

# **BESTÄMNINGSGRAD FÖR INFORMATION- LEVERANSER**

*Förstudie*

**Rogier Jongeling och Håkan Norberg**

**2017-08-06**

# FÖRORD

Förstudien bestämningsgrad för informationsleveranser är ett resultat av ett av BIM Alliance initierat arbete med syfte att klargöra frågorna kring detaljeringsnivå, BIM, LOD och de olika definitionerna som har växt fram både nationellt och internationellt.

Arbetet har finansierats av BIM Alliance och med bidrag från SBUF via Peab i person av Jan Svedman som sökande. Vi vill tacka dessa organisationer och individer, samt tacka styrgruppen i projektet för engagemanget och nedlagd tid. Styrgruppen består av Hans Söderström Installatörsföretagen, Marcus Bergljung NCC, Mattias Lindström Peab och Henrik Gustavsson Skanska.

Vi vill även tacka projektdeltagare och intressegrupperna inom BIM Alliance för medverkan vid genomförande av förstudien. Vi vill särskilt tacka Akademiska Hus för att ha drivit fram arbetet med LOD inom ramen av projektet Campus Albano och för att har delat med sig av leveransspecifikationer som del av denna förstudie.

Stockholm, augusti 2017

Rogier Jongeling och Håkan Norberg

# SAMMANFATTNING

Förstudien belyser aktuella frågor kring informationsleveranser, detaljering av geometri och egenskapsuppsättningar med hänsyn till införande av objektmodeller och utvecklingsarbete med bland annat CoClass och Nationella Riktlinjer för BIM och geodata.

Sammanställningen av genomfört och pågående arbete visar på ett stort antal olika benämningar, såsom Level of Detail (LOD), Level of Development (LOD), Degree of Description, m.m. I Sverige har frågan också uppmärksammats i bland annat en förstudie från 2012 (SBUF-projekt 12604).

Denna förstudie syftar till att komplettera förstudien från 2012 med resultat från bland annat CoClass-utvecklingen. Den syftar även till att skapa gemensamma förutsättningar för ett antal identifierade s.k. standardiseringsprojekt för BIM i Sverige.

Arbetet har bland annat genomförts genom presentationer för BIM Alliance intressentgrupper och samordnats med utvecklingsprojekt inom innovationsprogrammet Smart Built Environment, såsom CoClass och LOD, samt Nationella Riktlinjer för BIM och geodata.

Analyser av genomfört arbete visar att många specifikationer inte är anpassade för livscykelhantering av information och avser främst projekteringskedet av husbyggnation. Många specifikationer blandar även ihop begrepp, såsom gransknings- och godkännandestatus med detaljering av geometri och/eller andra egenskaper.

Det rekommenderas att begreppet bestämningsgrad används för att definiera informationsmängder i informationsleveranser i livscykeln av den byggda miljön. Bestämningsgraden beskriver för en viss informationsmängd var den befinner sig i livscykeln, hur detaljerad den är med hänsyn till den fysiska konkretiseringen och ur vilken aspekt den är beskriven. Bestämningsgraden sker genom märkning av en informationsmängd och utgörs av kombinationen av livscykelsteg, informationsnivå och en eller flera aspekt(er).

På engelska bör begreppet bestämningsgrad översättas till Degree of Determination (DOD) alternativt till Degree of Description. Begreppet detaljeringsgrad, som på engelska översätts till Level of Detail (LOD) bör enbart användas för att definiera geometri för objekt.

Informationsnivå bör definieras som den samlade bilden av grad av fysisk konkretisering genom geometrisk detaljering, klassificering, identifiering eller en kombination av dessa metoder.

Aspekt definieras som en eller flera egenskap(er) som betraktas för en viss informationsmängd. En aspekt kan kallas för egenskapsuppsättning. På engelska översätts begreppet till Property Set.

Metodiken som föreslås i förstudien kan tillämpas redan idag. Den fungerar för hela eller delar av objektmodeller ner till enskilda objekt. För en mer avancerad tillämpning, där information specificeras per objekt, rekommenderas att samma principer används, men att systemstöd utvecklas i form av databasverktyg.

Metodiken är oberoende av typ av byggnadsverk, funktionella och/eller tekniska system och lämpar sig för anläggningar, installationer, hus, m.m.

Förstudiens resultat bör förankras ytterligare inom branschen genom exempelvis fler workshops med BIM Alliance intressentgrupper. Definition av livscykelsteg, informationsnivåer och aspekter bör standardiseras och ingå i projekt 1 och 4 enligt BIM Standardiseringsbehov. Här bör även verifieringsmetodik för specificerade informationsmängder ingå.

# INNEHÅLL

<b>BAKGRUND</b> .....	4
UTMANING OCH BEHOV .....	5
<b>SYFTE OCH MÅL</b> .....	5
SYFTE.....	5
MÅL.....	6
<b>ORGANISATION</b> .....	6
PROJEKTGRUPP .....	6
STYRGRUPP .....	6
SÖKANDE FÖRETAG HOS SBUF.....	6
<b>GENOMFÖRANDE</b> .....	7
<b>OMVÄRLDSANALYS</b> .....	8
HUVUDPRINCIPER .....	8
SAMMANFATTNING AV ANALYSEN .....	9
<b>UTREDNINGSGARBETE</b> .....	10
WORKSHOPS MED BIM ALLIANCE INTRESSENTGRUPPER .....	11
<b>RESULTAT</b> .....	12
BESTÄMNINGSGRAD .....	12
KONCEPTUELL MODELL .....	13
EXEMPEL.....	13
KLASSIFIKATION MED COCLASS .....	14
BESTÄMNINGSGRAD I TABELL .....	15
INFORMATIONSNIVÅER OCH LIVSCYKELSTEG .....	15
KLASSIFIKATION, LIVSCYKELSTEG, INFORMATIONSNIVÅER OCH ASPEKTER I TABELL FÖR BESTÄMNINGSGRAD.....	16
<b>SLUTSATSER OCH FÖRSLAG TILL VIDARE ARBETE</b> .....	17
<b>REFERENSER OCH KÄLLOR</b> .....	18
<b>BILAGA A: LOD-EXEMPEL FRÅN AKADEMISKA HUS</b> .....	19
LEVERANSBESKRIVNING .....	19
LOD-KRAVEN LEVERERAS SOM 3D-OBJEKT MED INFORMATION I IFC-MODELLER .....	20
EXEMPEL PÅ ANVÄNDINGSOMRÅDEN .....	21
LOD-TABELL PER LEVERANS .....	22
DEFINITION AV KRAVSTÄLLDA EGENSKAPER.....	23

## BAKGRUND

Frågor kring informationsleveranser, detaljering av geometri och egenskapsuppsättningar är högst aktuella i pågående, och redan genomförda, forsknings- och utvecklingsprojekt. Denna förstudie syftar till att skapa gemensamma förutsättningar för ett antal identifierade s.k. standardiseringsprojekt för BIM i Sverige (BIM standardiseringsbehov, 2013).

Objektorienterad modellering och leverans av information möjliggör livscykelbaserad informationshantering av den byggda miljön. Centralt för informationshantering av anläggningar och byggnader är leveranser av information till och från aktörer för olika typer av tillämpningar genom olika skeden under dess livscykel. Metodiken som i regel tillämpas bygger på leveransspecifikationer och leveransmeddelanden definierade enligt Bygghandlingar 90 del 8. Det finns ett antal specifika tillämpningsanvisningar för leveranser av förvaltningsinformation utarbetade inom ramen av Föreningen för Förvaltningsinformation (Fi2) med vidareutveckling inom BIM Alliance.

I förstudien BIM standardiseringsbehov (BIM standardiseringsbehov, 2013) identifieras ett antal utvecklingsprojekt för att utveckla gemensamma informationsstrukturer och metoder för att samverka, ställa krav och verifiera informationsutbyte mellan olika parter inom samhällsbyggnadsprocesserna.

Under 2015 och 2016 genomfördes utveckling och anpassning av BSAB-systemet till en klassifikation för hela livscykeln av den byggda miljön inklusive utveckling av principer för klassifikation av egenskaper (projekt 2 i rapporten BIM standardiseringsbehov). Projektet genomfördes enligt rekommenderat upplägg utifrån förstudien BIM standardiseringsbehov i samverkan med branschens aktörer såsom BIM Alliance, Svensk Byggtjänst, Trafikverket, Swedavia, med flera, och har resulterat i nuvarande CoClass-systemet.

Principerna för egenskapsklassificering möjliggör en enhetlig och strukturerad definition för hantering av egenskaper. Enhetliga definitioner för egenskaper anses, enligt rapporten BIM Standardiseringsbehov, vara den kanske enskilt viktigaste standardiseringsuppgiften. Ett av delprojekten (projekt 4 i rapporten BIM standardiseringsbehov) handlar om informationsleveranser inklusive egenskapsredovisningar med målet att utarbeta svenska riktlinjer för informationsinnehåll inklusive detaljeringsgrad. Riktlinjerna utgör den centrala delen av svenska "Nationella Riktlinjer för BIM och geodata" som också är definierat i samma rapport som ett av delprojekten (projekt 1). Projektarbete pågår nu i projekt 1 med Nationella Riktlinjer för BIM och geodata inom ramen av Smart Built Environment och BIM Alliance.

Resultat från projekt 1, 2 och 4 hade varit till stor nytta till förstudien "Detaljeringsnivå i BIM" som genomfördes under 2012 med stöd av SBUF (SBUF-projekt 12604). Förstudien visar på en metodik för specifikation av informationsmängder med hjälp av olika detaljnivåer av teknikdisciplinspecifika objektmodeller ner till objektnivå. Förstudien bygger på tillämpning av, dåvarande, tillgängliga standarder och praxis för definition av detaljeringsnivåer i BIM. Studien är ett nyttigt underlag till projekt 1, 2 och 4 enligt ovan, men har sin utgångspunkt i att specifikation primärt sker med hjälp av beskrivande text istället för objektstrukturer. Se exempelvis bilaga C i förstudien från 2012 som redovisar ett exempel på en dokumentbaserad leveransspecifikation. Detaljeringsgraden beskrivs med hjälp av text och i texten hänvisas till generella bygghandlingstyper och ett antal ej standardiserade och delvis mjukvaruspecifika egenskaper. Kvalitetskontrollen som föreslås är också textbaserad och beskrivande. Den innehåller en processbeskrivning, samt en specifikation av själva verifikationen.

Systematiken som presenteras i förstudien i sig är inte fel, men är i praktiken svår att tillämpa på ett enhetlig och effektivt sätt eftersom antalet egenskaper kan uppgå till 10- eller 100-tals

egenskaper per tekniskt system eller komponent. Tillämpas CoClass, eller något annat klassifikationssystem för tekniska system, komponenter och egenskaper är antalet möjliga kombinationer 1000-tals. Dessa går rimligen inte att hantera på ett manuellt sätt, d.v.s. själva specifikation och verifikation kan i praktiken inte ske manuellt. Även tillämpning och verifikation av BIP, som innehåller ett antal generella egenskapsuppsättningar per teknikdisciplin, är i praktiken svårt att skala upp och genomföra effektivt utan leveransbeskrivning för informationsleveranser med egenskapsuppsättningar.

Systematiken som föreslås i förstudien Detaljeringsnivå i BIM från 2012 har som utgångspunkt att en informationsnivå definieras per tillämpning. Den särskiljer inte explicit mellan olika detaljeringsnivåer för geometri och egenskaper, och inte heller mellan kombinationen av olika detaljeringsnivåer för tekniska system och komponenter. Förstudien fokuserar dessutom enbart på projektering av husbyggnation.

## Utmaning och behov

Frågan om specifikation och verifikation av informationsmängder är högaktuell inom ramen av arbetet med projekten 1 och 4 och är, oavsett genomförande av dessa projekt, avgörande för framgångsrik tillämpning och vidareutveckling av resultatet från projekt 2, d.v.s. CoClass-systemet. Arbeta med projekt 1 och 4 beräknas ta 2-5 år med en sammanlagd projektbudget på cirka 23 MSEK. Det är ett omfattande arbete där stora resurser och en lång utvecklings- och tillämpningsperiod krävs med många inblandade aktörer.

Trots att frågan är aktuell upplevs det som svårt att, på ett konkret sätt, förklara för (icke-)BIM-experter hur utvecklingsinsatserna kan, och bör, hänga ihop med varandra. Det är en utmaning att, internt i varje organisation, förmedla behovet och engagera rätt, och tillräckligt många, individer. Inför, och under, utvecklingsarbetet enligt ovan, samt som bas för genomförandet, är det viktigt att förklara, vägleda och samordna principerna kring informationsbeskrivningar och leveranser med egenskaper.

I dagsläget tillämpar branschen redan objektmodeller med olika nivåer och stora resurser går förlorade på grund av brister i specifikationer av informationsmängder. Med hjälp av, relativt sett, enkla principer för leveransspecifikationer inklusive egenskaper och med fördel genom tillämpning av CoClass kan besparingar åstadkommas på kort sikt.

Förstudien kring Detaljeringsnivå BIM från 2012 är ett användbart underlag, men en fördjupning krävs med hänsyn till identifierade behov enligt ovan.

## SYFTE OCH MÅL

### Syfte

Syftet med denna förstudie är att möjliggöra samordning och vägledning vid tillämpning av leveransspecifikationer för objektorienterade informationsleveranser med egenskapsuppsättningar genom att skapa beskrivande presentationsmaterial. Materialet bör definiera ett antal principer för upprättande av leveransbeskrivningar och -specifikationer för tillämpning på kort sikt.

Dessa principer bör bygga på tillämpning av CoClass, som del av arbetet med definition av Nationella Riktlinjer för BIM och geodata (projekt 1) och inför arbete med egenskapsuppsättningar (projekt 4).

## Mål

Följande mål är uppsatta för förstudien:

1. Skapa en tydlig beskrivning som m.h.a. exempel visar helheten gällande informationsleveranser.
2. Engagera fler från branschen i dessa komplexa och omfattande frågor.
3. Komplettera förstudien från 2012 med resultat från bland annat CoClass-utvecklingen
4. Överbrygga glappet i arbetet mellan förstudien från 2012 och det planerade utvecklingsarbetet inom ramen av projekt 1 och 4, samt samordna planeringsarbetet mellan projekten.
5. Identifiera relevanta aktörer i branschen inför genomförande av projekt 1 och 4 samt bibehålla nätverket av insatta resurser från projekt.
6. Bidra till att CoClass-systematiken kan börja tillämpas på kort sikt vilket i sig kan resultera i stora besparingar inom redan pågående investeringsprojekt.
7. Engagera aktörer inom infrastruktur och anläggning genom att konkretisera ämnet.
8. Underlätta för högskolor och universitet (samt andra typer av lärosäten) att introducera systematiken i kurser i väntan på resultat från projekt 1 och 4.

## ORGANISATION

### Projektgrupp

- Rogier Jongeling, BIM Alliance / Plan B
- Håkan Norberg, Plan B

### Styrgrupp

- Hans Söderström, Installatörsföretagen
- Marcus Bergljung, NCC
- Mattias Lindström, Peab
- Henrik Gustavsson, Skanska

### Sökande företag hos SBUF

- Peab Sverige AB, Jan Svedman

# GENOMFÖRANDE

Målet var att genomföra projektet på ett så öppet och kollaborativt sätt som möjligt. Arbetsresultatet, deltagare, underlag och möten har därför publicerats löpande på en öppen och digital arbetstavla genom tjänsten Trello, se Figur 1 nedan. Eftersom tavlan var offentlig har alla kunnat ta del av underlaget löpande under projektgenomförandet. Tavlan har även länkats in i nyhetsbrev från BIM Alliance.

Tavlan har använts för att dokumentera arbetet och fungerar som en bas för vidare arbete.

Adress till tavlan på Trello: <https://trello.com/b/ayugCfjy/sbuf-lod-f%C3%B6rstudie>

The screenshot shows a Trello board for 'SBUF LOD Förstudie'. The board is divided into four main columns. The first column, 'Hur fungerar projektet?', contains sections for 'Projektbeskrivning', 'Mål', 'Leverabler', 'Organisation', 'Strygruppen', 'Tidplan', 'Administrativa rutiner inkl fildelning', and 'Rapportering till SBUF'. The second column, 'Omvärldsanalys', features a vertical list of 9 items: 0 Allmänt, 1 Funktion, 2 Geometri (form), 3 Aspekt, 4 Presentation, 5 Ekonomi, 6 Miljöpåverkan, 7 Aktivitet, and 8 Tid. The third column, 'Workshops och Möten', lists 'Mål med workshops', '20170628 Styrgruppsmöte 2', and '20170614 Workshop:'. The fourth column, 'Våra förslag', includes a diagram titled 'Bestämningsgrad (definition)', a table titled 'Objektorienterad Leveransspecifikation.xlsx', and a photo of a coffee machine. The board also has a sidebar with navigation options and a search bar.

Figur 1: Arbetstavlan för projektet.








Först genomfördes en omvärldsanalys. Därefter genomfördes ett utredningsarbete som pågick parallellt med workshops med BIM Alliance Intressentgrupper. Resultatet från utredningsarbetet och workshops sammanfattades sedan i denna rapport och genom ett antal tabeller som publicerades på projektets arbetstavla.



## OMVÄRLDSANALYS

Omvärldsanalysen bygger på en litteraturstudie och insamlingsarbete från både nationella och internationella initiativ. Förstudien har tagit resultatet från tidigare projektarbete (SBUF-projekt 12604) som utgångspunkt och som bas för omvärldsanalysen och utredningsarbetet.

Som bas till litteraturstudien har en sammanställning genomförd av Marzia Bolpagni använts. Den visar bl.a. på olika initiativ över tid samt gemensamma komponenter i respektive initiativ, se exempel på en del av sammanställningen i Figur 2 nedan.

Source	LoX system	Whole Model	Model Element	Geometric data/info	Non-Geometric data/info
 BIPS 2007	Information Levels	x	x	x	x
 CRC 2009	Object Data Levels/Level of Detail		x	x	x
 Department of VA 2010	Level of Development (LoD/LOD)		x	x	x
 Vico Software 2011	Level of Detail (LOD)	x	x	x	x
 NATSPEC 2011	Level of Development (LOD)		x	x	x
 HKIBIM 2011	Level of Detail		x	x	x
 NYC DDC	Model Level of Development/	x	x	x	x

Figur 2: Exempel på en del av en sammanställning över olika initiativ (Bolpagni, M). Hela tabellen, inklusive hela sammanställningen, finns att hämta på: <http://www.bimthinkspace.com/2016/07/the-many-faces-of-lod.html>.

Omvärldsanalysen bygger även på praktiska tillämpningar från Sverige med ett exempel från Akademiska Hus som är baserat, där möjligt, på tillgängliga branschstandarder och -rekommendationer såsom Bygghandlingar 90, BSAB96 och BIP, se Bilaga A: LOD-exempel från Akademiska Hus.

Exemplet från Akademiska Hus visar att det idag redan är möjligt att tillämpa en specifikation för detaljeringsnivåer för valda delar av modellunderlag. Den bygger på en kombination av nationella och internationella standarder samt projektspecifika principer. Exemplet är således ett bra exempel på att metodiken i sig är möjlig, men visar samtidigt på behovet av att enas kring en standardmetodik för svenska förhållanden.

## Huvudprinciper

Gemensamt för i princip alla specifikationer är att:

1. Delar av informationsmängder grupperas genom klassifikation av objekt. För grupperingen används ofta ett klassifikationssystem.
2. För grupperade objekt specificeras en geometrisk representation enligt standardnivåer.
3. En icke-geometrisk specifikation ingår i form av egenskaper enligt standardnivåer.

## Sammanfattning av analysen

Analysen kan sammanfattas enligt nedan:

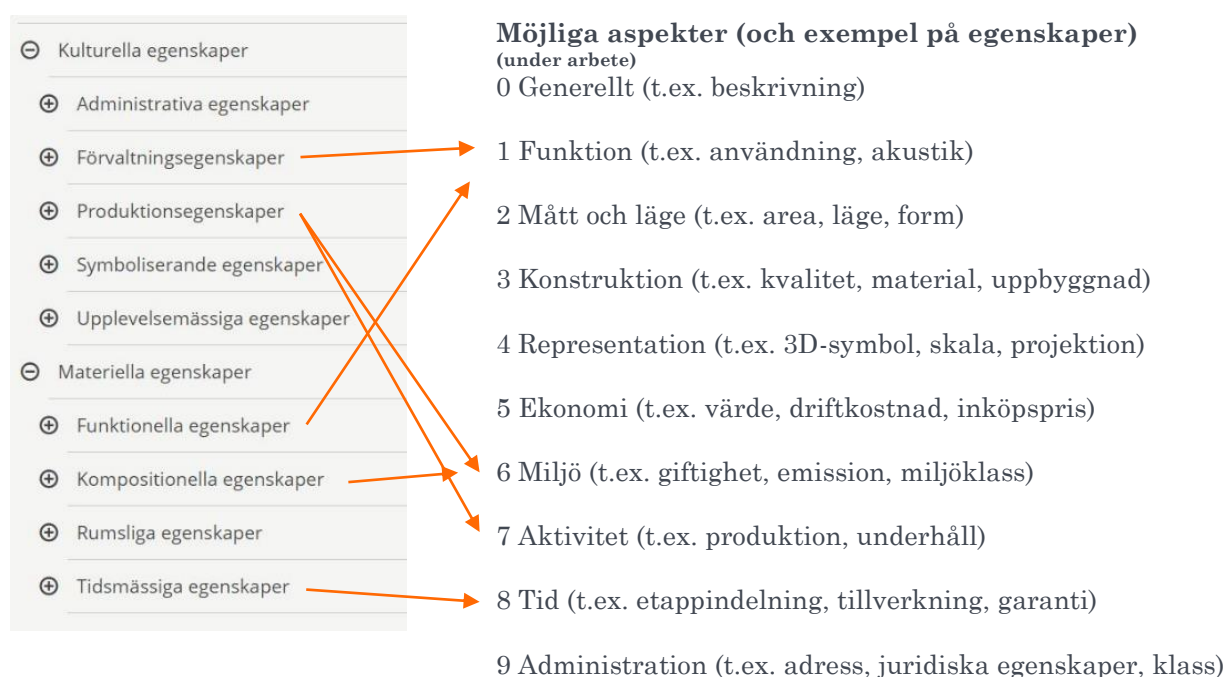
- Vissa specifikationer möjliggör specifikation per objekt, medan andra stannar på modellnivå.
- Det finns inga renodlade specifikationer för objektorienterad informationshantering genom hela dess livscykel (enligt den s.k. BIM-Nivå 3).
- De flesta specifikationer skiljer heller inte mellan geometri och egenskaper.
- Många specifikationer blandar ihop begrepp, såsom gransknings- och godkännande status med detaljering av geometrin och/eller andra egenskaper. Som exempel behöver en hög detaljering av geometri inte per automatik betyda att själva informationsmängden är granskad eller godkänd.
- I princip alla specifikationer förutsätter att det finns, eller krävs, en geometrisk representation.
- Specifikationerna är inte direkt anpassade för livscykelinformationshantering av information och avser främst projekteringsskedet.
- Det finns inga specifikationer som skiljer olika ansvariga parter för olika informationsmängder som avser samma objekt. Detsamma gäller för lägesbaserad information, d.v.s. det går inte att särskilja mellan olika lägen i en informationsleverans.
- Det förekommer ett stort antal olika benämningar för själva principen, såsom Level of Detail (LOD), Level of Development (LOD), Degree of Description, m.m. LoX används i studier som ett arbetsbegrepp och för att sammanfatta de olika initiativen, där X står för detail, development, description och etcetera.

## UTREDNINGSPARBETE

Utredningen genomfördes parallellt med workshops och möten med BIM Alliance intressentgrupper samt i nära samarbete med projektet CoClass och LOD inom ramen av Smart Built Environment. Projektet kan ses som en fortsättning av projekt 2 och ett förarbete för projekt 4 enligt BIM standardiseringsbehov.

Ett flertal möten genomfördes med projektet CoClass och LOD med Klas Eckerberg och Jan-Olof Edgar från Svensk Byggtjänst/Projektengagemang där bl.a. frågor angående gruppering av egenskaper enligt CoClass diskuterades. CoClass delar in egenskaper i ett antal grupper som kan kombineras fritt (Egenskaperna i CoClass är fortfarande under arbete). Egenskaper från CoClass kan möjligen grupperas som egenskapsuppsättningar som beskriver aspekter av informationsmängder, se Figur 3 nedan.

I samråd med projektet CoClass och LOD definierades grundprinciperna för bestämningsgraden.



**Figur 3: Exempel på en-till-flera- och flera-till-en-relationer mellan egenskaper enligt CoClass och möjliga aspekter.**

Även grundprinciperna för bestämningsgrad har definierats i samråd med projektet CoClass och LOD.

Utöver samordning med projektet CoClass och LOD samordnades projektarbetet även med det pågående arbete med Smart Built Environment projektet Nationella Riktlinjer för BIM och geodata där målsättningen är att denna förstudie ska fungera som principerna för specifikation av informationsmängder i informationsleveranser.

## Workshops med BIM Alliance intressentgrupper

Arbetet genomfördes bland annat genom presentation på BIM Alliance intressentgruppsmöten. Möten genomfördes med följande grupper.

- Anläggningsgruppen, gruppleddare Johan Asplund
- Förvaltningsgruppen, gruppleddare Lars Lidén och Leif Sundbom,
- Projektledningsgruppen, gruppleddare Nina Borgström,
- Miljö- och energigruppen, gruppleddare Jonny Hellman,

Mötet med Bygg- och Installationsgruppen med Sara Beltrami som gruppleddare fick ställas in på grund av sjukdom. Mötet med Byggmaterialgruppen med Johan Söderqvist som gruppleddare kunde inte genomföras under projekttiden och med hänsyn till gruppens möteskalender.

Ett BIM Alliance frukostseminarium genomfördes med fokus på förstudien som fick en bra uppslutning med framförallt ett stort deltagande från Trafikverket som samordnade frukostseminariet med en intern dag om BIM inom Trafikverket.

I slutet av projektarbetet, under juni 2017, genomfördes en sammanfattande workshop med deltagare från samtliga intressentgrupper. Ett antal praktiska övningar genomfördes med deltagare i form av grupparbeten se foton från dagen i Figur 4 nedan.



**Figur 4: Foton från workshopen i juni. T.v.: Johan Asplund, Jonas Brodd, Håkan Norberg, Klas Eckerberg, Pouriya Parsanezhad. T.h.: Malin Knoop, Sara Beltrami, Andreas Kull.**

Sammanlagt har omkring 100 – 120 personer deltagit i, eller har varit i kontakt med, projektet under genomförandet.

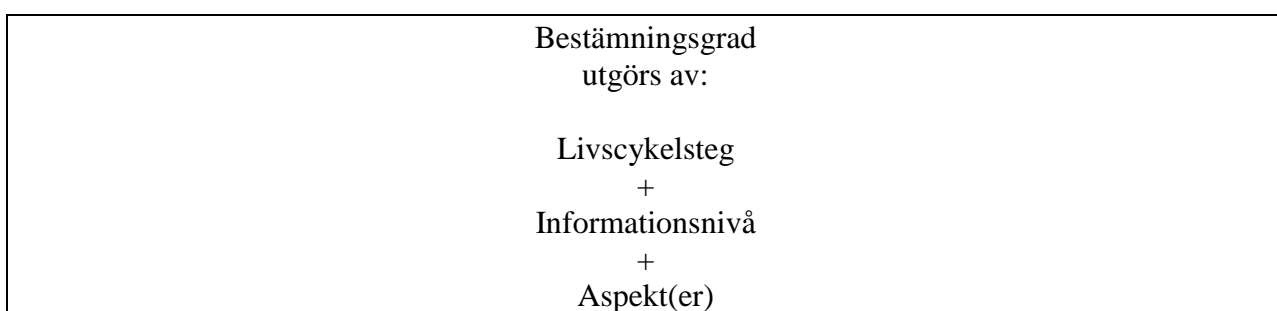
# RESULTAT

## Bestämningsgrad

Det rekommenderas att begreppet bestämningsgrad används för att definiera informationsmängder i informationsleveranser genom hela livscykeln av den byggda miljön.

Informationsmängd är information som kan utväxlas och lagras som en avgränsad datamängd/datafil. Informationsmängden kan bestå av ett dokument, en modell eller avgränsade delar därav inklusive objektgenskaper (Bygghandlingar 90 del 8).

Bestämningsgraden beskriver för en viss informationsmängd var den befinner sig i livscykeln, hur detaljerad den är med hänsyn till den fysiska konkretiseringen och ur vilken aspekt den är beskriven. Bestämningsgraden sker genom märkning av en informationsmängd och utgörs av kombinationen av livscykelsteg, informationsnivå och en eller flera aspekt(er).



På engelska bör begreppet översättas till Degree of Determination (DOD) alternativt till Degree of Description.

Definitionen av livscykelsteg, som del av bestämningsgraden, syftar till diskreta steg i bygg- och förvaltningsprocesserna och är grupperade enligt ett antal huvudprocesser.

Informationsnivå bör definieras som den samlade bilden av grad av fysisk konkretisering genom geometrisk detaljering, klassificering, identifiering, eller en kombination av dessa metoder.

Aspekt definieras som en eller flera egenskap(er) som betraktas för en viss informationsmängd. En aspekt kan kallas för egenskapsuppsättning. På engelska översätts begreppet till Property Set.

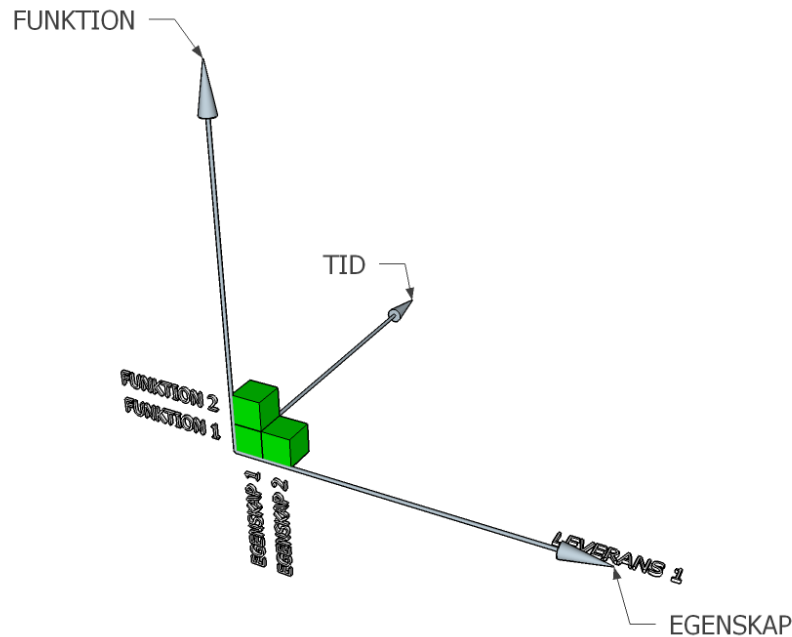
Definitionen fungerar för enskilda objekt i objektorienterade informationsmodeller eller informationsmodellen i sig. För definition av bestämningsgraden kan informationsmodeller innehålla geometri, men det är inget krav eller förutsättning.

Som bas till specifikationen rekommenderas att specifikationen enligt AIA G202-2013 och enligt BIM Forum används, men att den modifieras/kompletteras med analysresultat från förstudien och med en genomgående tillämpning av CoClass. Det gäller då främst behovet av att tydligt särskilja geometri från egenskaper och att kunna identifiera olika fysiska lägen och olika ansvariga parter för ett och samma objekt.

## Konceptuell modell

Följande konceptuella modell används för att förklara informationsmängden i en informationsleveransspecifikation. Resultatet av en informationsleveransspecifikation beskrivs med hjälp av principerna för bestämningsgrad enligt ovan.

Varje informationsleveransspecifikation definieras för sig i livscykeln av den byggda miljön. Den beskriver en eller flera informationsmängder. Informationsmängden kan bestå av en eller flera objekt, som exempelvis beskriver funktionella eller konstruktiva system och struktureras med hjälp av klassifikation och egenskaper.



Figur 5: konceptuell modell för informationsmängder i informationsleveranser

## Exempel

Som exempel används en informationsleverans för upphandling av grundläggning av ett hisschakt, nedan kallet Informationsleverans 1. Leveransspecifikationen beskriver bestämningsgraden för två funktioner:

- Prefabricerade betongväggar (FUNKTION 1), och
- Platsgjutna betongväggar (FUNKTION 2).

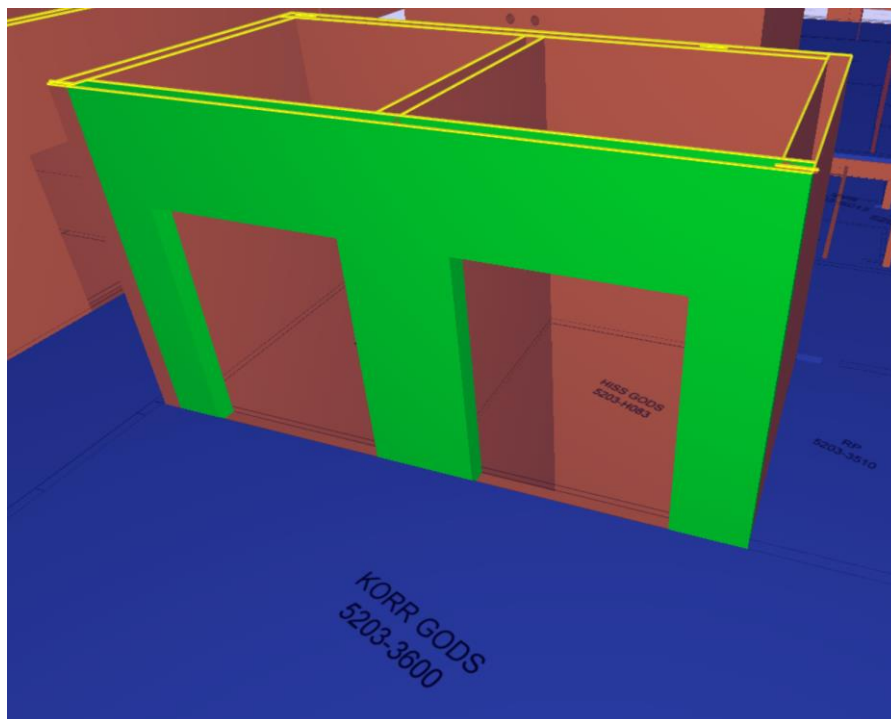
Dessa två funktioner kan bestämmas m.h.a. två Egenskaper:

- Vikt (EGENSKAP 1), och
- Längd (EGENSKAP 2).

För funktion 1 (prefabricerade betongväggarna) krävs två egenskaper (vikt och längd) och för funktion 2 (platsgjutna betongväggarna) enbart en egenskap (vikt).

Exemplet ovan är mycket enkelt men blir genast mer komplext när flera funktioner och egenskaper krävs. Dessa krav kan även kompletteras med flera fysiska lägen och flera ansvariga parter för kräv information. Dock är huvudprinciperna för en informationsleveransspecifikation alltid densamma: Objekt klassificeras och definieras av egenskaper för en specifik leverans.

För att förklara definitionen av bestämningsgrad ytterligare används en objektmodell enligt Figur 6 nedan. Observera att exemplet avser typiska byggdelar för ett hus, men metodiken fungerar lika bra för infrastruktur, tekniska installationer, m.m.



Figur 6: En objektmodell innehållande prefabricerade betongväggar (FUNKTION 1) och platsgjutna betongväggar (FUNKTION 2).

## Klassifikation med CoClass

På bilden ovan visas den prefabricerade betongväggen (FUNKTION 1) med grön färg. Den utgör en del av ett hisschakt i ett hus (Byggnad 52) med 8 våningar. Övriga väggar av hisschaktet är platsgjutna (FUNKTION 2). Genom att tillämpa CoClass kan väggarna tilldelas referensbeteckningar enligt Tabell 1 nedan.

Tabell 1: Exempel på referensbeteckningssystem för väggarna i hisschaktet.

ID	Prefix	Kod	Förklaring
Placerings-ID	+	52.03.EAE	52 = Byggnad 52, 03 = Plan 03, <u>EAE</u> = Hisschakt
Funktions-ID	=	B.BD01	<u>B</u> = Vägg (Funktionellt system) <u>BD01</u> = Solid väggstomme (Konstruktivt system)
Typ-ID	%	ULK01 ULK02	<u>ULK</u> = Väggsomme (Komponent) 01 = Platsgjuten betong 02 = Prefabricerat betong

## Bestämningsgrad i tabell

Referensbeteckningarna enligt ovan kan nyttjas som indelningsgrund för den leveransspecifikation som ska beskriva dess bestämningsgrad vid informationsleveranser, se exemplet i Figur 7 nedan.

Utgångspunkten i upplägg av tabellen är AIA G202-2013, med modifikationer:

						INFORMATIONSNIVÅ							
						Plan 01	Plan 02	Plan 03	Plan 04	Plan 05	Plan 06	Plan 07	Plan 08
1	2	3	4	5	6	OBJEKT							
FS	KS	KO											
A	MARK OCH GRUND												
B	VÄGG												
A	BYGGKONSTRUKTION												
B	BÄRANDE KONSTRUKTION												
B	D	Väggstomme											
B	D	01	Solid väggstomme										
		ULK01	Platsgjuten betong										
		EAE	Hisschakt										
		ULK02	Prefabricerade betongelement										
		EAE	Hisschakt										

Figur 7: Exempel på leveransspecifikation med referensbeteckningar enligt CoClass som indelningsgrund.

## Informationsnivåer och Livscykelsteg

Bestämningsgraden för funktionerna ovan redovisas med hänsyn till livscykelsteg och informationsnivå. Den första positionen av bestämningsgraden representerar livscykelsskedet, exempelvis 100 för Utredningsskedet och 200 för Projekteringsskedet. Varje skede kan bestå av olika antal informationsnivåer. Utredningsskedet kan exempelvis bestå av fyra nivåer (110 till 140) och projekteringsskedet av sju nivåer (210 till 270). Antal livscykelsskeden och informationsnivåer bör standardiseras inom Sverige. Varje informationsnivå bör även specifikt definieras. Figur 8 nedan visar ett antal exempel på livscykelsskeden och informationsnivåer.

90				390		
80				380		
70		270	Interna detaljer	370	470	
60		260	Externa detaljer	360	460	
50		250	Dimension	350	450	
40	140	240	Placering	340	440	
30	130	230	Komponent / Produktionsresultat	330	430	530
20	120	220	Konstruktivt system	320	420	520
10	110	210	Funktionellt system	310	410	510
	1. Utredning	2. Projektering	3. Produktion	4. Användning	5. Avveckling	

Figur 8: Exempel på livscykelsskeden och informationsnivåer.



Upphandlingen av grundläggningen i exemplet ovan sker under projekteringen av huset, d.v.s. bestämningsgraderna för de kravställda funktionerna kommer att ligga inom en tvåhundra serie mellan 210 och 270.

Projekteringen pågår och är inte klar på alla våningsplan i huset. För våningarna längs ner krävs exakt placeringen och dimensioner. För våningarna högre upp krävs enbart klassificering på komponentnivå.

## Klassifikation, livscykelsteg, informationsnivåer och aspekter i tabell för bestämningsgrad

Information enligt ovan kan sammanställas enligt exemplet på leveransspecifikation i Figur 9 nedan.

Om vi kombinerar tabellen enligt ovan får vi följande resultat. Informationsnivåerna är definierade per våning, samt vilken ansvarig part som ansvarar för objektgeometrin.

Bestämningsgrad i tabell - exempel 1

						INFORMATIONSNIVÅ								ASPEKTER (en eller flera egenskaper)						Övriga informationsmängder											
						Plan 01	Plan 02	Plan 03	Plan 04	Plan 05	Plan 06	Plan 07	Plan 08	Geometri	Benämning	Beteckning	Brandteknisk klass	BVD	Luftfuktisolering	Funktions-ID	Placerings-ID	Produkt-ID	Typ-ID								
1	2	3	4	5	6	OBJEKT																									
A		KS				MARK OCH GRUND																									
B				KO	UT	VÄGG																									
	A	BYGGKONSTRUKTION																													
	B	BÄRANDE KONSTRUKTION																													
	B D	Väggstomme																													
	B D	Solid väggstomme																													
	B D	01																													
		ULK01	Platsgjuten betong																												
		EAE	Hisschakt																												
		ULK02	Prefabricerade betongelement																												
		EAE	Hisschakt																												
	B D	02	Pelarväggstomme																												
	B D	03	Fackverksstomme																												
	B D	04	Murad stomme																												
	B D	05	Sandwichstomme																												
C	BJÄLKLAG																														
D	YTTERTAK																														
F	VATTEN- OCH VÅTSKA																														
G	AVLOPP OCH AVFALL																														
H	KYLA OCH VÄRME																														
J	VENTILATION																														
	J	TRANSPORTERANDE SYSTEM																													
K	ELKRAFT																														
L	STYRNING OCH REGLERING																														
M	INFORMATION OCH KOMMUNIKATION																														
N	TRANSPORT																														
P	SÄKERHET OCH SKYDD																														
Q	BELYSNING																														
S	ANORDNINGAR																														
			ANORDNINGAR																												

Figur 9: Exempel på leveransspecifikation som beskriver bestämningsgrader per definierade funktioner enligt CoClass.

Leveransspecifikationer beskriver bestämningsgrad per definierad funktion fördelade per lägen i byggnaden. För varje funktion beskrivs även gränsdragning mellan ansvariga parter gällande geometri och aspekter.

## SLUTSATSER OCH FÖRSLAG TILL VIDARE ARBETE

Förstudien föreslår att begreppet bestämningsgrad används i Sverige för att definiera informationsmängder i informationsleveranser i livscykelns av den byggda miljön.

Förkortningen och begreppet LOD med innebörden Level of Detail är dock relativt sett etablerat och välanvänt i branschen. Det rekommenderas att begreppet enbart används för att definiera geometri för objekt. LOD är således den geometriska definitionen för informationsnivån i definitionen för bestämningsgraden.

Den föreslagna definitionen och dess ingående delar lämpar sig väl för att beskriva geometri och/eller andra informationsmängder och fungerar dessutom i ett livscykelperspektiv.

Metodiken möjliggör särskiljande av geometri och/eller andra informationsmängder. Särskild distinktionen mellan olika aspekter och informationsnivåer gör att risken för blandning av olika definitioner är minimal. Risken för blandningen mellan detaljeringsnivå för geometri med gransknings- och godkännande status som i många andra specifikationer ofta inträffar minimeras med förstudiens förslag.

Definition av livscykelsteg, informationsnivå och aspekter bör enas om och standardiseras. Detta bör ske i nära samarbete med (inter)nationellt standardiseringsarbete.

Metodiken som föreslås i förstudien kan tillämpas redan idag. Den fungerar för hela eller delar av objektmodeller ner till enskilda objekt. Den fungerar väl för det som brukar refereras till som BIM-level 2. Den kan exempelvis användas som komplement till informationsleveranser enligt Bygghandlingar 90 del 8 eller till andra metoder.

Som stöd kan enkla tabeller upprättas med en klassifikationsstruktur och ett antal egenskapsuppsättningar. Här kan underlag från denna förstudie användas och från exemplet från Akademiska Hus i bilagan till rapporten.

För en mer avancerad tillämpning, där information specificeras per objekt (BIM-level 3), rekommenderas att samma principer används, men att systemstöd utvecklas. Systemstöd kan utvecklas som databasverktyg där olika tabeller för till exempel klassifikation, informationsnivåer och aspekter kan vara fördefinierade och/eller konfigurerbara.

Utan tillämpning av CoClass kommer metodiken halta och troligen vara begränsad i tillämpning för ett antal specifika leveranser och/eller system. CoClass möjliggör att informationsleveranser och dess informationsmängder betraktas utifrån ett livscykelperspektiv.

Det är lätt hänt att mycket av resonemanget om informationsleveranser kretsar kring projektering och modellering med 3D-verktyg. Metodiken är dock lika relevant för tidiga skeden och för verktyg som används där såsom kravdatabaser, som för senare skeden (t.ex. förvaltning) där informationsleveranser till drift- och underhåll är aktuella.

Många specifikationer fokuserar på själva specifikationen av informationsmängderna, men få innehåller adekvata verktyg för verifiering av informationsmängderna enligt specifikationen. Verifieringsmetodik rekommenderas ingå i vidare utveckling av metodiken.

Metodiken är oberoende av typ av byggnadsverk, funktionella och/eller tekniska system och lämpar sig med andra ord lika väl för anläggningar, installationer, hus, m.m.

Förstudiens resultat bör förankras ytterligare i branschen genom exempelvis fler workshops med BIM Alliance intressentgrupper. Resultatet bör ingå i projekt 1 och 4 enligt BIM Standardiseringsbehov.

## REFERENSER OCH KÄLLOR

AIA G202-2013 <https://www.aiacontracts.org/contract-documents/19016-project-bim-protocol>

Bygghandlingar 90 del 8 utgåva 2

Bolpagni, M. 2016 <http://www.bimthinkspace.com/2016/07/the-many-faces-of-lod.html>

BIM Standardiseringsbehov 2013 <http://vpp.sbuf.se/Public/Documents/ProjectDocuments/e80fa408-eeff-4081-8dd8-2194c026430b/FinalReport/SBUF%2012690%20Slutrapport%20%20BIM%20standardiseringsbehov.pdf>

CoClass - Egenskap <https://coclass.byggstjanst.se/sv/egenskap/v/1.7/>

CoClass - Komponent <https://coclass.byggstjanst.se/sv/objekt/v/1.6/komponenter/5>

CoClass - Referensbeteckningar (Tabell 1-2) <https://static.byggstjanst.se/coclass/pdf/Appendix-A1-Exempel-referensbeteckningar-v1.1-20161122.pdf>

Detaljeringsnivå i BIM, SBUF Projekt 12604, 2012,  
<http://vpp.sbuf.se/Public/Documents/ProjectDocuments/e9d28cef-b0d4-4353-980c-95ea184a5d9c/FinalReport/SBUF%2012604%20Slutrapport%20Detaljeringsniv%C3%A5%20i%20BI M.pdf>

## BILAGA A: LOD-EXEMPEL FRÅN AKADEMISKA HUS

I projektet Albano från Akademiska Hus används Level of Development (LOD) som utgångspunkt för leveranser av modellbaserad information. Specifikationen och definition av ingående delar bygger på en kombination av nationella och internationella standarder och definitioner inom Akademiska Hus och projektet Albano. Inom projektet Albano tillämpas BIM utifrån BIM-level 2, det vill säga som objektmodeller där ingående objekt klassificeras. Geometri och egenskaper definieras för klassade objekt.

### Leveransbeskrivning

Varje del- och huvudleverans definieras i tidplanen och i leveransbeskrivningar.

Leveransbeskrivningarna definierar hela leveransen uppdelat per disciplin. De är baserade på leveransspecifikationen enligt Bygghandling 90 del 8.

En del av respektive leverans sker i form av 3D-objekt med tillhörande information (IFC-format). Dessa krav nämns övergripande i leveransbeskrivningen och mer i detalj i LOD-tabellen som finns i en portal [www.albanobim.se](http://www.albanobim.se).

För exempel från delleverans 5 (124-SYS-DL-005) se nummer 2 i bilden här nere.

 AKADEMISKA HUS AB REGION STOCKHOLM BOX 1394 171 27 SOLNA ANSVARIG PART PR	<b>LEVERANSBESKRIVNING</b>		ANTAL BLAD 2	BLAD NR 1
	UPPDRAG ALBANO SÖDRA		PROJEKTNR 503 20 17	
	BYGGNAD/OMRÅDE HUS 1, 2 & 4		SIGN AMN	
	IDENTIFIKATION 124-SYS-DL-005 <b>1.</b>		DATUM 2016-12-14	SENASTE ÄNDRING

### LEVERANSEGENSKAPER

LEVERANSTYP	Delleverans
LEVERANSSÄTT	Byggnet
MOTTAGARE	Anna Martin, Akademiska Hus AB
LEVERANSDATUM	2017-02-03

### SYFTE

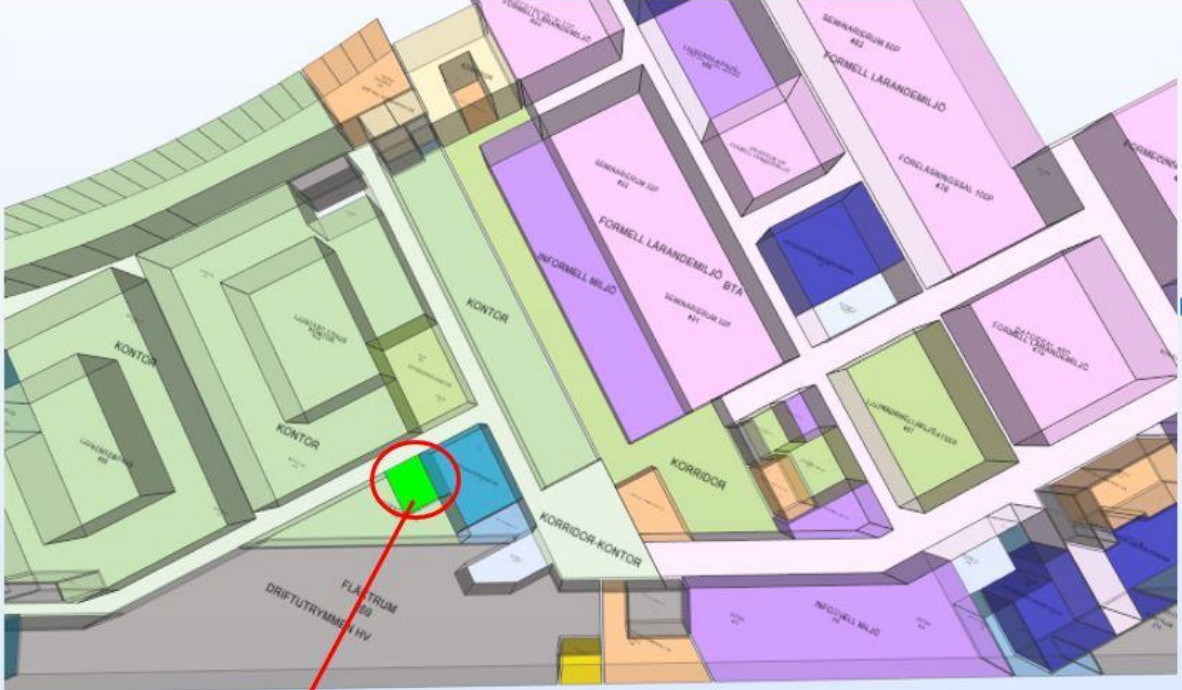
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nollhandling (preliminär)</li><li>• Underlag till SH-process "specificera bashus"</li><li>• Underlag till kalkyl enligt bilaga kalkyltidplan dat 2016-12-14</li></ul>
---

### LEVERANSINNEHÅLL

<b>ANSVARIG PART</b>	<b>INNEHÅLL</b>
A - ARKITEKT	<ul style="list-style-type: none"><li>• Objektmodeller enl. LOD innehållande bl.a:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Rum som enl dRofus ska placeras i modell</li><li>○ Bärande delar och klimatskal</li><li>○ Volym (fotavtryck per plan x höjd per plan)</li><li>○ Brandceller</li><li>○ Areor:<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>2.</b> BTA</li><li>▪ LOA <i>per verksamhetszon</i></li><li>▪ Verksamhetszoner <i>med personbelastning</i></li></ul></li></ul></li></ul>

## LOD-kraven levereras som 3D-objekt med information i IFC-modeller

1. Property set: Den flik (egenskapsgrupp) där kravställd information placeras i detta fall AH-Utrymmen
2. Property (egenskap): Samtliga kravställda egenskaper för respektive egenskapsgrupp skall redovisas här
3. Value (värde): Värderna för respektive egenskap redovisas här



The image shows a 3D architectural model of a building. A red circle highlights a specific green-colored room, with a red arrow pointing to the 'Info' panel below. The 'Info' panel displays the following information:

**Info**  
 (Arkitekt) Space.3.104 : BAKUTRYMMEN HG

Identification	Location	Quantities	Profile	Relations	Space Boundaries	Space Boundary Areas	Classification
Hyperlinks	<b>1.</b> AH-Utrymmen	BaseQuantities	Constraints	Dimensions	Identity Data	Other	Pset_SpaceCommon
Property							
Area							
Areatyp	<b>2.</b>						
Delfunktion							
Max Personbelastning							
Namn							
Value							
Area							
LOAe							
							<b>3.</b>
							BAKUTRYMMEN HG
							0
							BAKUTRYMMEN HG

# Exempel på användningsområden

Byggdelar kategoriserade och visualiserade som underlag till bland annat energiberäkningar

Hus 24 – Fasad ovan mark

**Hus 24**  
2017-02-23 Fasad ovan mark

Component	AH Bygg_BSA896BD	Identity Data(Type).Type Mark	Identity Data(Type).Type Name	Count	Color
Wall	01.SC	YV01	YV_500_Puts-Isa-95	18	Yellow
Wall	27.C	YV01	YV_500_Puts-Isa-Betong_100-200-200	68	Red
Wall	27.C	YV02	YV_500_Alus-Isa-Betong_100-200-200	45	Blue
Wall	27.C	YV03	YV_500_Puts-Isa-Lättklinker_100-200-200	14	Cyan
Wall	27.C	YV04	YV_500_Alus-Isa-Lättklinker_100-200-200	12	Magenta
Wall	27.C	YV01	YV_350_Alus-Isa-05-340-05	36	Orange

Areasammanställningar som underlag till bland annat hyresavtal och verksamhetsplanering

BTA		BRA (LOA + ÖVA)				VERKSAMHETSTYPER			
Area per våningsplan (BTA)		Area per plan (BRA)	Area per BRA	Area per plan och BRA	Area per verksamhetstyp	Area per plan och verksamhetstyp			
Area per BRA	Summa av Area	Våningsplan	Summa av Area	BRA	Summa av Area	BRA	Summa av Area	Area per plan och BRA	Summa av Area
(Arkitekt) PLAN 01	5221,5	(Arkitekt) PLAN 01	5127,9	B	619,3	ANNAN HG	368,5	(Arkitekt) PLAN 01	5127,9
(Arkitekt) PLAN 02	5282,3	(Arkitekt) PLAN 02	5710,8	D	1923,1	BAKUTRYMMEN HG	2612,2	ANNAN HG	368,5
(Arkitekt) PLAN 03	4521,8	(Arkitekt) PLAN 03	4302,6	K HG	424,5	DRIFUTRYMMEN HV	1908,5	BAKUTRYMMEN HG	2286,3
(Arkitekt) PLAN 04	1726,4	(Arkitekt) PLAN 04	1646,1	Kg	112,9	FORMELL LÄRANDEMILJÖ	1888,7	DRIFUTRYMMEN HV	1964,5
(Arkitekt) PLAN 05	1458,9	(Arkitekt) PLAN 05	1402,6	LOAe	13654,4	HÖRSAL	304,9	KOMMERSIELL SERVICE	125,7
(Arkitekt) PLAN 06	294,7	(Arkitekt) PLAN 06	248,1	LOAe annan HG	760,8	INFORMELL MILJÖ	1205,6	LASTFAR	619,3
<b>Totalsumma</b>	<b>18505,6</b>	<b>Totalsumma</b>	<b>18438,1</b>	LOAg	945,1	KOMMERSIELL SERVICE	392,3	VERTIKAL KOMMUNIKATION	100,7
				<b>Totalsumma</b>	<b>18438,1</b>	KONTOR	2872,6	VÅTGRUPPER	262,9
				(Arkitekt) PLAN 01	5710,8	KONTOR FLEX	101,2	(Arkitekt) PLAN 02	5710,8
				D	385,5	KORRIDOR	305,7	BAKUTRYMMEN HG	109,4
				K HG	109	KORRIDOR-KONTOR	1486,3	DRIFUTRYMMEN HV	372,9
				Kg	30,7	KORRIDOR-UNDERVISNING	2124,9	FORMELL LÄRANDEMILJÖ	1207,8
				LOAe	4955,3	LASTFAR	619,3	HÖRSAL	109,4
				LOAe annan HG	5	MULTIFUNKTIONELL YTA	813,2	INFORMELL MILJÖ	629,6
				LOAg	185,3	VERTIKAL KOMMUNIKATION	537,4	KOMMERSIELL SERVICE	5
				(Arkitekt) PLAN 03	4302,6	VÅTGRUPPER	262,9	KONTOR	967,1
				D	146,3	VÅTGRUPPER-KONTOR	305	KORRIDOR	185,3
				K HG	86,6	VÅTGRUPPER-UNDERVISNING	328,9	KORRIDOR-KONTOR	404,9
				Kg	53,4	<b>Totalsumma</b>	<b>18438,1</b>	KORRIDOR-UNDERVISNING	1330,4
				LOAe	3969,7			VERTIKAL KOMMUNIKATION	139,7
				LOAg	46,6			VÅTGRUPPER-KONTOR	111,7
				(Arkitekt) PLAN 04	1646,1			VÅTGRUPPER-UNDERVISNING	137,6
				D	10,8			(Arkitekt) PLAN 03	4302,6
				K HG	48,7			BAKUTRYMMEN HG	183,3
				LOAe	1197,4			DRIFUTRYMMEN HV	146,3
				LOAe annan HG	261,6			FORMELL LÄRANDEMILJÖ	351,8
				LOAg	127,6			HÖRSAL	195,5
				(Arkitekt) PLAN 05	1402,6			INFORMELL MILJÖ	225,8
				D	10,8			KONTOR	929,6
				K HG	54,2			KORRIDOR	46,6
				Kg	21			KORRIDOR-KONTOR	631,2
				LOAe	1301,1			KORRIDOR-UNDERVISNING	431,5
				LOAg	15,5			MULTIFUNKTIONELL YTA	813,2
				(Arkitekt) PLAN 06	248,1			VERTIKAL KOMMUNIKATION	140
				D	3,2			VÅTGRUPPER-KONTOR	131,7
				K HG	33,1			VÅTGRUPPER-UNDERVISNING	76,1
				LOAe	211,8			(Arkitekt) PLAN 04	1646,1

## LOD-tabell per leverans

LOD-tabellen är indelad per ID. Detta är baserat på BSAB-systemet men är en blandning av bygghelstabeln och produktionsresultatstabeln för att kunna representera alla delar av projektet.

- Innehåll: anger vad respektive ID representerar.
- Modelleras av: Anger vilken disciplin som ansvarar för leveransen
- Nivå: Anger LODg-nivå, se bild här nedan för förklaring.
- Egenskap: De egenskaper som skall anges (och fyllas i med korrekta värden)
- IfcPropertySet: Namnet på den egenskapsgrupp där de kravställda egenskaperna skall ligga
- IFC 2x3: Den IFC-entitet (typ av IFC-objekt) som objekten från respektive CAD-system ska mappas mot
- Kommentar: Kommentar till leverans, t ex om kravet bara gäller en specifik del av projektet

ID	INNEHÅLL	Modelleras av	Nivå	Areotyp	Benämning	Beteckning	Brandsäkerhetsklass	Brandteknisk klass	BSAB96BD	BSAB96BV	BSAB96E	BSAB96PR	ByggnadsBeteckning	ByggnadsID	Byggnadsverksnummer	Campus
-1	BYGGNADSVERKSKOMPLEX															
-2	BYGGNADSVERK															
-3	VÅNINGSPLAN	Alla*														
-4	UTRYMMEN															
-4-1	AREA- & VOLYMREDOVISNING															
-4-1-VH	Verksamhet	A*			x											
-4-2	GRÄNSDRAGNING															
-4-2-BC	Brandcell	A*														
-4-2-EN	Entreprenad	A*														
-4-2-FA	Fastighet	A*														
-4-2-PR	Projekt	A*														
-4-3	RUM	A*														
-5	SYSTEM	INST														
0	SAMMANSATTA BYGGDELAR OCH INSTALLATIONSSYSTEM															
01	SAMMANSATTA BYGGDELAR															

TypomsID	UtrymmesID	Verksamhet	Verksamhetsklass	Verksamhetszon	VåningsplansBeteckning	VåningsplansID	x-koordinat	y-koordinat	Ytsikt/nivå	z-koordinat	IfcPropertySet	IFC 2x3	Kommentar
											AH-Byggnadsverkskomplex	IfcSite	
											AH-Byggnad	IfcBuilding	
					x	x				x	AH-Våningsplan	IfcBuildingStorey	
		x									AH-Utrymmen	IfcSpace	
											AH-Gränsdragning	IfcSpace	
											AH-Gränsdragning	IfcSpace	
											AH-Gränsdragning	IfcSpace	
											AH-Gränsdragning	IfcSpace	
x	x	x								x	AH-Utrymmen	IfcSpace	Omfattning enl. dRofus-tidplan.
											AH-System	IfcSystem	

## Definition av kravställda egenskaper

Tabellen visar en sammanställning av kravställda egenskaper (attribut) i LOD-tabellen. Vissa egenskaper är branschgemensamma och mer eller mindre formaliserade, och vissa egenskaper är specifika för Akademiska Hus och även specifika för projektet.

Attribut	Beskrivning	Hänvisning	Enhet	Typ/ Instans	Exempel
Anslutning A		Projektanvisningar	-	I	
Anslutning B		Projektanvisningar	-	I	
Anslutningsdimension	Dimension på anslutning	Produktblad	mm	T	100 mm
Areatyp	Typ av area som redovisas.	LOD-tabell på <a href="http://www.albanoBIM.se">www.albanoBIM.se</a>	-	I	Övrig area för drift
Benämning	Byggdelsens benämning i löpande text.	Användardefinierad	-	T	Cirkulär kanal 400 mm
Besiktningspliktig	Status för kärlets besiktningspliktighet.	Tryckkärlsförordningen AFS 1994:39	-	T	NEJ
Beskrivning	Kort beskrivning av byggdelen.	Produktblad	-	T	Zinkbelagd tunnplåt
Beteckning	Byggdelsens beteckning	Projektanvisningar	-	T	HD/F 120/32
Brandcellsgräns	Angivelse om byggdelen ingår i en brandcellsgräns eller ej.	Användardefinierad	-	I	JA
Brandsäkerhetsklass	Klassindelning beroende på hur stor risk som föreligger för personskada vid brand.	Boverkets Byggregler	-	I	Br1
Brandteknisk klass	Brandteknisk klass enligt gällande standard.	Projektanvisningar	-	T	REI60
BSAB96BD	BSAB96 Byggdelskod	BSAB96 Byggdeltabell	-	T	57.B
BSAB96BV	BSAB96 klassifikationskod för byggnadsverk.	BSAB96 tabell för byggnadsverk.	-	I	SJ
BSAB96IE	BSAB96 klassifikationskod för infrastrukturella enheter.	BSAB96 tabell för infrastrukturella enheter.	-	I	J
BSAB96PR	BSAB96 Produktionsresultatskod	BSAB96 Produktionsresultatstabell	-	T	QLB.11
ByggnadsBeteckning	Byggnadsverkets beteckning.	Tabell "Områden & Byggnader" på <a href="http://www.albanoBIM.se">www.albanoBIM.se</a>	-	I	HUS 2
ByggnadsID	Unik identifikation för byggnadsverket inom byggnadsverkskomplexet.	Tabell "Områden & Byggnader" på <a href="http://www.albanoBIM.se">www.albanoBIM.se</a>	-	I	02
Byggnadstillhörighet	Hänvisning till byggnadsnumret där byggdelen är placerad.	Programvara	-	I	G01
Byggnadsverksnummer	Unikt nummer för specifikt byggnadsverk inom Akademiska Hus AB.	Tabell "Områden & Byggnader" på <a href="http://www.albanoBIM.se">www.albanoBIM.se</a>	-	I	A0060002