



# EBA

ENTREPRENØRFORENINGEN  
BYGG OG ANLEGG

# BIM-manual

Prosjektrutiner for BIM

# Ny BIM-manual fra EBA



*Kari Sandberg*

Kari Sandberg, Adm. direktør  
Entreprenørforeningen -  
Bygg og Anlegg

BIM-utvalget i EBA har laget et første utkast til en felles BIM-manual. Utvalget består av BIM-eksperter fra de store entreprenørene som er medlem i EBA. Manualen er en mal til prosjektrutiner som skal tilpasses hvert prosjekt. Vi har forsøkt å begrense manualen til det vi mener er et minimum for å få en god flyt i prosjekteringen og sikre at vi er så godt forberedt som mulig når vi starter på byggeplassen.

Vi ser for oss at manualen kan bli en bransjenorm som er tilgjengelig for alle. Den vil også være et viktig hjelpemiddel for prosjekteringskontrakter. Manualen bør ligge til grunn før prosjekteringen starter og vil være et verktøy for bestiller, prosjekteringsleder, BIM-koordinator og prosjekteringsgruppen.

Bakgrunnen for dette initiativet var å samle felles erfaringer og hjelp bransjen et stykke videre. En dugnad for felles interesser blant konkurrenter. Med felles kjøreregler tror vi det er mulig å støtte opp under andre initiativ rundt digitalisering i bransjen. Mye av innholdet i manualen har egentlig ikke noe med BIM å gjøre, og tar for seg grunnleggende struktur for et godt digitalt fundament i prosjekter.

Vi startet arbeidet med å dele og sammenlikne våre interne manualer. En interessant observasjon var å se hvor likt innholdet var. Derfor har vi hatt mange gode diskusjoner og få - om ingen uenigheter. Vi har tatt det beste fra alle leire og justert i forhold til våre siste erfaringer.

Viktige føringer blir satt i oppstartmøte(r) før modelleringen starter. Ytterligere detaljering foregår underveis. BIM-utvalget ønsker at manualen blir tatt i bruk og oppfordrer alle til å gi innspill på endringer som ønskes. Arbeidet fortsetter med å utdype flere punkter og spille opp mot andre standarder. Vi mener prosjektene totalt sett vil tjene på god struktur som fører til bedre prosjektgjennomføring.

## **EBAS BIM-UTVALG:**

**Tom Paulsen** (leder),  
Veidekke Entreprenør AS

**Terje Andersen,**  
NCC Construction AS

**Geir Hjerpaasen,**  
BetonmastHæhre AS

**Håkon Fløisbønn,**  
Skanska Norge AS

**Rolf-Thore Johansen,**  
Moderne Byggfornyelse AS

**Kenneth Nicolaisen,**  
JM Norge AS

**Cato Hoel,**  
Backegruppen AS

**Gunnar Skeie,**  
Kruse Smith AS

**Stian Aarum,**  
Peab Norge AS

**Katrin Johannesdottir,**  
Skanska Norge AS

**Kari Sandberg,**  
EBA (sekretær)

**Stikkord om innholdet:**

- Felles enighet i prosjektet om hvilket nivå prosjektet skal legge seg på, og hvilke målsettinger som får konsekvenser for modellering og struktur
- Oppstartsmøte og oppsett for roller, ansvar, samhandling og tverrfaglig kontroll
- Prosjektoppsett med enheter, 0-punkt og koordinater, prosjekt- og modelloppdeling samt navngiving
- Enkle modelleringsprinsipper



# Innholdsfortegnelse

<b>1. Innledning</b>	<b>5</b>
1.1. BIM teknisk kompetanse	5
1.2. Rettigheter og eierskap	5
<b>2. BIM oppstartsmøte</b>	<b>6</b>
<b>3. Prosjektopplysninger</b>	<b>7</b>
3.1. Hovedmål for BIM i prosjektet	7
3.2. Roller og ansvar	7
3.3. Samhandling	7
3.4. KS Tverrfaglig kontroll	7
<b>4. Prosjektoppsett</b>	<b>8</b>
4.1. Enheter	8
4.2. Globale koordinater	8
4.3. Lokale koordinater/samhandlingspunkt	8
4.4. Kontrollpunkt	9
4.5. Nullpunkts objekt	10
4.6. Aksefil i dwg	10
4.7. Koordinater i prosjektet	11
4.8. Etasjeoppsett	11
4.9. Modellinndeling (Må gjennomgås nøye)	12
4.10. Navngiving av modellfiler	13
<b>5. Modelleringsprinsipper</b>	<b>14</b>
5.1. Absolutte krav til modell	14
5.2. Eksempler på forventninger prosjektet må ta stilling til	14
5.3. Prosjektparametere og riktig IFC parameter	14
5.4. Navngivning av objekter	14
5.5. Tverrfaglig merkesystem - TFM	14
5.6. Romobjekt/Spaces	15
5.7. Materialer	15
5.8. Grensesnitt	15
5.9. No Go områder	15
<b>6. Mengder</b>	<b>16</b>
<b>7. Prosess</b>	<b>16</b>
7.1. VDC	16

# 1. Innledning

Dette er et avtaledokument som inneholder grunnleggende forutsetninger for å lykkes med tverrfaglig prosjektering og produksjon. Dokumentet utvikles av entreprenør og rådgivergruppen, og det anbefales at prosjekteringsleder eller BIM koordinator har ansvaret for at rutiner settes og følges.

Ved å etablere prosjektets «digitale tvilling» vil vi tilrettelegge for god planlegging, god kommunikasjon og redusere risikoen for feil i utførelse. «Digital tvilling» er en BIM modell som gjenspeiler det som skal bygges. Dette gir en felles kilde for all data som kan benyttes av alle ledd i prosessen, inkludert «den digitale byggeplassen». Den digitale tvillingen (BIM modellen) er førende i prosjektet og gjelder før andre dokumenter. Dvs. at all dokumentasjon, beskrivelser og tegninger skal kunne genereres rett ut i fra BIM modellen.

## 1.1. BIM

For å lykkes med prosjekteringen og tverrfaglig samhandling må alle rådgivere ha god BIM-teknisk kompetanse. I tillegg bør alle rådgivere kontraheres tidlig nok slik at tverrfaglig samhandling kan starte i oppstartsfasen av prosjektet.

All programvare skal være på en fullverdig BIM-plattform slik at all geometri, informasjon o.l. skal kunne eksporteres og importeres via IFC. I tillegg skal kommunikasjon kunne eksporteres og importeres via BCF.

## 1.2. Rettigheter og eierskap

Totalentreprenør (TE) skal ha tilgang til alt av prosjektert materiale, inkludert originalfiler. Bruken av underlag begrenses til prosjekt slik at ikke opphavsrett misbrukes.

## 2. BIM oppstartsmøte

### Oppstartsmøte BIM avholdes før oppstart av modellering:

- Gjennomgang av BIM-manualen
- Definere prosjektets struktur, rammer og modellansvar
- Definere modelleringsprinsipper og detaljeringsgrad
- Tydelige avtaler må dokumenteres
- Tidlig sammenstilling av fagmodeller

BIM-tekniske temaer behandles videre i prosjekteringsmøter og særmøter.



# 3. Prosjektopplysninger

## 3.1. Hovedmål for BIM i prosjektet

Definer prosjektets overordnet mål med BIM:		
	Hva er målet?	Hvordan skal det gjennomføres?
1		
2		

F.eks.

- Detaljeringsgrad
- Informasjonsbehov
- Bruksområder (Innkjøp, 4D, kalkyle, byggeplassoppfølging m.m.)

## 3.2. Roller og ansvar

Tabellen definerer kontaktpersoner for BIM fra hvert prosjekterende. Denne personen er ansvarlig for koordinering av egen disiplin sin fagmodell og publisering av avtalte filformater.

Rolle	Firma	Navn	Epost	Telefon
BIM-koordinator				
ARK				
RIB				
RIV				
RIE				
LARK				
IARK				
RIX				

## 3.3. Samhandling

Prosjektet skal levere modeller, tegninger og dokumenter i henhold til avtale som er angitt i prosjekteringsfremdriftsplan.

Utveksling av IFC filer for samhandling skal leveres på faste tidspunkt hver: DD f.o.m: Dato

## 3.4. KS Tverrfaglig kontroll

Ansvarlig for sammenstilt modell avtales i BIM oppstartsmøte.

Alle fag skal kontrollere egen modell og IFC for interne kollisjoner før den publiseres til prosjektgruppen.

Alle fag er ansvarlige for tverrfaglig kontroll og utbedring i egen modell.

Mengdelister, dwg og pdf filer skal kontrolleres før utsendelse på lik linje med papirtegninger.

Det er de prosjekterende sitt ansvar at det som prosjekteres er byggbart.

# 4. Prosjektoppsett

## 4.1. Enheter

Prosjektet skal benytte SI systemet.

## 4.2. Globale koordinater

Med mindre annet er avtalt skal det benyttes koordinater i EUREF 89 NTM ved stikkingsarbeid og lignende.

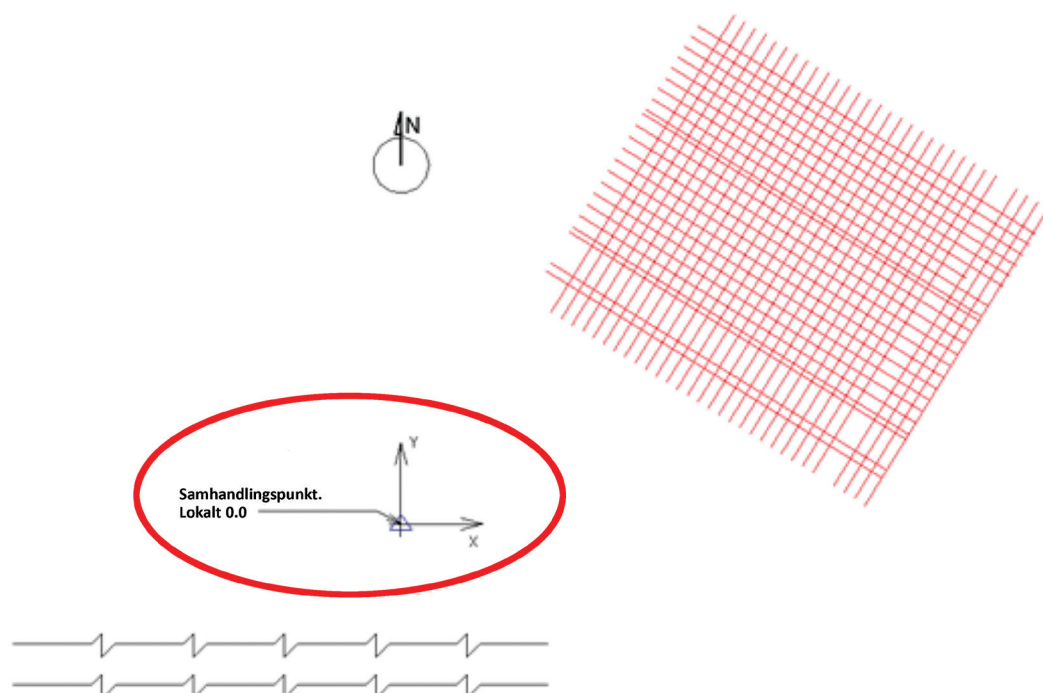
Ved utveksling av IFC filer til prosjekteringsgruppen skal lokalt samhandlingspunkt (origo) benyttes.

Høydesystem: NN2000

## 4.3. Lokale koordinater/samhandlingspunkt

ARK skal definere ett lokalt nullpunkt som vil fungere som ett samhandlingspunkt for alle i prosjekteringsgruppen. ARK skal opprette en egen dwg fil som de andre i prosjekteringsgruppen kan benytte som grunnlag for plassering av sine modellfiler, se kap. 3.5. Dersom prosjektet er oppdelt i flere filer og bygg, benyttes samme samhandlingspunkt i alle filene.

### Eksempel på lokalt samhandlingspunkt:

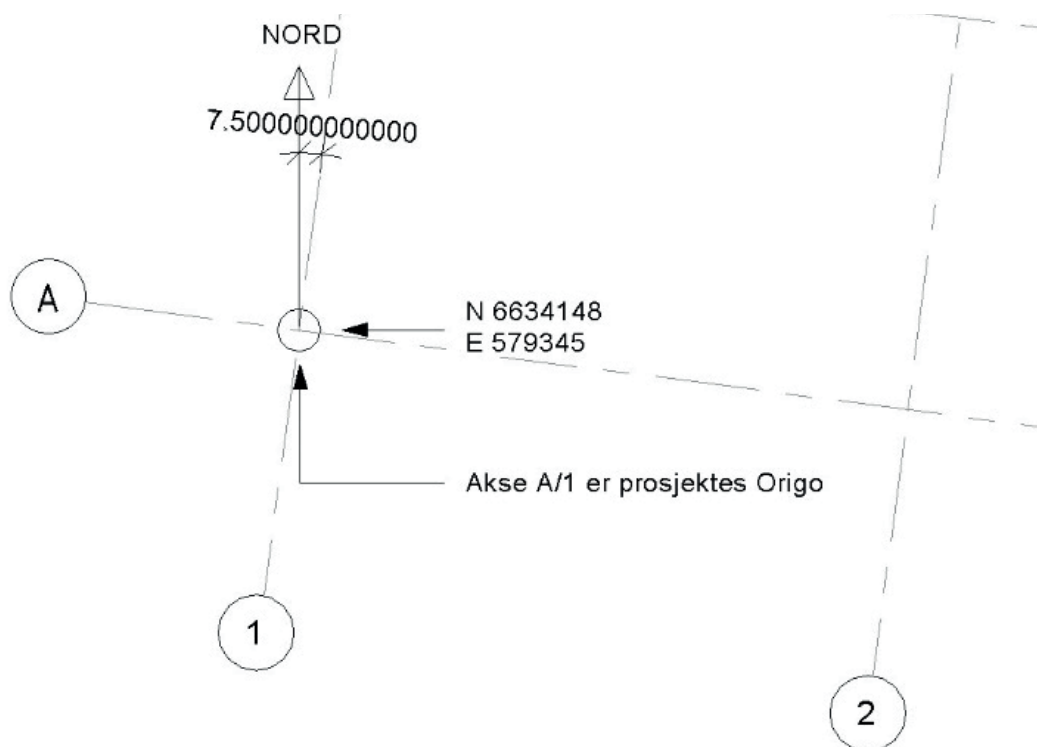




**Samhandlingspunktet skal:**

- Ligge i nedre venstre hjørne slik at koordinatene til bygget ikke får negative verdier i forhold til origo
- Ha lokale X og Y koordinater: 0,0
- Ha lokal Y akse parallelt med faktisk Nord
- Benyttes av alle i prosjekteringsgruppen
- Være utgangspunkt for alle IFC eksporter

*Forslag til figur. Nullpunkt 0,0 med referanse til georefererte koordinater og rotasjon i forhold til sann nord. Vinkel skal angis med maks 1 desimal og skal ikke være avrundet.*



*Det lokale nullpunktet gjør at prosjekteringsgruppen kan samhandle sine filer.*

**4.4. Kontrollpunkt**

ARK skal opprette et kontrollpunkt i øvre høyre hjørne av huset. Kontrollpunktet skal benyttes for å kontrollere at alle fagmodeller har riktig rotasjon i forhold til hverandre.

#### 4.5. Nullpunkts objekt

Alle prosjekterende skal modellere et søyleobjekt i prosjektets lokale nullpunkt. I tillegg skal det modelleres et søyleobjekt i kontrollpunkt.

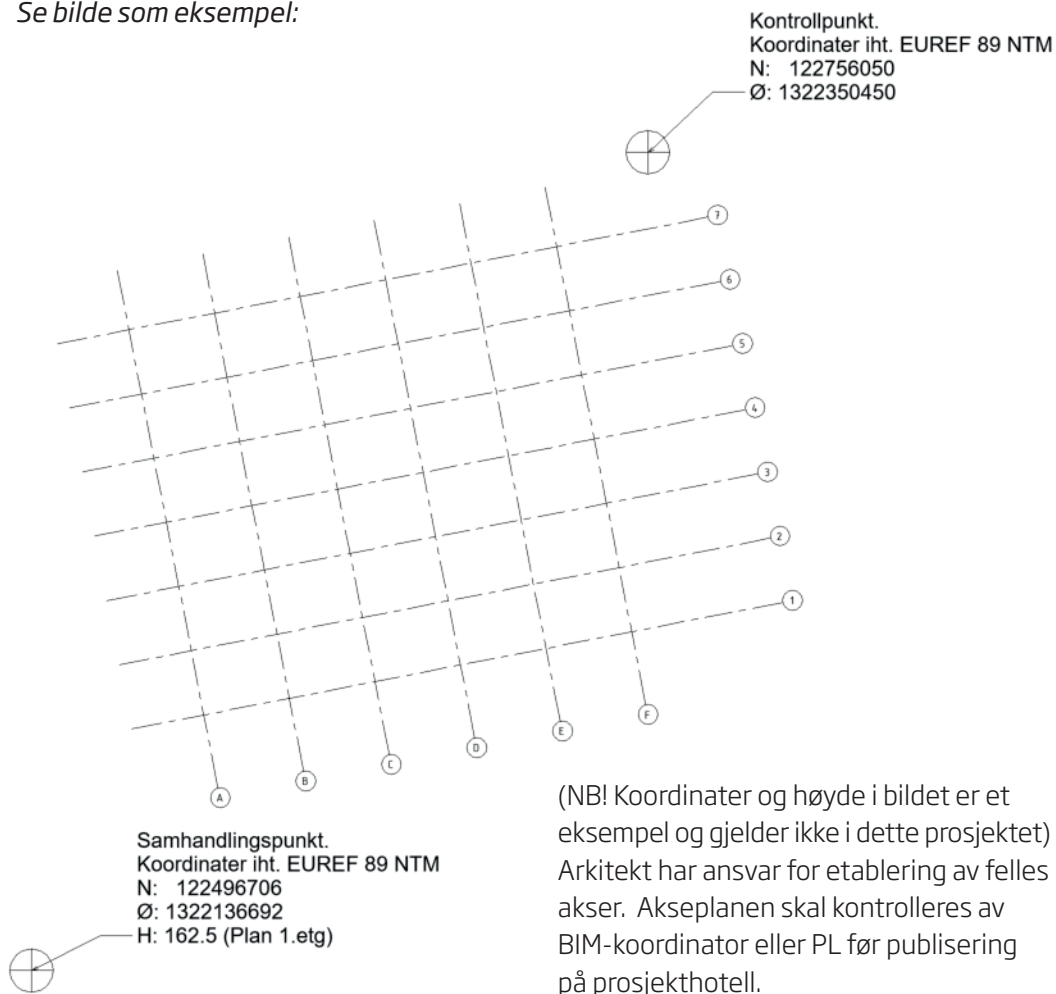
##### Objektene kan for eksempel være:

- 1 m i diameter
- 2 m høy  
Plassert i felles referanseplan f.eks. plan 1
- Referansepunkt er senter og underkant  
Plassering på samhandlingspunkt og kontrollpunkt er oppført i tabell under kapittel 3.6.

#### 4.6. Aksefil i dwg

En aksefil i dwg format med origo i det definerte samhandlingspunktet skal være tilgjengelig for alle prosjekterende på prosjekthotell. Aksefilen skal kun inneholde akser, inntegnet samhandlingspunkt og kontrollpunkt.

Se bilde som eksempel:



#### 4.7. Koordinater i prosjektet

Her skrives koordinater på samhandlingspunkt og kontrollpunkt i lokale og globale koordinater.

Lokalt samhandlingspunkt / Origo	Globale koordinater iht. EUREF 89 NTM
N = 0	N = ...
Ø = 0	Ø = ...
Lokalt kontrollpunkt	Globale koordinater iht. EUREF 89 NTM
N = ...	N = ...
Ø = ...	Ø = ...
Rotasjon referanseakse mot nord: (Maks en desimal anbefales - uten avrunding)	...
Globalt høydesystem	
Global høyde iht. kommunens høydesystem på referanseplan, f.eks. Plan 01	OK + ...

#### 4.8. Etasjeoppsett

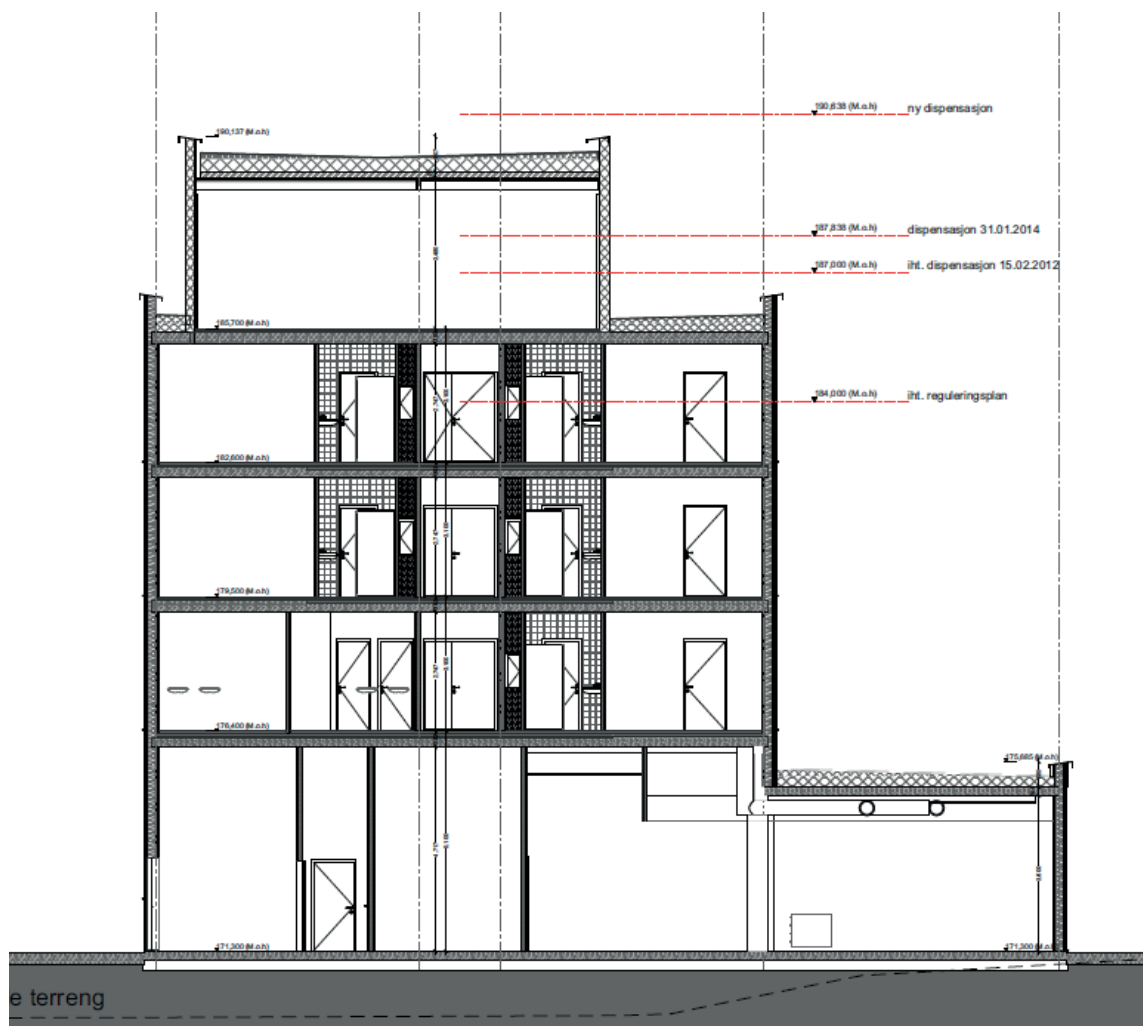
Etasjeinndeling legges til ferdig gulv.

Etasjer under bakken skal navngis U1, U2, U3 osv. Etasjer over bakkenivå navngis: Plan 1, Plan 2, Plan 3 osv.

Etasjenavn	Overkant høyde ferdig gulv (moh.)	OK bærende dekke	Etasjehøyde

RIB må ta hensyn til gulvoppbygning i plassering av sine bygningsdeler.

Det anbefales å tidlig tegne et typisk snitt som angir sentrale mål  
 Skisse av typiske snitt:



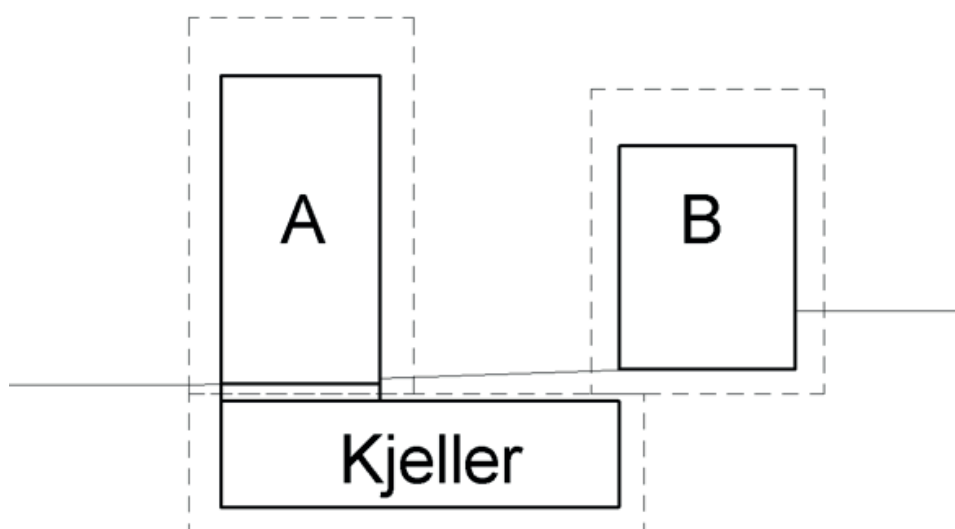
#### 4.9. Modellinndeling

Ved store prosjekter kan det være lurt å dele prosjektet opp i arbeidspakker for å kunne fokusere prosjekteringsarbeidet til de områdene i modellen som haster mest. Dette kan gjøres ved å modellere inn soner i modellen. Oppdelingen bør være i tråd med prosjektets WBS/PNS (prosjektnebdrytningsstruktur) slik at man får lik struktur i kalkyle, fremdriftsplaner og prosjektering. Prosjekteringsplan og ICE økter bruker denne oppdelingen. Soner defineres som «space». En egen veiledning, «EBA\_MMI\_Definisjon.docx», beskriver hvordan vi systematisk kan arbeide mot en økt ferdiggrad av modellene.

Et prosjekt kan ha naturlig oppdeling i ulike hus, etasjer eller områder som skiller funksjoner i prosjektet. Andre prosjekter kan ha soner som må defineres av prosjektgruppen.

Det kan være problematisk å endre plassering av bygningskropper om prosjektet ikke er oppdelt fornuftig. Derfor bør modellen deles opp slik at høyder og plassering enkelt kan endres senere i prosjekteringen. Et eksempel på når en modell bør splittes opp, er når det er forskjellige høyde på inngangspartier og flere bygningskropper. Det kan være fornuftig å ha kjeller som en egen fil.

Eksempel:



- Terreng skal alltid skilles ut i en egen fil
- Oppdeling av modeller skal følges av alle fag
- Oppdeling defineres også ift. fremdriftsetapper. Dette må defineres i prosjekt.

#### 4.10. Navngiving av modellfiler

Gjeldende fagmodell skal ha samme filnavn i BIM-leveransen gjennom hele prosjektet og ikke inneholde revisjonsindeks.

Foretrukket eksempel:

Prosjektnavn-sone-fag-beskrivelse.ifc

# 5. Modelleringsprinsipper

**Om ikke annet er avtalt skal alt modelleres i henhold til prosjektets detaljgrad. Normalt defineres dette på et «1/50» nivå. Spesielle områder kan kreve ytterligere detaljering.**

## 5.1. Absolutte krav til modell

- Bunnledninger og rør skal modelleres med riktig fall
- Utsiktede desimaler skal ikke forekomme
- Objekter skal ha riktig etasjetilhørighet
- Bygningsobjekter skal ha riktig objekt kategori (Søyle=søyle, bjelke=bjelke osv.)
- Oppheng for tekniske fag og himlinger m.m. skal modelleres
- 3d armering
- Utsparinger skal modelleres av ansvarlig fag. Dette kan baseres på input fra andre fag

## 5.2. Eksempler på forventninger prosjektet må ta stilling til

- Innstøpningsgods
- Trekkerør
- Stendere, inkl. hvem som skal modellere
- Skal objekter i modellen deles i produksjonsetapper (f.eks. støpeetapper) samt hvem som er ansvarlig for dette

## 5.3. Parameter

Bør gjøres etter mønster fra for eksempel Statsbygg BIM manual eller NS 8360. Avtalte prosjektspesifikke parametere bør kunne gjenfinnes i standard IFC-parametere (f.eks. \_RebarCommon).

## 5.4. Navngivning av objekter

Objekter av lik forekomst som fyller samme funksjon skal ha konsekvent navngivning.

## 5.5. Tverrfaglig merkesystem - TFM

Som minimum skal tekniske fag TFM-merke objekter med Statsbygg PA0802s

## 5.6. Romobjekt/Spaces

Alle rom, trappesjakter, heissjakter og føringsjakter skal ha et romobjekt med et unikt romnummer. Om ingen ting er definert i romskjema skal det nummereres fornuftig slik at rommet kan identifiseres ut i fra leilighet, etasje og løpenummer. F.eks. B101-001 (der leiligheten befinner seg i bygg B, første etasje, leilighet 01 - løpenummer 001) e.l.

## 5.7. Materialer

Alle elementer i modellen skal være definert med riktige materialtyper. Der objektene inneholder flere sjikt skal hvert sjikt være definert med riktig tykkelse og materialtype.

## 5.8. Grensesnitt

Følgende liste er et eksempel som angir hvilket fag som er ansvarlig for modellering av bygningsdeler. Bygningsdelens navn er angitt i parentes.

ARK og RIB må sammen avklare hvem som har modellansvar og når de bytter. Ansvar kan på et tidspunkt overføres fra ARK til RIB.

ARK	RIB	RIV	RIE	LARK
Inner- og yttervegger (YV og IV)	Bærende vegger (YV og IV)	Kanaler (K)	Kabelstiger (KS)	Terreng (T)
Yttertak (YT)	Peler (P)	Rør (R)	Kabelkanaler (KK)	Planter (PL)
Himling (H)	Dekker (DE)	Sentraler (SE)	Armaturer (A)	Benker (B)
Bjelkelag inkl. gulv (BL)	Fundamenter (F)	Radiatorer (R)	Lamper (L)	Utstyr (UT)
Rom og Arealer (R)	Bunnplate (DE)	Ventiler (VE)	Nødlis (NL)	Veg (VG)
Dører (D)	Søyler (S)	Sanitærutstyr (SU)	El-skap (ES)	
Vinduer (V)	Bjelker (B)	Lydfeller (LF)	El-punkt (EP)	
Systemvegg (SV)	Stag/vaiere (ST)	Bunnledninger (BL)	Behov for utsparing (BU)	
Trapper (TR)	Takstoler (B)	Aggregat (AG)		
Rekkverk (R)	Utsparing (U)	Sluk (SL)		
Fast inventar (FI)	Armering (AM)	Armatyr (AR)		
Skjørt (SK)	Påstøp (G)			
Gulvbehandling (G)	Sekundærstål (SS)			
	Støttemurer (V)			

Dato for overførsel av modellansvar: DD.MM.ÅÅ

## 5.9. No Go områder

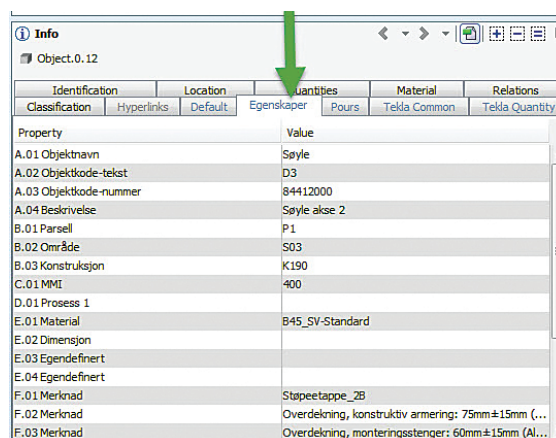
Områder som av en grunn må være åpne og uten objekter/bygningsdeler skal modelleres med «generisk» objekt. Modellene skal kunne hentes inn i sammenstilt modell slik at man kan bruke disse i forbindelse med kollisjonskontroll og kan ved behov hentes inn for å kontrollere at ingen installasjoner eller liknende ligger i området.

Eksempler for slike situasjoner

- Fritt rom for traverskran
- Fleksible skillevegger i gymsaler, møterom etc.
- Sikkerhetssoner
- Høyspent og stømføringer

## 6. Mengder

Modellene skal gi riktige mengder innenfor avtalt detaljeringsgrad. Rådgiverne skal ta ansvar for at mengder i egen modell er riktig. «Base Quantities» må tas med i eksport av IFC, slik at mengdeinformasjon skal kunne leses av i systemer som ikke har innebygget mengdemotor. Et vanlig problem er at mengdeinformasjon er plassert i ulike faner, som også varierer med programvaren. Dette kompliserer mengdeuttak. Derfor bør felles plan for egenskaper og mengdeoppsett settes tidlig i prosjektet. Dette kan med fordel gjøres i ICE sesjoner. Resultatet skal bli at egenskapene har lik struktur uavhengig av fag og programvare. Mengder og informasjon kan således behandles på en enhetlig måte i slutt-brukerprogrammene (som for eksempel Solibri).



Info	
Object.0.12	
Identification	Location
Classification	Hyperlinks
Default	Egenskaper
Pours	Material
Tekla Common	Relations
Tekla Quantity	
Property	Value
A.01 Objektnavn	Søyle
A.02 Objektkode-tekst	D3
A.03 Objektkode-nummer	84412000
A.04 Beskrivelse	Søyle akse 2
B.01 Parsell	P1
B.02 Område	S03
B.03 Konstruksjon	K190
C.01 MMI	400
D.01 Prosess 1	
E.01 Material	B45_SV-Standard
E.02 Dimensjon	
E.03 Egendefinert	
E.04 Egendefinert	
F.01 Merknad	Støpetappe_2B
F.02 Merknad	Overdekning, konstruktiv armering: 75mm±15mm (...)
F.03 Merknad	Overdekning, monteringsstenger: 60mm±15mm (A...

Eksempel på egenskaper satt i et prosjekt

## 7. Prosess

Et vellykket prosjekt er avhengig av involverende planlegging, samhandling og god kommunikasjon. Vår erfaring med bruksområdene til BIM viser at modellering må starte tidlig og at alle faggrupper må være i gang til rett tid. Om vi skal kalkulere eller gjøre innkjøp ved hjelp av BIM, så må modellen være god nok til det. Fremdriftsplanene bør således utvikles med tilstrekkelig involvering, men også beskrive BIM leveranser og hvilken ferdiggrad de må ha til ulike bruksområder. MMI (Modell Modenhets Indeks) beskriver denne teknikken. Vi viser til eget dokument som snarlig ferdigstilles. Workshops med lappeteknikk er en god metode for å bryte ned komplekse oppgaver. Deltakere skal melde om egne leveranser, men også gi beskjed om hva de trenger fra andre for å gjøre oppgavene. Videre sorteres dette på en tidslinje. Seansen bør gjentas med jevne mellomrom. Det bør også settes opp en felles møteplan for hele prosjektet, slik at det blir god flyt i prosjektutviklingen.

### 7.1. VDC

EBA anbefaler å benytte VDC er definert som prinsipp for prosjektgjennomføring. Det bør avholdes arbeidsmøter (ICE) hvor det forventes at alle prosjekteringsdeltagere møter opp i henhold til innkalling.

#### VDC er definert av Stanford's CIFE:

<https://web.stanford.edu/class/cee320/CEE320A/Fischer280912.pdf>

#### Manualen må tilpasses og er under arbeid

Vi håper på mange tilbakemeldinger og innspill til forbedringer av manualen.