



## BIM-Manual

Revisjon	Beskrivelse av endring	Dato	Sign
0	Ny BIM manual Te	10.11.2018	<i>Kenneth Lohndal</i>

### SLIK BRUKES BIM-MANUALEN:

BIM-manualen er et levende dokument som vil bli revidert fortløpende i prosjektet.

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Hensikt.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>BIM- ambisjoner.....</b>	<b>5</b>
2.1	Nivået på BIM-modellen må tilpasses formålet med utvekslingen. ....	5
2.2	BIM ambisjoner i prosjektet:.....	5
<b>3</b>	<b>Rammer.....</b>	<b>6</b>
3.1	Terminologi.....	6
3.2	BIM- organisering .....	6
3.2.1	BIM Koordinator.....	6
3.2.2	Modell-ansvarlig .....	7
3.3	Programvare og versjon for de enkelte fag .....	7
3.4	I detaljprosjektfasen og til ferdig bygg må disse rollene besettes. ....	8
3.5	Krav til BIM modeller.....	9
3.5.1	Navngivning av modeller skal være som angitt i kap. 6.2.....	9
3.5.2	Prosjektkoordinatsystem.....	9
3.5.3	Modell tekniske krav.....	11
<b>4</b>	<b>Utteksling av modeller .....</b>	<b>12</b>
4.1	Fellesmodell som innsynsmodell.....	12
4.2	Deling av modellinformasjon innen Revit.....	12
4.3	Deling av modellinformasjon fra Autocad/Civil 3D til Revit .....	13
4.4	Rutiner for eksport/opplasting .....	13
<b>5</b>	<b>Kontroll.....</b>	<b>13</b>
5.1	Fagvis egenkontroll .....	13
5.2	Tverrfaglig kontroll.....	13
5.2.1	Teknisk kontroll av Fellesmodell.....	13
5.2.2	Koordineringsmøter med BIM.....	13
5.2.3	Gjennomgang med prosjekterende i BIM-fellesmøte/Prosjekteringsmøte.....	14
5.2.4	Analysen/Simulering/Mengdeuttak .....	14
5.2.5	Rapportering (gjelder detaljprosjektet).....	14
5.3	Sjekkliste .....	14
5.3.1	Eksport til andre format.....	14
5.3.2	Fagsjekkliste .....	14
<b>6</b>	<b>Tegningsarkiv .....</b>	<b>15</b>
6.1	Katalogstruktur og dokumenthåndteringssystem .....	15
6.2	Tegnings- og fil-nummerering .....	15
6.2.1	Bygg nr. :.....	16
6.2.2	Etasjengivelse.....	17
6.2.3	Disiplin / aktør .....	17
6.2.4	Bygningsdelskoder benyttet i navngivning av BIM-fagmodeller iht. NS 3451: .....	17
6.2.5	Type tegning .....	18
6.2.6	Løpenummer.....	18
6.2.7	Revisjoner.....	18
6.2.8	Filformat .....	18
<b>7</b>	<b>BIM-krav iht. Statsbygg's BIM-manual, krav stilt av Trondheim eiendom .....</b>	<b>19</b>
	C.4 VVS-teknisk modellering (RIV).....	27
	C.7 Elektroteknisk modellering (RIE) .....	31

---

C.8Akustisk modellering (RIAKU) .....	35
<b>8 TALENTREPRENØR MÅ AVKLARE:.....</b>	<b>37</b>

**Følgende må avklares ved oppstart av prosjektet:**

- Kap. 3.4 Modellansvarlige for alle fag
- Kap. 3.4 Programvare og versjon
- Kap. 3.5.1 Det må avklares lagringsstrukturen på iTbase.
- Kap. 4.1 Det må avklares lagringsstrukturen på iTbase.
- Kap. 4.4. Rutiner for eksport/opplasting
- Kap. 5.2.5 Rapportering
- Kap. 5.3.1 Det må avklares lagringsstrukturen på iTbase.
- Kap. 6.1 Katalogstruktur og dokumenthåndteringssystem
- Kap. 6.2.3 Disiplin/aktør
- Kap. 8 Totalentreprenør må avklare

## 1 Hensikt

Formålet med BIM-manualen er å gjøre totalentreprenør, deres underentreprenører, og prosjekteringsgruppen kjent med modelleringsmetodikk, kvalitetskrav og forventninger i forhold til bruk av BIM-modellering i prosjektet, samt sikre at alle aktørene har tilfredsstillende KS-system for modellkontroll.

Prosjektets BIM-manual omhandler overordnet organisasjon, rammer, struktur, rutiner og kvalitetskontroll for BIM-prosjektering.

Beskriver hvordan det modelleres i henhold til krav utarbeidet for prosjektet og består av fagspesifikke kapitler som det enkelte fag er ansvarlig for. Disse fagspesifikke kapitlene gir modelleringsanvisninger for det enkelte fag. Modelleringsanvisningene henvender seg til arkitekter, rådgivere og entreprenører som modellerer. Beskrivelsene forklarer hva som skal modelleres og hvordan det modelleres i fagenes egne modelleringsverktøy.

Beskriver betegnelsessystem i henhold til krav utarbeidet for prosjektet.

## 2 BIM- ambisjoner

### 2.1 Nivået på BIM-modellen må tilpasses formålet med utvekslingen.

BIM-modellen har hovedsakelig to formål:

Utteksling for sammenstilling i en felles modell

Utteksling til bruk for de ulike disipliner som bakgrunn i hverandres modeller.

Det er bruken av informasjonen som skal håndteres gjennom BIM som skal være førende for detaljnivået i utvekslingsmodellene, ikke potensialet i teknologien.

### 2.2 BIM ambisjoner i prosjektet:

Modellen skal være et aktivt, tilgjengelig verktøy i alle faser av prosjektet.

Den skal støtte:

Prosjekt- og byggeledelse	Arbeidsverktøy for planlegging og koordinering
Prosjekteringsledelse	Innsyn og kontroll av prosjektet
Byggherre	Innsyn og kontroll av prosjektet, beslutningsstøtte
Drift	Modellen skal være en digital tvilling av ferdig bygg slik at den kan brukes i driftsfasen (FDV)

## 3 Rammer

### 3.1 Terminologi

BIM	Bygnings Informasjons Modell/Modellering.
IFC	Utvekslingsformat. Industry Foundation Classes – en internasjonalt standardisert datamodell som bygningsindustrien ved BuildingSMART har utarbeidet.
Åpen BIM	Modell på et åpent format som f.eks. IFC, XML, GML
åpenBIM-fagmodell	Fagmodell eksportert til åpent format.
åpenBIM-fellesmodell	Sammenstilling av alle fagmodeller

### 3.2 BIM- organisering

For å sikre at prosjektet gjennomføres i henhold til manualens retningslinjer, er det behov for resurser i organisasjonen med et dedikert ansvar.

**I forprosjektet har disse rollene vært besatt.**

#### 3.2.1 BIM Koordinator

BIM-koordinatoren har ansvar for å opprette og vedlikeholde BIM-manual, og sørge for at denne formidles til deltagerne i prosjektet. BIM-koordinator skal i samarbeid med arkitekt distribuere aksene, tittelfelt, koordinatsystem o.a., samt svare på spørsmål og formidle kontakt med prosjekteringsleder ved behov.

### 3.2.2 Modell-ansvarlig

Modell-ansvarlig skal følge opp BIM-rutiner i det daglige arbeidet innen egen organisasjon, ha ansvar for innhold og kvalitet og ansvar for eksport til andre format av disiplinens modeller.

Modell-ansvarlig	Firma	Navn	E-post	Tlf.
BIM				
RIV				
ARK				
RIB				
RIE				
LARK				

### 3.3 Programvare og versjon for de enkelte fag

Disiplin	Program	Versjon	Applikasjon	Versjon
BIM				
ARK				
RIB				
RIE				
RIV				
LARK				

**3.4 I detaljprosjektfasen og til ferdig bygg må disse rollene besettes.****Totalentreprenørs ansvar.**

BIM-koordinator	Navn	E-post	Tlf.
BIMK			

En modellansvarlig pr disiplin/aktør.

Modell-ansvarlig	Firma	Navn	E-post	Tlf.
BIM				
RIV				
ARK				
RIB				
RIE				
LARK				
Entreprenør				
Underentreprenør				

**Programvare og versjon for de enkelte fag**

Disiplin	Program	Versjon	Applikasjon	Versjon
BIM				
ARK				
RIB				
RIE				
RIV				
LARK				



### **3.5 Krav til BIM modeller**

#### **3.5.1 Navngivning av modeller skal være som angitt i kap. 6.2**

Filene legges ut på Kommunens iTbase under kap. FDV

RIE: **H-00-E-400-X-01.ifc**  
RIE: **B-00-E-400-X-01.ifc**  
RIV: **H-00-V-300-X-01.ifc**  
RIV: **B-00-V-300-X-01.ifc**  
ARK: **H-00-A-200-X-01.ifc**  
ARK: **B-00-A-200-X-01.ifc**  
RIB: **H-00-B-200-X-01.ifc**  
RIB: **B-00-B-200-X-01.ifc**  
**BIM: HB-00-0-000-X-01.smc**

#### **3.5.2 Prosjektkoordinatsystem**

All prosjektering skjer i «Project North». Sammenstilt modell er «True North» og med angitt punkt som nullpunkt for prosjektet, se kap 4.2.1 for origodefinisjon.

Koordinatsystem som benyttes for BIM-modellering i prosjektet og forutsetninger knyttet til utstikking og konvertering mellom koordinatsystemer er følgende:

EUREF 89 UTM Sone 32. Høydedatum er NN2000

---

**Origodefinsjon (ARK, RIB modell)**

Alle prosjekterende skal benytte samme nullpunkt i sine modeller. Dette nullpunktet har samme posisjon som koordinatpunkt angitt i EUREF 89 UTM Sone 32-verdier.

Informasjon om nullpunkt i modell ligger på ITBASE:

<b>Prosjektkoordinatsystem</b>	<b>Euref 89 UTM Sone 32</b>	<b>NN2000</b>
X=0		
Y=0		
Z=0		
Vinkel = "True North"		

Etasjehøyder:

Kotene for etasjene settes og vedlikeholdes av ARK og skal foreligge som egen fil.

Se eksempel:

Etasjeangivelse	Kotehøyde	Etasjeangivelse	Kotehøyde
H-0H, HAV		B-0H, HAV	0,000
H-0U, PLAN UNDERETASJE		B-0U: PLAN UNDERETASJE	
H-00, PLAN 0		B-00: PLAN 0	
H-01, PLAN 1		B-01: PLAN 1	
H-02, PLAN 2		B-02: PLAN 2	
H-03, PLAN 3		B-03: PLAN 3	
H-04, PLAN 4		B-0T: PLAN TAK	
H-05, LOFT			
H-0T, TAK			

### 3.5.3 Modell tekniske krav

#### *Modellering*

Viktige bygningsdeler skal modelleres for kollisjonskontroll og mengdeuttak. Malfiler benyttes ved oppstart. Prosjekteringsgruppen avklarer hva som skal kreves av modellen i forhold til prosjektfasen. (For-, detaljprosjekt)

#### *Generelle regler modellstruktur*

Fagmodell fra ark inneholder bygningsdeler og objekter for hele bygget. Arkitekt eksporterer til ifc, kun de elementer som RIB ikke har i sin modell.

De objekter RIB modellerer eksporteres til ifc.

#### *Navngivning av objekter i modell*

Alle objekter skal navngis slik at første del av navn er iht. NS3451 Bygningsdeltabell på 3-siffer nivå.

Dette for at objektene lett skal kunne skilles ut i mengdelister.

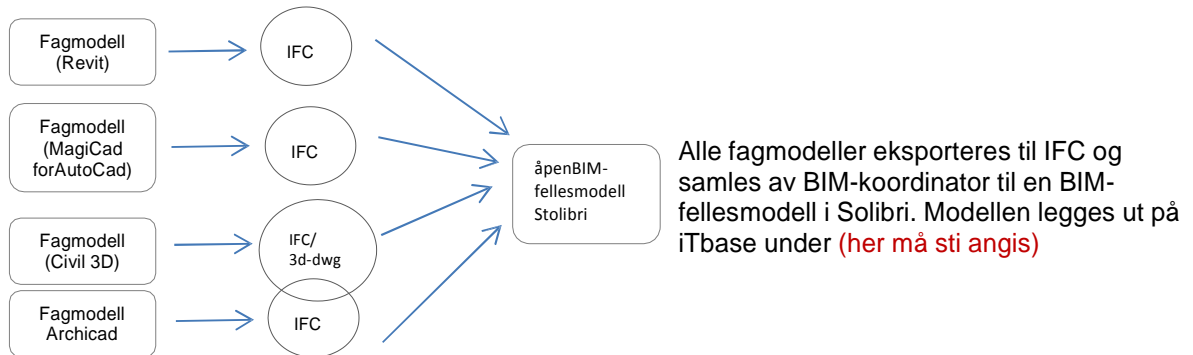
#### *Leveranse av modellen*

Hvert fag er ansvarlig for at innhold i fagmodell og dens eksporterte filer ved faseslutt er i samsvar med BIM-manualen. Det skal også gjøres kontroll av sammenstilt modell. Kontroll iht. sjekklister og krav til modellering:

## 4 Utveksling av modeller

### 4.1 Fellesmodell som innsynsmodell

Fellesmodell lagt ut på iTbase under: [\(her må sti angis\)](#)



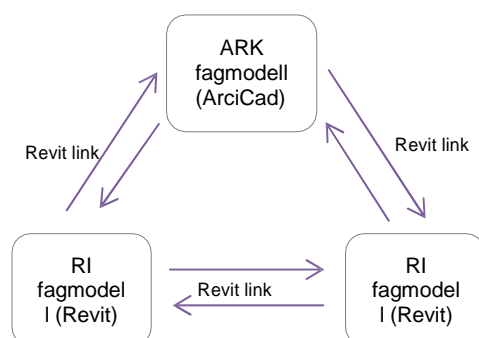
Prosjektet benytter Solibri Model Checker V9.7. Gratisprogrammet Solibri Model Viewer kan brukes til innsyn i sammenstilte IFC-modeller, samt å se resultat av analyser som er foretatt.

På den måten kan modellen være et godt arbeidsverktøy for planlegging, koordinering, beslutningsstøtte, Innsyn og kontroll av prosjektet for alle aktører i prosjektet.

BIM-fellesmodell skal brukes i prosjekteringen som grunnlag for diskusjoner, møter, koordinering og prosjektering generelt. Selv om man modellerer i sine egne verktøy, er det stor verdi i en sammenstilt modell der alle fag er representert, og som er tilgjengelig i et 3D-visualiseringsverktøy.

### 4.2 Deling av modellinformasjon innen Revit

For fag som prosjekterer i Revit, kan man lenke inn hverandres prosjektmodeller. Dette gjør at man til enhver tid kan få et oppdatert underlag ved å gjøre en Revit reload.



RVT-filer som legges ut på server/ iTbase må kobles fra sentralfilen, lenker må fjernes, før de legges ut.

### 4.3 Deling av modellinformasjon fra Autocad/Civil 3D til Revit

Arkitekt laster inn utomhusplan fra LARK i sin modell som eksporteres til ifc.

### 4.4 Rutiner for eksport/opplasting

Modellfiler på ifc og dwg-format legges ut på iTbase etter avtale i prosjekt

## 5 Kontroll

BIM-koordinator skal sette sammen alle BIM-fagmodeller i en eller flere sammenstilte modeller som legges ut på iTbase. Samtidig utføres en forenklet modellteknisk kontroll av BIM-fagmodellene (objekter utenfor bygninger, riktig bruk av nullpunkt etc). (Nummerering av modell i henhold til denne manual.) Sjekk i samlet fellesmodell og eventuelt flere tematiske sammenstilte delmodeller (bygningfag, tekniske fag, etc.) avtales nærmere i prosjekteringsmøte.

### 5.1 Fagvis egenkontroll

Egenkontroll utføres i henhold til egent KS-system.

### 5.2 Tverrfaglig kontroll

#### 5.2.1 Teknisk kontroll av Fellesmodell

BIM-koordinator har ansvar for å gjøre en teknisk kontroll av en sammensatt modell i Solibri Model Checker. En slik kontroll vil være fokusert på modelltekniske problemstillinger for en teknisk korrekt modell, slik som føringsveier og kollisjoner teknikk/ teknikk og teknikk/ bygg.

Rapporter over eventuelle problemstillinger skrives ut på XLS eller BCF- format og legges på iTbase.

Disse BCF-rapportene som også er tilgjengelige i Solibrifilen distribueres til modell-ansvarlige som har ansvar for å svare på de enkelte punktene ved å skrive svar direkte inn i rapporten. Punktene vil bli fulgt opp av BIM-koordinator ved teknisk kontroll av neste leveranse.

#### 5.2.2 Koordineringsmøter med BIM

Koordinering med BIM er en geometrisk og funksjonell kontroll som gjøres i sammenstillingsprogrammet (Solibri Model Checker) med utgangspunkt i en sammenstilt modell.

Koordinering med BIM utføres så ofte som er hensiktsmessig avhengig av prosjekteringsfase.

Kontrollmøtene kan være tematisk og kan begrenses til en eller flere bygninger eller byggetrinn. Entreprenører, prosjekterende og byggeleder kommer med innspill til kontrolltemaer. Valg av tema bør være et fast punkt i prosjekteringsmøter. Prosjektleder utpeker ansvarlig for kontrollen.

Alle kontroller tilpasses ytelseskrav og fase.

Det kan kjøres flere parallelle tverrfaglige kontroll-løp med forskjellige bygninger og temaer, slik som blant annet ARK/ RIB, ARK/ teknikk og Teknikk/ Teknikk.

Felles for kontrollene er at BIM-koordinator møter opp med en sammensatt modell og en enkel analyse av situasjonen. BIM-koordinator vil vise den sammensatte modellen i sammenstillingsprogrammet (Solibri Model Checker), og vil være tilgjengelig i hele møtet for å visualisere problemstillinger, navigere i modellen og støtte den tverrfaglige kontrollen.

Etter eller i møtet sammenstiller BIM-kordinator en Solibri-rapport i Excel-format og/eller BCF (BIM Collaboration Format) som følges opp av de enkelte faggrupper. BCF-rapporten kan tas direkte inn i modellen via egen plug-in. Excel-rapporten legges på iTbase

Før neste samling leverer fagene oppdaterte åpenBIM-fagmodeller som følges opp videre. Sammenstillingsprogrammet (Solibri Model Checker), husker status fra sist gjennomgang, og status for åpne punkter kan evalueres og settes. Slik vil programmets rapporter danne oversikt over åpne punkter, hvordan de har blitt håndtert, og når de har blitt løst. Lagrede rapporter danner derved dokumentasjon over den løpende tverrfaglige kontroll med BIM i prosjektet. BCF-Rapportene kan også kvitteres ut i Solibri for enklere oversikt.

### 5.2.3 Gjennomgang med prosjekterende i BIM-fellesmøte/Prosjekteringsmøte

Prosjektet vil gjennomføre egne BIM-møter. Gjennomgang av modellen skal være en del av prosjekteringsmøtene.

Ved hver sammenstilling av fellesmodell kan det gjennomføres et fellesmøte med de prosjekterende der BIM-kordinator går gjennom hele modellen.

Den sammenstilte modellen vil være utgangspunkt for møtet. En naturlig del av gjennomgangen vil være tverrfaglig kontroll av modellen.

Rammene for møtet er en åpen diskusjon der alle er invitert til å delta, dele synspunkter, stille spørsmål og på annen måte bidra. Å prosjektere er å være i prosess. Fokus i møtet skal derfor ikke være på feil, men positiv diskusjon om prosjektering.

### 5.2.4 Analyser/Simulering/Mengdeuttak

BIM kan brukes til å utføre analyser, simuleringer og mengdeuttak. Eventuelle analyser må bestilles av byggherre spesielt der det ikke inngår som en naturlig del av vanlig prosjektering.

RI/ ARK henter selv ut den informasjonen de trenger til sitt fag, eller eventuelt bestiller definerte tjenester fra ulike fag gjennom BIM kordinator.

Bruk av BIM kan omfatte mengdeuttak, areal- og volumberegninger, verifikasjon av prosjertert areal, energiberegninger, kollisjonskontroll, tilgjengelighetsanalyse, nærhetsanalyse, sikkerhetsanalyse og akustisk analyse. Se punkt 3.16 for egenkontroll av modell for underlag analyser og simulering.

### 5.2.5 Rapportering (gjelder detaljprosjektet)

Omfang og typer rapportering må avtales i prosjektet.

## 5.3 Sjekklistor

### 5.3.1 Eksport til andre format

Det skal utarbeides egen sjekklister for eksport til IFC og dwg for å sikre kvaliteten på form og innhold. Den skal fylles ut av modellansvarlig for hver disiplin.

Sjekklister legges ut på ITBASE under: *FDV*

### 5.3.2 Fagsjekklister

Hver fag utarbeider egnede fag sjekklister.

## 6 Tegningsarkiv

Prosjektet benytter iTbase som er et nettbasert prosjekthotell. Alle tegninger skal lagres i tegningsarkivet på en strukturert måte iht. valgt tegningsnummersystem.

Hvilken tegningsversjon som er den gjeldende skal fremgå av de enkelte fags tegningslister

### 6.1 Katalogstruktur og dokumenthåndteringssystem

Mappestruktur skal gjøre tegningsoppbyggingen logisk og lesbar. Den skal gjøre det slik at tilgangen på filer mellom konsulenter og rådgiver blir entydig, enkel og effektiv. Undermapper benytter de tre første tallene i tegningsnummeret.

Sett inn katalogstrukturen her:

### 6.2 Tegnings- og fil-nummerering

**Filnavn = tegningsnummer (gjelder dwg)**

**Filnavn for pdf = tegningsnummer + beskrivende tekst**

**Filer som skal utveksles skal ha samme navn gjennom hele prosessen**

Tegningsnummersystem er basert på Statsbyggs PA0602, spesifisert i tabell nedenfor og består av følgende 7 grupper:

<b>&lt;Bygg&gt;-&lt;plan&gt;-&lt;aktør&gt;-&lt;fagkode&gt;-&lt;type tegning&gt;-&lt;løpenummer&gt;-&lt;revisjon&gt;</b>			
<b>Eks: H-01-A-200-20-001 evt HB- (der hvor begge byggene er på samme tegning)</b>			
1	Bygg nr.	H	Bygg navn
2	Plan	01	1. etasje
3	Fag	A	Arkitekt
4	Fagkode	200	Bygg generelt
5	Type tegning	20	Plantegning
6	Løpenummer	001	Se kap. 7.2.6 Løpenummer
7	Revisjonsindeks	A	Innhold revisjon og faserevisjon

**6.2.1 Bygg nr. :**

Bygg_navn	Betegner	Merknad
B	Omsorgsbolig	Bygningsfløy for boliger
HB	Oversiktsplaner	Hele HVS på en tegning: Sykehjem + Omsorgsboliger
H	Sykehjem	Bygningsfløy for sykehjem



**6.2.2 Etasjeangivelse**

Etasjeangivelse	Betegner
0H	Hav
0U	Plan Underetasje
00	Plan 0
01	Plan 1
02	Plan 2
03	Plan 3
04	Plan 4
05	Loft
0T	Tak

**6.2.3 Disiplin / aktør**

Bokstav	Fagområde	Bokstav	Fagområde
A	Arkitekt	M	Ledig for entreprenør
B	Bygg	N	Ledig for entreprenør
C	Akustikk	O	Oppdragsleder
D	Ledig for entreprenør	P	Prosjektledelse
E	Elektro	Q	Kvalitetsledelse
F	Brann	R	Risiko
G	Geoteknikk	S	Automatisering
H	Bygningsfysikk	T	Tele- og automatisering
I	Interiørarkitekt	U	Utsmykking
J	Ledig for entreprenør	V	VVS
K	VAR/Vann og Miljø	W	Vei, trafikk
L	Landskap, terreng	X	Fellt- Lab

**6.2.4 Bygningsdelskoder benyttet i navngivning av BIM-fagmodeller iht. NS 3451:**

Bygningsdelskode	Fag	Kort beskrivelse
000	ARK, RIB, RIBr, RIAk	Bygningsdel ikke relevant, alle bygningsdeler
200	RIG	Bygning, generelt
212	ARK	Byggegrupp
276	RIV	Løst inventar (møbelmodell)
300	RIV	VVS, generelt
310	RIV	Sanitær
320	RIV	Varme
330	RIV	Brannslukking
340	RIV	Gass- trykkluftanlegg
350	RIV	Prosesskjøling
360	RIV	Luftbehandling
410	RIE	Føringsveier
430	RIE	Fordelinger
440	RIE	Lysanlegg
520	RIE	IKT
540	RIE	Brann/adgangskontroll
550	RIE	AV-anlegg
560	RIE	Systemskjema
653	RIAvf	Avfallssuganlegg
700	LARK, RIG	Utendørs, generelt

### 6.2.5 Type tegning

Type	Felles	ARK	RIB	RIV	RIE	
X	3D-Modell		IFC-Modell	IFC-Modell	IFC-Modell	
10	Utomhus		Kart, situasjonsplan, terreng, landskap, planer	Grunnplan, grave-/sprengnings plan	Grøfter, grunnledning, bunnledning, profiler	Utvendig anlegg, teknisk plan
20	Plantegninger	21 22 23	Etasjeplan Møbl.plan Himlingsplan	Fundament, dekker	Etasjeplan, teknisk plan	Etasjeplan, teknisk plan
30	Komplettering		Gulvbelegg Fliser Materiale	Armering		Belysning, armatur
40	Snitt, oppriss, fasader	40 41	Hovedsnitt Fasader	Snitt	Snitt	
50	Detaljer	51 52	Horisontale detaljer Vertikale detaljer	Detaljer	Detaljer	Detaljer
60	Skjemaer	61 62 63 64	Vindu Dører Standardrom Spesialrom	Element	Isometrisk	Strømveis/ koblingsskjema
70	Prinsipp, PID		Systemskjema	Systemskjema	Systemskjema	
80						
90	Utsmykking					

### 6.2.6 Løpnummer

ARK deler inn byggene i tegningsutsnitt for tegninger i målestokk 1:50 og 1:100 og gir dem løpnummer. Løpnumrene skal være lik for alle etasjer. De andre disiplinene bruker samme utsnitt og samme løpnummer som ARK.

### 6.2.7 Revisjoner

Revisjon angir status for tegning så som detaljprosjekt og drift Revisjonen skrives bare inn på revisjonslinjen når aktiviteten begynner. Innholderevisjon angir en fortløpende nummerering om hvilken revisjon det er.

**Revisjonsindeks er ikke en del av tegningsnummeret**

KODE	ANTALL TEGN
A	En bokstav
01	To siffer

### 6.2.8 Filformat

Gyldige utvekslingsformat er pdf, dwg, rvt og IFC

## 7 BIM-krav iht. Statsbygg's BIM-manual, krav stilt av Trondheim eiendom

### C. Fagspesifikke krav (normativt)

#### C.1 Arkitektfaglig modellering (ARK)

Arkitektfaglig modellering i norsk praksis inkluderer vanligvis programmering, visualisering og presentasjon for brukere, myndigheter og andre interessenter. Dette innebærer planlegging av utstyr, kulturminnevern, kostnadskontroll osv.

I en BIM-prosjekteringsprosess inkluderer arkitektmodellen vanligvis de fleste andre fag, som f.eks. bygningstekniske elementer, elektrisk og VVS-utstyr. Modellen er også den som inneholder mest rominformasjon, som f.eks. brukerkrav. Det er ytterst viktig at arkitektmodellen forblir tverrfaglig. Det betyr at den alltid må være koordinert med andre fag når det gjelder romkrav.

Relevante arkitektfaglige bygningsdelsnumre i NS 3451:

20	Bygning, generelt
21	Grunn og fundamenter
22	Bæresystemer
23	Yttervegger
24	Innervegger
25	Dekker
26	Yttertak
27	Fast inventar
28	Trapper, balkonger m.m.
29	Andre bygningsmessige deler
66	Fastmontert spesialutrustning for virksomhet
69	Andre tekniske installasjoner

### Skisseprosjekt – standard modelleringskrav

Ref.#	Tema	Type	Krav og beskrivelse
45.	Geometrisk nøyaktighet	SKAL	Geometri skal være tilnærmet når det gjelder form, størrelse (lengde, bredde, høyde, areal og volum), plassering og retning.
46.	Yttervegger/omsluttende bygningsdeler	SKAL	Alle romarealer med klima-/komfortkrav skal ha omsluttende bygningsdeler
		SKAL	<b>IfcWall.Name</b> = Bygningsdelsnummer ( NS 3451) + Brukerdefinert veggtype (f.eks. 231 YV-01 eller 231.01)
		SKAL	Objekter i omsluttende bygningsdeler som tak, yttervegger, vinduer og dører ( <b>IfcWall</b> , <b>IfcCurtainWall osv.</b> ), skal være identifisert som utvendige elementer (f.eks.

		SKAL	<b>IfcWallCommon IsExternal=true).</b>
		SKAL	Følgende egenskaper skal være identiske for samme veggtype: <input type="checkbox"/> Veggtykkelse <input type="checkbox"/> Materiale
		SKAL	Høyde på yttervegg skal være i samsvar med planlagt etasjehøyde, og være modellert fra overkant av dekke i etasje n til underkant av dekke i etasje n+1.
47.	Bæresystemer	SKAL	Disse objektene krever bruk av navnekonvensjoner eller objekttype, inklusive bygningsdelsnummer ( NS 3451) Eksempel: IfcFooting.ObjectType=214.1 <i>pelefundament</i> , IcfColumn.ObjectType=222.1 <i>søyler</i> IfcWall.ObjectType= 224.3 <i>avstivet vegg</i>
48.	Innervegger	SKAL	Veggtyper bør være angitt i samsvar med definerte veggtyper i prosjektet. Følgende egenskaper skal være identiske for samme veggtype: - Veggtykkelse - Materiale
49.	Dekker	SKAL	Minst ett dekke per etasje etter avtale med RIB. Sett type til riktig IfcSlabTypeEnumeration=
		SKAL	<input type="checkbox"/> 'baseslab' for gulv på grunn <input type="checkbox"/> 'floor' for dekke(r) mellom etasjer <input type="checkbox"/> 'roof' for topp- eller takdekker
		SKAL	Følgende egenskaper skal være identiske for samme dekketype: <input type="checkbox"/> Dekketykkelse <input type="checkbox"/> Materiale
51.	Trapper, heiser	SKAL	Hovedtrapper skal være modellert. Geometrien er mest relevant, men tester av sirkulasjons- og/eller rømningsanalyse kan utføres i denne fasen. <b>IfcStair.Name</b> = Brukerdefinert type (f.eks. Stair 01) <b>IfcStair.Tag</b> = Brukerdefinert tag (f.eks. F for FireExit) <b>IfcStair.Type</b> = <i>IfcStairTypeEnum /1/</i>
		SKAL	Heissjakter skal være modellert. Heissjakter må inneholde et romobjekt innenfor sjaktveggene. Eksempel: <b>IfcSpace.Name = Heis</b>
		SKAL	Heissjakter inngår i bruttoarealet i hver etasje
52.	Funksjonsarealer	SKAL	Modellen inneholder alle programmerte arealer med <b>IfcSpace.Name = Romfunksjonsnummer</b> (f.eks. 01.02.019)
		SKAL	Romnavn er angitt i <b>IfcSpace.LongName</b>

53.	Teknisk rom, sirkulasjons- og bruttoarealer	SKAL	I tillegg til funksjonsarealer (NS3940:FUA) må følgende romarealer være modellert i denne fasen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknisk rom (NS3940:TEA) for ventilasjon (f.eks. IfcSpace.LongName = <i>Hovedventilasjonsrom</i>)</li> <li>• Vertikale sjakter</li> <li>• Bruttoareal (NS3940:BTA) for hver etasje</li> <li>• Kommunikasjonsareal (NS3940: KOA)</li> </ul>
Forprosjekt – standard modelleringskrav			
56.	Grunnlag	SKAL	Alle arkitektfaglige krav fra skisseprosjektfasen gjelder som grunnlag for denne fasen.
57.	Geometrisk nøyaktighet	SKAL	Geometri skal være tilnærmet når det gjelder form, størrelse (lengde, bredde, høyde, areal og volum), plassering og retning.
58.	Omsluttende bygningsdeler, bæresystemer og fasade	SKAL	Alle bygningselementer skal være modellert med relevante objektentiteter for forekomster (f.eks. <b>IfcWall</b> ) og typeobjekter (f.eks. <b>IfcWallType</b> ).
		SKAL	Modellen skal inneholde kostnadskrevende overflater og spesialutstyr i fasaden, som utvendig solavskjerming
59.	Innervegger og -dører	SKAL	Alle innervegger skal være modellert med følgende attributtegenskaper i <b>PSet_WallCommon</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• FireRating = FireEnum (f.eks. EI60)</li> <li>• LoadBearing = TRUE/FALSE</li> <li>• IsExternal = TRUE/FALSE</li> <li>• AcousticRating = AcousticEnum (f.eks. R<sub>W</sub>40)</li> <li>• Compartmentation = TRUE/FALSE</li> </ul>
		SKAL	Alle bærende elementer skal inneholde utsparinger for tekniske kanaler og sjakter. Koordiner mot RIB og RI <sub>W</sub> .
		(SKAL)	Innerdører må ha objekttype, og følgende attributtegenskaper i <b>PSet_DoorCommon</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• FireRating = FireEnum (f.eks. REI60)</li> <li>• FireExit = TRUE/FALSE</li> <li>• Andre egenskaper er valgfrie.</li> </ul>
60.	Bæresystem	SKAL	Bærende elementer- for eksempel søyler, bærende sjikt i dekker og vegger- tas med og skal være modellert med riktig plassering og dimensjoner etter avtale med RIB. Søyleforkant har egen veggtype: f.eks. IfcWallType.Name = 222.1 <i>søyleforkant</i>
61.	Nedforede himlinger	SKAL	Nedforede himlinger må være modellert i riktig høyde og koordinert mot RIV. Himlingens tykkelse

			er tilnærmet.
62.	Sanitærutstyr	SKAL	Plassering av sanitærutstyr som vannklosett, vask, minikjøkken osv.
63.	Inventar, utstyr og andre bygningselementer	SKAL  (SKAL)  (SKAL)	Møbler modelleres som <b>IfcFurnishingElement</b> . Navnet på typen møbel defineres via <b>IfcFurnitureType.Name</b> -attributten. For følgende møbler skal navn benyttes: Stol, bord, hyllesystem Eks.: <b>IfcFurnitureType.Name</b> = <i>spisebord, garderobeskap, kjøleskap, lampe</i>  Hvis det brukes et artikkelregister som <i>dRofus utstyrsdatabase</i> , angis databasenummeret i tag: <b>IfcFurnitureType.Tag</b> = <i>60.02.003</i>  Hvis det brukes <b>IfcBuildingElementProxy</b> -objekter, skal følgende navngivningssystem brukes i henhold til infrastrukturtype: Bygningsdelsnummer ( NS 3451) + Navn på objekt Eks.: <b>IfcBuildingElementProxy.Name</b> = <i>265.X Gesims</i>
64.	Romarealer	SKAL  SKAL	Alle planlagte romarealer inneholder romfunksjonsnummer og er plassert i modellen  I tillegg til funksjonsarealer må følgende romarealer være modellert i denne fasen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle tekniske hovedrom</li> <li>• Vertikale sjakter</li> <li>• Horisontale sjakter</li> </ul>
65.	Soner	SKAL	Modellen skal inneholde følgende sonetyper: Brannsoner ( <i>rømningsvei</i> )
66.	Trapper og heiser	SKAL  (SKAL)	Alle trapper, ramper, heiser og rulletrapper skal være modellert  Egenskaper og typedefinisjoner som i foregående fase
Detaljprosjekt – standard modelleringskrav			
67.	Grunnlag	SKAL	Alle arkitektfaglige krav fra forprosjektfasen gjelder som grunnlag
68.	Geometrisk nøyaktighet	SKAL	Geometri skal være nøyaktig når det gjelder form, størrelse (lengde, bredde, høyde, areal og volum), plassering og retning. "Plassering" inkluderer nøyaktig posisjonering av utstyr og inventar innenfor romarealer
69.	Yttervegger	SKAL	Veggobjekter skal inneholde materialsjikt. Oppbygging er beskrevet i <b>IfcWallType.Description</b> . Dekke-, søyleforkant og gesims har egen veggtype: f.eks. <b>IfcWallType.Name</b> = <i>226.3 dekkeforkant</i>
70.	Innervegger	SKAL	Veggobjekter skal inneholde materialsjikt og riktig høyde

---

72	Vinduer og dører	SKAL	Modellen skal inneholde inner- og ytterdører, modellert med riktige dimensjoner og plassering
73	Romarealer	SKAL	Alle romarealer i modellen skal inneholde romfunksjonsnummer, generert av kravdatabasen.
74.	Soner	SKAL	Modellen skal inneholde følgende sonetyper: Brannsoner (brannceller) Varmesone Kjølesone

## C.2 Landskapsarkitektfaglig modellering (LARK)

Generelle krav

Ref.#	Tema	Type	Krav og beskrivelse
78.	Utstyr	(SKAL)	Eventuelt utstyr skal være representert i BIM-en etter typeobjekt <b>IfcFurnitureType</b> , med angivelse av navn ( <b>IfcFurnitureType.Name</b> ) som avtalt i prosjektet, eller med referanse til et navngitt klassifikasjonssystem (som Uniclass), f.eks. "Lectern", "Chair", "Table", "Soap dispenser" og "Clock".

## C.3 Bygningsteknisk modellering (RIB)

Bygningsteknisk modellering dekker (generelt sett) alle bærende elementer som betong-, tre- og stålkonstruksjoner, samt ikke-bærende betongkonstruksjoner. Bygningsteknikk er komplisert i den forstand at de involverte objektene ofte "eies" av forskjellige roller gjennom prosessen.

Prosjekterende bygningstekniker produserer både en prosjektert modell og en analysemodell. Disse modellene bør utvikles parallelt gjennom en iterativ prosess. Dessverre finnes det fortsatt et interoperabilitetsproblem mellom bygningsteknikk- og analyseverktøy, slik at dette i dag er en manuell prosess.

BIM-leveranser er begrenset til den bygningstekniske modellen med følgende hovedformål: koordinering, mengdeuttrekk/kostnadsberegning og produksjons-/konstruksjonsmodell.

Relevante bygningstekniske bygningsdelsnumre i NS 3451 er beskrevet i kapittel 2

Bygningselementer, og angis nedenfor på tosifret nivå (bærende elementer finnes i 21, 22, 23, 24, 25, 26 og 28) og de mest relevante kodene på tresifret nivå:

20	Bygning, generelt
21	Grunn og fundamenter
214	Støttekonstruksjoner (spuntvegger, avstivninger)
215	Pelefundamentering
216	Direkte fundamentering
22	Bæresystemer
222	Søyler
223	Bjelker
23	Yttervegger
231	Bærende yttervegger
24	Innervegger
241	Bærende innervegger
25	Dekker
251	Frittstående dekker
252	Gulv og grunn
26	Yttertak
261	Primærkonstruksjoner
27	Fast inventar (ansett som mindre relevant)
28	Trapper, balkonger m.m.
29	Andre bygningsmessige deler



Skisseprosjekt – standard modelleringskrav

Ref.#	Tema	Type	Krav og beskrivelse
80.	Forundersøkelser og ytre forhold	SKAL	I tilfeller hvor bygningen har uvanlige karakteristikk, arealkrav eller funksjoner som er "lastintensive", skal bygningsteknikeren være tungt involvert i den tidlige vurderingen av de prosjekterte alternativene. Dette krever ikke nødvendigvis en egen bygningsteknisk BIM på dette stadiet, men gjenspeiles heller i arkitektmodellen.
		SKAL	Geotekniske undersøkelsesdata og "byggbarhets"-vurdering skal også forberedes (av prosjekterende geotekniker) før bygningsteknisk modellering
82.	Modellstruktur og -konsistens	SKAL	Bygningstekniske BIM-er må kun inneholde objekter som hører til den bygningstekniske prosjekteringen.
		SKAL	Modellens nullpunkt og retning for sann nord skal svare til prosjektets valgte nullpunkt (vanligvis definert av/i arkitekt-BIM-en)
		SKAL	Bygningsteknisk BIM skal være konsistent med arkitekt-BIM-en og objekter modellert/prosjektert av VVS/elektro-prosjekterende som kan ha innvirkning på det bygningstekniske
83.	Fundamenter, gulv på grunn, dekker, søyler, bjelker og bæresystem	SKAL	Den bygningstekniske BIM-en skal inneholde bygningens hovedkonstruksjon, inklusive fundament og bæresystem.
		SKAL	Bygningsteknisk prosjekterende må gi informasjon om typer og hovedmaterialer som skal brukes for alle modellerte komponenter. Navnekonvensjoner i henhold til Norsk standard skal brukes. Eks.: Ved bruk av navn, type eller nummer
Forprosjekt – standard modelleringskrav			
84.	Bygningstekniske krav	SKAL	Alle bygningstekniske krav fra skisseprosjektfasen gjelder som grunnlag
		SKAL	Geometri skal være tilnærmet når det gjelder form, størrelse (lengde, bredde, høyde, areal og volum), plassering og retning.
86.	Modellstruktur og -konsistens	SKAL	Sjekk konsistens mot arkitektmodellen, og kommuniser typer og plassering av konstruksjoner til arkitekten
		SKAL	Kontroller at det ikke foreligger konflikter med de modellerte VVS/elektro-elementene i denne fasen (som kan ha innvirkning på det bygningstekniske).
		SKAL	Søyler og bjelker skal være forbundet, og det skal ikke være diskontinuiteter i bæresystemet

87.	Komponent-identifikasjon	SKAL	Med hensyn til mengdeuttrekk og kostnadsberegning må alle elementer ha et typeobjekt, slik at de kan identifiseres etter type.  F.eks. skal en søyle være modellert med både forekomst/instans- og typeobjekt: <b>IfcColumn IfcColumnType</b>
88.	Fundamenter	SKAL	Alle fundamentkonstruksjoner, pelefundamentering og grunnmurskonstruksjoner skal være modellert.
89.	Gulv på grunn, dekker, søyler, bjelker, bæresystem og alle andre bærende elementer	SKAL	Alle bærende vertikale og horisontale konstruksjoner skal være modellert med type, materiale, geometri, plassering og foreløpige bygningstekniske dimensjoneringsdata.
		SKAL	Alle bærende objekter skal merkes som bærende via <b>PsetObjectTypeCommon</b>  F.eks. skal en søyle ha <b>PsetColumnCommon.IsExternal=True</b>
Detaljprosjekt – standard modelleringskrav			
90.	Bygningstekniske krav	SKAL	Alle bygningstekniske krav fra forprosjektfasen gjelder som grunnlag.
92.	Fundamenter	SKAL	Sammenføyning av fundamenter med konstruksjonene over skal være modellert.
93.	Alle bærende elementer	SKAL	Alle bærende vertikale og horisontale konstruksjoner skal være modellert med type, materiale, geometri, plassering, sammenføyning og bygningstekniske dimensjoneringsdata.
94.	Tilkoblingspunkter og sammen- føyninger	SKAL	Alle <b>typer</b> sammenføyninger skal være modellert (også for visualiseringsformål). Det er ikke nødvendig å modellere alle forekomster/instanser av de ulike typene tilkoblingspunkter/sammenføyninger, men det må være tydelig hvor typene er tenkt brukt.

#### **C.4 VVS-teknisk modellering (RIV)**

VVS-teknisk modellering innebærer modellering av systemer for sanitær, brannsløkking (sprinklere m.m.), varme, ventilasjon, luftbehandling, kjøling, energiovervåking og -kontroll. I norsk praksis omfatter det også systemer for gass og trykkluft, vannbehandling, avfallsbehandling og støvsuging samt tilknytning til offentlig VVS-infrastruktur.

Relevante VVS-tekniske bygningsdelsnumre i NS 3451 er:

30	Generelt vedr. VVS-installasjoner
31	Sanitær
32	Varme
33	Brannsløkking
34	Gass og trykkluft
35	Prosesskjøling
36	Luftbehandling
37	Komfortkjøling
38	Vannbehandling
39	Andre VVS-installasjoner
65	Avfall og støvsuging
73	Utendørs røranlegg
78	Utendørs infrastruktur

### Skisseprosjekt – standard modelleringskrav

97.	Store VVS-komponenter	SKAL	VVS-objekter som store ventilasjonsaggregater, kjølemaskiner, kjeler, varmeanlegg osv., som er plasskrevende, tunge, kan generere vibrasjoner eller støy, har mulige bygningstekniske konsekvenser osv. og dermed påvirker den tverrfaglige planleggingen/prosjekteringen, skal være modellert med relevante objektentitetstyper.
		SKAL	Geometri skal anslå form, størrelse (lengde, bredde, høyde, areal og volum), plassering og retning
98.	Hovedkanalnett og –rørnett på kritiske steder	SKAL	Hovedkanaler og -rør (eller <i>samlinger</i> av mindre kanaler/rør) på "kritiske steder" som påvirker den tverrfaglige planleggingen/prosjekteringen, skal være modellert med relevante objektentitetstyper, med grunnleggende geometri på tilnærmet sted. Vanligvis blir inntaks- og avkast-/avløpspunkter i tekniske hovedrom og i nærheten av disse – der kanaler/rør krysser hverandre – betraktet som "kritiske steder".
<b>Standard modelleringskrav</b>			
99.	VVS-tekniske krav som i skisseprosjekt	SKAL	Alle VVS-tekniske krav fra skisseprosjektfasen gjelder som grunnlag.
		SKAL	Geometri skal være tilnærmet når det gjelder form, størrelse (lengde, bredde, høyde, areal og volum), plassering og retning.
100.	Alle VVS-komponenter i tekniske rom, sjakter, utvendige rør-/kanaltraseer (kulverter) osv.	SKAL	VVS-komponenter (kanalnett, rørnett osv.) i tekniske rom, sjakter, utvendige rør-/kanalføringsveier (kulverter) osv. skal være modellert med relevante objektentiteter for forekomster (f.eks. <b>IfcFlowSegment</b> ) og typeobjekter (f.eks. <b>IfcDuctSegmentType</b> ).
		SKAL	Alle objekter skal være knyttet til relevante systemer ( <b>IfcSystem</b> ).
		SKAL	Navngivning av systemene ( <b>IfcSystem.Name</b> ) skal beskrive funksjonen, og inntaks-/avkasttype hvis det er spesifisert. Eksempler: <b>IfcSystem.Name</b> =Ventilation_3_Supply <b>IfcSystem.Name</b> =Ventilation_3_Exhaust
101.	Alle VVS-komponenter i definerte "typerom"	SKAL	Samme krav som for tekniske rom. Identifikasjon av "typerom" bør være definert i hvert prosjekt. Hvis dette ikke er tilfellet, skal det tolkes som romarealer som representerer viktige funksjonsarealtyper med flere forekomster, f.eks. "Standard kontor", "Lite møterom", "Stort møterom" osv.

			For hvert "typerom" skal det modelleres <i>én forekomst</i> av romtypen (dvs. et faktisk rom av denne typen) med full detaljprosjektering av tekniske installasjoner og tilhørende komponenter (som i detaljprosjekt).
102.	Alle VVS-komponenter i definerte "typerom"	SKAL	Samme krav som for tekniske rom. Identifikasjon av "spesialrom" bør være definert i hvert prosjekt. Hvis dette ikke er tilfellet, skal det tolkes som alle romarealer med en høy tetthet av VVS-komponenter og tilhørende kanal- /rørtraseer osv.
<b>Detaljprosjekt – standard modelleringskrav</b>			
103.	VVS-tekniske krav som i forprosjekt	SKAL	Alle VVS-tekniske krav fra forprosjektfasen gjelder som grunnlag.
		SKAL	Hvis det for visse komponenter er nødvendig å spesifisere og definere produktspesifikke løsninger i komponentens "Name"-felt, skal komponentens produktspesifikke art angis i "Tag"-attributten, f.eks. <b>IfcDuctSegmentType.Tag=ProductSpecific</b>
		SKAL	Geometri skal være nøyaktig når det gjelder form, størrelse (lengde, bredde, høyde, areal og volum), plassering og retning.
		SKAL	"Plassering" inkluderer nøyaktig posisjonering av relevant VVS-utstyr innenfor romarealer.
104	Alle VVS-komponenter i alle romarealer	SKAL	VVS-komponenter (kanalnett, rørrnett osv.) i alle romarealer skal være modellert med relevante objektentiteter for forekomster og typeobjekter.
		SKAL	Objektene skal være knyttet til relevante systemer ( <b>IfcSystem</b> ). Egne systementiteter skal være definert for forsynings- og avkast-/avløpssiden av hvert VVS-system (f.eks. inntaks- og avkastluft).
		SKAL	Navngivning av systemene ( <b>IfcSystem.Name</b> ) skal beskrive funksjonen og inntaks-/avkaststype. Eksempler: <b>IfcSystem.Name=Ventilation_3_Supply</b> <b>IfcSystem.Name=Ventilation_3_Exhaust</b>
105.	Alle VVS-komponenter i alle romarealer	SKAL	Føringsveier i alle romarealer skal "i prinsippet" være modellert. For VVS-systemer som kanalnett er imidlertid føringsveien selve kanalen, med unntak av enkelte armaturer. Hvis disse armaturene påvirker den tverrfaglige planleggingen/prosjekteringen, skal de modelleres med relevante objektentitetstyper. Hvis ikke, kan de utelates.
106	Plassering av VVS-komponenter i himlingsplaner	SKAL	Når himlingsplanene fra ARK er slutført (prosjektspesifikk milepæl), skal de relevante VVS-komponentene i himlingene (sprinklerdyser, luftspredere osv.) posisjoneres nøyaktig i rutenettet og koordineres tverrfaglig (f.eks. mot lysarmaturer og brannalarmdetektorer).



### **C.7 Elektroteknisk modellering (RIE)**

Elektroteknisk modellering i norsk praksis er vanligvis *ett* fagområde, og innebærer modellering av systemer for høyspent, mellomspenning og lavspenning kraftforsyning og fordeling, elektrisk lys og varme, reservekraft, datanettverk, alarm- og signalsystemer og audiovisuelle systemer – så vel som automasjon (styringsdeler og elektriske komponenter, ikke mekaniske komponenter), instrumentering, transportsystemer (heiser, rulletrapper, løftebord osv.), sceneteknisk utstyr og tilknytning til offentlig kraft- og teleinfrastruktur.

Relevante elektrotekniske bygningsdelsnumre i NS 3451 er:

40	Elkraft, generelt
41	Basisinstallasjon for elkraft
42	Høyspent forsyning
43	Lavspenning forsyning
44	Lys
45	Elvarme
46	Reservekraft
49	Andre elkraftinstallasjoner
50	Tele og automatisering, generelt
51	Basisinstallasjon for tele og automatisering
52	Integrert kommunikasjon
53	Telefoni og personsøkning
54	Alarm- og signalsystemer
55	Lyd- og bildesystemer
56	Automatisering
57	Instrumentering
59	Andre installasjoner for tele og automatisering
62	Person- og varetransport
63	Transportanlegg for småvarer m.v.
64	Sceneteknisk utstyr
74	Utendørs elkraft
75	Utendørs tele og automatisering
78	Utendørs infrastruktur

*Skisseprosjekt – standard modelleringskrav*

107.	Romarealer – tekniske rom, sjakter, utvendige kabeltraseer (kulverter) osv.	SKAL  SKAL  SKAL	<p>Tekniske rom og sjakter skal være modellert med <b>IfcSpace</b>, med geometri som anslår form, størrelse (lengde, bredde, høyde, areal, volum), plassering og retning. ID-ene for funksjonelle soner og romarealer fra programmeringsfasen skal bevares der det er mulig.</p> <p>For tekniske rom som går over flere etasjer, skal det finnes et <b>IfcSpace</b>-objekt for hver etasje. Høyden på rommet skal være modellert fra overkanten av dekket i etasjen til nederkanten av dekket i etasjen over.</p> <p>Utendørs traseer (kulverter) i grunnen skal være modellert med IfcSpace, ved å angi <b>IfcSpace.InteriorOrExteriorSpace=True</b></p>
108.	Inntakspunkter for teknisk infrastruktur	SKAL  SKAL  (SKAL)	<p>Eiendommens eller bygningens antatte inntakspunkter for relevant offentlig teknisk infrastruktur skal være modellert med relevante objektentitetstyper når det er relevant (f.eks. <b>IfcPipeFittingTypeEnum=Entry</b>), eller med navngitte proxy-elementer.</p> <p>Geometri skal anslå form, størrelse (lengde, bredde, høyde, areal og volum), plassering og retning.</p> <p>Hvis det brukes <b>IfcBuildingElementProxy</b>-objekter, skal følgende navngivningssystem (<b>IfcBuildingElementProxy.Name</b>) brukes i henhold til infrastrukturtype:</p> <p>Elforsyning IKT-forsyning SikringsOgBrannalarmhåndtering Sikkerhetsalarmhåndtering KabelTV Byggautomasjon ElektroAnnenInfrastruktur ElektroBrukerdefinert</p>
109.	Store elektrotekniske komponenter	SKAL  SKAL	<p>Elektrotekniske komponenter som trafoer, hovedtavler, dieselaggregatsett, store UPS-er, sentrale datainstallasjoner osv., som er arealkrevende, tunge, kan generere elektromagnetiske felt eller støy, har mulige bygningstekniske konsekvenser osv. og dermed påvirker den tverrfaglige planleggingen/prosjekteringen, skal være modellert med relevante objektentitetstyper.</p> <p>Geometri skal anslå form, størrelse (lengde, bredde, høyde, areal og volum), plassering og retning.</p>
110.	Hovedkomponenter i elektrotekniske	SKAL	<p>Fordelingstavler, hovedkabelføringer og andre elektrotekniske systemkomponenter på "kritiske steder" som påvirker den tverrfaglige planleggingen/prosjekteringen, skal</p>



	systemer på kritiske steder		være modellert med relevante objektentitetstyper, med grunnleggende geometri på tilnærmet sted. Vanligvis blir inntaks- og avkast- /avløpspunkter i tekniske hovedrom og i nærheten av disse – der tekniske komponenter krysser hverandre – betraktet som "kritiske steder".
--	-----------------------------	--	---

### Forprosjekt – standard modelleringskrav

111.	Elektrotekniske krav som i skisseprosjekt	SKAL  SKAL	Alle elektrotekniske krav fra skisseprosjektfasen gjelder som grunnlag.
112.	Alle elektrotekniske komponenter i tekniske rom, sjakter, utvendige rør-/kanaltraseer (kulverter) osv.	SKAL  SKAL	Geometri skal være tilnærmet når det gjelder form, størrelse (lengde, bredde, høyde, areal og volum), plassering og retning. Elektrotekniske komponenter i tekniske rom, sjakter, utvendige kabelføringsveier (kulverter) osv. skal være modellert med relevante objektentiteter for forekomster (f.eks. <b>IfcFlowSegment</b> ) og typeobjekter (f.eks. <b>IfcCableSegmentType</b> ). Objektene skal være knyttet til relevante elektriske kretser ( <b>IfcElectricalCircuit</b> ). Navngivning av de elektriske kretsene ( <b>IfcElectricalCircuit.Name</b> ) skal beskrive funksjonen. Eksempel: <b>IfcElectricalCircuit.Name=EmergencyLighting_2</b>
113.	Alle elektrotekniske komponenter i definerte "spesialrom"	SKAL	Samme krav som for tekniske rom. Identifikasjon av "spesialrom" bør være definert i hvert prosjekt. Hvis dette ikke er tilfellet, skal det tolkes som alle romarealer med en høy tetthet av elektrotekniske komponenter og tilhørende kabelføringsystemer osv.
114.	Alle elektrotekniske komponenter i definerte "typerom"	SKAL	Samme krav som for tekniske rom. Identifikasjon av "typerom" bør være definert i hvert prosjekt. Hvis dette ikke er tilfellet, skal det tolkes som romarealer som representerer viktige funksjonsarealtyper med flere forekomster, f.eks. "Standard kontor", "Lite møterom", "Stort møterom" osv. For hvert "typerom" skal det modelleres <i>én forekomst</i> av romtypen (dvs. et faktisk rom av denne typen) med full detaljprosjektering av tekniske installasjoner og tilhørende komponenter (som i detaljprosjekt).

Detaljprosjekt – standard modelleringskrav

115.	Elektrotekniske krav som i forprosjekt	SKAL	Alle elektrotekniske krav fra forprosjektfasen gjelder som grunnlag.
		SKAL	Hvis det for visse komponenter er nødvendig å spesifisere og definere produktspesifikke løsninger i komponentens "Name"-felt, skal komponentens produktspesifikke art angis i "Tag"-attributten, f.eks. <b>IfcLightFixtureType.Tag=ProductSpecific</b>
		SKAL	Geometri skal være nøyaktig når det gjelder form, størrelse (lengde, bredde, høyde, areal og volum), plassering og retning. "Plassering" inkluderer nøyaktig posisjonering av relevant elektronisk utstyr innenfor romarealer.
116.	Alle elektrotekniske komponenter i alle romarealer	SKAL	Elektrotekniske komponenter i alle romarealer skal være modellert med relevante objektentiteter for forekomster og typeobjekter.
		SKAL	Objektene skal være knyttet til relevante elektriske kretser ( <b>IfcElectricalCircuit</b> ). Navngivning av kretsene
		SKAL	<b>(IfcElectricalCircuit.Name)</b> skal beskrive funksjonen. Eksempel: <b>IfcElectricalCircuit.Name=EmergencyLighting_2</b>
117.	Alle elektrotekniske føringsveier i alle romarealer	SKAL	Føringsveier (med kabelstiger, kabelbrett, kabelkanaler osv. som <b>IfcCableCarrierSegmentType</b> ) skal være modellert i alle romarealer.
118.	Plassering av elektrotekniske komponenter i himlingsplaner	SKAL	Når himlingsplanene fra ARK er slutført (prosjektspesifikk milepæl), skal de relevante elektrotekniske komponentene i himlingene (lysarmaturer, brannalarmdetektorer osv.) posisjoneres nøyaktig i rutenettet og koordineres tverrfaglig (f.eks. mot sprinklerdyser og luftspredere).

## C.8 Akustisk modellering (RIAKU)

Akustisk modellering innebærer modellering av akustiske egenskaper for bygningselementer som konstruksjoner, overflater, installasjoner og utstyr. En annen viktig funksjon er å angi overfor andre fag i prosjekteringsgruppen hvilke akustiske betingelser som bør gjelde for deres modellentiteter (f.eks. form, størrelse, plassering, retning, monterings-/installasjonspraksis, støy- og vibrasjonsdemping).

I norsk praksis modellerer akustikeren *ikke* entiteter i BIM-en, men fastsetter de akustiske betingelsene for andre fag i prosjekteringsgruppen som *de* så legger inn i sin BIM.

Se kapittelet "Akustiske analyser" i denne manualen for en mer inngående informativ drøfting.

### Skisseprosjekt – standard modelleringskrav

119.	Akustiske soner	(SKAL)	For prosjekter der dette er relevant og avtalt, skal hovedprinsipper for akustisk soneinndeling av romarealene være modellert ved hjelp av soner ( <b>IfcZone</b> ). Alle innendørs romarealer skal inngå i én og kun én akustisk sone.
------	-----------------	--------	---

### Forprosjekt – standard modelleringskrav

120.	Akustikkrelaterte egenskaper for bygningsdeler og -komponenter	SKAL	Alle krav fra skisseprosjektfasen gjelder som grunnlag.
		SKAL	Hovedobjekter (bygningdeler/komponenter) som innehar identifiserte akustiske prosjekteringselementer, skal være modellert med sine relevante akustiske egenskaper. Dette modelleres vanligvis ved hjelp av <b>AcousticRating</b> -egenskapen til PSet_XXXCommon, der XXX = vegg, vindu, dør, dvs. de fysiske bygningsdelene som omslutter akustiske soner.
		SKAL	Med mindre annet er avtalt i prosjektet, skal arkitekten (ARK) modellere de akustiske egenskapene i BIM-en basert på informasjon fra akustikeren (RIAKU).

### Detaljprosjekt – standard modelleringskrav

122.	Akustikkrelaterte egenskaper for bygningsdeler og -komponenter	SKAL	Alle krav fra forprosjektfasen gjelder som grunnlag.
		SKAL	<i>Alle</i> objekter (bygningdeler/komponenter) som innehar identifiserte akustiske prosjekteringselementer, skal være modellert med sine relevante akustiske egenskaper.
		SKAL	Med mindre annet er avtalt i prosjektet, skal arkitekten (ARK) modellere de akustiske egenskapene i BIM-en basert på informasjon fra akustikeren (RIAKU).

## C.9 Brann teknisk modellering (RIBR)

Brannteknisk modellering innebærer modellering av brannsikringsegenskaper for å beskytte mennesker og deres omgivelser mot den ødeleggende virkningen av brann og røyk. Faget omfatter, men er ikke begrenset til, aktiv brannsikring (brannslukkingssystemer, brannalarm), passiv brannsikring (brann- og røykbarrierer, romseksjonering), røykkontroll og -håndtering, rømningsveier (nødutganger, brannheiser osv.), brannsikker utforming, inndeling og planlegging av romarealer i bygninger, brannforebyggende programmer, brannodynamikk og brannmodellering, menneskelig adferd i brannrelaterte situasjoner, risikoanalyser, inklusive økonomiske faktorer.

#### Skisseprosjekt – standard modelleringskrav

123.	Brannceller som soner	SKAL	Hovedprinsippene for branncelleinndeling av <i>romarealene</i> skal være modellert ved hjelp av soner ( <b>IfcZone</b> ). Alle innendørs romarealer skal inngå i én og kun én branncellesone.
------	-----------------------	------	---

#### Forprosjekt – standard modelleringskrav

124.	Brannrelaterte egenskaper for bygningsdeler og -komponenter	SKAL	Alle krav fra skisseprosjektfasen gjelder som grunnlag.  <i>Hovedobjekter</i> (bygningdeler/komponenter) som innehar identifiserte brannrelaterte prosjekteringselementer som bidrar til å forebygge, kontrollere og redusere virkningen av branner, skal være modellert med sine relevante brannegenskaper.  Dette modelleres vanligvis ved hjelp av <b>FireRating</b> -egenskapen til PSet_XXXCommon, der XXX = vegg, vindu, dør, dvs. de fysiske bygningsdelene som omslutter branncellesoner.  Med mindre annet er avtalt i prosjektet, skal arkitekten (ARK) modellere brannegenskapene i BIM-en basert på informasjon fra brannteknikeren (RIBR).
		SKAL	
		SKAL	
125.	Brannutganger	SKAL	Romarealer som tjener som en rømningsvei (f.eks. en korridor) ved brann, skal være modellert med egenskapen <b>Pset_SpaceFireSafetyRequirements.FireExit=True</b> .

#### Detaljprosjekt – standard modelleringskrav

126.	Brannrelaterte egenskaper for bygningsdeler og -komponenter	SKAL	Alle krav fra forprosjektfasen gjelder som grunnlag.  <i>Alle objekter</i> (bygningdeler/komponenter) som innehar identifiserte brannrelaterte prosjekteringselementer som bidrar til å forebygge, kontrollere og redusere virkningen av branner, skal være modellert med sine relevante brannegenskaper.  Med mindre annet er avtalt i prosjektet, skal arkitekten (ARK) modellere brannegenskapene i BIM-en basert på informasjon fra brannteknikeren (RIBR).
		SKAL	
		SKAL	

## 8 **TOTALENTREPRENØR MÅ AVKLARE:**

Totalentreprenør må sørge for at allerede valgte utstyrsleverandører får tilgang til BIM-manual.

Leveranse må avklares. Ifc, dwg, rvt osv.

I tillegg må følgende tas med:

<b>LEVRANSE</b>	<b>RAMMEAVTALE-LEVERANDØR</b>	<b>BIM UTFØRES AV</b>
Data/telefoni, Pasientvarsling		RIE
Takheiser (sengeheis) og skyllerom		ARK
Data/telefoni		RIE
Storkjøkken		ARK
Adgangskontroll og innbruddsalarm		RIE
Mattesoner		ARK
Vaskemaskiner		RIE/RIV