcStair Name <i>(Trapp + nr.)</i> Type <i>(ihht ifc-standarden) IfcStairTypeEnum;</i> IsExternal <i>(True or false – må slås på i ArciCAD)</i></p>

<p>2.2 Forprosjekt</p>	<p>Prosess: Skaffe nødv. underlag for videre prosjektering Videreutvikle og komplettere skisseprosjektet. Vurdere løsninger fra RI Sende inn søknad om rammetillatelse</p> <p>Tegninger: Situasjonsplan 1:500 Hovedtegninger 1:100 Brannplaner Lydplaner Snitt terreng-gesims 1:20 Snitt av typiske horisontale føringer for tekn. anlegg 1:50 Hoveddetaljer 1:5 Perspektiv</p> <p>Øvrige dokumenter: Redegjøre for samsvar med off. krav Redegjøre for arealbruk og sammenheng med byggeprogram og skisseprosjekt. Redegjøre for universell utforming Transportanalyse/logistikkplan Endelig avfallsplan Miljøoppfølging Material- og fargevalg for hovedelementer Forslag til entreprisreform Livssyklus kostnader Kostnadsoverslag</p>	<p>Fagmodellen merges inn i hovedmodellen og oppdateres etter avtalt forløp.</p> <p>Fagmodellen og hovedmodellen overleveres byggherren ved forprosjektets slutt sammen med tegninger utarbeidet i ArchiCAD eller tilsvarende CAD-program ihht YT-ARK.</p>	<p>Forprosjektmodell med følgende geometriske innhold:</p> <p>Yttervegger: Veggene modellert med riktig dim. Kostnadskrevende tilbehør til yttervegger – som solavskjerming modelleres. <i>(fra ok ferdig gulv til ok dekke over)</i></p> <p>Innervegger: Veggene modellert med riktig dim. <i>(fra ok ferdig gulv til uk dekke over)</i></p> <p>Himling: Himling modellert i rette høyder og med antatt tykkelse.</p> <p>Skjørt: Skjørt modellert i rett høyde og plassering med riktig oppbygging.</p> <p>Dekker: Dekkene er modellert som en-1 etasjeskiller med dim. avtalt med RIB. Overkant = ok ferdig gulv.</p> <p>Bæresystem: Søyler modellert med plassering og dim. Etter avtale med RIB.</p> <p>Tak: Modellert</p> <p>Sjakter: Vertikale hovedføringsveier er modellert</p> <p>Teknisk rom: Ventilasjonsrom er plassert</p> <p>Spacer: Alle programmerte rom/spacer er plassert i modellen. Alle nye rom har fått navn og nr.</p> <p>Trapper: Alle hovedtrapper er modellert. Nødvendig plassbehov avklart.</p> <p>Inventar : Sanitærutstyr modellert</p> <p>Heis: Modellert</p>	<p>Digital fremstilling av transportanalyse/logistikkplan</p> <p>Digital fremstilling av avfallsplan</p> <p>Elektronisk byggesaksbehandling</p> <p>Kostnadsoverslag på 3-siffernivå basert på mengder i modellen.</p> <p>Kontroll/sjekkeprogrammer: - Brannsikring - Lydforhold - Krav til UU - Miljøkrav - Krav til dagslys - Energibruk</p>	<p>IFC-DATA I forprosjektmodellen:</p> <p>IfcProject Name Description Object type Phase ConstructionMode BuildingPermitId <i>(rammesøknad)</i> GrossAreaPlanned</p> <p>IfcSite Name BuildableArea <i>(disp. areal innenfor byggegrensen)</i> TotalArea <i>(Tomtas totale areal)</i> BuildingHeightLimit <i>(Reguleringspl. byggehøyde)</i></p> <p>IfcBuilding Name MainFireUse <i>(byggningsbrannklasse)</i> SprinklerProtectionAutomatic OccupancyType GrossAreaPlanned NetAreaPlanned NumberOfStories</p> <p>IfcBuildingStorey Name <i>(etasjenavn)</i> Description <i>(f.eks bibliotek + tilleggsfunksjoner)</i> Composit type EntranceLevel AboveGround SprinklerProtectionAutomatic</p> <p>IfcSpace Name <i>(romprogr.nr)</i> Long name <i>(romnavn)</i> Composit type Internal/External PubliclyAccessible HandicapAccessible FireExit SprinklerProtectionAutomatic</p> <p>IfcZone Name <i>(Branncelle...)</i> – gruppere spacer som ligger innenfor en branncelle.</p> <p>IfcWall Name (bare med angivelse av materialtype) AcousticRating FireRating IsExternal <i>(True or false – må slås på i ArciCAD)</i> TherminalTransmittance <i>(Yttervegger)</i> Compartmentation <i>(branncellebegrensende vegg – true/false)</i></p> <p>IfcWindow Name <i>(inner- yttervindu eller annet)</i> AcousticRating FireRating IsExternal <i>(True or false – må slås på i ArciCAD)</i> TherminalTransmittance <i>(Yttervinduer)</i></p> <p>IfcOpening Name <i>(åpning i murverk.....)</i> IsExternal <i>(True or false – må slås på i ArciCAD)</i></p> <p>IfcDoor Name <i>(inner- ytterdør eller annet)</i> AcousticRating FireRating IsExternal <i>(True or false – må slås på i ArciCAD)</i> HandicapAccessible FireExit <i>(Dører fra branncelle til rømningsvei og dører i rømningsvei)</i> TherminalTransmittance <i>(Ytterdører)</i></p> <p>IfcSlab Name <i>(dekke/himling...)</i> TherminalTransmittance <i>(Yttertak)</i></p> <p>IfcBeam Name <i>(resten angir RIB)</i></p> <p>IfcColumns Name <i>(resten angir RIB)</i></p> <p>IfcStair Name <i>(Trapp + nr.)</i> Type <i>(ihht ifc-standarden)</i> IfcStairTypeEnum; NumerOfRiser NumberOfTreads RiserHeight TreadLength IsExternal <i>(True or false – må slås på i ArciCAD)</i> HandicapAccessible</p>
-------------------------------	--	--	--	---	--

					Distribution Elements	FireExit Name <i>(Toalett, Servant....)</i> Discription <i>(f.eks. vegghengt klosettskål)</i>
3 Detaljprosjekt	<p>Prosess: Skaffe nødv. underlag og data for videre prosjektering Videreutvikle og komplettere forprosjektet. Vurdere løsninger fra RI Koordinere installasjoner i himling Sørge for at alle krav til spesialrom er ivare tatt.</p> <p>Tegninger: Situasjonsplan 1:500 Event. rivingstegninger 1:100 Etasjeplaner 1:50 Takplaner 1:100 Fasader 1:50 Snitt 1:50 Himlingsplaner 1:100 Brannplaner Lydplaner Skjemategninger 1:20/1:50 Detaljer 1:5 Dørliste Beslagliste/låsplaner</p> <p>Øvrige dokumenter: Beskrivelse i hht NS 3420 Material- og fargevalg</p>	<p>Detaljer modelleres så langt det lar seg gjøre med DAK-verktøyet.</p> <p>Fagmodellen merges inn i hovedmodellen og oppdateres etter avtalt forløp.</p> <p>Kollisjonskontroll mellom alle fag utføres fortløpende i detaljeringsprosessen.</p> <p>Fagmodellen og hovedmodellen overleveres tilbyder/anbyder ved pris-innhenting.</p> <p>BIM-modellen kan erstatter helt eller delvis tegningsleveransen. Dersom det er nødvendig må tilleggs-dokumentasjon som tegninger og beskrivelse vedlegges.</p>	<p>Detaljmodell med følgende geometriske innhold:</p> <p>Yttervegger Veggene er modellert som et objekt med alle sjikt. Oppbyggingen er også beskrevet i veggens description-felt. Dekke- og søyleforkanter er modellert som egne veggtyper. Det samme gjelder gesimser. Kostnadskrevende tilbehør til yttervegger – som sol-avskjerming er modellert. Tilhørende detaljer er modellert ihht til oversikt i vedlagte beskrivelse.</p> <p>Innervegger Veggene modellert med riktig oppbygging og høyde.</p> <p>Himling Himling er modellert med dekkeverktøyet i rette høyder og med antatt tykkelse. Himlingene har dermed en fysisk tilstedeværelse i modellen og vil synes ved snitt-oppriss. Himlingene mangler grid (rutenett). Himlingen er også beskrevet i IfcZone.</p> <p>Skjørt "Skjørt" er modellert i rett høyde og plassering med riktig oppbygging. For å modellere skjørtene er både vegg- og dekkeverktøy benyttet. De mest kompliserte skjørtene er proxy-elementer i modellen.</p> <p>Vinduer Vinduer er modellert i riktig dim., utseende og plassering. Detaljer rundt innsetting, isolasjon, beslag og papp er ikke modellert. Det er forsøkt modellert sålbenk med tilhørende lekt og beslag ved murte yttervegger. Dette er proxy-element. For å skape større åpning i ytterveggen ytre del for sålbenk, solavskjerming o.l. er det modellert en nisje (i murte vegger) i et forsøk på å ivareta det.</p> <p>Dører Alle dører er modellert i riktig dim. og med rett plassering. Noen dørblad har vært vanskelig å gi det riktige utseendet. Det lar seg gjøre men vil gi proxy-elementer i stedet for intelligente IfcDoor-elementer.</p> <p>Dekker Dekkene er modellert som en-1 etasjeskiller med dim. avtalt med RIB. Avretting og overflate er også modellert som IfcSlab som objecttype = IfcCovering.</p> <p>Bæresystem Søyler, dekker, dragere og betongvegger er modellert ihht RIB. Disse ligger på ulike bærekonstruksjonslayer slik at de enkelt kan slås av.</p> <p>Tak Tak over vent.rom modellert. Flate tak er modellert med betong-konstruksjonene men mangler isoasjon, falloppbygging og tekking.</p> <p>Sjakter Vertikale hovedføringsveier og noen horisontale</p>	<p>Mengdeuttak digitalt</p> <p>Kontroll/sjekkeprogrammer: - Brannsikring - Lydforhold - Krav til UU - Miljøkrav - Krav til dagslys - Energibruk</p>	<p>IFC-DATA i detaljprosjektmodellen:</p> <p>IfcProject Name Description Object type Long Name Phase ConstructionMode BuildingPermitId <i>(søknad om igangsetting)</i> GrossAreaPlanned</p> <p>IfcSite Name BuildableArea <i>(disp. areal innenfor byggegrensen)</i> TotalArea <i>(Tomtas totale areal)</i> BuildingHeightLimit <i>(Reguleringspl. byggehøyde)</i></p> <p>IfcBuilding Name MainFireUse <i>(byggningsbrannklasse)</i> SprinklerProtectionAutomatic OccupancyType GrossAreaPlanned NumberOfStories YearOfConstruction GrossAreaPlanned NetAreaPlanned</p> <p>IfcBuildingStorey Name <i>(etasjenavn)</i> Description <i>(f.eks bibliotek + tilleggsfunksjoner)</i> Composit type EntranceLevel AboveGround SprinklerProtectionAutomatic</p> <p>IfcSpace Name <i>(romprogr.nr)</i> Long name <i>(romnavn)</i> Composit type Internal/External FloorCovering Wallcovering CeilingCovering SkirtingBoard <i>(gulvlist/taklist/sokkelflis.....)</i> PubliclyAccessible HandicapAccessible ConcealedFlooring ConcealedCeiling FireExit SprinklerProtectionAutomatic</p> <p>IfcZone Name <i>(Branncelle...)</i> – gruppere spacer som ligger innenfor en branncelle.</p> <p>IfcWall Name <i>(Veggtype)</i> Description <i>(Beskrivelse av veggen)</i> Object type <i>(Innervegg, yttervegg.....)</i> Reference AcousticRating FireRating IsExternal <i>(True or false – må slås på i ArciCAD)</i> TherminalTransmittance <i>(Yttervegger)</i> Compartmentation <i>(branncellebegrensende vegg - true/false)</i></p> <p>IfcWindow Name <i>(inner- yttervindu eller annet)</i> Description <i>(Beskrivelse av vinduet)</i> Object type <i>(Innevindu, yttervindu.....)</i> AcousticRating FireRating IsExternal <i>(True or false – må slås på i ArciCAD)</i></p>	

			<p>innkassinger er modellert.</p> <p>Spacer Modellert med høyde = himlingshøyde. Gulv, vegg og takoverflater samt gulv- taklist og sokkelflis er medtatt. Nedforet himling og oppforet gulv er også avmerket.</p> <p>Trapper Alle trapper er modellert med opptrinn, inntrepp og rekkverk. DAK-programmet setter noen begrensninger for hvordan man kan spesifisere rekkverkene så her burde det vært laget link til detaljtegninger.</p> <p>Inventar Sanitærutstyr modellert. Det meste av fast-inventaret i kapittel 13 er modellert. (Se vedlagte beskrivelse).</p> <p>Overflater Gulv, vegg og takoverflater samt gulv- taklist og sokkelflis er medtatt i IfcSpace. Nedforet himling og oppforet gulv er også avmerket. Parkett, keramisk flis, belegg og himling er også modellert som fysiske objekter (IfcSlab). Veggbehandling ligger også delvis i materialet til IfcWall.</p> <p>Glassvegger/Curtainwall Glassfelt er modellert som vegger med vindu.</p>		<p>TherminalTransmittance (Yttervinduer)</p> <p>IfcOpening Name (åpning i murverk.....) IsExternal (True or false – må slås på i ArciCAD)</p> <p>IfcDoor Name (inner- ytterdør eller annet) Description (Beskrivelse av døra) Object type (Innerdør, ytterdør.....) AcousticRating FireRating IsExternal (True or false – må slås på i ArciCAD) HandicapAccessible FireExit (Dører fra branncelle til rømningsvei og dører i rømningsvei) TherminalTransmittance (Ytterdører) SelfClosing SmokeStop</p> <p>IfcSlab Name (dekke/himling...) Description (Beskrivelse av dekke, himling, detaljer..) Object type (Systemhimling, IfcCovering.....) Type (Userdefined dersom IfcSlab er noe annet...) Referense TherminalTransmittance (Yttertak) IsExternal Compartmentation</p> <p>IfcBeam Name (resten angir RIB)</p> <p>IfcColumns Name (resten angir RIB)</p> <p>IfcStair Name (Trapp + nr.) Description (Beskrivelse av trappen) Object type (Inertrapp, yttertrapp.....) Type (iht ifc-standard) IfcStairTypeEnum; Reference NumberOfRiser NumberOfTreads RiserHeight TreadLength IsExternal (True or false – må slås på i ArciCAD) HandicapAccessible FireExit</p> <p>IfcDistribution Elements Name (Toalett, Servant....) Discription (f.eks. vegghengt klosettskål) Tag</p> <p>IfcFurniture Name Description Object type</p> <p>IfcTransport Elements Name (Heis, rulletrapp.....) Description (Beskrivelse av objektet)</p>
4 Byggefase					
5 Reklamasjonsfase					
6 Driftsfase					

BIM – bygningsinformasjonsmodellens innhold:

Tabellene nedenfor viser innholdet – objekter, tilstedeværelser – i BIM-en.

All tilhørende informasjon er vist i tabellene samt når i byggeprosjektets fase informasjonen skal være med.

Byggeprosjektets faser er som følger:

- 0 = programmering
- 1 = skisseprosjekt
- 2 = forprosjekt
- 3 = detaljprosjekt
- 4 = byggeprosjekt
- 5 = FDV

Ansvarlige:

P = Programmerer

A = ARK

B = RIB

E = RIE

V = RIV

x = Fagavhengig (den som etablerer entiteten fyller ut)

O = Valgfritt om informasjonen fylles ut (Optional)

Generelt om attributtene Name, description, objecttype og tag:

Bruken og navngivningen planlegges nøye før prosjekteringen starter slik at alle involverte har en ensartet oppfatning av informasjonen i hver av disse attributtene.

I tabellene nedenfor finnes det forslag til innhold.

Prosjekt / Project

lfc navn	lfcProject	Foretagende av noen design-, beregning-, konstruksjon eller vedlikeholds-aktiviteter som leder til et produkt. Prosjekt etablerer sammenhengen av informasjon som skal deles eller utveksles og kan bestå av en konstruksjon, men trenger ikke det. En lfcProject kan omfatte flere lfcSite.
----------	----------------------------	--

Modellteknisk beskrivelse:

lfcProject er en ikkefysisk tilstedeværelse i modellen. Det etableres i mastermodellen og skal være identisk i alle fagmodeller. GlobalID og Name skal være identiske i alle fagmodeller slik at merge i hovedmodellen går smertefritt.

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	0	1	2	3	4	5
GlobalID	lfcGloballyUniqueid			A P	A P	A P	A P	A P	A P
OwnerHistory	lfcOwnerHistory		Eierhistorikk som genereres automatisk i CAD-verktøyene						
Name		lfcLabel	Prosjektnr. og eller navn	A	A	A	A	A	A
Description		lfcText	f.eks. Høgskole i Bodø		A	A	A	A	A
Object type		lfcLabel	f.eks. Bibliotek		A	A	A	A	A
Longname		lfcLabel	Samme som name eller mer utfyllende om prosjektet		A	A	A	A	A
Phase		lfcLabel	f.eks. skisseprosjekt	A P	A P	A P	A P	A P	A P
Pset ProjectCommon									
ConstructionMode	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Nybygg, ombygging....		A	A	A	A	A
BuildingPermitId	lfcPropertySingleValue	lfcIdentifier	Forhåndskonferanse, Rammesøknad.....		A	A	A	A	A
GrossAreaPlanned	lfcPropertySingleValue	lfcAreaMeasure /AREAUNIT	Planlagt bruttoareal i m2	A	A	A	A	A	A

Beliggenhet / Site

lfc navn	lfcSite	Et definert landområde, muligens dekket av vann, hvor konstruksjonen skal ferdigstilles. En <i>site</i> kan brukes til å føre opp et bygg eller andre AEC produkter. En <i>site</i> kan omfatte flere bygninger.
----------	-------------------------	--

Modellteknisk beskrivelse:

lfcSite kan være både en fysisk og ikkefysisk tilstedeværelse i modellen. Den fysiske er terrengets geometri.

lfcSite skal være knyttet til absolutte verdenskoordinater i form av lengdegrad, breddegrad og høyde.

Det anbefales at det etableres et lokalt koordinatsystem som kan knyttes opp til det globale systemet. Dette systemet benyttes også på *lfcBuilding*.

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	0	1	2	3	4	5
GlobalID	lfcGloballyUniqueId				A	A	A	A	A
OwnerHistory	lfcOwnerHistory		Eierhistorikk som genereres automatisk i CAD-verktøyene						
Name		lfcLabel	Adressen til prosjektet		A	A	A	A	A
Description		lfcText							
Object type									
Pset_SiteCommon									
BuildableArea	lfcPropertySingleValue	lfcAreaMeasure	Tomteareal – innenfor byggegrense i m2		A	A	A	A	A
TotalArea	lfcPropertySingleValue	lfcAreaMeasure	Tomteareal – totalt i m2		A	A	A	A	A
BuildingHeightLimit	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveLengthMeasure	Byggehøyde ihht reguleringsplan i meter		A	A	A	A	A
ObjectPlacement		lfcObjectPlacement	Lokalt aksennett		A	A	A	A	A
Representation		lfcProductRepresentation	Sitens geometriske beskrivelse		B	B	B	B	B
Ref Latitude	lfcCompoundPlaneAngleMeasure		Breddegrad		A	A	A	A	A
Ref longitude	lfcCompoundPlaneAngleMeasure		Lengdegrad		A	A	A	A	A
Ref elevation	lfcLengthMeasure		Kotehøyde over havnivå		A	A	A	A	A
Site Adress	lfcPostalAddress		Postadressen		A	A	A	A	A

Bygning / Building

Ifc navn [IfcBuilding](#) En spesifikk bygning som står på et bestemt sted.

Modellteknisk beskrivelse:
IfcBuilding er fysisk tilstede i modellen ved hjelp av innholdet i IfcSite, IfcStorey og IfcSpace.
Bygget skal refereres til sitens lokale koordinatsystem.

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	0	1	2	3	4	5
GlobalID	IfcGloballyUniqueId			A	A	A	A	A	A
OwnerHistory			Eierhistorikk som genereres automatisk av CAD-verktøyene						
Name	IfcProject.Name	IfcLabel	Byggets navn	A	A	A	A	A	A
Description			Skolebygg, lager.....		A	A	A	A	A
Object type									
LongName			Samme som name eller mer utfyllende om bygningen		A	A	A	A	A
ElevationOfRefHeight	IfcLengthMeasure	REAL	Kotehøyden til en av byggets etasjer		A	A	A	A	A
ElevationOfTerrain	IfcLengthMeasure	REAL	Lokal terrenghøyde ved denne bygningen						
BuildingAddress	IfcPostalAddress ;	IfcLabel	Byggets adresse						
Pset BuildingCommon									
MainFireUse	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Risikoklasse		B	B	B	B	B
AncillaryFireUse	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Brannklasse (byggets)		B	B	B	B	B
SprinklerProtection	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean - Default Value: FALSE	Er bygningen sprinklet true or false						
SprinklerProtectionAutomatic	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean - Default Value: FALSE	Har bygningen automatisk sprinkling		B	B	B	B	B
OccupancyType	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Brukertype		A	A	A	A	A
GrossAreaPlanned	IfcPropertySingleValue	IfcAreaMeasure /AREAUNIT	Totalt bruttoareal for hele bygningen		A	A	A	A	A
NetAreaPlanned	IfcPropertySingleValue	IfcAreaMeasure /AREAUNIT	Totalt planlagt nettoareal for bygningen	A	A	A	A	A	A
Pset BuildingWaterStorage									
WaterStorageRatePerPerson	IfcPropertySingleValue	IfcVolumeMeasure / VOLUMEUNIT							
OneDayPotableWater	IfcPropertySingleValue	IfcVolumeMeasure / VOLUMEUNIT							
OneDayEssentialWater	IfcPropertySingleValue	IfcVolumeMeasure / VOLUMEUNIT							
OneDayCoolingTowerMakeupWater	IfcPropertySingleValue	IfcVolumeMeasure / VOLUMEUNIT							
Pset BuildingUse									
MarketCategory	IfcPropertySingleValue	IfcLabel							
MarketSubCategory	IfcPropertySingleValue	IfcLabel							
PlanningControlStatus	IfcPropertySingleValue	IfcLabel							
NarrativeText	IfcPropertySingleValue	IfcText							
VacancyRateInCategoryNow	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveRatioMeasure							
TenureModesAvailableNow	IfcPropertyListValue	List Value: IfcLabel /							
MarketSubCategoriesAvailableNow	IfcPropertyListValue	List Value: IfcLabel /							
RentalRatesInCategoryNow	IfcPropertyBoundedValue	IfcMonetaryMeasure / IFCMONETARYUNIT							
VacancyRateInCategoryFuture	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveRatioMeasure							
TenureModesAvailableFuture	IfcPropertyListValue	List Value: IfcLabel /							
MarketCategory	IfcPropertySingleValue	IfcLabel							
MarketSubCategory	IfcPropertySingleValue	IfcLabel							
PlanningControlStatus	IfcPropertySingleValue	IfcLabel							
NarrativeText	IfcPropertySingleValue	IfcText							

Etasje / IfcBuildingStorey

lfc navn	IfcBuildingStorey	En etasje defineres som en samling av spacer som er avgrenset vertikalt. En etasje kan spenne over flere sammenknyttede etasjer.
----------	-----------------------------------	---

Modellteknisk beskrivelse:

Etasjene defineres ut fra riktig kotehøyde – etter et geodetisk referansesystem.

Det etableres en fundamentsetasje for fundamenter og tekniske installasjoner i grunnen. Høyde på denne etasjen avtales med de tekniske rådgiver.

Det kan også etableres en etasje over øverste etasje som eventuelt kalles Takplan hvor gesimser, takoppbygg o.l. plasseres.

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	0	1	2	3	4	5
GlobalID	IfcGloballyUniqueId			A	A	A	A	A	A
OwnerHistory			Eierhistorikk som genereres automatisk av CAD-verktøyene						
Name	IfcProject.Name	IfcLabel	Etasjenavn	A	A	A	A	A	A
Description		IfcText	Hovedinnholdet i etasjen		A	A	A	A	A
Composition type		IfcElementCompositionEnum	Complex, element eller partial		A	A	A	A	A
LongName		IfcLabel	For utfyllende informasjon. Kan benyttes i kombinasjon med name		A	A	A	A	A
Elevation	IfcLengthMeasure	Real	KT-høyde						
Pset BuildingStoreyCommon									
EntranceLevel	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean - Default Value: FALSE	Etasje med adkomst utenfra – true or false		A	A	A	A	A
AboveGround	IfcPropertySingleValue	IfcLogical - Default Value: FALSE	Er hele etasjen over bakken – true or false		A	A	A	A	A
SprinklerProtection	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean - Default Value: FALSE	Er etasjen sprinklet – true or false		B V	B V	B V	B V	B V
SprinklerProtectionAutomatic	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean - Default Value: FALSE	Har etasjen automatisk sprinkling – true or false		B V	B V	B V	B V	B V
GrossAreaPlanned	IfcPropertySingleValue	IfcAreaMeasure /AREAUNIT	Totalt bruttoareal for etasjen i m2						
NetAreaPlanned	IfcPropertySingleValue	IfcAreaMeasure /AREAUNIT	Totalt planlagt nettoareal for etasjen i m2						

Sone / zone

lfc navn	lfcZone	En sone er en samling av spacer eller andre soner. En av hensiktene med soner er å definere brannceller. Sonen vil da inneholde både geometrisk og annen informasjon fra hver av de spacer som er en del av branncellen.
----------	-------------------------	--

Modellteknisk beskrivelse:

lfcZone etableres i de ulike CAD-verktøyene ofte ved hjelp av drag and drop-funksjon. SurfaceSpreadOfFlame som ligger på lfcWall bør ligge på zone-nivå.

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	0	1	2	3	4	5
GlobalID	lfcGloballyUniqueId				P A	P A	P A	P A	P A
OwnerHistory			Eierhistorikk som genereres automatisk av CAD-verktøyene						
Name	lfcProject.Name	lfcLabel	Sonenavn –(beskrive formål)		x	x	x	x	x
Description			Innholdet beskrevet						
Object type			FireCompartment, ElevatorShaft, RisingDuct og RunningDuct		x	x	x	x	x
Pset_ZoneCommon									
Reference	lfcPropertySingleValue	lfcIdentifier	Typebetegnelse		x	x	x	x	x
Category	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Brukskategori		x	x	x	x	x
GrossAreaPlanned	lfcPropertySingleValue				x	x	x	x	x
NetAreaPlanned	lfcPropertySingleValue				x	x	x	x	x
PubliclyAccessible	lfcPropertySingleValue				x	x	x	x	x
HandicapAccessible	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Handicap-adkomst – true or false		x	x	x	x	x
Pset_SpaceFireSafetyRequirements									
MainFireUse	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Hoved brannklasse		x	x	x	x	x
AncillaryFireUse	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Sekundær brannklasse		x	x	x	x	x
FireRiskFactor	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Risiko-klasse		x	x	x	x	x
FlammableStorage	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Lagring av brennbare materialer – true or false		x	x	x	x	x
FireExit	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Del av rømningsvei – true or false		x	x	x	x	x
SprinklerProtection	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Manuell sprinkling– true or false		x	x	x	x	x
SprinklerProtectionAutomatic	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Automatisk sprinkling – true or false		x	x	x	x	x
AirPressurization	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Trykkluft – true or false		x	x	x	x	x
Pset_SpaceLightingRequirements									
ArtificialLighting	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Kunstig lys – true or false		x	x	x	x	x
Illuminance	lfcPropertySingleValue	lfcIlluminanceMeasure / ILLUMINANCEUNIT	Denne sonenens krav til gjennomsnittlig belysningsstyrke		x	x	x	x	x
Pset_SpaceOccupancyRequirements									
OccupancyType	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Brukertyper		x	x	x	x	x
OccupancyNumber	lfcPropertySingleValue	lfcCountMeasure	Antall brukere normalt		x	x	x	x	x
OccupancyNumberPeak	lfcPropertySingleValue	lfcCountMeasure	Max. antall brukere		x	x	x	x	x
OccupancyTimePerDay	lfcPropertySingleValue	lfcTimeMeasure / TIMEUNIT	Antall timer i bruk pr. dag		x	x	x	x	x
AreaPerOccupant	lfcPropertySingleValue	lfcAreaMeasure / AREAUNIT	Areal pr. bruker		x	x	x	x	x
MinimumHeadroom	lfcPropertySingleValue	lfcLengthMeasure / LENGTHUNIT	Minimumshøyde som kreves		x	x	x	x	x
IsOutlookDesirable	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Er utsikt ønskelig – true or false		x	x	x	x	x
Pset_SpaceThermalRequirements									
SpaceTemperatureMax	lfcPropertySingleValue	lfcThermodynamicTemperatureMeasure /	Brukernes ønske om maxtemperatur i året		x	x	x	x	x
SpaceTemperatureMin	lfcPropertySingleValue	lfcThermodynamicTemperatureMeasure /	Brukernes ønske om min.temperatur – i året		x	x	x	x	x
SpaceTemperatureSummerMax	lfcPropertySingleValue	lfcThermodynamicTemperatureMeasure /	Brukernes ønske om maxtemperatur vinter		x	x	x	x	x
SpaceTemperatureSummerMin	lfcPropertySingleValue	lfcThermodynamicTemperatureMeasure /	Brukernes ønske om min.temperatur sommer		x	x	x	x	x

SpaceTemperatureWinterMax	IfcPropertySingleValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure /	Brukernes ønske om maxtemperatur vinter		x	x	x	x	x	x
SpaceTemperatureWinterMin	IfcPropertySingleValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure /	Brukernes ønske om min.temperatur vinter		x	x	x	x	x	x
SpaceHumidity	IfcPropertySingleValue	IfcRatioMeasure	Luftfuktighet hele året		x	x	x	x	x	x
SpaceHumiditySummer	IfcPropertySingleValue	IfcRatioMeasure	Luftfuktighet sommer	x	x	x	x	x	x	x
SpaceHumidityWinter	IfcPropertySingleValue	IfcRatioMeasure	Luftfuktighet vinter	x	x	x	x	x	x	x
DiscontinuedHeating	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Indication whether discontinued heating is required/desirable from user/designer view point. True or false	x	x	x	x	x	x	x
NaturalVentilation	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Naturlig ventilasjon – true Mek.ventilasjon - false	x	x	x	x	x	x	x
NaturalVentilationRate	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	Indication of the requirement of a particular natural air ventilation rate, given in air changes per hour.	x	x	x	x	x	x	x
MechanicalVentilationRate	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	Indication of the requirement of a particular mechanical air ventilation rate, given in air changes per hour.	x	x	x	x	x	x	x
AirConditioning	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Forutsettes airconditioning – true or false	x	x	x	x	x	x	x
AirConditioningCentral	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Forutsettes sentral airconditioning – true or false	x	x	x	x	x	x	x

Rom / IfcSpace

lfcnavn	IfcSpace	En space er et areal eller volum som er avgrenset av vegger eller teoretisk avgrenset. Spacer er arealer eller volumer som har en spesiell funksjon I en bygning. En space kan strekke seg over flere tilknyttede spacer. Spacegroups definerer dette.
---------	--------------------------	--

Modellteknisk beskrivelse:

Ved bruk av romfunksjonsprogram kan spacene etableres der og importeres i CAD-verktøyet som "dummy"-geometri som bearbeides videre (får rett størrelse og form). En space trenger SurfaceSpreadOfFlame som ligger på IfcWall bør ligge på space-nivå.

I ArchiCAD er zone-category det samme som Construction type i Solibri

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	0	1	2	3	4	5
GlobalID	IfcGloballyUniqueId			P	A	A	A	A	A
OwnerHistory			Eierhistorikk som genereres automatisk av CAD-verktøyene						
Name				P	A	A	A	A	A
Description				P	A	A	A	A	A
LongName				P	A	A	A	A	A
<u>Pset_SpaceCommon</u>									
Reference	IfcPropertySingleValue	IfcIdentifier	Typebetegnelse		A	A	A	A	A
Category	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Kategori eller utnyttelse av rommet		A	A	A	A	A
FloorCovering	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Overflate gulv				A	A	A
WallCovering	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Overflate vegger				A	A	A
CeilingCovering	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Overflate himling				A	A	A
SkirtingBoard	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Behandling gulvlist				A	A	A
GrossAreaPlanned	IfcPropertySingleValue						A	A	A
NetAreaPlanned	IfcPropertySingleValue						A	A	A
PubliclyAccessible	IfcPropertySingleValue						A	A	A
HandicapAccessible	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Handicap-adkomst – true or false				A	A	A
ConcealedFlooring	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Oppforet gulv – true or false				A	A	A
ConcealedCeiling	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Nedforet himling – true or false				A	A	A
<u>Pset_SpaceFireSafetyRequirements</u>									
MainFireUse	IfcPropertySingleValue	IfcLabel			B	B	B	B	B
AncillaryFireUse	IfcPropertySingleValue	IfcLabel			B	B	B	B	B
FireRiskFactor	IfcPropertySingleValue	IfcLabel			B	B	B	B	B
FlammableStorage	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Lagring av brennbare materialer – true or false		B	B	B	B	B
FireExit	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Del av rømningsvei – true or false		B	B	B	B	B
SprinklerProtection	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Manuell sprinkling – true or false		B	B	B	B	B
SprinklerProtectionAutomatic	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Automatisk sprinkling – true or false		B	B	B	B	B
AirPressurization	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Trykkluft – true or false		B	B	B	B	B
<u>Pset_SpaceLightingRequirements</u>									
ArtificialLighting	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Kunstig lys – true or false		E	E	E	E	E
Illuminance	IfcPropertySingleValue	IfcIlluminanceMeasure / ILLUMINANCEUNIT	Denne spacens krav til gjennomsnittlig belysningsstyrke		E	E	E	E	E
<u>Pset_SpaceOccupancyRequirements</u>									
OccupancyType	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Brukertyper	P	P	P	P	P	P
OccupancyNumber	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	Antall brukere normalt	P	P	P	P	P	P
OccupancyNumberPeak	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	Max. antall brukere	P	P	P	P	P	P
OccupancyTimePerDay	IfcPropertySingleValue	IfcTimeMeasure / TIMEUNIT	Antall timer I bruk pr. dag	P	P	P	P	P	P
AreaPerOccupant	IfcPropertySingleValue	IfcAreaMeasure / AREAUNIT	Areal pr. bruker	P	P	P	P	P	P
MinimumHeadroom	IfcPropertySingleValue	IfcLengthMeasure / LENGTHUNIT	Minimumshøyde som kreves	P	P	P	P	P	P
IsOutlookDesirable	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Er utsikt ønskelig – true or false	P	P	P	P	P	P
<u>Pset_SpaceThermalRequirements</u>									
SpaceTemperatureMax	IfcPropertySingleValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure /	Brukernes ønske om maxtemperatur i året						
SpaceTemperatureMin	IfcPropertySingleValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure /	Brukernes ønske om min.temperatur – i året						

SpaceTemperatureSummerMax	IfcPropertySingleValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure /	Brukernes ønske om maxtemperatur vinter							
SpaceTemperatureSummerMin	IfcPropertySingleValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure /	Brukernes ønske om min.temperatur sommer							
SpaceTemperatureWinterMax	IfcPropertySingleValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure /	Brukernes ønske om maxtemperatur vinter							
SpaceTemperatureWinterMin	IfcPropertySingleValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure /	Brukernes ønske om min.temperatur vinter							
SpaceHumidity	IfcPropertySingleValue	IfcRatioMeasure	Luftfuktighet hele året							
SpaceHumiditySummer	IfcPropertySingleValue	IfcRatioMeasure	Luftfuktighet sommer							
SpaceHumidityWinter	IfcPropertySingleValue	IfcRatioMeasure	Luftfuktighet vinter							
DiscontinuedHeating	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Indication whether discontinued heating is required/desirable from user/designer view point. True or false							
NaturalVentilation	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Naturlig ventilasjon – true Mek.ventilasjon - false							
NaturalVentilationRate	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	Indication of the requirement of a particular natural air ventilation rate, given in air changes per hour.							
MechanicalVentilationRate	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	Indication of the requirement of a particular mechanical air ventilation rate, given in air changes per hour.							
AirConditioning	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Forutsettes airconditioning – true or false							
AirConditioningCentral	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Forutsettes sentral airconditioning – true or false							
CoolingDesignAirflow	IfcPropertySingleValue	IfcVolumetricFlowRateMeasure /	The air flowrate required during the peak cooling conditions.							
HeatingDesignAirflow	IfcPropertySingleValue	IfcVolumetricFlowRateMeasure /	The air flowrate required during the peak heating conditions, but could also be determined by minimum ventilation requirement or minimum air change requirements.							
TotalSensibleHeatGain	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure /	The total sensible heat or energy gained by the space during the peak cooling conditions.							
TotalHeatGain	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure /	The total amount of heat or energy gained by the space at the time of the space's peak cooling conditions.							
TotalHeatLoss	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure /	The total amount of heat or energy lost by the space at the time of the space's peak heating conditions.							
CoolingDryBulb	IfcPropertySingleValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure /	Inside dry bulb temperature for cooling design							
CoolingRelativeHumidity	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveRatioMeasure	Inside relative humidity for cooling design.							
HeatingDryBulb	IfcPropertySingleValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure /	Inside dry bulb temp. for heating design							
HeatingRelativeHumidity	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveRatioMeasure	Inside relative humidity for heating design.							
VentilationAirFlowrate	IfcPropertySingleValue	IfcVolumetricFlowRateMeasure /	Ventilation outside air requirement for the space.							
ExhaustAirFlowrate	IfcPropertySingleValue	IfcVolumetricFlowRateMeasure /	Design exhaust air flow rate for the space.							
CeilingRAPlenum	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Ceiling plenum used for return air or not. TRUE = Yes, FALSE = No.							
BoundaryAreaHeatLoss	IfcPropertySingleValue	IfcHeatFluxDensityMeasure /	Heat loss per unit area for the boundary object. This is a design input value for use in the absence of calculated load data.							

Vegg/Wall

lfc navn	lfcWall lfcWallStandardCase	Veggen representerer en vertikal konstruksjon som avgrensner eller inndeler rom/spacer.
----------	--	---

Modellteknisk beskrivelse:

Innervegger modelleres som composites/sammensatte vegger som inneholder alle veggens sjikt (med de begrensningene som ligger i CAD-verktøyene). Yttervegger vurderes splittet i to vegger hvor den indre veggen har alle sjiktene t.o.m. pappkledning mens den ytre veggen har alle sjiktene utenfor. Dekkeforkanter defineres som særskilte veggobjekter. SurfaceSpreadOfFlame er vanskelig å fylle ut da man i enkelte tilfeller har ulike krav til veggens to sider. Denne informasjonen bør ligge på space- eller zone-nivå.

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	0	1	2	3	4	5
GlobalID	lfcGloballyUniqueid	http://www.iai-international.org/Model/R2x3_final/ifcmeasureresource/lexical/ifctext.htm			A B	A B	A B	A B	A B
OwnerHistory			Eierhistorikk som genereres automatisk av CAD-verktøyene						
Name		lfcLabel	Veggtypen – fag- eller prosjektspesifikk merking				A B	A B	A B
Description		lfcText	Beskrive alle sjiktene i veggen				A B	A B	A B
Object type		lfcText	Innervegg, yttervegg, skjørt...			A B	A B	A B	A B
Tag		lfcText	Spesiell merking av veggen						
Pset_WallCommon									
Reference	lfcPropertySingleValue	lfcIdentifier	Fremtidig IFD-kode – internasjonal bibliotekreferanse				A B	A B	A B
AcousticRating	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Veggens lydklasse – krav			A B	A B	A B	A B
FireRating	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Veggens brannklasse - krav			A B	A B	A B	A B
Combustible	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Består veggen av brennbart material – true or false			A B	A B	A B	A B
SurfaceSpreadOfFlame	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Brannteknisk klassifisering av veggens overflate ihht §7-24						
ThermalTransmittance	lfcPropertySingleValue	lfcThermalTransmittanceMeasure	U-verdi på yttervegger			A B	A B	A B	A B
IsExternal	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Yttervegg - True or false		A B	A B	A B	A B	A B
ExtendToStructure	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Går veggen opp til konstruksjonen over – true or false			A B	A B	A B	A B
LoadBearing	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Er veggen en bærevegg – true or false		B	B	B	B	B
http://www.iai-international.org/Model/R2x3_final/ifcpropertyresource/lexical/ifcpropertysinglevalue.htm Compartmentation	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Er veggen en del av en branncelle – true or false			A B	A B	A B	A B

Vindu og Dør / Window and Door

lfc navn	lfcWindow lfcDoor	Vindu= Dør = Konstruksjon for åpning og lukking, adkomst i form av hengslet dør, svingdør eller skyvedør
----------	--	---

Modellteknisk beskrivelse:

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	0	1	2	3	4	5
GlobalID	lfcGloballyUniqueId	http://www.iai-international.org/Model/R2x3_final/ifcmeasureresource/lexical/ifctext.htm			A	A	A	A	A
OwnerHistory			Eierhistorikk som genereres automatisk av CAD-verktøyene						
Name		lfcLabel	Vindu-/dørtype – fag- eller prosjektspesifikk merking				A	A	A
Description		lfcText	Beskrivelse av vindu/dør				A	A	A
Object type		lfcText	Ytter- inner vindu/dør			A	A	A	A
Tag		lfcText	Spesiell merking av dør/vindu						
Pset_WindowCommon / Pset_DoorCommon									
Reference	lfcPropertySingleValue	lfcIdentifier	Fremtidig IFD-kode – internasjonal bibliotekreferanse				A	A	A
FireRating	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Brannklasse			A	A	A	A
AcousticRating	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Lydklasse			A	A	A	A
SecurityRating	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Sikkerhetsklasse				A	A	A
IsExternal	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	I yttervegg – true or false		A	A	A	A	A
Infiltration	lfcPropertySingleValue	lfcVolumetricFlowRateMeasure / m3/s	Dør-/vinduets tetthet.			A	A	A	A
ThermalTransmittance	lfcPropertySingleValue	lfcThermalTransmittanceMeasure /	U-verdi		A	A	A	A	A
GlazingAreaFraction	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveRatioMeasure	Hvor stor andel av dør-/vinduarealet er av glass				A	A	A
HandicapAccessible	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Handicapadkomst – true or false			A	A	A	A
FireExit	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Er døren en del av en rømningsvei - true or false			A	A	A	A
SelfClosing	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Har døra selvlukking – true or false			A	A	A	A
SmokeStop	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Røyktetting – true or false			A	A	A	A
Pset_DoorWindowGlazingType									
GlassLayers	lfcPropertySingleValue	lfcCountMeasure	Antall lag glass						
GlassThickness1	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Tykkelse på første lag						
GlassThickness2	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Tykkelse på andre lag						
GlassThickness3	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Tykkelse på tredje lag						
FillGas	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Navn på gassen som fylles mellom glasslagene. Bare som informasjon						
GlassColor	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Farge på glasset. Bare som						
IsTempered	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Herdet glass – true or false						
IsLaminated	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Laminert glass – true or false						
IsCoated	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	?						
IsWired	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Trådglass – true or false						
Translucency	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveRatioMeasure	?						
Reflectivity	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveRatioMeasure	Refleksjonsverdi						
BeamRadiationTransmittance	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveRatioMeasure	Tsol						
SolarHeatGainTransmittance	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveRatioMeasure	SHGC						
ThermalTransmittanceSummer	lfcPropertySingleValue	lfcThermalTransmittanceMeasure /	U-verdi						
ThermalTransmittanceWinter	lfcPropertySingleValue	lfcThermalTransmittanceMeasure /	U-verdi						

<u>Pset_DoorWindowShadingType</u>						
ExternalShadingCoefficient	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveRatioMeasure	?			
InternalShadingCoefficient	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveRatioMeasure	?			
InsetShadingCoefficient	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveRatioMeasure	?			

Trapp og rampe / Stair and ramp

lfc navn	lfcStair lfcRamp	Trapp: En vertical passasjevei som gjør at du kan gå fra en etasje til en annen. Ei trapp kan inneholde repos (landings) og dekker mellom trinn. Rampe: En vertical passasjevei som gir en enkel adkomst mellom et gulvnivå og et annet. Rampen kan inneholde repos (landings) og dekker mellom rampene. En rampe har ingen trinn.
----------	---	---

Modellteknisk beskrivelse:

Både trapper og ramper må modelleres med verktøy som i tillegg til geometriske opplysninger også kan utfylle innholdet i Pset-ene. Universell utforming sjekkes i modellen og noen av reglene henter sine opplysninger herfra.

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	0	1	2	3	4	5
GlobalID	lfcGloballyUniqueId	http://www.iai-international.org/Model/R2x3_final/ifcmeasureresource/lexical/ifctext.htm			A	A	A	A	A
OwnerHistory			Eierhistorikk som genereres automatisk av CAD-verktøyene						
Name		lfcLabel	Typen – fag- eller prosjektspesifikk merking				A	A	A
Description		lfcText	Beskrivelse av trapp/rampe				A	A	A
Object type		lfcText	Ytter- inner trapp/rampe		A	A	A	A	A
Tag		lfcText	Spesiell merking av trapp/rampe				A	A	A
Type		lfcLabel	Hvilken type trapp – se definisjonene under: lfcStairTypeEnum				A	A	A
Pset_StairCommon / Pset_RampCommon									
Reference	lfcPropertySingleValue	lfcIdentifier	Fremtidig IFD-kode – internasjonal bibliotekreferanse				A	A	A
NumberOfRiser	lfcPropertySingleValue	lfcCountMeasure	Antall opptrinn			A	A	A	A
NumberOfTreads	lfcPropertySingleValue	lfcCountMeasure	Antall inntrinn			A	A	A	A
RiserHeight	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Høyde opptrinn			A	A	A	A
TreadLength	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Dybde inntrinn			A	A	A	A
RequiredHeadroom	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Fri-høyde over trinn = 2,2m			A	A	A	A
RequiredSlope	lfcPropertySingleValue	lfcPlaneAngleMeasure / PLANEANGLEUNIT	Rampens helningsvinkel - relatert til horisontalen (0.0 grader). Maximum-kravet = 1:12 -			A	A	A	A
HandicapAccessible	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Handikap-tilgjengelig – true or false.			A	A	A	A
IsExternal	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Utvendig trap/rampe – true or false		A	A	A	A	A
FireRating	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Brannklasse på trap/rampe			A	A	A	A
FireExit	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Er trap/rampe en del av en rømningsvei – true or false			A	A	A	A
HasNonSkidSurface	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Sklisikker overflate – true or false			A	A	A	A

Dekke / Slab

lfc navn	lfcSlab lfcSlabType http://www.iai-international.org/Model/R2x3_final/ifcsharedbldgelements/lexical/ifcramp.htm	<p>En slab er en del av en konstruksjon som normalt lukker en space vertikalt. En slab kan være bade gulv og tak. Man skal notere seg at det bare er kjernen eller konstruksjonsdelen som er en slab. Ihht iai-definisjonen er overflatene coverings.</p> <p>En spesiell type slab kan være et repos som knytter en eller flere trapper/ramper sammen. Den trenger ikke å ligge nær et etasjedekke.</p> <p>En slab kan ha åpninger – så som utsparinger. De defineres som <i>lfcOpeningElement</i>.</p>
----------	---	---

Modellteknisk beskrivelse:

Dekker skal plasseres i den etasjen som de bæres. Påstøp og eventuell toppsjikt (som bygger noe) parkett, flis osv. plasseres i den etasjen hvor de hører hjemme. lfc-standarden har ingen definisjon av himling og sier klart at dette er lfcCovering vi har imidlertid behov for fysiske objekter og modellerer dette ved hjelp av Slab-verktøyet med userdefined object type. Overflater modelleres som lfcCoverings.

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	0	1	2	3	4	5
GlobalID	lfcGloballyUniqueIid	http://www.iai-international.org/Model/R2x3_final/ifcmeasureresource/lexical/ifctext.htm			A B	A B	A B	A B	A B
OwnerHistory			Eierhistorikk som genereres automatisk av CAD-verktøyene						
Name		lfcLabel	Dekketypen – fag- eller prosjektspesifikk merking				A B	A B	A B
Description		lfcText	Beskrivelse				A B	A B	A B
Object type		lfcLabel	Userdefined spesifiseres her		A B	A B	A B	A B	A B
PredefinedType	lfcSlabTypeEnum	lfcIdentifier	http://www.iai-international.org/Model/R2x3_final/ifcsharedbldgelements/lexical/ifcslabtypeenum.htm		A B	A B	A B	A B	A B
Tag		lfcText	Spesiell merking av dekke						
Pset SlabCommon									
Reference	lfcPropertySingleValue	lfcIdentifier	Fremtidig IFD-kode – internasjonal bibliotekreferanse				A B	A B	A B
AcousticRating	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	lydklasse – krav			A B	A B	A B	A B
FireRating	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	brannklasse - krav			A B	A B	A B	A B
Combustible	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Består dekket av brennbart material – true or false			A B	A B	A B	A B
SurfaceSpreadOfFlame	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Brannteknisk klassifisering av dekkets overflate ihht §7-24			A B	A B	A B	A B
ThermalTransmittance	lfcPropertySingleValue	lfcThermalTransmittanceMeasure	U-verdi på dekke		A B	A B	A B	A B	A B
IsExternal	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	True or false		A B	A B	A B	A B	A B
LoadBearing	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Er dekket bærende - true or false			A B	A B	A B	A B
Compartmentation	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Er dekket en del av en branncelle – true or false			A B	A B	A B	A B

Overflater / Covering

lfc navn	http://www.iai-international.org/Model/R2x3_final/ifcsharedbldgelements/lexical/ifcslabtype.htm http://www.iai-international.org/Model/R2x3_final/ifcsharedbldgelements/lexical/ifcramp.htm	Definition for any element which covers some part of another element and is fully dependent on that other element. The <i>IfcCovering</i> defines the occurrence of a covering type, that (if given) is expressed by the <i>IfcCoveringType</i> .
----------	--	---

Modellteknisk beskrivelse:

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	0	1	2	3	4	5
GlobalID	IfcGloballyUniqueId	http://www.iai-international.org/Model/R2x3_final/ifcmeasureresource/lexical/ifctext.htm			A B	A B	A B	A B	A B
OwnerHistory			Eierhistorikk som genereres automatisk av CAD-verktøyene						
Name		IfcLabel	Overflatetype– fag- eller prosjektspesifikk merking				A B	A B	A B
Description		IfcText	Beskrivelse				A B	A B	A B
Object type		IfcLabel	Userdefined spesifiseres her		A B	A B	A B	A B	A B
PredefinedType	IfcSlabTypeEnum	IfcIdentifier	http://www.iai-international.org/Model/R2x3_final/ifcsharedbldgelements/lexical/ifcslabtypeenum.htm		A B	A B	A B	A B	A B
Tag		IfcText	Spesiell merking av overflaten						
Pset_CoveringCommon									
Reference	IfcPropertySingleValue	IfcIdentifier	Fremtidig IFD-kode – internasjonal bibliotekreferanse				A B	A B	A B
FireRating	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Brannklasse			A B	A B	A B	A B
AcousticRating	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Lydklasse			A B	A B	A B	A B
FlammabilityRating	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Brennbarhets-klasse			A B	A B	A B	A B
FragilityRating	IfcPropertySingleValue	IfcLabel				A B	A B	A B	A B
SurfaceSpreadOfFlame	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Brannteknisk klassifisering av overflaten iht §7-24		A B	A B	A B	A B	A B
Material	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Materialet		A B	A B	A B	A B	A B
Combustible	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Består overflaten av brennbart material – true or false			A B	A B	A B	A B
TotalThickness	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Overflatens totale tykkelse			A B	A B	A B	A B
Pset_CoveringCeiling									
Permeability	IfcPropertySingleValue	IfcNormalisedRatioMeasure					A	A	A
TileLength	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Lengde himlingsplater				A	A	A
TileWidth	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Bredde himlingsplater				A	A	A
Pset_CoveringFlooring									
HasNonSkidSurface	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Sklisikker overflate – true or false.				A	A	A
HasAntiStaticSurface	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Antistatisk overflate – true or false				A	A	A

Møbler-inventar/Furniture

lfc navn	IfcFurnishingElement IfcFurnishingElementType	Fast inventar som tilhører byggeprosjektet.
----------	--	---

Modellteknisk beskrivelse:

Det etableres en [IfcFurnishingElementType](#) og riktig antall modelleres og plasseres i modellen.

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	0	1	2	3	4	5
GlobalID	IfcGloballyUniqueId	http://www.iai-international.org/Model/R2x3_final/ifcmeasureresource/lexical/ifctext.htm					A	A	A
OwnerHistory			Eierhistorikk som genereres automatisk av CAD-verktøyene						
Name		IfcLabel	Møbeltype (speil, benkeskap.....)				A	A	A
Description		IfcText	Beskrivelse av inventaret				A	A	A
Object type		IfcLabel	Userdefined spesifiseres her	A	A	A	A	A	A
Tag		IfcText	Spesiell merking av overflaten						
Pset_FurnitureTypeCommon									
Description	IfcPropertySingleValue	IfcText	Fremtidig IFD-kode – internasjonal bibliotekreferanse				A	A	A
Style	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Beskrive stil/form			A	A	A	A
NominalHeight	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure	Høyde			A	A	A	A
NominalLength	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure	Lengde			A	A	A	A
NominalDepth	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure	Dybde			A	A	A	A
MainColor	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Hovedfarge	A	A	A	A	A	A

			- L1 (sort) - L2 (brun) - L3 (grå) - N (blå) - PE (gul/grønn) - PEN (gul/grønn +blå v/tilkobling) Kabel med 5 ledere eller mer merkes ihht. NEK EN 60446.							
Pset_ProtectiveDeviceTypeCommon										
RatedShortCircuitCurrent	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT	An overcurrent resulting from a fault of negligible impedance between live conductors having a difference in potential under normal operating conditions. (IEC 826-05-08)					E	E	E
CutOffCurrent	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT	The maximum instantaneous value of current attained during the breaking operation of a protective device. (IEC 441-17-12)					E	E	E
MaximumRatedVoltage	IfcPropertySingleValue	IfcElectricVoltageMeasure / ELECTRICVOLTAGEUNIT	Maximum rated voltage					E	E	E
LimitingTerminalSize	IfcPropertySingleValue	IfcAreaMeasure / AREAUNIT	The maximum terminal size capacity of the device.					E	E	E
SwitchingDuty	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	The maximum number of operations for the device at the rated making and breaking capacity.					E	E	E
CharacteristicTripCurve	IfcPropertyTableValue	Expression: a = b + c Defining Value: IfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT 1. x1 2. x2 3. x3 Defined Value: IfcTimeMeasure / TIMEUNIT 1. 0 2. 1 3. 2	A curve giving the time, e.g. prearcing time or operating time, as a function of the protective current under stated conditions of operation.					E	E	E
ProtectiveTagType	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	The breaking capacity value of the device. Note: This may be expressed as a code or a value depending on standard and/or source.					E	E	E
StandardUsed	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	The electrical standard used as a reference when preparing data for the device.					E	E	E
Tilhørende Pset.										
Pset_ProtectiveDeviceTypeCircuitBreaker										
Pset_ProtectiveDeviceTypeEarthFailureDevice										
Pset_ProtectiveDeviceTypeFuseDisconnecter										
Pset_ProtectiveDeviceTypeResidualCurrentCircuitBreaker										
Pset_ProtectiveDeviceTypeResidualCurrentSwitch										

Pset_ProtectiveDeviceTypeResidualCurrentSwitch										
Pset_ProtectiveDeviceTypeVaristor										

Elektrisk krets

lfc navn	IfcElectricalCircuit	An <i>IfcElectricalCircuit</i> defines a particular type of system that is for the purpose of distributing electrical power.
----------	--------------------------------------	--

Modellteknisk beskrivelse:
Representerer alle elektriske kretser i modellen

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler/Definisjon	0	1	2	3	4	5	
GlobalID	IfcGloballyUniqueId							E	E	E
OwnerHistory	IfcOwnerHistory		Eierhistorikk som genereres automatisk i CAD-verktøyene							
Name		IfcLabel	Navn					E	E	E
Description		IfcText	Beskrivelse					E	E	E
ObjectType										
Pset_ElectricalCircuit										
Diversity	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveRatioMeasure	Samtidighetsfaktor					E	E	E
NumberOfPhases	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	Antall faser i kretsen					E	E	E
MaximumAllowedVoltageDrop	IfcPropertySingleValue	IfcElectricVoltageMeasure / ELECTRICVOLTAGEUNIT	Maksimalt tillatt spenningsfall					E	E	E
NetImpedance	IfcPropertySingleValue	IfcElectricResistanceMeasure / ELECTRICRESISTANCEUNIT	Impedans i kretsen					E	E	E

VEDLEGG B: BIM I PROSJEKTERING – RIB

BYGGETEKNIKK

- Fasebeskrivelser/ Informasjonsnivåer (vedlegg 3)
- Objektbeskrivelser (vedlegg 2)

Informasjonsnivåer RIB (vedlegg 3)

Fase	YT-RIB/RIG/RIBR	Forslag til endring/utvidelse	Modell.	Simuleringer. Applikasjoner	IFC
1 Programfase	Ingen krav	Fastlegge belastningskrav Space for space, basert på aktivitetsbeskrivelse i romskjema	Ingen		
2 Skissefase	Forslag til bæresystem Tegninger 1:200 Kostnadsberegninger Grunnforhold. Profiler Miljøkartlegging i grunn og eksist bygg Brannteknisk konsept Kartlegging av tekniske installasjoner i grunnen som kan påvirkes. Fundamenteringsforslag. Geografisk informasjon tomt	Dokumentasjon og oppmåling av eksist. bygg 3-D IFC fagmodell overleveres byggherre	Modell som viser - Grunnen (terrengdata) - Horisontale og vertikale bæringer - horisontale avstivninger Baseres på importert fagmodell, vanligvis ARK Materialangivelse er ikke et krav. Dimensjoner anslått. Kan benytte "dummy-objekter" Modellering av eksist bygg	Beregning av hovedsystem mht lastnedføringer og fundamentering	Objektvis informasjonsinnhold fremgår av vedlagt skjema Aksenett overføres ikke gjennom IFC-modellene.
3 Forprosjekt-fase	Endelig valg av bæresystem og materialvalg Brannteknisk analyse Stabilitet i grunnen. Konstruksjonstegninger 1:100 Branntegninger 1:100 Kostnadsberegninger	 <u>Ikke branntegninger. (ARK)</u> 3-D IFC fagmodell overleveres byggherre	Modell som viser bæresystem med materialinformasjon og branninformasjon, fundamentering og grunnforhold Utsparinger for hovedføringer KT-fastlegging i NGO-systemet Baseres på importerte fagmodeller, ARK,RIV,RIE Statsisk (tråd-) modell av hele konstruksjonen.	Beregning av hovedsystem mht lastnedføringer og fundamentering. Belastningskontroll mot romprogram Deformasjonskontroll for horisontallaster Konsistenskontroll Mengdeuttrekk fra fagmodell. Kostnadsberegning (Brannsimuleringer på hovedmodell)	Objektvis informasjonsinnhold fremgår av vedlagt skjema
4 Detaljfase	Statiske detaljberegninger av alle elementer Detaljdimensjonering av elementer Tegninger 1:50 av hele konstruksjonen Grave, fyllingsplaner, terrenginngrep. Veier, plasser Beskrivelse og mengder Program for oppfølging av grunnarbeidene. (Rystelsesmålinger, setningsmålere etc)	Fagmodell overleveres byggherre Ikke branntegninger. ARK lager disse, basert på RIBR analyser	Detaljert modell med detaljert material og branninformasjon på alle konstruksjonsobjekter. Baseres på importerte fagmodeller, ARK,RIV,RIE	Detalj beregning av hele modellen med alle laster påført. Konsistenskontroll Mengdeuttrekk fra fagmodell. Beskrivelsesutkast	Objektvis informasjonsinnhold fremgår av vedlagt skjema Detaljhenvisninger dekkes ikke av IFC-standardene.
5 Byggefase	Kontrahering Ingen	Kontroll av leverandørprosjektering	Endringer og justeringer av modellen.	Ingen.	
6 Driftsfase					

BIM – bygningsinformasjonsmodellens innhold:

Tabellene nedenfor viser innholdet – objekter, tilstedeværelser – i BIM-en.

All tilhørende informasjon er også vist i tabellene samt når i byggeprosjektets fase informasjonen skal være med.

Byggeprosjektets faser er som følger:

- 0 = programmering
- 1 = skisseprosjekt
- 2 = forprosjekt
- 3 = detaljprosjekt
- 4 = byggeprosjekt
- 5 = FDV

Ansvarlige:

P = Programmerer

A = ARK

B = RIB

E = RIE

V = RIV

X = Fagavhengig (den som etablere entiteten fyller ut)

O = Valgfritt om informasjonen fylles ut (Optional)

Om attributtene Name, description, objecttype og tag:

Bruken og navngivningen planlegges nøye før prosjekteringen starter slik at alle involverte har en ensartet oppfatning av informasjonen i hver av disse attributtene.

I tabellene nedenfor finnes det forslag til innhold. Det er videre markert hva som har vært mulig i REVIT

Prosjekt / Project

lfc navn	lfcProject	Foretagende av noen design-, beregning-, konstruksjon eller vedlikeholdsaktiviteter som leder til et produkt. Prosjekt etablerer sammenhengen av informasjon som skal deles eller utveksles og kan bestå av en konstruksjon, men trenger ikke det.
----------	----------------------------	--

Modellteknisk beskrivelse:

RIB har ikke tilført egenskaper til "project"

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	MERKNAD	0	1	2	3	4	5
GlobalID	lfcGloballyUniqueI									
Name	lfcProject.Name	lfcLabel	Prosjektnr. og eller navn							
Description		lfcLabel	f.eks. Høgskole i Bodø							
Object type		lfcLabel	f.eks. Bibliotek							
Longname		lfcLabel	Samme som name							
Phase		lfcLabel	f.eks. skisseprosjekt							
ConstructionMode	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Nybygg, ombygging....							
BuildingPermitId	lfcPropertySingleValue	lfcIdentifier	Forhåndskonferanse, Rammesøknad.....							
GrossAreaPlanned	lfcPropertySingleValue	lfcAreaMeasure /AREAUNIT	Planlagt bruttoareal i m2							

Fra RIB`s side ville det også være ønskelig at

Oppstartstidspunkt (søketidspunktet) inngikk i egenskapene. Fra dette øyeblikket "låses" kravene fra PBL, standardverket osv.

Tomt/IfcSite

Ifc navn	IfcSite	En <i>IfcSite</i> er et begrenset landareal , muligvis dekket av vann, hvor prosjektet/konstruksjonen skal fullføres. En tomt kan benyttes til å reise bygninger eller andre bygningsinstallasjoner
----------	-------------------------	---

Modellteknisk beskrivelse:

ER IKKE MODELLERT AV RIB

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	MERKNAD	0	1	2	3	4	5
GlobalID	IfcGloballyUniqueId									
Name	IfcProject.Name	IfcLabel								
Description										
Object type										
BuildableArea	IfcPropertySingleValue	IfcAreaMeasure	Tomteareal – innenfor byggegrense i m2							
Ref Latitude	IfcCompoundPlaneAngleMeasure		Breddegrad	Ikke modellert av RIB						
Ref longitude	IfcCompoundPlaneAngleMeasure		Lengdegrad	Ikke modellert av RIB						
Ref elevation	IfcLengthMeasure			Ikke modellert av RIB						
TotalArea	IfcPropertySingleValue	IfcAreaMeasure	Tomteareal – totalt i m2							
BuildingHeightLimit	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure	Byggehøyde iht reguleringsplan i meter							

Fra RIBS side ville det være ønskelig å kunne overføre

Dato for grunnundersøkelse. Henvising til Rapport.

Bygning / Building

Ifc navn | [IfcBuilding](#) | En spesifikk bygning som står på et bestemt sted.

Modellteknisk beskrivelse:

RIB har ikke tilført egenskaper til "building"

KFR tabell fra ARK

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	MERKNAD	0	1	2	3	4	5
GlobalID	IfcGloballyUniqueID									
Name	IfcProject.Name	IfcLabel								
Description										
Object type		IfcLabel								
LongName										
ElevationOfRefHeight	IfcLengthMeasure	REAL								
ElevationOfTerrain	IfcLengthMeasure	REAL								
BuildingAddress	IfcPostalAddress	IfcLabel								
MainFireUse	IfcPropertySingleValue	IfcLabel								
AncillaryFireUse	IfcPropertySingleValue	IfcLabel								
SprinklerProtection	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean - Default Value: FALSE								
SprinklerProtectionAutomatic	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean - Default Value: FALSE								
OccupancyType	IfcPropertySingleValue	IfcLabel								
GrossAreaPlanned	IfcPropertySingleValue	IfcAreaMeasure /AREAUNIT								
NetAreaPlanned	IfcPropertySingleValue	IfcAreaMeasure /AREAUNIT								

Fra RIB's side er det ønskelig å tilføre:

Konstruksjonsforutsetninger som:

- Levetid
- Bruksforutsetninger
- Pålitelighetsklasse
- Kontrollklasse

Dekke/IfcSlab

ifc navn	IfcSlab	Et dekke er komponent av konstruksjonen som normalt fungerer som et horisontalt skille mot en Space. Dekket kan fungere som en nedre begrensning (Gulv) eller en over begrensning (roof slab) I et hvert space I bygningen. Merk at bare kjernen eller den strukturelle delen av dekket betraktes som et dekke. Øvre avslutning (finish) som beleg, takteking og nedre avslutning (himling, nedhengt himling) betraktes som "covering" gt himling) Et dekke er ,men behøver ikke være sammenfallende med en etasjeskiller. Et dekke kan ha utsparinger (openings)
----------	-------------------------	--

Modellteknisk beskrivelse:

RIB har modellert "den strukturelle kjernen" i dekkene. Ved eksport

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	MERKNAD	0	1	2	3	4	5
GlobalID	IfcGloballyUniqueId	http://www.iai-international.org/Model/R2x3_financial/ifcmeasureresource/lexical/ifcText.htm				B	B	B	B	B
Name		IfcLabel	Drager type eller nummer							
Description		IfcText	Beskriver dekketypen	REVIT tilbyr ikke redigerings mulighet her				B	B	B
Object type	Floor: The slab is used to represent a floor slab. Roof Landing BaseSlab UserDefined NotDefined	IfcLabel	Dersom IfcSlabType ikke benyttes, angis dekketypen her.	REVIT tilbyr ikke redigerings mulighet her				B	B	B
Reference	IfcPropertySingleValue	IfcIdentifier	Bruk same som name – fordi Solibri bruker denne kolumnen som navn	REVIT tilbyr ikke redigerings mulighet her				B	B	B
AcousticRating	IfcPropertySingleValue	IfcIdentifier	Bruk same som name – fordi Solibri bruker denne kolumnen som navn							
IsExternal	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Utvendig eller innvendig					B	B	B
LoadBearing	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Bærende true eller false.				B	B	B	B
FireRating	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Brannteknisk klassifisering av drageren (R.....)				B	B	B	B
Combustible	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Består dekket av brennbar materiale. True eller false			B	B	B	B	B
SurfaceSpreadofFlame	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Indikasjon på hvordan flammen sprer seg på overflaten				B	B	B	B

Fra RIB`side ville det være ønskelig at lasten på dekkene inngikk i egenskapsdefinisjonene.

Beam/IfcBeam

Ifc navn	IfcBeam	En <i>IfcBeam</i> er et horisontalt , eller nesten horisontalt konstruksjonselement. Den trenger ikke være lastbærende.
----------	-------------------------	---

Modellteknisk beskrivelse:

Dersom en skal kommunisere med et beregningsprogram, bør det gjøres en vurdering mht egenskapen "loadbearing". Videre bør kun hovedsystemet eksporteres i forbindelse med beregningsprogrammer. Alt sekundært stål som avstaginger for ytre vegger, i glassfasader etc kan virke forstyrrende.

I HIBO-modellen er alle dragere "loadbearing."

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	MERKNAD	0	1	2	3	4	5
GlobalID	IfcGloballyUniqueId	http://www.iai-international.org/Model/R2x3_final/ifcmeasureresource/lexical/ifctext.htm				B	B	B	B	B
OwnerHistory			Eierhistorikk som genereres automatisk av Modellerings- verktøyene.							
Name		IfcLabel	Bjelke type eller nummer	REVIT tilbyr ikke redigeringsmulighet her				B	B	B
Description		IfcText	Beskriver bjelketypen	REVIT tilbyr ikke redigeringsmulighet her				B	B	B
ObjectType		IfcLabel	Anbefalte verdier: "beam", "joist", "lintel", "t-beam"	REVIT tilbyr ikke redigeringsmulighet her				B	B	B
Reference	IfcPropertySingleValue	IfcIdentifier	Bruk same som name – fordi Solibri bruker denne kolonnen som navn	REVIT tilbyr ikke redigeringsmulighet her				B	B	B
Span	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Spennvidde av bjelken				B	B	B	B
Slope	IfcPlaneAngleMeasure	Integer	Helning i forhold til horisontalen				B	B	B	B
IsExternal	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Bjelkens brannklasse - krav			B	B	B	B	B
LoadBearing	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Lastbærende eller ikke				B	B	B	B
FireRating	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Brannteknisk klassifisering av bjelken (R..)				B	B	B	B

Søyle/IfcColumn

Ifc navn	IfcColumn	En <i>IfcColumn</i> er et vertikalt eller nesten vertikal konstruksjonselement som ofte er knyttet til et (konstruksjons)aksenett. Søylene behøver ikke være lastbærende.
----------	---------------------------	---

Modellteknisk beskrivelse:

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler	MERKNAD	0	1	2	3	4	5
GlobalID	IfcGloballyUniqueId	http://www.iai-international.org/Model/R2x3_final/ifcmeasureresource/lexical/ifctext.htm				B	B	B	B	B
OwnerHistory			Eierhistorikk som genereres automatisk av Modelleringsverktøyene.							
Name		IfcLabel	Søyle type eller nummer	REVIT tilbyr ikke redigeringsmulighet her				B	B	B
Description		IfcText	Beskriver søyletypen					B	B	B
ObjectType		IfcLabel	Anbefalt verdi="column"	REVIT tilbyr ikke redigeringsmulighet her				B	B	B
Tag		IfcText	Spesiell merking av søylen	REVIT tilbyr ikke redigeringsmulighet her			B	B	B	B
Reference	IfcPropertySingleValue	IfcIdentifier	Bruk same som name – fordi Solibri bruker denne kolumnen som navn	REVIT tilbyr ikke redigeringsmulighet her				B	B	B
Slope	IfcPlaneAngleMeasure	Integer	Helning				B	B	B	B
IsExterial	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Består søylen av brennbart material – true or false				B	B	B	B
LoadBearing	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Bærende true eller false.			B	B	B	B	B
FireRating	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Brannteknisk klassifisering av søylen (R.....)				B	B	B	B

VEDLEGG C: BIM I PROSJEKTERING – RIV

VVS-TEKNIKK

- Fasebeskrivelser/ Informasjonsnivåer
- Objektbeskrivelse

Informasjonsnivåer RIV
2008-06-06

Fase	YT-RIV/ felles YT	Forslag til endring/utvidelse	Modell.	Simuleringer. Applikasjoner	IFC
1 Programfase	Ingen krav	Info fra byggeprogrammet legges inn i Drofus.	Ingen		Kvantifiserbar info (mengder, antall o.l) legges inn som IFC.
2 Forprosjektfase					
2.1 Skisseprosjekt	<ul style="list-style-type: none"> - Beskrive og dokumentere tekniske anlegg på et overordnet nivå ihht. Byggeprogram og tekniske krav. - Innmelding og oppfølging av behov for tekniske rom og føringsveier til ARK. - Innledende sikringsanalyse. - Kostnadsberegning (2 siffer). - Koordinere kontakt og informasjonsutveksling mot eksterne. (offentlig myndighet), - Situasjonsplan 1:500 med utvendige hovedtraseer. - Grove anleggs- og installasjonsangivelser (1:100 evt.1:200) - Hovedføringer i bygget (føringsveier) - Systemtegninger med overordnede prinsipløsninger). -Overordnet energiberegning 	Fagmodell overleveres byggherre.	<p>Skissemodell som viser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Store komponenter plasseres i teknisk rom(aggregat,kjeler og kjølemaskiner) - Utvendige rørføringer/traseer - Hovedføringer i bygget med rør og kanaler - På dette nivået er det kun geometri som er interessant. <p>Baseres på import av ARK modell evt. merget med RIB (hvis denne finnes).</p> <p>Systemtegninger må utarbeides i Autocad eller lignende.</p>	<p>Calculus eller tilsvarende</p> <p>Kostnadsberegning på 2 sifernivå basert på arealer og funksjon (byggeprogram).</p> <p>Energiberegning (Riuska).</p> <p>Modellsjekker (Solibri) Grov kontroll mot ARK, RIV og evt. RIB</p>	<p>Ingen mulighet for å styre hvilke egenskaper som skal være med ved export til IFC.</p> <p>”Fagmodellen må siles gjennom IDM filter”</p> <p>Ønske om faseinndelt objektvis informasjon fremgår av vedlagt skjema.</p>
2.2 Forprosjekt	<ul style="list-style-type: none"> - Beskrive og begrunne forslag til systemløsninger - Systemanbefalinger (alternativsvurdering og begrunnelse). - Prosjekttere tilknytning av spesial-/brukerutstyr (dimensjonering). - Kostnadsberegning (2-3-siffer NS 3451). - Effekt behov for komponenter til RIE - Utredninger på alle fag områdene i forhold til valgte løsninger. - Automatiseringsfunksjon, funksjonsskjemaer. - Forslag til tverrfaglige tester. - Koordinere kontakt og informasjonsutveksling mot eksterne. (offentlig myndighet) - Situasjonsplan 1:500 på systemnivå - Plantegninger 1:100 alle etg. (tekniske rom, føringsveier, og punktplassering typerom). - romskjema/tegninger av spesialrom med alle installasjoner koordinert mot RIE. - Snittegninger med problematiske krysningspunkter. - Energiberegning 	Fagmodell overleveres byggherre.	<p>Forprosjektmodell som viser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teknisk rom tegnes ut med komponenter. - Utstyrs plassering i spesialrom. - Fremdeles er det geometri som er mest interessant. <p>Baseres på import av merget ARK-RIB modell.</p> <p>Systemtegninger og skjema må utarbeides i Autocad eller lignende.</p>	<p>Calculus eller tilsvarende</p> <p>Kostnadsberegning på 3(2) sifernivå basert på arealer og funksjon (skisseprosjekt/byggeprogram). Anleggene som er modellert er ikke komplette nok til at en god kalkulasjon kan utføres på system/utstyrsnivå.</p> <p>Modellsjekker (Solibri) Kontroll mot ARK, RIE og evt. RIB</p> <p>Arkitektmodell kjøres inn i Riuska For energiberegning</p>	<p>Det er pr. i dag ingen/begrensede muligheter for å bestemme hvilke egenskaper som skal følge de enkelte objektene ved eksport.</p> <p>Anleggsdelene er modellert ut fra biblioteket til DDS.</p> <p>”Fagmodellen må siles gjennom IDM filter”</p> <p>Ønske om faseinndelt objektvis informasjon fremgår av vedlagt skjema.</p>
3 Detaljprosjektfase	<ul style="list-style-type: none"> - Koordinering (tilbudstegninger , beskrivelser). - Prosjekttere VVS-anlegg ihht. godkjent forprosjekt. - Ferdigstille energiberegning. - Tilbudsinndeling m/beskrivelse og. spek. - Test og prøvedrift (rammer og omfang). - Service, drift og vedlikehold (tilbud preventivt vedlikehold) 	Fagmodell overleveres byggherre.	<p>Detaljmodell som viser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - viser alle tekniske installasjonen med eventuelle beregninger . - Alle føringsveier i bygget med kanaler og rørføringer. 	<p>Beregning av lyd og trykkfall i kanalnett og rørnett</p> <p>Energisimulering på arkitektmodell</p>	<p>Det er ikke mulig å styre informasjonen på objektnivå pr. i dag.</p> <p>Ønske om faseinndelt objektvis informasjon fremgår av vedlagt skjema.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Situasjonsplan 1:500 - Detaljerte plantegninger/etasjeplaner, adskilt elkraft- og teleanlegg med merking ihht. prosjektets merkesystem. - Snitttegninger av problematiske kryssningspunkt. - Systemskjemaer på anleggsnivå med anleggsoppbygging og grensesnitt mot anlegg. 		<ul style="list-style-type: none"> - Punkt plassering og utstyr i alle rom. - Alle systemer modelleres så langt det lar seg gjøre med generiske objekter. - Etablering av koordinert himlingsplan. <p>Baseres på import av merget ARK, RIE og RIB modell.</p> <p>Systemtegninger og skjema må utarbeides i Autocad eller lignende.</p>	<p>Mengdeuttak fra modellen.</p> <p>Modellsjekker (Solibri) Kontroll mot ARK, RIV og RIB.</p>	
4 Byggefase/ FDVU	<ul style="list-style-type: none"> - Tilbudsinnhenting - Tilbudsinstilling - Avklarings og kontraktsmøter - Mengdekontroll - Arbeidsunderlag (leveranseplan, arbeidstegninger) - Tilleggs- og endringsarbeider - Koordinering og oppfølging. - Drift og vedlikehold (redigere og systematisere dokumentasjon) - Ferdigbefaring m/verrfaglige tester - Prøvedrift/overtakelse - Ferdigmelding - Sluttoppgjør 	Leverandøravhengige-systemtilpasningninger	<p>Generiske objekter erstattes med leverandørspesifikke.</p> <p>Endring og justering av modellen.</p>	Ingen	Ønske om faseinndelt objektvis informasjon fremgår av vedlagt skjema.
5 Reklamasjonsfase	<ul style="list-style-type: none"> - Oppfølging - Reklamasjonsbefaringer 				

VVS-teknikk

BIM – bygningsinformasjonsmodellens innhold:

Tabellene nedenfor viser innholdet – objekter, tilstedeværelser – i BIM-en.

All tilhørende informasjon er vist i tabellene samt når i byggeprosjektets fase informasjonen skal være med.

Byggeprosjektets faser er som følger:

- 0 = programmering
- 1 = skisseprosjekt
- 2 = forprosjekt
- 3 = detaljprosjekt
- 4 = byggeprosjekt
- 5 = FDV

Ansvarlige:

P = Programmerer

A = ARK

B = RIB

E = RIE

V = RIV

x = Fagavhengig (den som etablerer entiteten fyller ut)

O = Valgfritt om informasjonen fylles ut (Optional)

Generelt om attributtene Name, description, objecttype og tag:

Bruken og navngivningen planlegges nøye før prosjekteringen starter slik at alle involverte har en ensartet oppfatning av informasjonen i hver av disse attributtene.

I tabellene nedenfor finnes det forslag til innhold.

[IFC2x3 \(Online documentation\)](#)

Ventil		
Ifc navn	IfcFlowTerminalType	Enumeration defining the functional types of air terminals. The <i>IfcAirTerminalTypeEnum</i> contains the following: The element type <i>IfcFlowTerminalType</i> defines a list of commonly shared property set definitions of an element and an optional set of product representations. It is used to define an element specification (i.e. the specific product information, that is common to all occurrences of that product type).

--

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler/Definisjon	0	1	2	3	4	5	
GlobalID	IfcGloballyUniqueId				V	V	V	V	V	
OwnerHistory	IfcOwnerHistory		Eierhistorikk som genereres automatisk i CAD-verktøyene							
Name		IfcLabel	Navn		V	V	V	V	V	
Description		IfcText	Fordeling, underfordeling, telefording osv.		V	V	V	V	V	
Object type		IfcText	Spesifikk type/leverandør					V	V	
Tag		IfcText	f.eks merking fra TFM (+5=360.10121)				V	V	V	
Pset_AirTerminalTypeCommon										
Shape	IfcPropertyEnumeratedValue	<ul style="list-style-type: none"> • ROUND • RECTANGULAR • SQUARE • SLOT • OTHER • NOTKNOWN • UNSET 	Shape of the air terminal. Slot is typically a long narrow supply device with an aspect ratio generally greater than 10 to 1.					V	V	V
FlowPattern	IfcPropertyEnumeratedValue	<ul style="list-style-type: none"> • LINEARSINGLE • LINEARDOUBLE • LINEARFOURWAY • RADIAL • SWIRL • DISPLACMENT • COMPACTJET • OTHER • NOTKNOWN • UNSET 	Flow pattern				V	V	V	
AirFlowrateRange	IfcPropertyBoundedValue	IfcVolumetricFlowRateMeasure / VOLUMETRICFLOWRATE UNIT <ul style="list-style-type: none"> • LowerBound: 0 • UpperBound: ? 	Air flowrate range within which the air terminal is designed to operate.				V	V	V	
TemperatureRange	IfcPropertyBoundedValue	IfcVolumetricFlowRateMeasure / VOLUMETRICFLOWRATE UNIT	Air flowrate range within which the air terminal is designed to operate.				V	V	V	

		<ul style="list-style-type: none"> • LowerBound: 0 • UpperBound: ? 									
AirFlowrateVersusFlowControlElement	IfcPropertyTableValue	<p>Defining Value: IfcVolumetricFlowRateMeasure / VOLUMETRICFLOWRATE UNIT</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 5. 5 6. <p>Defined Value: IfcPositiveRatioMeasure /</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 0 2. 0 3. 0 4. 0 5. 0 	Air flowrate versus flow control element position at nominal pressure drop.						V	V	

Kanaler og rør		
lfc navn	IfcFlowSegment	The distribution flow element <i>IfcFlowSegment</i> defines the occurrence of a segment of a flow distribution system that is typically straight, contiguous and has two ports (e.g., a section of pipe or duct).

Modellteknisk beskrivelse:

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler/Definisjon	0	1	2	3	4	5
GlobalID	IfcGloballyUniqueId				V	V	V	V	V
OwnerHistory	IfcOwnerHistory		Eierhistorikk som genereres automatisk i CAD-verktøyene						
Name		IfcLabel	Navn		V	V	V	V	V
Description		IfcText	For eksempel: kabelstige på vegg.		V	V	V	V	V
ApplicableOccurrence		IfcLabel	Montasje: på vegg, i tak, med boring, uten boring					V	V
Tag		IfcText	spesiell merking				V	V	V
PredefinedType	IfcCableCarrierSegmentTypeEnum	IfcIdentifier	Forhåndsdefinert type		V	V	V	V	V
ElementType		IfcLabel							
Pset_FlowSegmentDuctSegment									
MaterialThickness	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	The thickness of the duct fitting material.			V	V	V	V
InteriorRoughnessCoefficient	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	The interior roughness of the duct fitting material.			V	V	V	V

HasLiner GlobalID	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	TRUE if the fitting has interior duct insulating lining, FALSE if it does not.		V	V	V	V	V
		<ul style="list-style-type: none"> Default Value: Falsch 							
Length	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Length of the duct segment.			V	V	V	V
Color	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	The color of the duct segment. Note: This is typically used for any duct segments with a painted surface which is not otherwise specified as a covering.			V	V	V	V

Pset_FlowSegmentPipeSegment									
InteriorRoughnessCoefficient	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	The interior roughness coefficient of the pipe segment.				V	V	V
Length	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Length of the pipe segment				V	V	V
Color	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	The color of the pipe segment. Note: This is typically used only for plastic pipe segments. However, it may be used for any pipe segments with a painted surface which is not otherwise specified as a covering.				V	V	V
Gradient	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveRatioMeasure	The gradient of the pipe segment.				V	V	V
InvertElevation	IfcPropertySingleValue	IfcLengthMeasure / LENGTHUNIT IfcThermodynamicTemperatureMeasure / THERMODYNAMICTEMPERATUREUNIT	The invert elevation relative to the datum established for the project. kabelen, strømskinnen.				V	V	V

<u>IfcFlowFittingType</u>		
Ifc navn	<u>IfcFlowFittingType</u>	The element type <i>IfcFlowFittingType</i> defines a list of commonly shared property set definitions of an element and an optional set of product representations. It is used to define an element specification (i.e. the specific product information, that is common to all occurrences of that product type).

Modellteknisk beskrivelse:

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler/Definisjon	0	1	2	3	4	5
GlobalID	IfcGloballyUniqueId				V	V	V	V	V
OwnerHistory	IfcOwnerHistory		Eierhistorikk som genereres automatisk i CAD-verktøyene						
Name		IfcLabel	Navn		V	V	V	V	V
Description		IfcText			V	V	V	V	V
ApplicableOccurrence		IfcLabel			V	V	V	V	V
Tag		IfcText	Spesiell merking, for eksempel TFM				V	V	V
ElementType		IfcLabel					V	V	V
Pset_DuctFittingTypeCommon									
SubType	IfcPropertySingleValue	IfcText	Subtype of fitting (i.e., 5-gore, pleated, stamped, etc.)				V	V	V
Material	IfcPropertyReferenceValue	IfcMaterial	The duct fitting material.				V	V	V
MaterialThickness	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	The thickness of the duct fitting material.				V	V	V
PressureClass	IfcPropertySingleValue	IfcPressureMeasure / PRESSUREUNIT	Pressure classification as defined by the authority having jurisdiction (e.g., SMACNA, etc.).				V	V	V
UnitWeight	IfcPropertySingleValue	IfcMassPerLengthMeasure / MASSPERLENGTHUNIT	Weight per unit length.				V	V	V
PressureRange	IfcPropertyBoundedValue	IfcPressureMeasure / PRESSUREUNIT <ul style="list-style-type: none"> LowerBound: 0 UpperBound: ? 	Allowable maximum and minimum working pressure (relative to ambient pressure)..				V	V	V
TemperatureRange	IfcPropertyBoundedValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure / TEMPERATUREUNIT <ul style="list-style-type: none"> LowerBound: 0 UpperBound: ? 	Allowable maximum and minimum temperature.				V	V	V
NominalDiameterOrWidth	IfcPropertyListValue	List Value: IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT 1. 0 2. 1 3. 2	The nominal diameter or width of the duct fitting. If the list contains only one value, then this nominal diameter or width applies to all ports. For more than value in the list, the nominal diameter or width value applies to the port that corresponds to the list index				V	V	V
NominalHeight	IfcPropertyListValue	List Value: IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT 1. 0 2. 1 3. 2 AREAUNIT	The nominal height of the duct fitting. Refer to NominalDiameterOrWidth for comments about interpretation of multiple items in the list.				V	V	V
EndStyleTreatment	IfcPropertyListValue	List Value: IfcText /	The end-style treatment of the duct fitting manufactured. If the				V	V	V

		<ol style="list-style-type: none"> 1. ANGLE 2. BEADEDLEEVE 3. BRAZED 4. COMPRESSION 5. CRIMP 6. DRAWBAND 7. DRIVESLIP 8. FLANGED 9. OUTSIDESLEEVE 10. SLIPON 11. SOLDERED 12. SSLIP 13. STANDINGSEAM 14. SWEDGE 15. WELDED 16. NONE 17. NOTDEFINED 	<p>list contains only one value, then this end-style applies to all ports. For more than one value in the list, the end-style value applies to the port that corresponds to the list index. The following suggested items should be utilized whenever possible for correlation with port enumerations: ANGLE: Angle. BEADEDLEEVE: Beaded Sleeve. BRAZED: Brazed. COMPRESSION: Compression. CRIMP: Crimp. DRAWBAND: Drawband. DRIVESLIP: Drive slip. FLANGED: Flanged. OUTSIDESLEEVE: Outside Sleeve. SLIPON: Slipon. SOLDERED: Soldered. SSLIP: S-Slip. STANDINGSEAM: Standing seam. SWEDGE: Swedge. WELDED: Welded. NONE: No end-style treatment has been applied. NOTDEFINED: Undefined end-style type.</p>							
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--

Mengnderegulerer		
Ifc navn	IfcFlowController	The distribution flow element <i>IfcFlowController</i> defines the occurrence of elements of a distribution system that are used to regulate flow through a distribution system (e.g., damper, valve, switch, relay, etc.). Its type is defined by <i>IfcFlowControllerType</i> or its subtypes.

Modellteknisk beskrivelse:

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler/Definisjon	0	1	2	3	4	5	
GlobalID	IfcGloballyUniqueId				V	V	V	V	V	
OwnerHistory	IfcOwnerHistory		Eierhistorikk som genereres automatisk i CAD-verktøyene							
Name		IfcLabel	Navn		V	V	V	V	V	
Description		IfcText			V	V	V	V	V	
Object type		IfcText	Spesifikk type/leverandør		V	V	V	V	V	
Tag		IfcText	f.eks merking fra TFM (+5=436.01)		V	V	V	V	V	
Pset_FlowControllerDamper										
SizingMethod	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_DamperSizingMethod <ul style="list-style-type: none"> • NOMINAL • EXACT • NOTKNOWN • UNSET 	Identifies whether the damper is sized nominally or with exact measurements: NOMINAL: Nominal sizing method. EXACT: Exact sizing method.					V	V	V
Pset_FlowControllerFlowMeter										
Purpose I	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_FlowMeterPurpose <ul style="list-style-type: none"> • MASTER • SUBMASTER • SUBMETER • OTHER • NOTKNOWN • UNSET 	Enumeration defining the purpose of the flow meter occurrence.					V	V	V

Pset_ProtectiveDeviceTypeResidualCurrentSwitch										
Pset_ProtectiveDeviceTypeVaristor										

Elektrisk krets

lfc navn	IfcElectricalCircuit	An <i>IfcElectricalCircuit</i> defines a particular type of system that is for the purpose of distributing electrical power.
----------	--------------------------------------	--

Modellteknisk beskrivelse:
Representerer alle elektriske kretser i modellen

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler/Definisjon	0	1	2	3	4	5	
GlobalID	IfcGloballyUniqueId							E	E	E
OwnerHistory	IfcOwnerHistory		Eierhistorikk som genereres automatisk i CAD-verktøyene							
Name		IfcLabel	Navn					E	E	E
Description		IfcText	Beskrivelse					E	E	E
ObjectType										
Pset_ElectricalCircuit										
Diversity	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveRatioMeasure	Samtidighetsfaktor					E	E	E
NumberOfPhases	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	Antall faser i kretsen					E	E	E
MaximumAllowedVoltageDrop	IfcPropertySingleValue	IfcElectricVoltageMeasure / ELECTRICVOLTAGEUNIT	Maksimalt tillatt spenningsfall					E	E	E
NetImpedance	IfcPropertySingleValue	IfcElectricResistanceMeasure / ELECTRICRESISTANCEUNIT	Impedans i kretsen					E	E	E

VEDLEGG D: BIM I PROSJEKTERING – RIE

ELEKTRO-TEKNIKK

- Fasebeskrivelser/ Informasjonsnivåer
- Objektbeskrivelse

SB-HIBO BIM/IFC

Informasjonsnivåer RIE
2008-06-06

Fase	YT-RIE/ felles YT	Forslag til endring/utvidelse	Modell.	Simuleringer. Applikasjoner	IFC
1 Programfase	Ingen krav	Info fra byggeprogrammet legges inn i Drofus.	Ingen		Kvantifiserbar info (mengder, antall o.l) legges inn som IFC.
2 Forprosjektfase					
2.1 Skisseprosjekt	<ul style="list-style-type: none"> - Beskrive og dokumentere tekniske anlegg på et overordnet nivå ihht. Byggeprogram og tekniske krav. - Innmelding og oppfølging av behov for tekniske rom og føringsveier til ARK. - Utarbeide heisanalyse og analyser av andre transportanlegg. - Innledende sikringsanalyse. - Overordnet effektberegning (generell, nødkraft evt. Reservekraft). - Kostnadsberegning (2 siffer). - Koordinere kontakt og informasjonsutveksling mot eksterne. (offentlig myndighet, E-verk og telenettleverandør). - Situasjonsplan 1:500 med utvendige hovedtraseer. - Grove anleggs- og installasjonsangivelser (1:100 evt.1:200) - Hovedføringer til/i bygget (føringsveier og trafo/fordelinger/sentraler). - Systemtegninger med overordnede prinsipløsninger). 	Fagmodell overleveres byggherre.	<p>Skissemodell som viser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trafoplassering (hvis mulig) - Utvendige rørføringer/traseer - Hovedføringer i bygget med rør og kabelstiger. - Grovplassering av fordelinger for kraft og tele. - På dette nivået er det kun geometri som er interessant. <p>Baseres på import av ARK modell evt. merget med RIB (hvis denne finnes).</p> <p>Systemtegninger må utarbeides i Autocad eller lignende.</p>	<p>Calculus eller tilsvarende</p> <p>Kostnadsberegning på 2 siffernivå basert på arealer og funksjon (byggeprogram).</p> <p>Simulering av transportanlegg etter grunnlag fra ARK. Det finnes kun leverandøravhengige program for dette pr. i dag (må utføres av leverandør).</p> <p>Effektberegning i Excel basert på funksjon og erfaringsdata.</p> <p>Modellsjekker (Solibri) Grov kontroll mot ARK, RIV og evt. RIB</p>	<p>Ingen mulighet pr. i dag å angi spenningssystem på kraftfordelinger.</p> <p>Ingen mulighet for å styre hvilke egenskaper som skal være med ved export til IFC.</p> <p>”Fagmodellen må siles gjennom IDM filter”</p> <p>Ønske om faseinndelt objektvis informasjon fremgår av vedlagt skjema.</p>
2.2 Forprosjekt	<ul style="list-style-type: none"> - Beskrive og begrunne forslag til systemløsninger - Systemanbefalinger (alternativsvurdering og begrunnelse). - Prosjekttere tilknytning av spesial-/brukerutstyr (dimensjonering). - Utrede alle forhold rundt EMC og skjerming. - Kostnadsberegning (2-3-siffer NS 3451). - Stigere, teknisk/økonomisk beregning. - Lysberegning for typerom og spesielle/krevende rom. - Varmevurdering. Bistå RIV. - Lydberegninger, elektroakustiske anlegg. - Automatiseringsfunksjon, elektrotekniske krav og funksjonsskjemaer. - Analyse av nødstrømsbehov og reservekraft. - Heisanalyse. - Sikkerhetsanalyse oppgraderes, forprosjekt. - Forslag til tverrfaglige tester. - Koordinere kontakt og informasjonsutveksling mot eksterne. (offentlig myndighet, E-verk og telenettleverandør). 	Fagmodell overleveres byggherre.	<p>Forprosjektmodell som viser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trafoplassering. - Utvendige rørføringer/traseer - Alle føringsveier i bygget med installasjonskanaler, kabelstiger og rørføringer. - Plassering av fordelinger for kraft og tele. - Punkt-plassering og utstyr i typerom. - Utstyrs-plassering i spesialrom. - Fremdeles er det geometri som er mest interessant. <p>Baseres på import av merget ARK-RIB modell.</p> <p>Systemtegninger og skjema må utarbeides i Autocad eller lignende.</p>	<p>Calculus eller tilsvarende</p> <p>Kostnadsberegning på 3(2) siffernivå basert på arealer og funksjon (skisseprosjekt/byggeprogram). Anleggene som er modellert er ikke komplette nok til at en god kalkulasjon kan utføres på system/utstyrsnivå.</p> <p>Videre simulering av transportanlegg etter grunnlag fra ARK og skisseprosjekt.</p> <p>Dialux, Relux Lysberegninger av typerom og krevende rom.</p> <p>FEBdok Innledende beregninger</p>	<p>Det er pr. i dag ingen/begrensede muligheter for å bestemme hvilke egenskaper som skal følge de enkelte objektene ved eksport.</p> <p>Anleggsdelene er modellert ut fra biblioteket til DDS.</p> <p>”Fagmodellen må siles gjennom IDM filter”</p> <p>Ønske om faseinndelt objektvis informasjon fremgår av vedlagt skjema.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Situasjonsplan 1:500 på systemnivå - Plantegninger 1:100 alle etg. (tekniske rom, føringsveier, og punktplassering typerom). - romskjema/tegninger av spesialrom med alle installasjoner koordinert mot VVS. - Stigeledningsskjema for elkraft og tele. - Snittegninger med problematiske kryssningspunkter. 			<p>Modellsjekker (Solibri) Kontroll mot ARK, RIV og evt. RIB</p>	
3 Detaljprosjektfase	<ul style="list-style-type: none"> - Koordinering (tilbudstegninger , beskrivelser). - Selektivitet og kortslutningsberegninger - Prosjektore elanlegg ihht. godkjent forprosjekt. - Tilbudsinnbydelse m/beskrivelse og. spek. - Test og prøvedrift (rammer og omfang). - Service, drift og vedlikehold (tilbud preventivt vedlikehold) - Situasjonsplan 1:500 - Detaljerte plantegninger/etasjeplaner, adskilt elkraft- og teleanlegg med merking ihht. prosjektets merkesystem. - Snittegninger av problematiske kryssningspunkt. - Systemskjemaer på anleggsnivå med anleggsoppbygging og grensesnitt mot anlegg. 	Fagmodell overleveres byggherre.	<p>Detaljmodell som viser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - evt.Trafoplassering og utvendige rørføringer/traseer. - Alle føringsveier i bygget med installasjonskanaler, kabelstiger og rørføringer. - Plassering av fordelinger for kraft og tele. - Punktplassering og utstyr i alle rom. - Alle systemer modelleres så langt det lar seg gjøre med generiske objekter. - Etablering av koordinert himlingsplan. Baseres på import av merget ARK, RIV og RIB modell. Systemtegninger og skjema må utarbeides i Autocad eller lignende. 	<p>Dialux, Relux Lysberegninger av alle typiske rom.</p> <p>Nødløsberegninger.</p> <p>Evt. elektroakustiske beregninger.</p> <p>FEBdok Beregninger av alle intaks- og stigerledninger inkl. vern på disse. Kritiske kurser legges også inn</p> <p>Mengdeuttak fra modellen.</p> <p>Modellsjekker (Solibri) Kontroll mot ARK, RIV og RIB.</p>	<p>Det er ikke mulig å styre informasjonen på objektnivå pr. i dag.</p> <p>Ønske om faseinndelt objektvis informasjon fremgår av vedlagt skjema.</p>
4 Byggefase/ FDVU	<ul style="list-style-type: none"> - Tilbudsinnhenting - Tilbudsinstilling - Avklarings og kontraktsmøter - Mengdekontroll - Arbeidsunderlag (leveranseplan, arbeidstegninger) - Tilleggs- og endringsarbeider - Koordinering og oppfølging. - Drift og vedlikehold (redigere og systematisere dokumentasjon) - Ferdigbefaring m/tverrfaglige tester - Prøvedrift/overtakelse - Ferdigmelding - Sluttoppgjør 	Leverandøravhengige-systemtilpasningninger	<p>Generiske objekter erstattes med leverandørspesifikke.</p> <p>Endring og justering av modellen.</p>	Ingen	Ønske om faseinndelt objektvis informasjon fremgår av vedlagt skjema.
5 Reklamasjonsfase	<ul style="list-style-type: none"> - Oppfølging - Reklamasjonsbefaringer 				

BIM – bygningsinformasjonsmodellens innhold:

Tabellene nedenfor viser innholdet – objekter, tilstedeværelser – i BIM-en.
All tilhørende informasjon er vist i tabellene samt når i byggeprosjektets fase informasjonen skal være med.

Byggeprosjektets faser er som følger:

- 0 = programmering
- 1 = skisseprosjekt
- 2 = forprosjekt
- 3 = detaljprosjekt
- 4 = byggeprosjekt
- 5 = FDV

Ansvarlige:

P = Programmerer

A = ARK

B = RIB

E = RIE

V = RIV

x = Fagavhengig (den som etablerer entiteten fyller ut)

O = Valgfritt om informasjonen fylles ut (Optional)

Generelt om attributtene Name, description, objecttype og tag:

Bruken og navngivningen planlegges nøye før prosjekteringen starter slik at alle involverte har en ensartet oppfatning av informasjonen i hver av disse attributtene.

I tabellene nedenfor finnes det forslag til innhold.

[IFC2x3 \(Online documentation\)](#)

Elektrisk fordelingspunkt

lfc navn	lfcElectricDistributionPoint	An lfcElectricDistributionPoint is a flow controller in which instances of electrical devices are brought together at a single place for a particular purpose.
----------	--	--

Modellteknisk beskrivelse:

Et elektrisk distribusjonspunkt er en kontrollenhet som inneholder elektrisk utstyr satt sammen på felles plass til et spesielt formål. Det kan være hovedtavle, fordeling for kraft, fordelinger for tele (kommunikasjon, alarm, adgangskontroll o.l)

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler/Definisjon	0	1	2	3	4	5
GlobalID	lfcGloballyUniqueId				E	E	E	E	E
OwnerHistory	lfcOwnerHistory		Eierhistorikk som genereres automatisk i CAD-verktøyene						
Name		lfcLabel	Navn		E	E	E	E	E
Description		lfcText	Fordeling, underfordeling, telefordeling osv.		E	E	E	E	E
Object type		lfcText	Spesifikk type/leverandør					E	E
Tag		lfcText	f.eks merking fra TFM (+5=432.01)		E	E	E	E	E
(DistributionPointFunction)	lfcElectricDistributionPointFunctionEnum	lfcIdentifier	Hvilken funksjon skal denne ivareta. (ALARMPANEL, CONSUMERUNIT osv.) (Mangler Pset)		E	E	E	E	E
Pset_ElectricDistributionPointCommon									
IsMain	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Hovedfordeling i kretsen (=TRUE) Underfordeling i kretsen(=FALSE)		E	E	E	E	E
Number of doors	lfcPropertySingleValue	lfcInteger	Antall dører				E	E	E
Casematerial	lfcPropertySingleValue	lfcMaterial	Konstruksjonsmateriale på fordelingen/kassen				E	E	E
CaseWeight	lfcPropertySingleValue	lfcMassMeasure /MASSUNIT	Vekt på enheten				E	E	E
NumberOfOpenings	lfcPropertySingleValue	lfcInteger	Maksimalt antall gjennomføringer/åpninger. Må være utstyrt med nipler for gjennomføring av kabel					E	E

Kabelføringsveier (Kabelstiger, kabelrenner, kabelkanaler og kabel-/ledningsrør)		
lfc navn	lfcCableCarrierSegmentType	An lfcCableCarrierSegmentType is used to define the common properties of a cable carrier segment that may be applied to many occurrences of that type. A cable carrier segment is used to carry and supports components of a cabling system. Cable carrier segment types may be exchanged without being already assigned to occurrences.

Modellteknisk beskrivelse:
 Kabelføringsvei blir brukt til å definere de felles egenskapene som kan bli tilført mange forekomster av denne typen. En kabelføringsvei blir brukt til å føre med seg og holde på plass komponentene i et kabelsystem.

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler/Definisjon	0	1	2	3	4	5
GlobalID	lfcGloballyUniqueid				E	E	E	E	E
OwnerHistory	lfcOwnerHistory		Eierhistorikk som genereres automatisk i CAD-verktøyene						
Name		lfcLabel	Navn		E	E	E	E	E
Description		lfcText	For eksempel: kabelstige på vegg.		E	E	E	E	E
ApplicableOccurrence		lfcLabel	Montasje: på vegg, i tak, med boring, uten boring					E	E
Tag		lfcText	spesiell merking				E	E	E
PredefinedType	lfcCableCarrierSegmentTypeEnum	lfcIdentifier	Forhåndsdefinert type		E	E	E	E	E
ElementType		lfcLabel							
Pset:									
NominalLength	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Nominell lengde (felles)			E	E	E	E
NominalWidth	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Nominell bredde (felles)			E	E	E	E
NominalHeight	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Nominell høyde (felles)				E	E	E
LadderConfiguration	lfcPropertySingleValue	lfcText	Kun for kabelstiger. Hvordan er stigen oppbygd				E	E	E
HasCover	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Kun for kabelrenner. Indikasjon om kabelrennen har deksel (=TRUE) eller ikke (= FALSE). Som standard, bør denne verdien settes til FALSE				E	E	E
NumberOfCompartments	lfcPropertySingleValue	lfcInteger	Kun for kabelkanaler. Antall separate rom i kanalen.				E	E	E
ConduitShapeType	lfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_ConduitShapeType -Circular -Oval -Other -NotKnown -Unset	Kun for rør. Formen på røret			E	E	E	E
IsRigid	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Kun for rør. Indikerer om røret er stivt (= TRUE) eller fleksibelt (= FALSE)				E	E	E

Kabel og elektriske ledere		
lfc navn	lfcCableSegmentType	An <i>lfcCableSegmentType</i> is a type of flow segment used to carry electrical power or communications signals.

Modellteknisk beskrivelse:
 Blir brukt til å definere de felles egenskapene som kan bli tilført kabler og elektriske ledere i modellen
 En kabel blir brukt til å føre elektrisk kraft eller kommunikasjonssignaler.

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler/Definisjon	0	1	2	3	4	5	
GlobalID	lfcGloballyUniqueId							E	E	E
OwnerHistory	lfcOwnerHistory		Eierhistorikk som genereres automatisk i CAD-verktøyene							
Name		lfcLabel	Navn					E	E	E
Description		lfcText	Kabeltype og evt. tverrsnitt					E	E	E
ApplicableOccurrence		lfcLabel	Forlegning: på vegg, i tak, på stige osv.					E	E	E
Tag		lfcText	Spesiell merking, for eksempel TFM					E	E	E
PredefinedType	lfcCableSegmentTypeEnum	lfcIdentifier	Enleder eller flerleder kabel					E	E	E
ElementType		lfcLabel								
Pset_CableSegmentTypeCableSegment										
CrossSectionalArea	lfcPropertySingleValue	lfcAreaMeasure / AREAUNIT	Kabeltverrsnitt					E	E	E
NominalLength	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Nominell lengde					E	E	E
NominalWidthOrDiameter	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Nominell bredde eller diameter hvis det er sirkulært.					E	E	E
NominalHeight	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Nominell høyde eller diameter hvis det er sirkulært.					E	E	E
NormalOperatingTemperature	lfcPropertySingleValue	lfcThermodynamicTemperatureMeasure / THERMODYNAMICTEMPERATUREUNIT	Normal driftstemperatur for kabelen, strømskinnen.					E	E	E
MaxOperatingTemperature	lfcPropertySingleValue	lfcThermodynamicTemperatureMeasure / THERMODYNAMICTEMPERATUREUNIT	Maksimal driftstemperatur.					E	E	E
CableInsulationMaterial	lfcPropertyReferenceValue	lfcMaterial	Isolasjonsmateriale					E	E	E
SheathColor	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Fargekode på kabel, leder					E	E	E
Pset_CableSegmentTypeConductorSegment										
CrossSectionalArea	lfcPropertySingleValue	lfcAreaMeasure / AREAUNIT	Ledertverrsnitt					E	E	E
NominalLength	lfcPropertySingleValue	lfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	Nominell lengde					E	E	E
ElectricalConductorFunction	lfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_ConductorFunction	Funksjonstype for lederen					E	E	E
		<ul style="list-style-type: none"> Phase Neutral ProtectiveGround Other NotKnown Unset 								
PhaseReference	lfcPropertySingleValue	lfcIdentifier	Fase indentifisering hvis lederen er en fase. F.eks L1, L2, L3 eller fargemerking						E	E
ConductorMaterial	lfcPropertyReferenceValue	lfcMaterial	Ledermateriale. F.eks kobber eller aluminium					E	E	E
ConductorSheathMaterial	lfcPropertyReferenceValue	lfcMaterial	Isolasjonsmateriale					E	E	E

MaximumOperatingTemperature	IfcPropertySingleValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure / THERMODYNAMICTEMPERATUREUNIT	Maksimal tillatt ledertemperatur (avhengig av isolasjonsmateriale).				E	E	E
IsFireResistant	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Er isolasjonsmaterialet funksjonssikkert ved brann (= TRUE) eller ikke (= FALSE).				E	E	E
SheathColor	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Fargekode på kabel, leder				E	E	E

Skjøter og avgreininger til kabelføringsveier

lfc navn	lfcCableCarrierFittingType	An lfcCableCarrierFittingType defines a particular type of cable carrier fitting which is a fitting that is placed at junction or transition in a cable carrier system.
----------	--	---

Modellteknisk beskrivelse:

Dette er koblinger mellom og avgreininger for kabelføringsveier for eksempel kryss, bend, skjøter osv.

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler/Definisjon	0	1	2	3	4	5
GlobalID	lfcGloballyUniqueId				E	E	E	E	E
OwnerHistory	lfcOwnerHistory		Eierhistorikk som genereres automatisk i CAD-verktøyene						
Name		lfcLabel	Navn		E	E	E	E	E
Description		lfcText	Beskrivelse av utførelse		E	E	E	E	E
ApplicableOccurrence		lfcLabel	Montasje:vertikalt, horisontalt			E	E	E	E
Tag		lfcText	spesiell merking				E	E	E
PredefinedType	lfcCableCarrierFittingTypeEnum	lfcIdentifier	Forhåndsdefinert type (Mangler Pset)		E	E	E	E	E
ElementType		lfcLabel							
Pset:									
Det er ikke definert Pset for lfcCableCarrierFittingType.									

Elektrisk uttak

lfc navn	lfcOutletType	An lfcOutletType defines a particular type of outlet which is a device installed at a point to receive an inserted plug.
----------	-------------------------------	--

Modellteknisk beskrivelse:
 Definerer en bestemt type uttak/tilkobling som er beregnet på å kunne motta en plugg/pluggbar tilkobling.
 Blir i modellen brukt på alle typer elektriske uttak (også i bussanlegg, og andre svakstrømsanlegg som kommunikasjon, brann, lyd og bilde osv).

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler/Definisjon	0	1	2	3	4	5
GlobalID	lfcGloballyUniqueId						E	E	E
OwnerHistory	lfcOwnerHistory		Eierhistorikk som genereres automatisk i CAD-verktøyene						
Name		lfcLabel	Navn				E	E	E
Description		lfcText	Beskrivelse for eksempel. STIKKONTAKT 2/16A+J DOBBEL M/B.VERN M/BOKS				E	E	E
ApplicableOccurrence		lfcLabel	Montasje f.eks. Åpen, skjult osv.					E	E
Tag		lfcText	Spesiell merking for eksempel: TFM (+G=433.11.461-UE01)					E	E
PredefinedType	lfcOutletTypeEnum	lfcIdentifier	Forhåndsdefinert type (Mangler Pset)				E	E	E
ElementType		lfcLabel							
Pset_ElectricalDeviceCommon									
NominalCurrent	lfcPropertySingleValue	lfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT	Nominell Strøm. Verdi på strøm som utstyret er godkjent for (Brukes ofte i betegnelse).					E	E
UsageCurrent	lfcPropertySingleValue	lfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT	Belastningsstrøm. Faktisk strøm nå, eller fremtidig beregnet strøm.					E	E
NominalVoltage	lfcPropertyBoundedValue	lfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICVOLTAGEUNIT <ul style="list-style-type: none"> LowerBound: 0 UpperBound: ? 	Nominell spenning. Verdi på spenning som kjennetegner den elektriske installasjonen. Med øvre og nedre grense.					E	E
ElectricalDeviceNominalPower	lfcPropertySingleValue	lfcPowerMeasure / POWERUNIT	Nominell effekt. Avgitt effekt som utstyret er godkjent for.					E	E
NumberOfPoles	lfcPropertySingleValue	lfcInteger	Antall logiske tilkoblinger som er tilgjengelig på utstyret. (For eksempel en dobbel stikk kan ha 2 tilkoblinger)					E	E
HasProtectiveEarth	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Har utstyret beskyttelsesjord (=TRUE) eller ikke (=FALSE).					E	E
NominalFrequencyRange	lfcPropertyBoundedValue	lfcFrequencyMeasure / FREQUENCYUNIT <ul style="list-style-type: none"> LowerBound: 0 UpperBound: ? 	Nominell frekvens. Verdi på frekvens som kjennetegner den elektriske installasjonen. Med evt. øvre og nedre grense.					E	E
PhaseAngle	lfcPropertySingleValue	lfcPositivePlaneAngleMeasure / PLANEANGLEUNIT	Fasevinkel/Cos φ					E	E
IP_Code	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Kapslingsgrader. (NEK EN 60529) IEC 529 (1989) Klassifisering av beskyttelsesgrad med kapsling (IP Klasse)					E	E
InsulationStandardClass	lfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_InsulationStandard Class <ul style="list-style-type: none"> Class0Appliance Class0IAppliance ClassIAppliance 	Standard isolasjonsklasser for beskyttelse mot elektrisk sjokk. Ref.: - NEK EN 61140 (IEC					E	E

		<ul style="list-style-type: none"> • ClassIIAppliance • ClassIIAppliance • NotKnown • Unset 	61140) - NEK 400-4-41:2006 - Appliance classes (Wikipedia)							
PhaseReference	IfcPropertySingleValue	IfcIdentifier	Elektrisk fasemerking: Utføres ihht NEK 400:2006. Kabel med 2-5 ledere merkes ihht. HD 308 - L1 (sort) - L2 (brun) - L3 (grå) - N (blå) - PE (gul/grønn) - PEN (gul/grønn +blå v/tilkobling) Kabel med 5 ledere eller mer merkes ihht. NEK EN 60446.					E	E	E
Pset_OutletTypeCommon										
IsPluggableOutlet	IfcPropertySingleValue	IfcLogical	Indikerer om uttaket aksepterer løs pluggtilkobling (= TRUE) eller om det er direkte tilkoblet (= FALSE) eller om tilkoblingen ennå ikke er bestemt(= UNKNOWN)					E	E	E

Belysning/lysarmaturer

Ifc navn	IfcLightFixtureType	An IfcLightFixtureType provides for all forms of light fixture and its usage defines the parameters for one or more occurrences of IfcFlowTerminal.
----------	-------------------------------------	---

Modellteknisk beskrivelse:
Definerer en bestemt type uttak som er beregnet på å kunne motta en plugg.
Blir i modellen brukt på alle typer elektriske uttak.

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler/Definisjon	0	1	2	3	4	5
GlobalID	IfcGloballyUniqueId						E	E	E
OwnerHistory	IfcOwnerHistory		Eierhistorikk som genereres automatisk i CAD-verktøyene						
Name		IfcLabel	Navn				E	E	E
Description		IfcText	Beskrivelse for eksempel. T5 2X28W				E	E	E
ApplicableOccurrence		IfcLabel	Montasje f.eks. Åpen, innfelt					E	E
Tag		IfcText	Spesiell merking, for eksempel armaturnr.					E	E
PredefinedType	IfcLightFixtureTypeEnum	IfcIdentifier	Forhåndsdefinert type (Mangler Pset)				E	E	E
ElementType		IfcLabel							
Pset_ElectricalDeviceCommon									
NominalCurrent	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT	Nominell Strøm. Verdi på strøm som utstyret er godkjent for (Brukes ofte i betegnelse).					E	E
UsageCurrent	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT	Belastningsstrøm. Faktisk strøm nå eller fremtidig beregnet strøm.					E	E
NominalVoltage	IfcPropertyBoundedValue	IfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICVOLTAGEUNIT <ul style="list-style-type: none"> • LowerBound: 0 • UpperBound: ? 	Nominell spenning. Verdi på spenning som kjennetegner den elektriske installasjonen. Med øvre og nedre grense.					E	E
ElectricalDeviceNominalPower	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure / POWERUNIT	Nominell effekt. Avgitt effekt som utstyret er godkjent for.					E	E
NumberOfPoles	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	Antall logiske tilkoblinger som er tilgjengelig på utstyret. (For eksempel en dobbel stikk kan ha 2 tilkoblinger)					E	E
HasProtectiveEarth	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Har utstyret beskyttelsesjord (=TRUE) eller ikke (=FALSE).					E	E
NominalFrequencyRange	IfcPropertyBoundedValue	IfcFrequencyMeasure / FREQUENCYUNIT <ul style="list-style-type: none"> • LowerBound: 0 • UpperBound: ? 	Nominell frekvens. Verdi på frekvens som kjennetegner den elektriske installasjonen. Med evt. øvre og nedre grense.					E	E
PhaseAngle	IfcPropertySingleValue	IfcPositivePlaneAngleMeasure / PLANEANGLEUNIT	Fasevinkel/Cos φ					E	E
IP_Code	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Kapslingsgrader. (NEK EN 60529) IEC 529 (1989) Klassifisering av beskyttelsesgrad med kapsling (IP Klasse)					E	E
InsulationStandardClass	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_InsulationStandardClass <ul style="list-style-type: none"> • Class0Appliance • Class0IAppliance • ClassIAppliance • ClassIIAppliance • ClassIIIAppliance 	Standard isolasjonsklasser for beskyttelse mot elektrisk sjokk. Ref.: - NEK EN 61140 (IEC 61140) - NEK 400-4-41:2006 - Appliance classes					E	E

		<ul style="list-style-type: none"> • NotKnown • Unset 	(Wikipedia)							
PhaseReference	IfcPropertySingleValue	IfcIdentifier	<p>Elektrisk fasemerking: Utføres ihht NEK 400:2006.</p> <p>2-5 ledere ihht. HD 308</p> <ul style="list-style-type: none"> - L1 (sort) - L2 (brun) - L3 (grå) - N (blå) - PE (gul/grønn) - PEN (gul/grønn +blå v/tilkobling) <p>5 ledere eller mer NEK EN 60446.</p>					E	E	E
Pset_LightFixtureTypeCommon										
NumberOfSources	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	Antall lyskilder					E	E	E
TotalWattage	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure / POWERUNIT	Total effekt for armaturen med alle kilder intakt.					E	E	E
LightFixtureMountingType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_LightFixtureMountingType <ul style="list-style-type: none"> • CableSpanned • FreeStanding • Pole_Side • Pole_Top • Recessed • Surface • Suspended • TrackMounted • Other • NotKnown • Unset 	Opplisting av tilgjengelige monterings-/innfestingsmåter som kan velges.					E	E	E
LightFixturePlacingType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_LightFixturePlacingType <ul style="list-style-type: none"> • Ceiling • Floor • Furniture • Pole • Wall • Other • NotKnown • Unset 	Opplisting av tilgjengelige plasseringer som kan velges for lysutstyr.					E	E	E
MaintenanceFactor	IfcPropertySingleValue	IfcReal	Vedlikeholdsfaktor (f.eks. 0,9)					E	E	E
ManufacturersSpecificInformation	IfcPropertySingleValue	IfcText	Spesifikk informasjon fra fabrikant.					E	E	E
ArticleNumber	IfcPropertyReferenceValue	IfcClassificationReference	Artikkelnummer					E	E	E
NumberOfSources	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	Antall lyskilder					E	E	E
Pset_LightFixtureTypeThermal										
MaximumPlenumSensibleLoad	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure / POWERUNIT	(Tilført maksimal eller topp termisk belastning til rommet fra belysningen.)					E	E	E
MaximumSpaceSensibleLoad	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure / POWERUNIT	Tilført maksimal eller topp termisk belastning til avtrekksluft fra belysningen.					E	E	E
SensibleLoadToRadiant	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveRatioMeasure	(Prosent av termisk belastning som er strålingsvarme.)					E	E	E

Elektriske vern		
lfc navn	lfcProtectiveDeviceType	An <i>lfcProtectiveDeviceType</i> is a device that breaks an electrical circuit when a stated electric current that passes through it is exceeded.

Modellteknisk beskrivelse:
 Brukes i modellen på elektriske brytere og vern som er plassert elektriske fordelingssakp og på utstyr.

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler/Definisjon	0	1	2	3	4	5
GlobalID	lfcGloballyUniqueId				E	E	E	E	E
OwnerHistory	lfcOwnerHistory		Eierhistorikk som genereres automatisk i CAD-verktøyene						
Name		lfcLabel	Navn				E	E	E
Description		lfcText	Beskrivelse				E	E	E
Tag		lfcText	spesiell merking				E	E	E
PredefinedType	lfcProtectiveDeviceTypeEnum	lfcIdentifier	Forhåndsdefinert type				E	E	E
Pset_ElectricalDeviceCommon									
NominalCurrent	lfcPropertySingleValue	lfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT	Nominell Strøm. Verdi på strøm som utstyret er godkjent for (Brukes ofte i betegnelse).				E	E	E
UsageCurrent	lfcPropertySingleValue	lfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT	Belastningsstrøm. Faktisk strøm nå, eller fremtidig beregnet strøm.				E	E	E
NominalVoltage	lfcPropertyBoundedValue	lfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICVOLTAGEUNIT <ul style="list-style-type: none"> LowerBound: 0 UpperBound: ? 	Nominell spenning. Verdi på spenning som kjennetegner den elektriske installasjonen. Med øvre og nedre grense.				E	E	E
ElectricalDeviceNominalPower	lfcPropertySingleValue	lfcPowerMeasure / POWERUNIT	Nominell effekt. Avgitt effekt som utstyret er godkjent for.				E	E	E
NumberOfPoles	lfcPropertySingleValue	lfcInteger	Antall logiske tilkoblinger som er tilgjengelig på utstyret. (For eksempel en dobbel stikk kan ha 2 tilkoblinger)				E	E	E
HasProtectiveEarth	lfcPropertySingleValue	lfcBoolean	Har utstyret beskyttelsesjord (=TRUE) eller ikke (=FALSE).				E	E	E
NominalFrequencyRange	lfcPropertyBoundedValue	lfcFrequencyMeasure / FREQUENCYUNIT <ul style="list-style-type: none"> LowerBound: 0 UpperBound: ? 	Nominell frekvens. Verdi på frekvens som kjennetegner den elektriske installasjonen. Med evt.øvre og nedre grense.				E	E	E
PhaseAngle	lfcPropertySingleValue	lfcPositivePlaneAngleMeasure / PLANEANGLEUNIT	Fasevinkel/Cos φ				E	E	E
IP_Code	lfcPropertySingleValue	lfcLabel	Kapslingsgrader. (NEK EN 60529) IEC 529 (1989) Klassifisering av beskyttelsesgrad med kapsling (IP Klasse)				E	E	E
InsulationStandardClass	lfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_InsulationStandardClass <ul style="list-style-type: none"> Class0Appliance Class0IAppliance ClassIAppliance ClassIIAppliance ClassIIIAppliance NotKnown Unset 	Standard isolasjonsklasser for beskyttelse mot elektrisk sjokk. Ref.: - NEK EN 61140 (IEC 61140) - NEK 400-4-41:2006 - Appliance classes (Wikipedia)				E	E	E
PhaseReference	lfcPropertySingleValue	lfcIdentifier	Elektrisk fasemerking: Utføres ihht NEK 400:2006. Kabel med 2-5 ledere merkes ihht. HD 308				E	E	E

			- L1 (sort) - L2 (brun) - L3 (grå) - N (blå) - PE (gul/grønn) - PEN (gul/grønn +blå v/tilkobling) Kabel med 5 ledere eller mer merkes ihht. NEK EN 60446.							
Pset_ProtectiveDeviceTypeCommon										
RatedShortCircuitCurrent	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT	An overcurrent resulting from a fault of negligible impedance between live conductors having a difference in potential under normal operating conditions. (IEC 826-05-08)					E	E	E
CutOffCurrent	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT	The maximum instantaneous value of current attained during the breaking operation of a protective device. (IEC 441-17-12)					E	E	E
MaximumRatedVoltage	IfcPropertySingleValue	IfcElectricVoltageMeasure / ELECTRICVOLTAGEUNIT	Maximum rated voltage					E	E	E
LimitingTerminalSize	IfcPropertySingleValue	IfcAreaMeasure / AREAUNIT	The maximum terminal size capacity of the device.					E	E	E
SwitchingDuty	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	The maximum number of operations for the device at the rated making and breaking capacity.					E	E	E
CharacteristicTripCurve	IfcPropertyTableValue	Expression: a = b + c Defining Value: IfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT 1. x1 2. x2 3. x3 Defined Value: IfcTimeMeasure / TIMEUNIT 1. 0 2. 1 3. 2	A curve giving the time, e.g. prearcing time or operating time, as a function of the protective current under stated conditions of operation.					E	E	E
ProtectiveTagType	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	The breaking capacity value of the device. Note: This may be expressed as a code or a value depending on standard and/or source.					E	E	E
StandardUsed	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	The electrical standard used as a reference when preparing data for the device.					E	E	E
Tilhørende Pset.										
Pset_ProtectiveDeviceTypeCircuitBreaker										
Pset_ProtectiveDeviceTypeEarthFailureDevice										
Pset_ProtectiveDeviceTypeFuseDisconnecter										
Pset_ProtectiveDeviceTypeResidualCurrentCircuitBreaker										
Pset_ProtectiveDeviceTypeResidualCurrentSwitch										

Pset_ProtectiveDeviceTypeResidualCurrentSwitch										
Pset_ProtectiveDeviceTypeVaristor										

Elektrisk krets

lfc navn	IfcElectricalCircuit	An <i>IfcElectricalCircuit</i> defines a particular type of system that is for the purpose of distributing electrical power.
----------	--------------------------------------	--

Modellteknisk beskrivelse:
Representerer alle elektriske kretser i modellen

Egenskapsnavn	Property Type	Data Type	Eksempler/Definisjon	0	1	2	3	4	5	
GlobalID	IfcGloballyUniqueId							E	E	E
OwnerHistory	IfcOwnerHistory		Eierhistorikk som genereres automatisk i CAD-verktøyene							
Name		IfcLabel	Navn					E	E	E
Description		IfcText	Beskrivelse					E	E	E
ObjectType										
Pset_ElectricalCircuit										
Diversity	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveRatioMeasure	Samtidighetsfaktor					E	E	E
NumberOfPhases	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	Antall faser i kretsen					E	E	E
MaximumAllowedVoltageDrop	IfcPropertySingleValue	IfcElectricVoltageMeasure / ELECTRICVOLTAGEUNIT	Maksimalt tillatt spenningsfall					E	E	E
NetImpedance	IfcPropertySingleValue	IfcElectricResistanceMeasure / ELECTRICRESISTANCEUNIT	Impedans i kretsen					E	E	E