

# DETALJERINGSNIVÅ I BIM

**Henrik Gustavsson, Martin Hörestrand, Andreas Furenberg,  
Mats Knutsson, Andreas Udd, Karl Liberg, Pål Hansson**

**2012-11-14**

Skanska Sverige AB

Skanska Teknik

Uppdragsansvarig

Henrik Gustavsson

Datum

2012-11-14

Uppdragsnummer

### **SBUF-projekt 12604 Detaljeringsnivå i BIM**

## **Förord**

Projekttagarna tackar SBUF för stödet till denna förstudie. Arbetet har bedrivits under 2012 med följande medverkande:

### **Arbetsgrupp**

Henrik Gustavsson, Skanska Teknik, projektledare

Martin Hörestrand, Skanska Teknik

Andreas Furenberg, PEAB

Mats Knutsson, Arkitekterna Krook & Tjäder

Andreas Udd, Skanska Installation

Karl Liberg, NCC

Pål Hansson, Tyréns

### **Referensgrupp**

Andreas Ask, NCC

Rogier Jongeling, Plan B / OpenBIM

Rikard Espling, Skanska Installation

Robert Velén, Skanska Teknik

Martin Hooper, LTH

Göteborg i november 2012

Henrik Gustavsson, huvudförfattare

**SBUF-projekt 12604  
Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig

Henrik Gustavsson

Datum

2012-11-14

Uppdragsnummer

**Sammanfattning**

Utvecklingen mot ökande 3D-modellering har visat på ett behov av att bättre specificera utvecklingen av detaljeringsnivå under ett projektförlopp. Med BIM (ByggnadsInformationsModell) finns ett än större behov av att förbättra kommunikationen mellan de olika aktörerna. I praktiken innebär det att i högre grad definiera nödvändig detaljeringsgrad i olika skeden såväl som informationsmängden i modellerna, dvs. vilken information på objekten ska finnas i de olika detaljeringsgraderna.

Ett stort antal referenser har inhämtats och värderats i syfte att undvika att ”uppfinna hjulet igen”.

Med detta som bakgrund har ett ramverk för hur detaljeringsnivån ska sättas in i ett sammanhang föreslagits.

För att illustrera uppnådda resultat har ett antal exempel tagits fram för leveransspecifikationer för olika BIM-mål. Dessa specificerar hur BIM-modellerna i fiktiva projekt ska vara beskaffade för att uppfylla en beställares krav.

En nyttobeskrivning för det föreslagna tillvägagångssättet har nedtecknats.

En populärversion av denna rapports innehåll är avsett att publiceras i en artikel i Byggindustrin. Intervju med en projektdeltagare har gjorts och lämplig utgåva inväntas.

**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig

Henrik Gustavsson

Datum

2012-11-14

Uppdragsnummer

**Innehållsförteckning**

<b>1</b>	<b>BAKGRUND .....</b>	<b>5</b>
1.1	SBUF.....	5
1.2	BAKGRUND .....	5
1.3	SYFTE OCH MÅL .....	6
1.4	OMFATTNING OCH AVGRÄNSNINGAR .....	6
1.5	GENOMFÖRANDE .....	6
<b>2</b>	<b>RESULTAT .....</b>	<b>7</b>
2.1	RAMVERK .....	7
2.2	FÖRSVENSKNING AV BIPS-HUSET.....	7
2.3	NYTTOBESKRIVNING.....	7
2.4	BIM-MÅL PER SKEDE .....	8
2.5	RESULTATRAPPORTR.....	9
<b>3</b>	<b>SLUTSATSER OCH FÖRSLAG TILL FORTSÄTTNING.....</b>	<b>9</b>
3.1	SLUTSATSER .....	9
3.2	FÖRSLAG TILL FORTSÄTTNING .....	9
<b>4</b>	<b>DELTAGARFÖRTECKNING.....</b>	<b>10</b>
4.1	ARBETSGRUPP.....	10
4.2	REFERENSGRUPP .....	10
<b>5</b>	<b>REFERENSER.....</b>	<b>11</b>

**BILAGOR**

A RAMVERK FÖR DETALJERINGSNIVÅ

B DET DANSKA BIPS-HUSET

C LEVERANSSPEC FÖR ENERGIANALYS

D BIM-MÅLSUTVECKLING ENERGIANALYS

E LEVERANSSPEC FÖR MÄNGDAVTAGNING

F BIM-MÅLSUTVECKLING MÄNGDAVTAGNING

G LEVERANSSPEC FÖR SAMORDNING OCH KOLLISIONSKONTROLL

H BIM-MÅLSUTVECKLING SAMORDNING OCH KOLLISIONSKONTROLL

I LEVERANSSPEC FÖR KONCEPTSTUDIER

J BIM-MÅLSUTVECKLING FÖR KONCEPTSTUDIER

K SAMMANSTÄLLNING AV BIM-LEVERANSER

L STÖDJANDE NYCKELDOKUMENT

**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig

Henrik Gustavsson

Datum

2012-11-14

Uppdragsnummer

## 1 BAKGRUND

### 1.1 SBUF

Rapporten är ett resultat av SBUF-projektet Detaljeringsnivå i BIM, 12604.

### 1.2 Bakgrund

Utvecklingen mot ett ökat användande av byggnadsinformationsmodeller (BIM) har visat på ett stort behov av att kunna specificera detaljeringsnivån i modellerna. Det är svårt att leverera bra BIM-modeller på grund av att beställningen är oklar till såväl omfattning som innehåll. Problem som branschen idag ofta upplever med BIM-projektering är att informationen inte är riktig, kan vara antingen för mycket eller för litet information. Detaljeringsnivån varierar bl.a. beroende av aktuellt skede i byggprocessen, vilka BIM-nyttor man vill uppnå samt vilka teknikdiscipliner som är inblandade (varje teknikdisciplin bygger oftast en separat byggnadsinformationmodell). I praktiken innebär detta att det är nödvändigt att definiera detaljeringsgraden för en mängd olika situationer som förekommer i en byggprocess. Detaljeringsgraden kan oftast uttrycka i form av vilka objekt (komponenter) och deras egenskaper som ska förekomma i de levererade modellerna.

Enligt projektdeltagarna, representanter för de största aktörerna i branschen, finns det ett starkt behov av att definiera detaljeringsnivåerna på en nationell nivå. Detta för att underlätta användandet av BIM inom hela branschen. Vi kan också konstatera att inget pågående eller avslutat SBUF-projekt hittills har resulterat i ett praktiskt användbart upplägg inom detta område.

Avsikten är inte att börja från ett blankt papper utan att ta avstamp i kända ”standarder” från andra länder, till vilka det idag inte finns någon svensk motsvarighet. En viktig källa är den danska ”Håndbog i 3D-modeller” som i sin tur bl.a. är baserad på ”AIA Document E202<sup>TM</sup> - 2008 Building Information Modeling Protocol Exhibit”, där AIA står för American Institute of Architects. I Danmark har även BIPS arbetat med liknande frågor. En annan källa är ”Statsbygg Building Information Modelling Manual Version 1.2 (SBM1.2) – Date: 2011-10-2” från Statsbygg i Norge.

Ett införande av begreppet **detaljeringsnivå** skulle medföra klart förbättrade möjligheter för samverkan kring BIM-baserad informationshantering för hela branschen, i synnerhet för kommunikationen mellan beställare och utförare. Någon sådan begreppsdefinition finns inte i Sverige i dagsläget och det finns inte heller vad vi vet något pågående projekt i ämnet. Jämfört med de utländska förlagorna finns det även en ambition att tydligare redogöra för innehållet i respektive nivå.

**Skanska Sverige AB**  
Skanska Teknik**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

Det finns också ett behov att definiera vem som är kravställare av detaljeringsnivån i olika skeden och dessutom utreda vad detaljeringsnivån betyder för olika discipliner i olika skeden.

### **1.3 Syfte och mål**

Syftet med projektet är att underlätta kommunikation mellan inblandade parter i en BIM-process. Den som beställer respektive levererar informationen måste tala samma språk för att informationsutbytet ska bli effektivt, rätt informationsmängd vid rätt tid med rätt omfattning. Ett mål med projektet är att föreslå en branschgemensam nomenklatur avseende detaljeringsnivå. Ett annat mål är att upprätta ett projektförslag för att införa förslaget på bredare front, t.ex. via standardisering.

### **1.4 Omfattning och avgränsningar**

Omfattningen begränsas till husbyggnation samt till delprocesserna från systemutformning till överlämnandet till förvaltningen. Ett urval av befintliga system för klassificering av detaljeringsnivå inom BIM har studerats.

### **1.5 Genomförande**

Arbetet har mot bakgrund av litteraturstudien fokuserats på aktiviteter enligt kapitel 2 och har avstämts i fem arbetsgruppsmöten, vid dessa har referensgruppen deltagit.

Vi har även haft möten med företrädare för andra, parallella, likartade projekt.

Ett stort antal referenser har inhämtats och värderats i syfte att undvika att ”uppfinna hjulet igen”. De återfinns i referenslistan. Vi anser även att det finns en poäng i att inte ha ett för Sverige unikt system då vi t.ex. i södra landsändan ofta samverkar med danska arkitekter och projektörer. Det finns också landsöverskridande forskningssamarbeten. Forskningsanknytningen har säkerställts genom att en forskare har medverkat aktivt i referensgruppen.

**SBUF-projekt 12604  
Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig

Henrik Gustavsson

Datum

2012-11-14

Uppdragsnummer

## 2 RESULTAT

### 2.1 Ramverk

Ett ramverk för hur detaljeringsnivån ska sättas in i ett sammanhang föreslås, vilket redovisas i bilaga A. Här finns även olika alternativ för hur detaljeringsgrad kan definieras.

### 2.2 Försvenskning av BIPS-huset

En översättning från danska till svenska har gjorts av dokumentet "BIPS HUSET - FORKLARING AF DETALJERINGSNIVEAUER FORFAGMODELLER PÅ INFORMATIONSNIVEAU 2, 3 OG 4 Ver. 1.1 - 2. april 2009. Detta för att underlätta jämförelsen mellan projektresultatet och det danska upplägget. Översättningen redovisas i bilaga B. Den baseras på huset på bilden i bilagan. Ingen försvenskning har gjorts, man får tänka sig att DBK-kodning i texten motsvaras av t.ex. BSAB-kodning.

### 2.3 Nyttobeskrivning

Viktigt är att hålla modellen/modellerna öppna med bara nödvändig information i rätt skede för att kunna utvärdera olika byggmetoder och systemval, utifrån nödvändiga simuleringar. Projektören ska modellera just den information som behövs i det skedet, inte riskera att behöva lägga in information fler gånger eller modellera om pga. val i produktion som gjorts efter projektering.

Får vi full förståelse och kontroll på detta kan arbetssätten användas och det medför inte omprojektering för varje ändring som sker.

Med detta på plats i BIM kan vi arbeta med följande bitar på ett strukturerat sätt, där alla slipper göra om samma arbete flera gånger och leta information på många olika ställen. Här följer en lista på möjlig arbetsgång, baserat på nivåer i den amerikanska "LOD:en".

Nivå 100 (förslagshandling, projektering)

- Energisimulering (optimera energiåtgången i fastigheten)
- Anbudskalkyler med olika systemval (kostnadsbesparingar)
- Riskinventering
- Gestaltning

**Skanska Sverige AB**  
Skanska Teknik

### **SBUF-projekt 12604** **Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

Nivå 200 (systemhandling, projektering)

- Kalkyl, chans att byta ut produkter som man konkurransutsatt
- Tidplan
- Säkerhetsplanering
- Riskinventering
- Produktionsförberedelser
- Körningar av system (växlare, pumpar m.m.)
- Kollisionskontroll
- Koppling mot miljödatabaser

Nivå 300 (bygghandling, produktion)

- Produktionskalkyl
- Mängdförteckningar
- Produktionstidplan
- Säkerhetsplanering
- Produktionsförberedelser
- Kollisionskontroll
- Koppling mot miljödatabaser

Nivå 400 (tillverkningshandling, produktion av t.ex. prefabelement)

- Produktionskalkyl
- Mängdförteckningar
- Produktionstidplan

Nivå 500 (relationshandling, förvaltning)

- Förvaltningsmodell
- Kontroll över ytor och dess funktion
- Energiåtgång (arbetar fastigheten som det var tänkt)
- Vad är inbyggt i fastigheten
- Koppling mot miljödatabaser

Utöver LOD så behövs de två andra sidorna i BIM-processen och klassificeringen. Alltså vilken information ska finnas när och hur ska den se ut.

## **2.4 BIM-mål per skede**

För att konkretisera framtaget ramverk och vald definition av detaljeringsnivåerna har vi valt att ta fram ett antal exempel på hur detaljeringsgraden varierar över olika skeden för några olika BIM-



**SBUF-projekt 12604  
Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig

Henrik Gustavsson

Datum

2012-11-14

Uppdragsnummer

mål. För varje BIM-mål har vi även utvecklat en leveransspecifikation för en specifik leveranssituation. Dessa specificerar hur BIM-modellerna i fiktiva projekt ska vara beskaffade för att uppfylla en beställares krav. Dessa exempel finns i bilaga C-J och omfattar:

1. Energianalys
2. Mängdavgtagning
3. Samordning och kollisionskontroll
4. Konceptstudier

I bilaga K visas ett utdrag från Martin Hoopers forskning med ett exempel på sammanställning av BIM-leveranser, i bilaga L en tankekarta för stödande nyckeldokument.

## 2.5 Resultatrapport

En populärversion av denna rapportens innehåll är avsett att publiceras i en artikel i Byggindustrin. Intervju med en projektdeltagare har gjorts och lämplig utgåva inväntas.

## 3 SLUTSATSER OCH FÖRSLAG TILL FORTSÄTTNING

### 3.1 Slutsatser

Med beaktande av utfört arbete föreslår vi att detaljeringsnivåerna bör bygga på en något modifierad version av den amerikanska "LOD:en" samt att styrning och kommunikation av detaljeringsnivåerna sker genom leveransspecifikationerna.

### 3.2 Förslag till fortsättning

Vår slutsats efter utfört arbete är att det är en framkomlig väg som vi har slagit in på och att vi ser en stor nytta med att gå vidare på den inslagna vägen. Då detta är en förstudie föreslår vi en fortsättning, i form av ett SBUF-projekt. Detta avses innefatta;

- Noggrannare definitioner av begrepp i ramverket
- Framtagning av mallar för leveransspecifikationer för olika BIM-mål
- Test av leveransspecifikationerna i verkliga byggprojekt
- Analys av användningen i byggprojekten
- Komplettering av upplägget enligt resultatet från analysen
- Framtagning av beskrivning av användandet samt mallar
- Informationspridning kring projektet
- Avrapportering

**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

## **4 DELTAGARFÖRTECKNING**

### **4.1 Arbetsgrupp**

Henrik Gustavsson, Skanska Teknik, projektledare  
Martin Hörestrand, Skanska Teknik  
Andreas Furenberg, PEAB  
Mats Knutsson, Arkitekterna Krook & Tjäder  
Andreas Udd, Skanska Installation  
Karl Liberg, NCC  
Pål Hansson, Tyréns

### **4.2 Referensgrupp**

Andreas Ask, NCC  
Rogier Jongeling, Plan B / OpenBIM  
Rikard Espling, Skanska Installation  
Robert Velén, Skanska Teknik  
Martin Hooper, LTH

**SBUF-projekt 12604  
Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig

Henrik Gustavsson

Datum

2012-11-14

Uppdragsnummer

**5 REFERENSER**

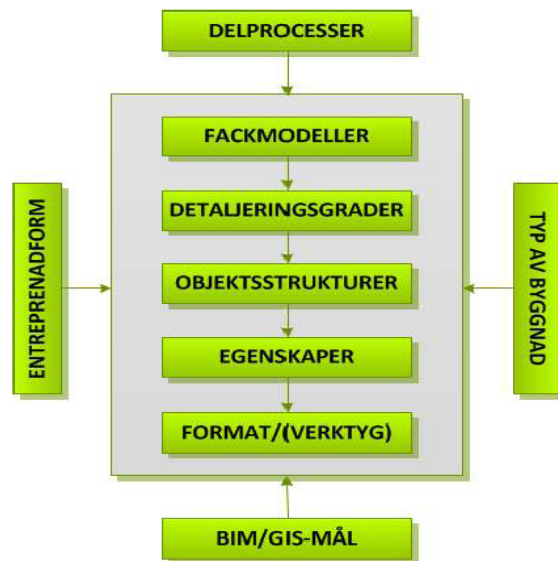
- Statsbygg, Norge (2011) Statsbygg BIM Manual 1.2 (Draft)
- Statsbygg, Norge (2011) Statsbygg BIM Manual 1.2 (Final)
- Singapore Building and Construction Authority (2012) Singapore BIM Guide Draft 0.8
- Royal Institute of British Architects (2012) BIM Overlay to the RIBA Outline Plan of Work
- San Diego Community College District (2012) BIM Standards for Architects, Engineers & Contractors Version 2.0
- AIA (2008) AIA Document E202-2008: Building Information Modeling Protocol Exhibit, AIA and AIA California Council, California, USA
- Bips, Danmark (2006), 3D Arbejdsmetode 2006
- Bips, Danmark (2009), FORKLARING AF DETALJERINGSNIVEAUER FOR FAGMODELLER PÅ INFORMATIONSNIVEAU 2, 3 OG 4. Ver. 1.1
- Erhvervs- og Byggestyrelsen (EBST) Danmark (2011) Referencesystematik og Dansk Byggeklassifikation–analyse og anbefalinger, Anders Ekholm, ISBN: 978-87-92518-54-5
- CRC Construction Innovation, Australien (2009), National Guidelines for Digital Modelling
- SI, Swedish Standards Institute (2008), Bygghandlingar 90: byggsektorns rekommendationer för redovisning av byggprojekt. D. 8, Digitala leveranser för bygg och förvaltning, Stockholm: SIS Förlag AB
- Cross-discipline design deliverables for BIM Phase 1 report – Strategy Document, David Churcher, Hitherwood Consulting & Mervyn Richards, MR1 Consulting
- British Standard 8541-3 Library objects for architecture, engineering and construction – Part 3: Shape and measurement – Code of practice
- PAS 1192-2:2012 Building Information Management – Information requirements for the capital delivery phase of construction projects

**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

## BILAGA 1 SAMVERKAN FÖR DETALJERINGSNIVÅ

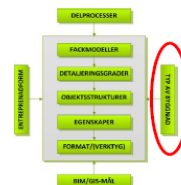
### Strukturen för leveransspecifikationer avseende byggnadsinformationsmodeller



### Typ av byggnad

Exempel på byggnadstyper:

- Arenor
- Bostäder - enfamiljshus
- Bostäder - flerfamiljshus
- Hotell
- Industrifastigheter
- Kontor
- Kriminalvårdsanstalt
- Köpcentra
- Laboratorier
- Ladugårdar
- Parkeringshus
- Silos
- Simhallar
- Sjukhus
- Skolor



## SBUF-projekt 12604 Detaljeringsnivå i BIM

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

## Entreprenadformer

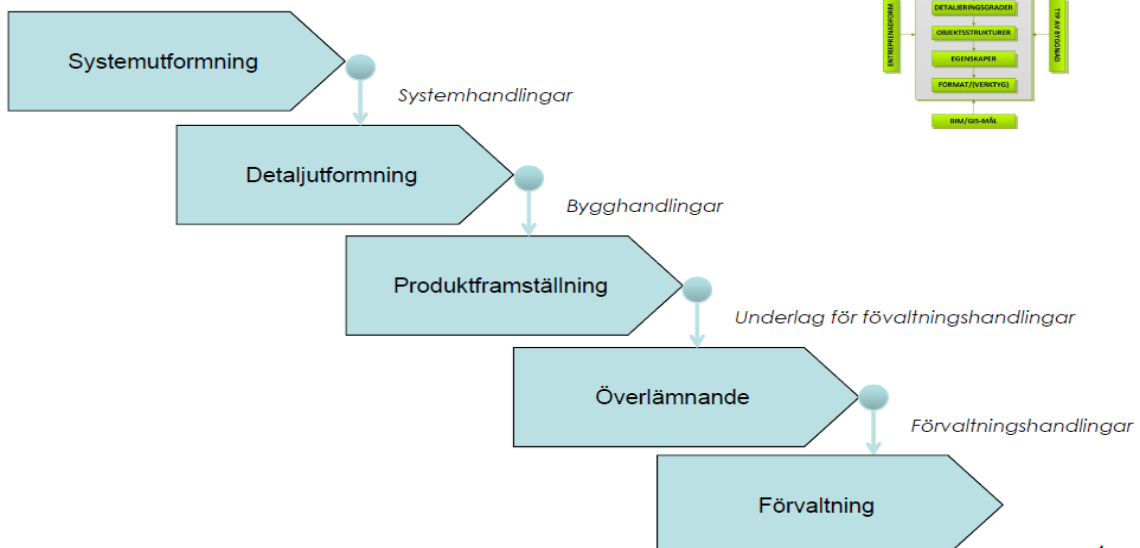
Exempel på entreprenadformer

- Mycket delad entreprenad
- Delad entreprenad
- Generalentreprenad
- Samordnad generalentreprenad
- Totalentreprenad
- Förhandlingsentreprenad
- Funktionsentreprenad
- Partnering



## Byggprocessen med olika delprocesser

(Begränsning har gjorts med avseende på ingående delprocesser)



## SBUF-projekt 12604 Detaljeringsnivå i BIM

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

### BIM/GIS-mål som är beroende av aktuell delprocess

Exempel på en bruttolista med BIM/GIS-möjligheter:

- Framställning av ritningar
- Dimensionering av ledningssystem: vent, rör, VA, Fjv, El-kraft
- Energianalyser
- Brandförloppssimuleringar
- Akustiska analyser
- Strukturanalys
- Ljusanalyser
- Geoteknisk visualisering
- Produktionsberedning med koppling till tidplanering
- Mängdavgtagning med koppling till kalkyl
- Maskinstyrning
- Kollisionskontroll
- Visualisering
- Hantering av rumsdata
- Simuleringar avseende hyresgästens behov och förståelse



### Fackmodeller som är beroende av delprocess och valda BIM/GIS-mål

Exempel på en bruttolista med möjliga fackmodeller:

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arkitektur</li> <li>• Konstruktion</li> <li>• Elkraft</li> <li>• Belysning</li> <li>• Tele/Data</li> <li>• Ventilation</li> <li>• Rör</li> <li>• Avlopp</li> <li>• Styr &amp; regler</li> <li>• Inredning</li> <li>• Hiss</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Landskapsinformation</li> <li>• Mark</li> <li>• Geoteknik</li> <li>• HSP &amp; LSP i mark</li> <li>• FJV FJ-kyla i mark</li> <li>• Tele/Data i mark</li> <li>• Gatubelysning</li> <li>• Gasledning i mark</li> <li>• Vatten, dag- och spillvatten</li> </ul> |
|---|---|



Här måste en diskussion om gränsdragningen mellan olika fackmodeller tas!

## SBUF-projekt 12604 Detaljeringsnivå i BIM

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

### Till varje fackmodell kopplas en detaljeringsgrad med tillhörande beskrivning

**Alt 1:** Enligt BH90 del 8 avsnitt 4.12

- a) Översiktlig grafisk redovisning
- b) Byggdelsklassad grafisk redovisning
- c) Byggdelsklassade objekt med förenklad grafik och generella egenskaper
- d) Byggdelsobjekt med detaljerad grafik och specifika egenskaper

**Alt 2:** Nivå enligt byggdeltabellen i BSAB samt CAD-lager SB11

Exempel: 57B-2D

Nivå 1: 5 (Va-, vvs-, kyl och processmediasystem)

Nivå 2: 7 (Luftbehandlingssystem)

Nivå 3: B (Allmänventilationssystem)

Nivå 4: (ej aktuellt i exemplet)

Nivå 5: 2 (Upphängd/monterad i tak)

Nivå 6: D (kanaler med ljuddämpare)



*En idé är att komplettera med bilder och exempel!*

### Detaljeringsgrader (forts)

**Alt 3:** Objekt synliga i olika skalnivåer

- a) A-modell, objekt synliga i skala 1:50
- b) K-modell, objekt synliga i skala 1:50, prefab-objekt i skala 1:10
- c) Installations-modeller (V&E), objekt synliga i skala 1:20

**Alt 4:** Storlek på objekt som ska ingå i modellen

Exempelvis: Alla objekt som är större än 1 cm ska finnas med i modellen

**Alt 5:** LOD enligt AIA

100. Conceptual (Konceptuell) – Icke geometrisk data, ytor, volymer, zoner etc.

200. Approximate geometry (Approximativ geometri) – Generiska byggdelar i 3D

300. Precise geometry (Exakt geometri) – Specifika byggdelar i 3D med korrekt geometri i form av objekt

400. Fabrication (Tillverkning)- Detaljerad tillverkningsinformation (ritningar, styrfiler etc.)

500.As-built (Byggt, relationsnivå) – Verkligt resultat

**Alt 6:** Tolkad LOD

100. Förstudie – Icke geometrisk data, ytor, volymer, zoner etc.

200. Systemutformning – Generiska byggdelar i 3D

300. Detaljutformning – Specifika byggdelar i 3D med korrekt geometri i form av objekt

400. Tillverkning - Detaljerad tillverkningsinformation (ritningar, styrfiler etc.)

500. Relationsnivå – Verkligt resultat

## SBUF-projekt 12604 Detaljeringsnivå i BIM

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

### Till varje fackmodell och vald detaljeringsgrad ges en byggdelsklassning



Exempel på byggdelsklassning i en K-modell

- 15SG – Grundplattor hela
- 27B – Stominnerväggar
- 27C – Stomytterväggar
- 27D – Pelarstommar
- 27E – Balkstommar
- 27F – Stombjälklag
- 27G – Yttertaksstommar
- 27HB – Trappstommar
- 27HC – Balkongstommar
- XXXX -- M – Hål/öppning
- XXXX -- N – Ursparingar

*Olika klassificeringssystem kan användas t.ex. KKS, TEIP, ISOK, IFC!*

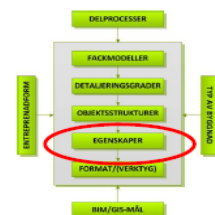
### Till varje byggdel knyts en beskrivning samt ett antal egenskaper

Exempel på generella objektgenskaper:

- Objektets ID
- Måttnoggrannhet
- Kvalitetskontroll
- Klassificering
- Geometri
- Detaljeringsgrad
- Version

#### Exempel på beskrivning

Egenskap	Värde	Beteckning*
Namn	Byggedel	
Byggdelsklass	Enligt BSAB96 BD	BSAB96_element
Littera	Typen av byggedel, en eller två bokstäver som betecknar kategori (vägg, dörr etc) samt löpnummer inom kategorin	Element_type_id
Produktionsaktivitet	Värde sätts senare av byggtreprenören	Construction_activity_id
Detaljeringsgrad	Klass c enligt avsnitt 4.1.2	Geometry_detail_level
Geometri	Byggedelens begränsning som 3d-typer	
ID	Globalt unikt objekt-id som genereras av applikationen	Object_guid
Version	Löpande nummer som genereras av applikationen	Object_version



*Enligt BH90 de8 B1 – Basmodeller - Krav på objektens egenskaper (7.223)*



## SBUF-projekt 12604 Detaljeringsnivå i BIM

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

### För varje informationsmängd bestäms leveransformatet

Alternativ 1: öppna format

- Ex: IFC, Land XML

Alternativ 2: "defacto-standard"

- Ex: pdf, dwg, shp, doc, xls

Alternativ 3: verktygsspecifika format

- Ex: ArchiCAD, Revit, Tekla



Öppna format är att föredra då detta ger större valmöjligheter för informationsproducenterna

### Exempel på objekt, egenskaper och beskrivning för BIM-målet – Energianalys (Revit-modeller för A)

- Objekt:
  - Väggar
  - Fönster
  - Dörrar
  - Bjälklag (hanteras som massobjekt)
  - Tak (hanteras manuellt)
  - Zoner (rum)
- Egenskaper för objektet fönster
  - Familj (Family)
  - Typ (Type)
  - Höjd (Height)
  - Bredd (Width)
  - Area
  - E\_Relevans
  - E\_Sitter i väggtyp
  - E\_Våningsplan
  - E\_Orientering

#### Beskrivning - Hantering av fönster

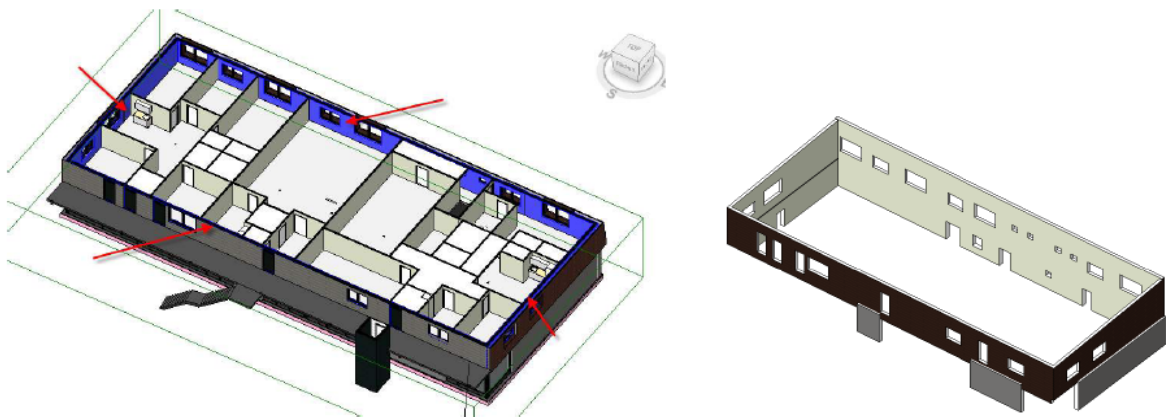
1. Ange väderstreck och relevans för varje fönster. Detta görs kanske lättast från vyn "Energi – Vymall".
2. Ange även vilken väggtyp objektet tillhör genom att ange värden för "Sitter i väggtyp".
3. Skapa en 3D-vy utifrån kopian av "Energi – Vymall". Döp denna till "Energi – Fönster".
4. Ansätt view templates "Relevanta fönster".
5. Kontrollera vilka fönster som är med genom att ha både schedulen och 3D-vyn uppe samtidigt.
6. För över summorna från schedulen för fönster till rätt ställe i väggschedulen.



### SBUF-projekt 12604 Detaljeringsnivå i BIM

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

### Exempel på hantering av val av väggar för energianalys



### Sammanfattning av exempel avseende energianalys

TYP AV BYGGNAD	Affärslokal
ENTREPRENADFORM	Generalentreprenad
DELPROCESSER	Detaljutförning
BIM/GIS-MÅL	Energianalys
FACKMODELLER	A-Modell
DETALJERINGSGRADER	d) Byggdelsobjekt med detaljerad grafik och specifika egenskaper
OBJEKTSSTRUKTURER	Ytterväggar (42.B), <b>fönster</b> (42.D), dörrar (42.D), bjälklag (27.F), tak (41.C) & rum
EGENSKAPER	Objektets ID Måttnoggrannhet Kvalitetskontroll Klassificering Geometri Detaljeringsgrad Version
	Familj (Family) Typ (Type) Höjd (Height) Bredd (Width) Area (Area)
	E_Relevans E_Sitter i väggtyp E_Väningsplan E_Orientering

### SBUF-projekt 12604 Detaljeringsnivå i BIM

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

#### Exempel avseende mängdavgtagning

TYP AV BYGGNAD	Bostäder - flerfamiljshus			
ENTREPRENADFORM	Totalentreprenad			
DELPROCESSER	Detaljutförning			
BIM/GIS-MÅL	Mängdavgtagning			
FACKMODELLER	A- & K-Modell			
DETALJERINGSGRADER	d) Byggnadsobjekt med detaljerad grafik och specifika egenskaper			
OBJEKTSSTRUKTURER	Ytterväggar (42.B), fönster (42.D), <b>dörrar</b> (42.D), bjälklag (27.F) och tak (41.C).....			
EGENSKAPER	<table border="1"> <tr> <td>Objektets ID Måttnoggrannhet Kvalitetskontroll Klassificering Geometri Detaljeringsgrad Version</td> <td>Familj (Family) Typ (Type) Höjd (Height) Bredd (Width) Area (Area) Relation?</td> <td>M_Hus M_Våningsplan M_Del M_RFID? M_Låstyp?</td> </tr> </table>	Objektets ID Måttnoggrannhet Kvalitetskontroll Klassificering Geometri Detaljeringsgrad Version	Familj (Family) Typ (Type) Höjd (Height) Bredd (Width) Area (Area) Relation?	M_Hus M_Våningsplan M_Del M_RFID? M_Låstyp?
Objektets ID Måttnoggrannhet Kvalitetskontroll Klassificering Geometri Detaljeringsgrad Version	Familj (Family) Typ (Type) Höjd (Height) Bredd (Width) Area (Area) Relation?	M_Hus M_Våningsplan M_Del M_RFID? M_Låstyp?		

#### Exempel avseende kollisionskontroll

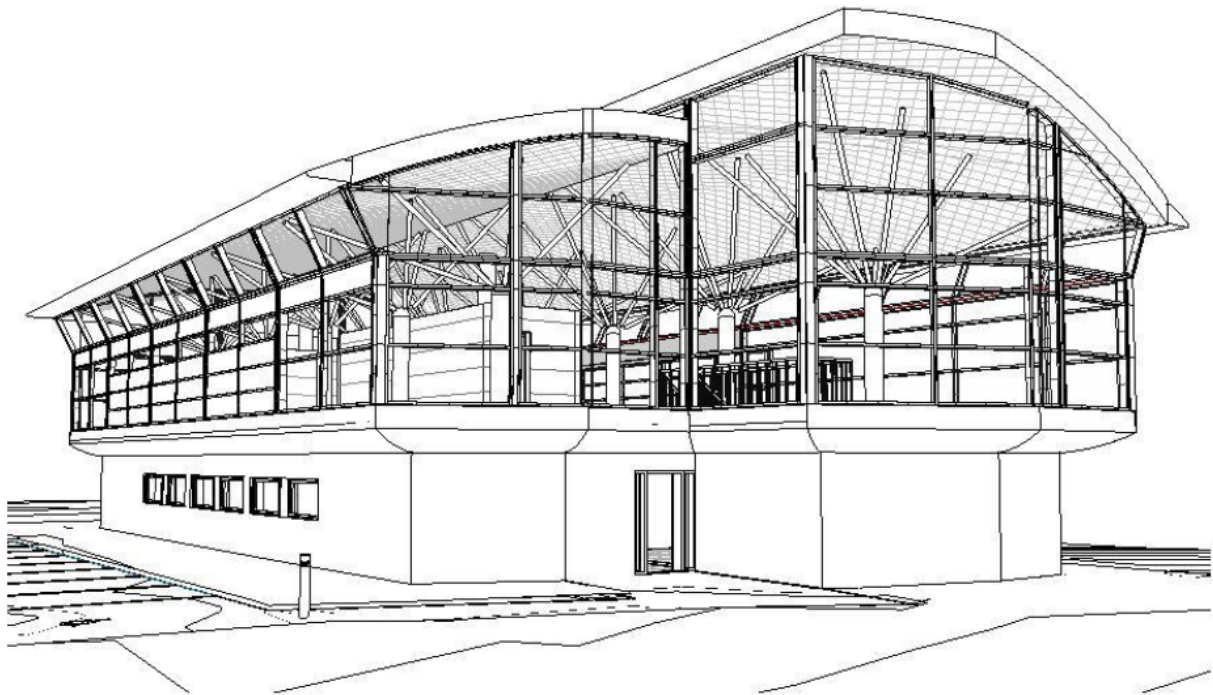
TYP AV BYGGNAD	Kontor			
ENTREPRENADFORM	Generalentreprenad			
DELPROCESSER	Detaljutförning			
BIM/GIS-MÅL	Kollisionskontroll			
FACKMODELLER	A-, E, K & V-Modell			
DETALJERINGSGRADER	d) Byggnadsobjekt med detaljerad grafik och specifika egenskaper			
OBJEKTSSTRUKTURER	Ytterväggar (42.B), fönster (42.D), <b>dörrar</b> (42.D), bjälklag (27.F) och tak (41.C).....			
EGENSKAPER	<table border="1"> <tr> <td>Objektets ID Måttnoggrannhet Kvalitetskontroll Klassificering Geometri Detaljeringsgrad Version</td> <td>Familj (Family) Typ (Type) Höjd (Height) Bredd (Width) Area (Area)</td> <td>K_Hus K_Våningsplan K_Del</td> </tr> </table>	Objektets ID Måttnoggrannhet Kvalitetskontroll Klassificering Geometri Detaljeringsgrad Version	Familj (Family) Typ (Type) Höjd (Height) Bredd (Width) Area (Area)	K_Hus K_Våningsplan K_Del
Objektets ID Måttnoggrannhet Kvalitetskontroll Klassificering Geometri Detaljeringsgrad Version	Familj (Family) Typ (Type) Höjd (Height) Bredd (Width) Area (Area)	K_Hus K_Våningsplan K_Del		

SBUF-projekt 12604  
Detaljeringsnivå i BIM

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

### BILAGA B DET DANSKA BIPS-HUSET

#### ÖVERSÄTTNING AV DET DANSKA BIPS-HUSET. TILLAGD INFO FRÅN FÖREGÅENDE NIVÅ I FETSTIL.



#### ARKITEKT

Objekt	Nivå 200	Nivå 300	Nivå 400
Rum	Utrymmen skapas. Rummen är benämnda efter funktionen och tilldelas klassificering med DBK produkt och rumsnummer.	Utrymmen skapas. Rummen är benämnda efter funktionen och tilldelas klassificering med DBK produkt och rumsnummer.	Utrymmen skapas. Rummen är benämnda efter funktionen och tilldelas klassificering med DBK produkt och rumsnummer.
Väggar	Alla väggar modelleras som en generisk vägg. Material eller tjocklekar ej angivet. Väggar är markerade med DBK produktklassificering, dock inte ytterväggar i rummet (KON ansvar). Väggar som	Alla väggar modelleras som en generisk vägg. Material eller tjocklekar ej angivet. Väggar är markerade med DBK produktklassificering, dock inte ytterväggar i rummet (KON ansvar). Väggar som innehåller	Alla väggar modelleras som en generisk vägg. Material eller tjocklekar ej angivet. Väggar är markerade med DBK produktklassificering, dock inte ytterväggar i rummet (KON ansvar). Väggar som innehåller

**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

	innehåller fönsterpartier, dörrar etc. i bottenvåningen har Inte heller DBK koder.	fönsterpartier, dörrar etc. i bottenvåningen har Inte heller DBK koder. <b>Det har tillförts materialskikt i A-modellens väggar.</b>	fönsterpartier, dörrar etc. i bottenvåningen har Inte heller DBK koder. <b>Det har tillförts materialskikt i A-modellens väggar. Väggar har fått unika namn byggelement och DBK klassificeringen har specificerats för att matcha byggnadsdelen. Väggar runt toalettschakt är uppdelade så att gips och aluminiumplåtbeklädnad är två separata väggobjekt.</b>
Bjälklag	Det har inte modellerats bjälklag i ARK modell.	Det har inte modellerats bjälklag i ARK modell.	Det har inte modellerats bjälklag i ARK modell.
Pelare/ balkar	Pelare modelleras som betongpelare, respektive 500 mm i bottenvåningen och 400 mm på första våningen. Även stålpelare som bär takkonstruktionen modellerade.	Pelare modelleras som betongpelare, respektive 500 mm i bottenvåningen och 400 mm på första våningen. Även stålpelare som bär takkonstruktionen modellerade.	Pelare modelleras som betongpelare, respektive 500 mm i bottenvåningen och 400 mm på första våningen. Även stålpelare som bär takkonstruktionen modellerade. <b>Pelare ska inte ingå i A-modellen för utväxling av information, eftersom de är en del av det bärande systemet, och ansvaret för dessa ligger under KON. Pelare ska därför tas bort.</b>
Dörrar	Alla dörrar är modellerade. Beteckningar som Sketch 8 M, mm används (Generisk dörr).	Alla dörrar är modellerade. Beteckningar som Sketch 8 M, mm används (Generisk dörr).	Alla dörrar är modellerade. Beteckningar som Sketch 8 M, mm används (Generisk dörr). <b>Dörrar har fått både namn o utökad DBK-klassificering</b>
Fönster	Fönster i betongsandwich-element modelleras.	Fönster i betongsandwich-element modelleras.	Fönster i betongsandwich-element modelleras. <b>Fönstren har fått byggdelsnamn och utökad DBK klassificering enligt typer.</b>

**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig  
**Henrik Gustavsson**  
Datum  
**2012-11-14**  
Uppdragsnummer

Glaspartier	Glaspartier modelleras. De primära spröjsarna modelleras, och en typ av glas utan specifikationer används. Glaspartier tillfogas DBK produkt klassificering.	Glaspartier modelleras. De primära spröjsarna modelleras, och en typ av glas utan specifikationer används. Glaspartier tillfogas DBK produkt klassificering.	Glaspartier modelleras. De primära spröjsarna modelleras, och en typ av glas utan specifikationer används. Glaspartier tillfogas DBK produkt klassificering. <b>Glaspartier specificeras med glastyp - bländningsskydd och påtryck och har DBK-kodats därefter.</b>
Trappor	En rak trappa modelleras. "Generiska" material. Inga ytterligare specifikationer förutom DBK produkt klassificering.	En rak trappa modelleras. "Generiska" material. Inga ytterligare specifikationer förutom DBK produkt klassificering.	En rak trappa modelleras. "Generiska" material. Inga ytterligare specifikationer förutom DBK produkt klassificering.
Innertak	Alla innertak är modellerade som samma tak, ingen hänsyn till typer. DBK-klassificering av produkter tillagt.	Alla innertak är modellerade som samma tak, ingen hänsyn till typer. DBK-klassificering av produkter tillagt.	Alla innertak är modellerade som samma tak, ingen hänsyn till typer. DBK-klassificering av produkter tillagt. <b>Tak har delats in i 30x30 alukassetter, 60x60 och 60x120 akustiktak och fasta friser. DBK kodade för dessa typer.</b>
Tak	Två böjda takplattor modellerade. På grund av komplexiteten har inte hörn lösningar etc. beaktats.	Två böjda takplattor modellerade. På grund av komplexiteten har inte hörn lösningar etc. beaktats. <b>Det har tillförts materialskikt till takkonstruktionen, så att materialet visas i olika snitt mm.</b>	Två böjda takplattor modellerade. På grund av komplexiteten har inte hörn lösningar etc. beaktats. <b>Det har tillförts materialskikt till takkonstruktionen, så att materialet visas i olika snitt mm. Inget ytterligare har modellerats på taket.</b>
Golv	80mm avjämningsmassa modellerad i både bottenvåningen och första våningen. Dessutom är tak på burspråk utfört som ett "golvobjekt", vilket ger	80mm avjämningsmassa modellerad i både bottenvåningen och första våningen. Dessutom är tak på burspråk utfört som ett "golvobjekt", vilket ger	80mm avjämningsmassa modellerad i både bottenvåningen och första våningen. Dessutom är tak på burspråk utfört som ett "golvobjekt", vilket ger möjlighet

### SBUF-projekt 12604 Detaljeringsnivå i BIM

Uppdragsansvarig

Henrik Gustavsson

Datum

2012-11-14

Uppdragsnummer

	möjlighet till fall efteråt. Alla föremål har DBK-produktens klassificering. Det har inte modellerats golvytor såsom stengolv.	möjlighet till fall efteråt. Alla föremål har DBK-produktens klassificering. Det har inte modellerats golvytor såsom stengolv.	till fall efteråt. Alla föremål har DBK-produktens klassificering. Det har inte modellerats golvytor såsom stengolv. <b>Avjämnningen är 70 mm och däröver modelleras golvbeläggningar, respektive marmor, linoleum och matta. DBK klassificerat.</b>
Räcke	Det finns modellerat ett 1100 mm högt räcke på trappan. DBK produktklassificering anges	Det finns modellerat ett 1100 mm högt räcke på trappan. DBK produktklassificering anges. Skyddsräcken har tillförts vid trapphålen. De har DBK kodats	Det finns modellerat ett 1100 mm högt räcke på trappan. DBK produktklassificering anges. Skyddsräcken har tillförts vid trapphålen. De har DBK kodats.
"Kjol"	Förslaget bygger en yttre "kjol", som utgör taket mellan den utkragande första våningen och betongbottenvåningen. Inte DBK kodade.	Förslaget bygger en yttre "kjol", som utgör taket mellan den utkragande första våningen och betongbottenvåningen. Inte DBK kodade.	Förslaget bygger en yttre kjol, som utgör taket mellan utkragande första våningen och betongbottenvåningen. Inte DBK kodade. <b>Kjolen/taket har specificerats så att den också omfattar de vertikala delarna längs bjälklagskanterna. Den är inte skiktad på något sätt, men man kan få löpmeter från objektet. DBK kodade.</b>
Sanitet	Toaletter och handfat modelleras. DBK kodade.	Toaletter och handfat modelleras. DBK kodade.	Toaletter och handfat modelleras. DBK kodade.
Hängrännor	Hängrännor på takelementen modelleras. Det har diskuterats om rännan är en del av takelement, och att därför endast modellera en takplatta, symboliserande hela taket. Inte DBK kodade.	Hängrännor på takelementen modelleras. Det har diskuterats om rännan är en del av takelement, och att därför endast modellera en takplatta, symboliserande hela taket. Inte DBK kodade.	Hängrännor på takelementen modelleras. Det har diskuterats om rännan är en del av takelement, och att därför endast modellera en takplatta, symboliserande hela taket. Inte DBK kodade. <b>Hängrännorna är DBK-kodade.</b>

**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

KONSTRUKTION			
Grund	Grund är modellerad efter ritningar.	Grund är modellerad efter ritningar.	Grund är modellerad efter ritningar. <b>Korrugerade rör i grund modellerade.</b>
Väggar	Sandwichelementväggar av betong modelleras. Väggar är inte elementuppdelade, men uppdelade i lager. Dvs skalmur, isolering och innervägg är separata objekt.	Sandwichelementväggar av betong modelleras. Väggar är inte elementuppdelade, men uppdelade i lager. Dvs skalmur, isolering och innervägg är separata objekt.	Sandwichelementväggar av betong modelleras. Väggar är inte elementuppdelade, men uppdelade i lager. Dvs skalmur, isolering och innervägg är separata objekt. <b>Tvärkraftsdon har modellerats.</b>
Bjälklag	Platsgjuten platta, grov betong, modelleras som en stor skiva. Bjälklag på första våningen modellerad som en stor skiva utan hänsyn till sektioner med golvplattor.	Platsgjuten platta, grov betong, modelleras som en stor skiva. Bjälklag på första våningen modellerad som en stor skiva utan hänsyn till sektioner med golvplattor. <b>Bjälklag ovan bottenvåningen har ändrats så att det finns både håldäck och platsgjutna områden. DBK kodade.</b>	Platsgjuten platta, grov betong, modelleras som en stor skiva. Bjälklag på första våningen modellerad som en stor skiva utan hänsyn till sektioner med golvplattor. Bjälklag ovan bottenvåningen har uppdaterats så att det finns både håldäck och platsgjutna områden. DBK kodade.
Pelare/ balkar	Pelare modelleras som betongpelare, respektive 500 mm i bottenvåningen och 400 mm på första våningen. Konsoler är modellerade mellan de två pelartyperna. 52/22 KB balkar har modellerats för bärning av bjälklag ovan bottenvåning.	Pelare modelleras som betongpelare, respektive 500 mm i bottenvåningen och 400 mm på första våningen. Konsoler är modellerade mellan de två pelartyperna. 52/22 KB balkar har modellerats för bärning av bjälklag ovan bottenvåning. <b>Stålkonstruktion på första våningens fasad påbörjade. Alla objekt DBK kodade.</b>	Pelare modelleras som betongpelare, respektive 500 mm i bottenvåningen och 400 mm på första våningen. Konsoler är modellerade mellan de två pelartyperna. 52/22 KB balkar har modellerats för bärning av bjälklag ovan bottenvåning. Stålkonstruktion på första våningens fasad påbörjade. Alla objekt DBK kodade. <b>Stålkonstruktioner för bärande av tak och fasadstål modellerade och alla element har DBK koder.</b>



**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

Ursparningar	Ursparningar modellerade för trappuppgång mellan bottenvåning och första våning samt för fasadfönster i bottenvåningen.	Ursparningar modellerade för trappuppgång mellan bottenvåning och första våning samt för fasadfönster i bottenvåningen. <b>Information om genomföringar från VVS-modellen inarbetad, ingår i väggarna i bottenvåningen och bjälklag ovan bottenvåningen i form av ursparningar.</b>	Ursparningar modellerade för trappuppgång mellan bottenvåning och första våning samt för fasadfönster i bottenvåningen. Information om genomföringar från VVS-modellen inarbetad, ingår i väggarna i bottenvåningen och bjälklag ovan bottenvåningen i form av ursparningar. <b>Elgenomföringar samordnas, ingår i bjälklag ovan bottenvåningen.</b>
<b>VVS</b>			
	<b>Alla objekt DBK-kodade nedan</b>	<b>Alla objekt DBK-kodade nedan</b>	<b>Alla objekt DBK-kodade nedan</b>
Värmeaggregat	Ett värmeaggregat ingår i modellen. Representerar ett preliminärt utrymmesbehov här.	Ett värmeaggregat ingår i modellen. Representerar ett preliminärt utrymmesbehov här.	Ett värmeaggregat ingår i modellen. Representerar ett preliminärt utrymmesbehov här. <b>Ett ventilationsaggregat med rätt dimensioner ersätter det ursprungliga. Namnges av DBK koden eftersom aggregat inte kan klassificeras med ett eget fält.</b>
Vatten	Primärrör för bruksvatten är modellerade.	Primärrör för bruksvatten är modellerade.	Primärrör för bruksvatten är modellerade. <b>Varmvattentank och matarvarmvatten modelleras. Dessutom modelleras ventiler. Alla DBK kodade.</b>
Värme	Värmestam modellerad.	Värmestam modellerad.	Värmestam modellerad. <b>Pump, radiatorer och resterande ledningar för värme modelleras. Allt är kodat DBK.</b>

**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig

Henrik Gustavsson

Datum

2012-11-14

Uppdragsnummer

Ventilation	Rör och kanaler för ventilation, in / ut respektive, även vertikala, modellerade.	Rör och kanaler för ventilation, in / ut respektive, även vertikala, modellerade.	Rör och kanaler för ventilation, in / ut respektive, även vertikala, modellerade. <b>Resterande ventilation modelleras inkl. beslag, spjäll, luftbehandlingsaggregat och rör / kanaler. Alla DBK kodade.</b>
Sprinkler	Primära sprinklerledningar modellerade.	Primära sprinklerledningar modellerade.	Primära sprinklerledningar modellerade. <b>Återstående sprinklersystem modelleras, inkl. sprinklerhuvuden och rörledningar. Allt är DBK-kodat</b>
Avlopp	Ej modellerade.	Ej modellerade.	Ej modellerade. <b>Avloppsledningar från sanitära objekt (HV, WC) modellerade. Inte samlat till huvudledningen, bara till mark. Stuprör har inte modellerats. Alla föremål DBK kodade.</b>
<b>EL/TELE</b>			
Huvudstråk	Huvudstråk för EL modellerade. Två långsgående kabelrännor. DBK kodas som elförsörjningssystem.	Huvudstråk för EL modellerade. Två långsgående kabelrännor. DBK kodas som elförsörjningssystem.	Huvudstråk för EL modellerade. Två långsgående kabelrännor. DBK kodas som elförsörjningssystem. <b>Kabelrännor, kanaler, reduceringar, böjar för att göra försörjningssystemet komplett är modellerade. Alla DBK kodade. Det finns också modellerat en gruppcentral och en försörjningscentral.</b>
Ljus/kraft			<b>Följande objekt modelleras: belysning, uttag, huvudbrytare, tryckvakt,</b>

**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

			enpoliga brytare, standard armatur, speciellt belysning. Belysningsarmaturerna i det välvda taket på första våningen är inte modellerade.
Tele/data			PDS, mikrofonstation, antenn och högtalare modelleras. DBK kodade.
Nödbelysning			Nödbelysning och nödutgångsskyltar modellerade. DBK kodade.
Brand			Brandlarmscentral, rökdetektorer, larmknappar modellerade. DBK kodade.
<b>MARK</b>			
Mark	Ett markplan modelleras, uppdelat i två delar, respektive asfalt och omgivande terräng med gräs är representerade. Mark tas bort där huset ska stå, det är det en indikation på grundens kontur.	Ett markplan modelleras, uppdelat i två delar, respektive asfalt och omgivande terräng med gräs är representerade. Mark tas bort där huset ska stå, det är det en indikation på grundens kontur.	Ett markplan modelleras, uppdelat i två delar, respektive asfalt och omgivande terräng med gräs är representerade. Mark tas bort där huset ska stå, det är det en indikation på grundens kontur. <b>Asfalt är representerat som en yta ovanför markytan. Pulverasfalt, asfaltbetong, bärlager, geoduk och fördelning av råjord har modulerats. Gräs representeras av utsått gräs och matjord. Schaktning för grunden också modellerad.</b>
Terrängobjekt	Träd är modellerade.	Träd är modellerade.	Träd är modellerade. <b>P-platsmarkeringar och pollare är modellerade.</b>

SBUF-projekt 12604  
Detaljeringsnivå i BIM

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

## BILAGA C LEVERANSSPEC FÖR ENERGIANALYS

LEVERANSSPECIFIKATION AVSEENDE MODELLER FÖR ENERGIANALYSER	
<i>VERSION (MALL)</i>	2012-03-01
<i>PROJEKT</i>	KV Skatan
<i>BESTÄLLARE</i>	Skanska
<i>ARKITEKT</i>	Arkitektgänget AB
<i>ENERGISPECIALIST</i>	Tyréns AB
<b>BAKGRUND</b>	Arkitekter använder i ökande omfattning bygginformationsmodellering, BIM, med 3D och objektorientering. Genom att använda informationen från modellen som indata till energiberäkningsprogrammen minskar tidsåtgången, fler alternativ kan analyseras och kvaliteten på lösningen ökar.
<b>UPPDRAGET</b>	Arkitekten ska leverera en modell över bygganden till energispecialisten som ska använda denna för att extrahera geometri för inmatning i verktyget för energianalyser.
<b>OMFATTNING AV LEVERANS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En komplett A-modell</li> <li>2. En A-modell anpassad för energianalyser enligt nedan.</li> <li>3. En lista med objektstyper som kan skapa problem enligt nedan.</li> </ol>
<b>AVSÄNDARE</b>	Arkitekten är informationsleverantören
<b>MOTTAGARE</b>	Energispecialisten
<b>SKEDE</b>	Detaljutförning
<b>FACKMODELLER</b>	Komplett A-modell samt A-modell anpassad för energianalys
<b>VERKTYG</b>	För projektering används antingen 3D-verktyg certifierade för minst IFC 2x3
<b>FILFORMAT</b>	Modellerna ska levereras i format lägst IFC 2x3 samt ev. programmets egna format (.pln, .rvt, .dgn etc).
<b>DETALJERINGSGRAD</b>	Byggsdelobjekt med detaljerad grafik och specifika egenskaper. Följande byggsdelobjekt ska ingå i den anpassade modellen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Väggar</li> <li>• Bjälklag</li> <li>• Tak</li> <li>• Fönster</li> <li>• Dörrar</li> <li>• Zoner</li> </ul>

**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig

Henrik Gustavsson

Datum

2012-11-14

Uppdragsnummer

	<p>Dessa objekt ska innehålla följande egenskaper:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Familj (Family)</li> <li>• Typ (Type)</li> <li>• Höjd (Height)</li> <li>• Bredd (Width)</li> <li>• Area</li> </ul>
<p><b>KRAV PÅ UTFORMNING</b></p>	<p>Den anpassade modellen ska utformas så att följande karv uppfylls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alla ingående objekt får bara tillhöra en våning.</li> <li>• Väggar ska vara vertikala och ha konstant tjocklek.</li> <li>• Väggarna ska vara anslutna till varandra.</li> <li>• Väggarna ska vara skapade så att mått och ytor avser insida vägg.</li> </ul>
<p><b>KVALITETSKONTROLL</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Innan leverans av information måste arkitekten kontrollera vilken information som levereras. Denna kontroll kan med fördel göras i en "viewer" av typen Navis Works. På detta vis får man en uppfattning om hur modellen uppför sig i en annan applikation.</li> <li>2) Efter leverans ska mottagaren, energispecialisten göra motsvarande kontroll.</li> <li>3) De flesta energiberäkningsprogrammen har begränsad möjlighet att hantera mer komplexa geometrier. Dessa komplexa geometrier behöver oftast förenklas manuellt av energispecialisten för att kunna användas i energiberäkningsprogrammet. Arkitekten ska därför till leveransen foga en lista med objektstyper som kan skapa problem och som förekommer i modellen. Exempel som kan ge problem i energiberäkningsprogram är: <ul style="list-style-type: none"> <li>• lutande väggar</li> <li>• väggar med komplex form (utbuktningar eller veck)</li> <li>• tak med många vinklar</li> <li>• fasadpartier i flera våningar</li> <li>• curtain walls</li> <li>• runda väggar</li> <li>• runda och ovala fönster</li> <li>• dörrar och portar med oval form</li> </ul> </li> </ol>

**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

## BILAGA D BIM-MÅLSUTVECKLING ENERGIANALYS

BIM-Mål: Energianalys							
Byggdel	Ansv	Beskrivn	LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 400	LOD 500
42A	A	Yttervägg	Inte aktuellt	Generella ytterväggar med samma dimension, samma littera	Ytterväggar indelade med materialskikt och korrekta dimensioner, littera uppdelat per typ och utförande	Inte aktuellt	Inte aktuellt
43D	A	Bjälklag	Inte aktuellt	Generella bjälklag med samma dimension, samma littera	Bjälklag separerade med materialskikt, separerade med littera per typ och utförande.	Inte aktuellt	Inte aktuellt
41A	A	Yttertak	Inte aktuellt	Generella tak med samma dimension, samma littera	Indelat med materialskikt och korrekta dimensioner, littera uppdelat per typ och utförande.	Inte aktuellt	Inte aktuellt
42D--- B	A	Fönster i yttervägg	Inte aktuellt	Generella fönster med samma dimension, samma littera	Specifierade fönster, littera uppdelat på typ	Inte aktuellt	Inte aktuellt
42D--- C	A	Ytterdörrar	Inte aktuellt	Generella dörrar med samma dimension, samma littera	Specifierade dörrar, littera uppdelat på typ	Inte aktuellt	Inte aktuellt
	A	Zoner	Inte aktuellt	Alla utrymmen innanför ytterväggar ska definieras som rum. Gränserna för ett rum ska vara ovansida golv/bjälklag, underkant tak/bjälklag, samt insida vägg. Unikt littera per rum.	Alla utrymmen innanför ytterväggar ska definieras som rum. Gränserna för ett rum ska vara ovansida golv/bjälklag, underkant tak/bjälklag, samt insida vägg. Unikt littera per rum.	Inte aktuellt	Inte aktuellt

SBUF-projekt 12604  
Detaljeringsnivå i BIM

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

## BILAGA E LEVERANSSPEC FÖR MÄNGDAVTAGNING

LEVERANSSPECIFIKATION AVSEENDE MODELLER FÖR MÄNGDAVTAGNING	
VERSION (MALL)	2012-03-01
PROJEKT	KV Skatan
BESTÄLLARE	Skanska
ARKITEKT	
BIMANSVARIG?	
<b>BAKGRUND</b>	Mängdavgtagning ifrån CAD-modeller ställer högre krav på att objekt är ritade på ett strukturerat och noggrant sätt. Arkitekten och konstruktören som skapar A-,K-modellen måste ha hög kännedom om CAD-programmet och dess funktioner. Syftet är att göra det möjligt för en effektivare informationshantering och mängdavgtagning.
<b>UPPDRAGET</b>	Arkitekten ska leverera en modell över bygganden till den BIM-ansvarige? som ska använda denna för mängdavgtagning från 3D-modellen.
<b>OMFATTNING AV LEVERANS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En A-modell anpassad för mängdavgtagning enligt nedan.</li> <li>2. En lista med objektstyper som kan skapa problem enligt nedan.</li> </ol>
<b>AVSÄNDARE</b>	Arkitekten är informationsleverantören
<b>MOTTAGARE</b>	BIM-ansvarig
<b>SKEDE</b>	Detaljutförning
<b>FACKMODELLER</b>	Komplett A-modell samt A-modell anpassad för mängdavgtagning
<b>VERKTYG</b>	För projektering används antingen 3D-verktyg certifierade för minst IFC 2x3
<b>FILFORMAT</b>	Modellerna ska levereras i format lägst IFC 2x3 samt ev. programmets egna format (.pln, .rvt, .dgn etc).
<b>DETALJERINGSGRAD</b>	<p>Byggsdelobjekt med detaljerad grafik och specifika egenskaper. Följande byggsdelobjekt ska ingå i den anpassade modellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ytterväggar</li> <li>• Innerväggar</li> <li>• Rum/Zon</li> <li>• Yttertak</li> <li>• Undertak</li> <li>• Bjälklag</li> <li>• Dörrar</li> <li>• Fönster</li> </ul>

**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig  
**Henrik Gustavsson**  
Datum  
**2012-11-14**  
Uppdragsnummer

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partier</li> <li>• Trappor</li> <li>• Trappräcken</li> <li>• Balkongplattor</li> <li>• Balkongräcken</li> <li>• Fast inredning</li> </ul> <p>Dessa objekt ska innehålla följande egenskaper:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Familj (Family)</li> <li>• Typ inklusive BSAB-kod (Type)</li> <li>• Höjd</li> <li>• Bredd</li> <li>• Längd</li> <li>• Area</li> <li>• Volym</li> </ul>
<b>KRAV PÅ UTFORMNING</b>	<p>Den anpassade modellen ska utformas så att följande krav uppfylls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alla ingående objekt får bara tillhöra en våning.</li> <li>• Alla objekt ska ha korrekt geometri i x,y,z</li> <li>• Modellen ska vara rensad från eventuella onödiga geometrier och objekt som inte hör till slutgiltig produkt. Exempelvis uppställningar av kök eller väggar som är till hjälp i modellering.</li> <li>• Väggarna ska vara anslutna till varandra.</li> <li>• Inga interna kollisioner som kan ge ”dubbelmängder”.</li> <li>• I bästa möjliga mån ska ”rätt” förväntat verktyg användas för att modellera objekten, d.v.s. att väggar modelleras med väggverktyget, pelare med pelarverktyg osv.</li> <li>• Rumsobjekt ska vara 3D och ha sin verkliga höjd och volym.</li> <li>• Modellen ska vara rensad från oanvända definitioner (Purge)</li> </ul>
<b>KVALITETSKONTROLL</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Innan leverans av information måste arkitekten kontrollera att modellen uppfyller kraven, detta görs enklast med hjälp av ett kvalitetssäkringsprogram exempelvis Solibri.</li> <li>2. Efter leverans ska mottagaren, BIM-ansvarig, göra motsvarande kontroll.</li> <li>3. Om ej förväntat verktyg använts för att modellera, t.ex. tak som modellerats med bjälklagverktyg, så ska Arkitekten bifoga en lista med information om objektet och anledning.</li> </ol>



**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

## BILAGA F BIM-MÅLSUTVECKLING MÄNGDAVTAGNING

BIM-Mål: Mängdavgtagning							
Bygghet	Ansv	Beskrivning	LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 400	LOD 500
27B	K	Stom-innervägg	X	Generella väggar med dimension 200, samma littera	Dimensionerade väggar, separerade med littera per dimension och utförande.	Om prefab: elementindelad, Typlittera samt unikt littera per element	Byggvarudeklaration, information om material och innehåll.
27F	K	Bjälklag	X	Generella solida bjälklag med dimension 250, samma littera	Dimensionerade bjälklag, separerade med littera per dimension och utförande.	Om prefab: elementindelad, Typlittera samt unikt littera per element	Byggvarudeklaration, information om material och innehåll.
43CB	A	Innervägg	X	Generella väggar med samma dimension, samma littera	Indelat med materialskikt och korrekta dimensioner, littera uppdelat per typ och utförande. Vägghöjd över 3250mm ger separat littera.	Vägg kompletteras med regler	Byggvarudeklaration, information om material och innehåll. Skötselråd.
2	A	Utrymmen för inomhusaktiviteter	Utrymmen för BTA och BTV indelat per plan.	Utrymmen indelade per funktion och med rätt geometrier i 3D, littera separeras för olika funktioner.	Unikt littera per utrymme	Ingen förändring	Rumsdimensionering, verksamhetsbeskrivning.

SBUF-projekt 12604  
Detaljeringsnivå i BIM

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

## BILAGA G LEVERANSSPEC FÖR SAMORDNING OCH KOLLISIONSKONTROLL

LEVERANSSPECIFIKATION AVSEENDE MODELLER FÖR SAMORDNING OCH KOLLISIONSKONTROLL	
VERSION (MALL)	2012-04-05
PROJEKT	KV Skatan
BESTÄLLARE	Skanska
INGÅENDE DISCIPLINER	A: A-Bolaget, K: K-Bolaget, KP: P-Bolaget, E: E-Bolaget, V: V-Bolaget W: W-Bolaget
BAKGRUND	Skanska använder i ökande omfattning projektörernas 3D-modeller för samordning och kollisionsskontroll i projekteringskedet.
UPPDRAGET	Projektörerna ska leverera 3D modeller över bygganden till Skanska som ska använda denna för att samordna projekteringen. Kontrollera byggbarhet, samordna problemområden och kollisionsskontrollera.
OMFATTNING AV LEVERANS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Samtliga discipliner levererar en komplett 3D modell</li> <li>2) Modellen ska vara anpassad för kollisionsskontroll enligt nedan.</li> </ol>
AVSÄNDARE	Projektören är informationsleverantören
MOTTAGARE	Beställarens BIM-koordinator
SKEDE	Detaljutförning
FACKMODELLER	Ett antal modeller per Disciplin
VERKTYG	För projektering används 3D-verktyg certifierade för minst IFC 2x3
FILFORMAT	Modellerna ska levereras i formatet IFC 2x3 eller NWC

**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig  
**Henrik Gustavsson**  
Datum  
**2012-11-14**  
Uppdragsnummer

<p><b>DETALJERINGSGRAD</b></p>	<p>Byggsdelobjekt i 3D med förenklad grafik och specifika egenskaper (Information). (Bygghandlingar 90 del 8, kapitel 4 del 12 klass c och d)</p> <p>Byggsdelobjekt ska innehålla följande egenskaper (Information):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID</li> <li>• Littera</li> <li>• Typ (Type)</li> <li>• Höjd (Height)</li> <li>• Bredd (Width)</li> <li>• Volym (Volume)</li> <li>• Area</li> </ul> <p>I större projekt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hus</li> <li>• Plan</li> </ul>
<p><b>KRAV PÅ UTFORMNING</b></p>	<p>Den anpassade modellen ska utformas så att följande krav uppfylls:</p> <p>Alla ingående objekt ska tillhöra ett hus och ett våningsplan.</p>
<p><b>KVALITETSKONTROLL</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Innan information levereras måste projektören kontrollera informationen. Denna kontroll utförs i programvara av typen NavisWorks eller Solibri.</li> <li>2) Efter leverans utför mottagaren motsvarande kontroll.</li> <li>3) Vid leverans ska endast 3D objekt med tillhörande information levereras.</li> </ol>

SBUF-projekt 12604  
Detaljeringsnivå i BIM

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

### BILAGA H BIM-MÅLSUTVECKLING SAMORDNING OCH KOLLISIONSKONTROLL

BIM-Mål: Samordning och Kollisionskontroll							
Byggdel	Ansv	Beskr	LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 400	LOD 500
42A	A	Yttervägg	Inte aktuellt	Generella ytterväggar med samma dimension, samma littera	Ytterväggar med korrekta dimensioner, littera uppdelat per typ och utförande	Inte aktuellt	Inte aktuellt
27C31	KP	Yttervägg	Inte aktuellt	Inte aktuellt	Ytterväggar med korrekta dimensioner, littera uppdelat per typ och utförande, Håltagning införd	Ytterväggar med korrekta dimensioner, littera uppdelat per typ och utförande, Håltagning och ingjutningsgoods införd	Inte aktuellt
43D	A	Bjälklag	Inte aktuellt	Generella bjälklag med samma dimension, samma littera	Bjälklag med korrekta dimensioner, separerade med littera per typ och utförande.	Inte aktuellt	Inte aktuellt
27F31	KP	Bjälklag	Inte aktuellt	Inte aktuellt	Bjälklag med korrekta dimensioner, separerade med littera per typ och utförande. Håltagning införd. Ev. kanaler synliga	Bjälklag med korrekta dimensioner, littera uppdelat per typ och utförande, Håltagning och ingjutningsgoods införd	Inte aktuellt
41A	A	Yttertak	Inte aktuellt	Generella tak med samma dimension, samma littera	Indelat med korrekta dimensioner, littera uppdelat per typ och utförande.	Inte aktuellt	Inte aktuellt
42D---B	A	Fönster i yttervägg	Inte aktuellt	Generella fönster med korrekta dimensioner, samma littera	Specificerade fönster, littera uppdelat på typ	Inte aktuellt	Inte aktuellt

**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

42D--- C	A	Ytterdörrar	Inte aktuellt	Generella dörrar med korrekta dimensioner, samma littera	Specificerade dörrar, littera uppdelat på typ	Inte aktuellt	Inte aktuellt
15SG1 1	K	Grundplat- tor, hela - platsgjuten betong	Inte aktuellt	Grundplatta med korrekta dimensioner	Grundplatta med korrekta dimensioner, voter, grundbalkar, gjutfogar, rördragningskanaler, luftkanaler, pumpgropar, hissgropar	Inte aktuellt	Inte aktuellt
27D11	K	Pelarestom- mar -- platsgjuten betong	Inte aktuellt	Pelare med korrekta dimensioner	Pelare med korrekta dimensioner, infästningar	Inte aktuellt	Inte aktuellt
53B	W	Avlopps- vatten- system	Inte aktuellt	Avlopps- vattensystem med korrekta dimensioner i huvudstråk och schakt samt typplan	Avloppsvattensystem med korrekta dimensioner, littera, isolering uppdelat per typ (Brunnar). Ev. montage och serviceutrymme modelleras	Inte aktuellt	Inte aktuellt
57B	V	Allmän- ventil- ations- system	Inte aktuellt	Ventilations- system med korrekta dimensioner i huvudstråk och schakt samt typplan	Ventilationssystem med korrekta dimensioner, littera, isolering, uppdelat per typ. Ev. montage och serviceutrymme modelleras	Ventilations- system med korrekta dimensioner, littera, uppdelat per typ vid prefabricerade moduler	Inte aktuellt
612	E	EI- och telekanalis- ations- system -- kabelstegar och kabel- rännor	Inte aktuellt	Kanalisation med korrekta dimensioner i huvudstråk och schakt samt typplan	Kanalisation med korrekta dimensioner, littera, uppdelat per typ, Ev. montage och service utrymme modelleras Ev. montage och serviceutrymme modelleras	Inte aktuellt	Inte aktuellt

SBUF-projekt 12604  
Detaljeringsnivå i BIM

Uppdragsansvarig

Henrik Gustavsson

Datum

2012-11-14

Uppdragsnummer

## BILAGA I LEVERANSSPEC FÖR KONCEPTSTUDIER

LEVERANSSPECIFIKATION AVSEENDE MODELLER FÖR KONCEPTSTUDIER	
VERSION (MALL)	2012-03-01
PROJEKT	KV Skatan
BESTÄLLARE	Skanska
ARKITEKT	Arkitektgänget AB
BAKGRUND	<i>Volymskisser kan göras i CAD-program eller rena 3D-modellerare typ Sketchup. Skissmodellen är enkel och det går snabbt att göra helt olika koncept för att testa idéer.</i>
UPPDRAGET	Arkitekten ska leverera en skiss-/volymmodell med ev. omgivning till beställare och övriga intressenter. Syftet är att testa volymer, linjer, flöden, ytor, hitta nyckeltal kr/m2 etc) och även göra konceptuell energianalys, skugg-/ljusstudier och visualiseringar.
OMFATTNING AV LEVERANS	A-modell
AVSÄNDARE	Arkitekten är informationsleverantören
MOTTAGARE	Beställare, brukare, konstruktörer, myndigheter etc.
SKEDE	Volymskiss (LOD 100)
FACKMODELLER	A-modell
VERKTYG	För projektering används antingen 3D-verktyg certifierade för minst IFC 2x3 eller Sketchup.
FILFORMAT	Modellerna ska levereras i format lägst IFC 2x3 samt ev. programmets egna format (.pln, .rvt, .dgn etc). Sketchupmodeller levereras som .skp-filer.
DETALJERINGSGRAD	Följande ska ingå: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Byggnadsvolym.</li> </ul> Följande bör ingå: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Befintlig mark.</li> <li>• Befintliga relevanta byggnader.</li> </ul> Följande kan ingå: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastruktur.</li> </ul>

**Skanska Sverige AB**  
Skanska Teknik

**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig  
**Henrik Gustavsson**  
Datum  
**2012-11-14**  
Uppdragsnummer

<b>KRAV PÅ UTFORMNING</b>	Modellen ska utformas så att följande krav uppfylls: <ul style="list-style-type: none"><li>• Befintliga relevanta byggnader samt infrastruktur ska modelleras med korrekta yttermått.</li><li>• Befintlig mark ska ha korrekt höjd.</li></ul>
<b>KVALITETSKONTROLL</b>	

**SBUF-projekt 12604**  
**Detaljeringsnivå i BIM**

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

## BILAGA J BIM-MÅLSUTVECKLING KONCEPTSTUDIER

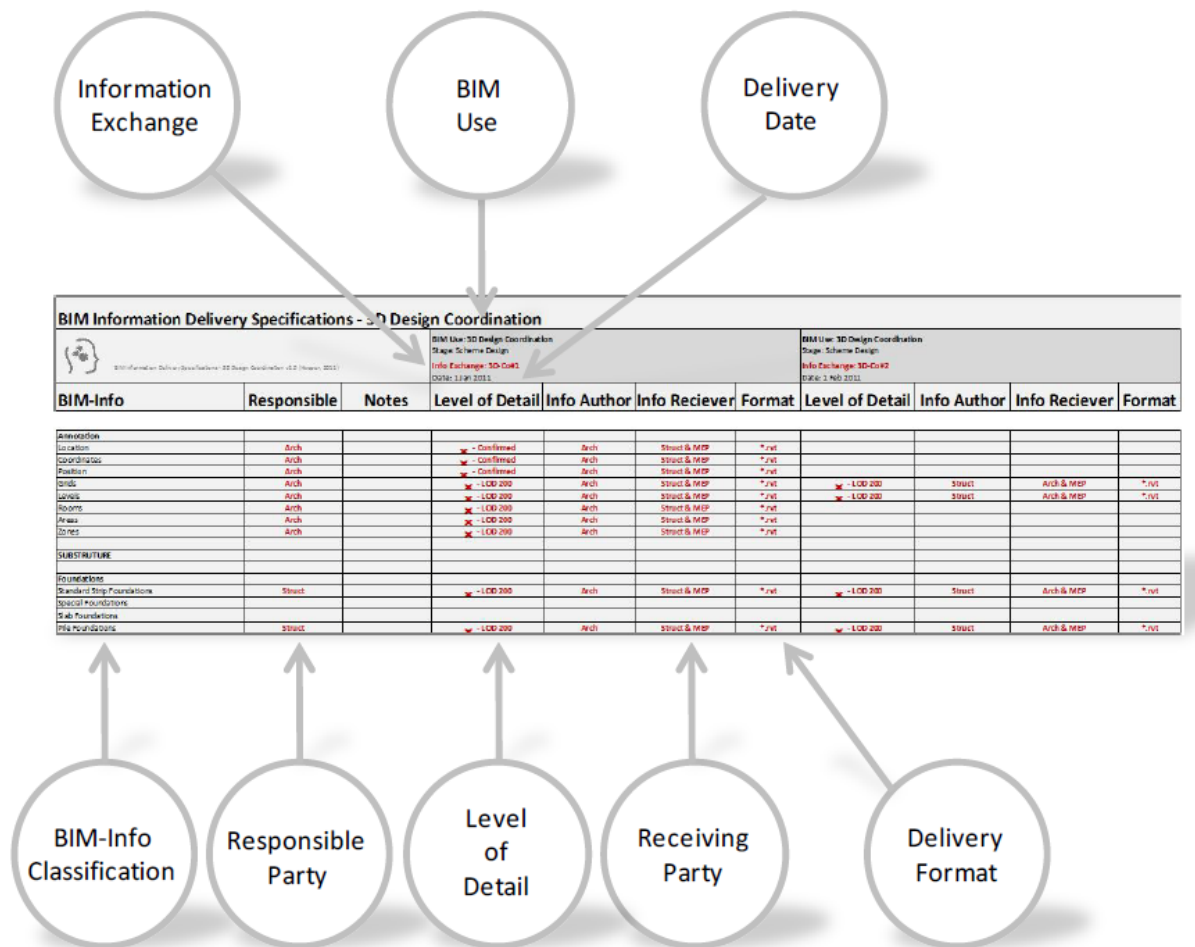
BIM-Mål: Konceptstudier							
Byggdel	Ansv	Beskr	LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 400	LOD 500
42A	A	Yttervägg	Valfritt	Väggar med standardtjocklek, samma littera.	Väggar med korrekta dimensioner och uppbyggnad (skikt), littera per typ.	Inte aktuellt	Inte aktuellt
43CB	A	Innervägg	Inte aktuellt	Väggar med standardtjocklek, samma littera.	Väggar med korrekta dimensioner och uppbyggnad (skikt), littera per typ.	Inte aktuellt	
27	A	Bjälklag	Valfritt	Bjälklag med standardtjocklek, samma littera.	Bjälklag med korrekta dimensioner och uppbyggnad, littera per typ.	Inte aktuellt	Inte aktuellt
41A	A	Yttertak	Valfritt	Tak med standardtjocklek, samma littera.	Tak med korrekta dimensioner och uppbyggnad, littera per typ.	Inte aktuellt	Inte aktuellt
42D--- B	A	Fönster i yttervägg	Inte aktuellt	Generella fönster med korrekta dimensioner, samma littera	Specifierade fönster, littera per typ	Inte aktuellt	Inte aktuellt
42D--- C	A	Ytterdörrar	Inte aktuellt	Generella dörrar med korrekta dimensioner, samma littera	Specifierade dörrar, littera per typ	Inte aktuellt	Inte aktuellt
	A	Lös inredning	Inte aktuellt	Generiska objekt	Specificerade dörrar, exakt geometri, litterering enligt kalkyl.	Inte aktuellt	
	A	Zoner	3D-geometrier	Zoner per kategori ex NTA, BTA, BRA mm	Zoner per kategori ex NTA, BTA, BRA, rum mm.	Inte aktuellt	
	A	Mark	Befintlig mark	Befintlig mark	Justerad mark	Inte aktuellt	



SBUF-projekt 12604  
Detaljeringsnivå i BIM

Uppdragsansvarig  
Henrik Gustavsson  
Datum  
2012-11-14  
Uppdragsnummer

## BILAGA K SAMMANSTÄLLNING AV BIM-LEVERANSER



## BILAGA L STÖDJANDE NYCKELDOKUMENT

