

KOMPETENSBROSCHYR

BIM – DIGITAL PLANERING OCH BYGGGANDE

MED DATA OCH PROGRAMVARA FRÅN GEBERIT



**KNOW
HOW
INSTALLED**



FÖRORD

BIM-metoden är Industri 4.0 för byggindustrin. Med tanke på att BIM-metoden öppnar upp för fundamentala förändringar, krävs inte enbart tekniska anpassningar, utan även ett grundläggande nytänkande inom såväl byggbranschen som sanitetsbranschen.

För oss som arbetar hos Geberit är BIM mycket mer än att tillhandahålla ännu fler 3D-dataformat. Snarare vill vi erbjuda våra kunder integrerade lösningar så att den digitala planeringen med våra produkter blir så enkel som möjlig. Med omfattande utvecklingsprojekt och kontinuerlig återkoppling från forskning och industri har vi lyckats initiera innovativa lösningar för digitalt byggande. Med denna broschyr vill vi förmedla såväl vår BIM-strategi som vår syn på BIM-tillverkardata, och samtidigt tillhandahålla framtidsorienterade koncept som visar att framtiden med digitala byggprojekt redan har börjat hos Geberit.



Christian Buhl
Vd



Werner Trefzer
Head Technical Documentation
& BIM

1	HISTORIA	
1.1	Utveckling av byggplaneringen	7
1.2	Utveckling av BIM	11
2	GRUNDLÄGGANDE	
2.1	BIM-metoden	13
2.1.1	Definition	13
2.1.2	Dimensioner i BIM-metoden	14
2.1.3	BIM-processen	14
2.1.4	Element	15
2.1.5	Syfte	16
2.1.6	Fördelar	17
2.2	BIM-modellen	18
2.2.1	Definition av en modell	18
2.2.2	Egenskaper	19
2.2.3	Central vs. federerad modell	20
2.2.4	Referensmodell och digitala byggnadsmodeller	21
2.2.5	Öppen BIM vs. Sluten BIM	22
2.3	BIM-objektet	23
2.3.1	Egenskaper	23
2.3.2	Level of Detail (LOD)	24
2.3.3	Generiskt vs. tillverkarspecifikt	24
2.3.4	Datautbyte	25
2.3.5	Dataformat	26
2.4	BIM inom byggindustrin	27
2.4.1	Status	27
2.4.2	Utmaningar för tillverkare av byggprodukter	30

3 STANDARDER OCH DIREKTIV

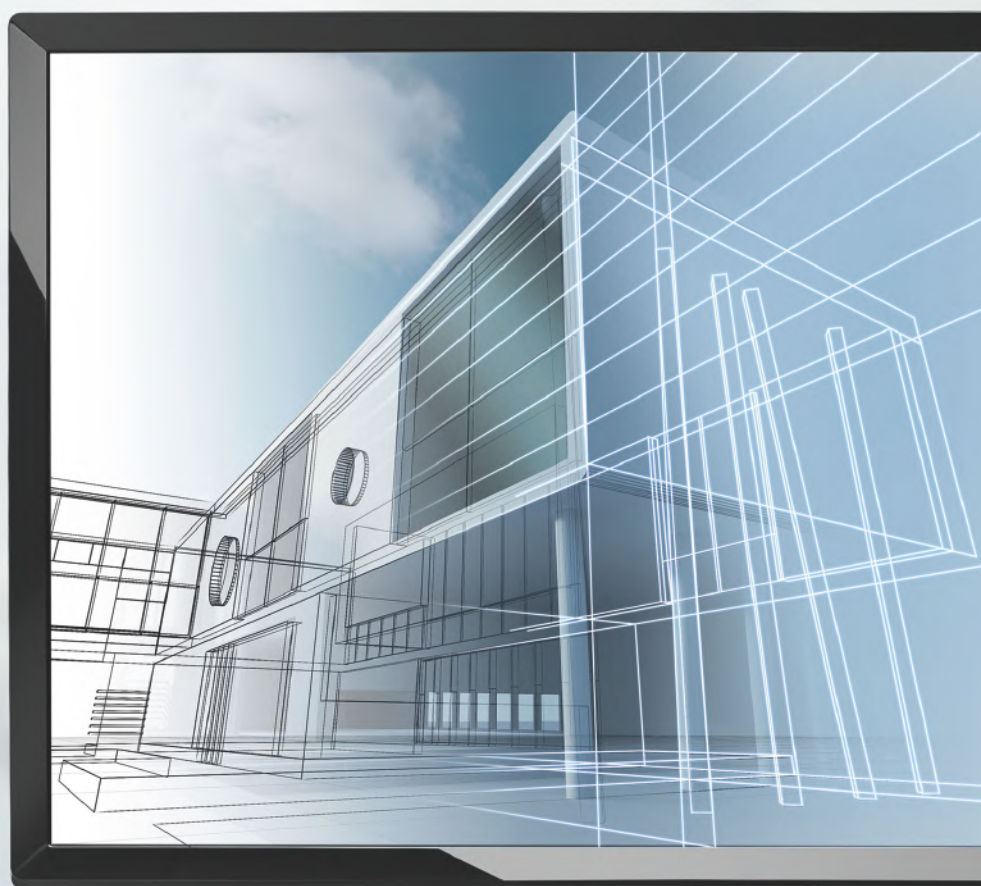
3.1	Översikt	35
3.2	Internationella standarder	36
3.2.1	Översikt	36
3.2.2	ISO 19650	36
3.2.3	ISO 16739	36
3.2.4	ISO 29481	36
3.2.5	ISO 16757	37
3.2.6	ISO 12006	37
3.2.7	ISO 23386	37
3.2.8	BS 1192	38
3.3	Lokala standarder	39
3.3.1	Sverige	39

4 LÖSNINGAR

4.1	Tillvägagångssätt hittills	41
4.2	Dimensioner i sortimentet från Geberit	41
4.3	Geberit webbaserad enkätundersökning	42
4.3.1	Bakgrund och mål	42
4.3.2	Metod och utförande	42
4.3.3	Urval och svarsfrekvens	42
4.3.4	Översikt över de viktigaste resultaten	42
4.3.5	Resultat i detalj	44
4.4	Kommittéer och Kooperationer	83
4.4.1	Geberit i BIM-kommittéer	83
4.5	Geberit data- och programvarulösningar	84
4.5.1	Klassificering av Geberit BIM-objekt	84
4.5.2	Geberit BIM Catalogue insticksprogram	85
4.5.3	Geberit ProPlanner	89
4.5.4	Geberit Pluvia insticksprogram för Autodesk® Revit®	92

KAPITEL ETT

HISTORIA



1.1 UTVECKLING AV BYGGPLANERINGEN

Allt sedan människorna började bygga sina hus har byggnadsmetoderna vidareutvecklats under flera årtusenden. Från antiken fram till medeltiden utfördes fortfarande alla arbetsuppgifter som hörde till ett byggprojekt direkt på byggarbetsplatsen. Alla som deltog i byggprojektet, från byggmästare till hantverkare, arbetade på plats, så att man snabbt och enkelt kunde stämma av olika arbetsmoment. Platsen där byggnaden uppfördes var alltså samtidigt platsen där allting planerades.

I tidernas begynnelse fanns varken teckningar eller ritningar, eftersom byggnadernas utformning fortfarande var ganska enkel. Men ju komplexare byggnaderna blev, desto viktigare blev det att idéer och byggnadsstrukturer hade fastlagts i form av skisser och förklaringar redan före ett byggprojekt. Dessutom blev det möjligt att anpassa och förfina denna information under byggnadstidens lopp. Idag är det nästintill otänkbart hur sådana enkla medel var tillräckliga för att uppföra till exempel medeltidens stora och arkitektoniskt mycket komplexa katedraler.

Medeltidens byggmästare arbetade därför främst med en skissbok där alla idéer noterades. Detaljerade byggnadsplaner som tillämpas idag var helt okända på den tiden. Därför var det också vanligt att all kunskap kring sådana stora projekt endast var tillgänglig för ett fåtal involverade personer. Det hände gång på gång att större byggprojekt avstannade under längre tid eftersom denna kunskap hade gått förlorad. För efterföljande byggmästare var det ofta ett mycket svårt arbete att kunna föra ett sådant projekt vidare. Ett välkänt exempel för en sådan situation är Kölnerdomen som efter en sammanlagd byggnadstid på ungefär 632 år och nästan trehundra års byggstopp slutfördes officiellt 1880.

När medeltiden övergick till renässansen ökade kunskapen om massa och proportioner, till viss del efter att texter från antiken hade återupptäckts. Skissböcker från byggmästaren utvecklades till skalenäliga byggnadsplaner som kompletterats med omfattande statistiska beräkningar. Tack vare denna utveckling var det inte längre nödvändigt att ständigt vistas på byggarbetsplatsen. Vid sidan av byggarbetsplatsen kunde byggmästarna inte enbart planera byggprojektet, utan framför allt arbeta med flera projekt samtidigt. Platsen för planeringen kopplades alltså loss från platsen för genomförandet. På grund av åtskillnaden mellan planering och genomförande, som hade drivits fram av byggprojektens ökande komplexitet, fortsatte specialiseringen för alla inblandade i byggprojektet att öka: Till exempel utvecklades byggmästaren till arkitekt och civilingenjör. Denna specialisering bidrog till en betydande ökning av samordningsbehovet mellan olika enskilda berörda parter.



Bild 1: Medeltida byggskick av Villard de Honnecourt

”Byggmästarens/arkitektens roll har förändrats kraftigt. Medan Brunelleschi 1418–36 vid uppförandet av katedralen Santa Maria del Fiore fortfarande ledde planeringen och utförandet som klassisk byggmästare, och i förbigående dessutom uppfann maskiner för att bygga kupolen, hade Christopher Wren visserligen lett planeringen vid byggandet av Saint Paul-katedralen 1675–1710, men endast varit ansvarig för övervakningen av själva byggutförandet. När Capitoliums kupol byggdes 1851–1863 ledde arkitekten Thomas U. Walter endast planeringen, medan Montgomery C. Meigs från arméns ingenjörskår övertog rollen som byggleddare. Byggutförandet sköttes helt och hållet av ett byggföretag (en generalentreprenör).”

[MacLeamy 2007, citat från Hausknecht, Liebich – BIM-Kompendium: 2016]

Under 1900- och 2000-talen har olika byggprojekt nått en komplexitetsnivå som krävt nya former av planering och samordning. Inom planeringen och beräkningen av komplexa byggprojekt blev allt fler specialister involverade i uppförandet av en byggnad, så att den traditionella byggmästarens roll som generalist förändrades alltmer. Ett annat paradigmskifte markerades av att datorn infördes i byggplaneringen, vilket skedde successivt från 1980-talet och framåt. Medan många funktioner i början av 1980-talet behövde programmeras av specialister, har sedan dess allt mer kraftfulla programvarutillämpningar erövrat byggbranschen. Efter övergången från ritbordet till datorstödd design i 2D följde steget till så kallad datorstödd design (CAD) under åren därefter. Idag är CAD-planering i 3D avgörande för den dagliga planeringen inom byggbranschen.

Med BIM-metoden tar byggplaneringen steget fullt ut in i den digitala tidsåldern. Från planering med papper och penna, via datorbaserad planering har den nu nått ett nytt utvecklingsstadium som omfattar byggnadens hela livscykel – från idéstadium till rivning. Planering, genomförande och drift av byggnader på grundval av intelligenta 3D-CAD-modeller är ännu ett logiskt steg som går hand i hand med utvecklingen av allt kraftfullare verktyg, exempelvis hårdvara och programvara.

Innan datorn hade uppfunnits och börjat tillämpas inom byggplaneringen arbetade man nästan enbart med handritade ritningar och kompletterande anteckningar eller utskrifter av byggnadsdetaljer. All kunskap om objektet och processen fanns utslutande i huvudet på de fackmän som deltog i byggprojektet.



Bild 2: Från det förflutna: Handritad interiör av en byggnad



Bild 3: Aktuellt: Utskrift av CAD-byggplan

När datorn gjorde sitt intåg i byggplaneringen innebar detta slutet för handritade ritningar. Med CAD kan byggplaner utvecklas i en 2D- eller 3D-miljö direkt på skärmen. Men samtidigt har papper inte spelat ut sin roll som informationsbärare. För att byggplanerna som har skapats på datorn ska kunna användas på byggarbetsplatsen måste de skrivas ut (eller "plottas"), så att dessa dokument fortfarande finns i pappersformat på arbetsplatsen. Än idag är detta det vanligaste tillvägagångssättet på de flesta byggarbetsplatser. All kunskap om objektet och processen finns antingen i huvudet på de fackmän som deltar i byggprojektet eller på papper, dvs. i form av ritningar eller utskrivna materialförteckningar eller komponentbeskrivningar.

Med BIM-metoden kan den kompletta byggprocessen digitaliseras, från den tidiga konceptfasen till planeringen, själva uppförandet och därefter överlämnandet till fastighetsförvaltningen. Även en rivning av en byggnad kan förenklas avsevärt med BIM-metoden, eftersom det till exempel finns mycket mer information om de material som används. Varje steg i byggpro-

cessen baseras på datorstödd information, vilket innebär att digitaliseringen omfattar byggnadens kompletta livscykel. BIM-programvara stöder företrädesvis byggande i 3D och ersätter i allt större utsträckning 2D-metoderna som tillämpats hittills. Man kan utgå ifrån att tvådimensionella ritningar på papper inom en snar framtid kommer att höra till det förflutna. Detta kommer säkert att kräva ytterligare utvecklingar, särskilt inom hårdvarusektorn, men det är inte längre möjligt att stoppa denna utveckling.

I dag är till exempel omfattande simuleringar en vanlig lösning för att avgöra om en byggnad kommer att bete sig som önskat i vissa situationer. Detta resulterar i, bland många andra fördelar, en mycket effektivare användning av byggnadsmaterial, vilket i sin tur kan sänka byggkostnaderna. Digitaliseringen underlättar dessutom monteringen av delobjekt utanför byggarbetsplatsen, till exempel med prefabricering, vilket i sin tur kan sänka byggkostnaderna avsevärt. Detta har redan visat sig på ett övertygande sätt i pilotprojekt som stöds av Geberit. Kostnads- och tidsbesparingar på över 20 % är därför realistiska.

Tack vare den omfattande information som kan ingå i ett BIM-objekt vet specialisten som utför arbetet mycket mer om projektet i förväg på grundval av byggmodellen än tidigare. BIM-metoden säkerställer att alla som deltar i byggandet har tillgång till all relevant information om projektet. Objekt- och processkunskapen är därför integrerad i BIM-modellen och står alltid till förfogande. Med BIM-metoden kan byggprojektet utföras ännu effektivare.



Bild 4: Aktuellt och i framtiden: 3D-BIM-modell

1.2 UTVECKLING AV BIM

I samband med att datorstödda konstruktionsmetoder infördes, programmerades redan på 1970-talet olika datormodeller inom universitetssektorn som kombinerade geometrisk och alfanumerisk information om en byggnad i form av en BIM-modell. Detta skedde emellertid fortfarande på en mer eller mindre experimentell nivå och kunde ännu inte omsättas i praktiken på grund av brist på lämplig hård- och programvara.

Begreppet Building Information Modelling (BIM) nämndes för första gången i uppsatsen "Modelling multiple views on Buildings" av van Nederveen och Tolman från 1992.

Begreppet BIM och det bakomliggande konceptet blev känt i en större krets när företaget Autodesk® 2002 publicerade ett White Paper med titeln "Building Information Modeling" och tillämpade begreppet i sin marknadsföringsstrategi. Under denna period inleddes även utvecklingen av olika programvarutillämpningar och format och standarder för datautbyte.

Användningen av BIM-metoden har ökat stadigt sedan 2010-talet. Särskilt den offentliga sektorn integrerar BIM i sina byggprojekt eller har redan föreskrivit en obligatorisk användning. I Storbritannien är användningen av BIM obligatorisk för alla byggprojekt inom den offentliga sektorn sedan 2016. Det federa-

la ministeriet för transport och digital infrastruktur i Tyskland har i sin "Steg-för-steg-plan för digital planering och byggande" planerat att BIM ska införas senast 2020. I detta sammanhang måste man dock notera att utvecklingen av BIM-metoden i hög grad drivs av nationella initiativ, vilket försvårar en utveckling av internationellt erkända normer och standarder. Först på senare tid har politiker, standardiseringsinstitut och yrkes- och branschföreningar ändrat sin inställning. Företrädare för dessa organisationer träffas allt oftare för att utbyta erfarenheter och lägga grunden för standarder. Trots detta är BIM fortfarande en mer eller mindre nationell angelägenhet, vilket återspeglas i en mängd olika nationella normer och standarder.

Studier kring tillämpningen av BIM prognostiserar att BIM-metoden för digitalt byggande kommer att bli den framtida standardmetoden för att genomföra komplexa byggprojekt.

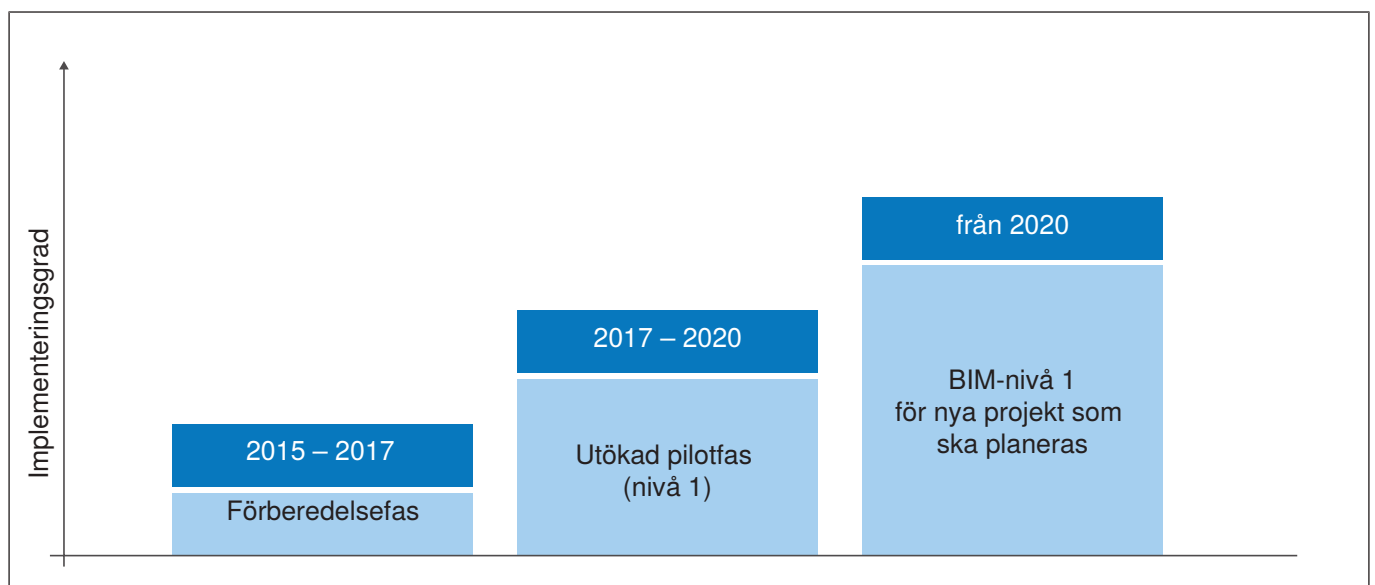


Bild 5: Steg-för-steg-plan för digital planering och uppbyggnad, utgiven av det tyska federala ministeriet för transport och digital infrastruktur

KAPITEL TVÅ

GRUNDLÄGGANDE



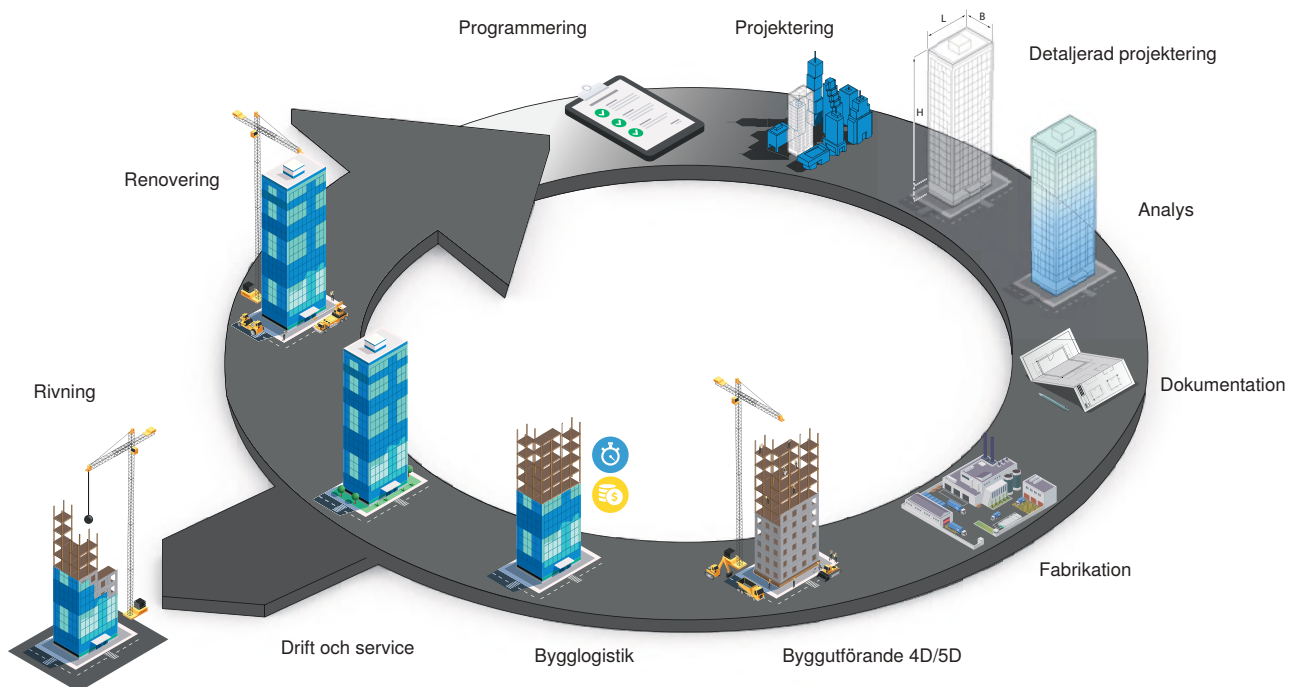
2.1 BIM-METODEN

2.1.1 Definition

BIM är State-of-the-Art-metoden för att planera, uppföra, driva och underhålla byggnader på grundval av digitala data.

BIM är ingen programvara, utan en metod som baseras på genomgående koncept för digitalt byggande. Samtidigt måste man komma ihåg att en planering av en byggnad med hjälp av ett planeringsprogram inte nödvändigtvis betyder att det är ett BIM-projekt. BIM-metoden omfattar mycket mer än enbart den isolerade blicken på en fas i byggnadens livscykel eller en fokusering på planeringen av en byggnad med hjälp av dator och programvara.

BIM-metoden tar hänsyn till byggnadens hela livscykel, dvs. från planering till rivning. Det underlättar avsevärt överföringen av information mellan de olika faserna i byggnadens livslängd. Betydelsen av denna förenkling bör inte underskattas, eftersom informationsöverföringen särskilt under byggfasen spelar en avgörande roll. Möjligheten till en processtyrd, standardiserad informationsöverföring vid gränssnitten och i de olika byggfaserna gör det möjligt att öka effektiviteten på byggarbetsplatsen på ett oöverträffat sätt.



BIM är en förkortning och står för Building Information Modelling.

Bokstäverna i denna förkortning av följande betydelse:

B	Building	Anger giltighetsområdet. BIM gäller för planering, uppförande och drift av byggnader.
I	Information	Anger innehållet. Modell innehåller geometrisk och alfanumerisk information för en byggnad, till exempel material och diameter för en tappvattenledning.
M	Modelling	Anger metoden. "Modelling" refererar till skapandet av en modell av en byggnad. BIM-modellen är en dynamisk, virtuell 3D-modell som avbildar byggnadens livscykel.

2.1.2 Dimensioner i BIM-metoden

Förutom enstaka livscyklar för en byggnad omfattar BIM-metoden även samtliga ingående serviceprofiler. Den traditionella byggprocessen kan åskådliggöras med BIM-metoden. Givetvis

har vissa aspekter av BIM-metoden ännu inte utvecklats fullt ut, medan andra har kommit längre. I princip kan dock hävdas att BIM-metoden tar hänsyn till alla aspekter av byggandet.

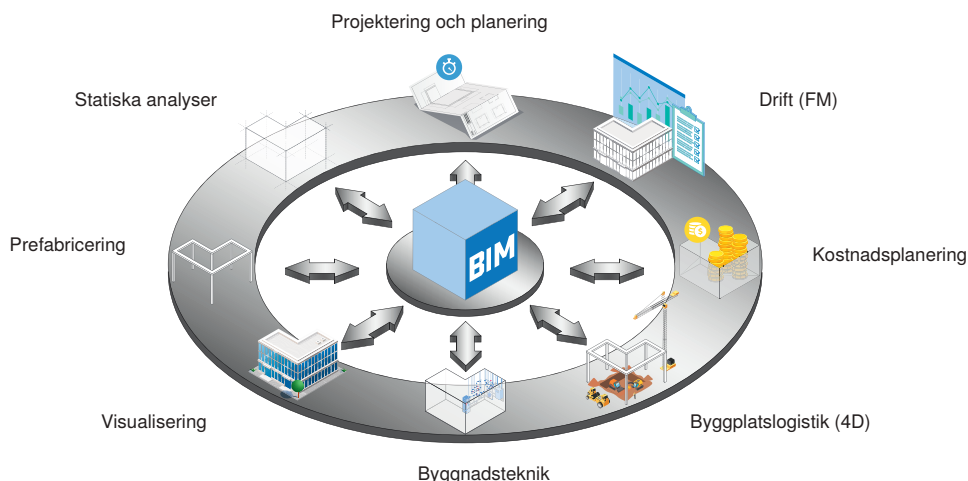


Bild 6: Dimensioner i BIM-metoden

2.1.3 BIM-processen

BIM-processen skiljer sig markant från den traditionella byggprocessen. En följd av BIM-processen är att planerings- och beslutsprocesserna förskjuts, med syfte att uppnå kostnads- och planeringssäkerhet i ett så tidigt skede som möjligt. I början av projektet uppstår visserligen en viss mängd merarbete jämfört med den traditionella byggprocessen, men detta uppvägs senare med betydande kostnads- och tidsbesparingar, eftersom kost-

nadsrelevanta ändringar eller problematiska områden kan identifieras redan i planeringsfasen. Kostnaderna som uppstår för sådana tillägg kan därmed reduceras avsevärt eller i idealfall undvikas helt. Därutöver kan förseningar som orsakas av efterföljande justeringar på byggarbetsplatsen förkortas avsevärt eller undvikas helt och hållet.

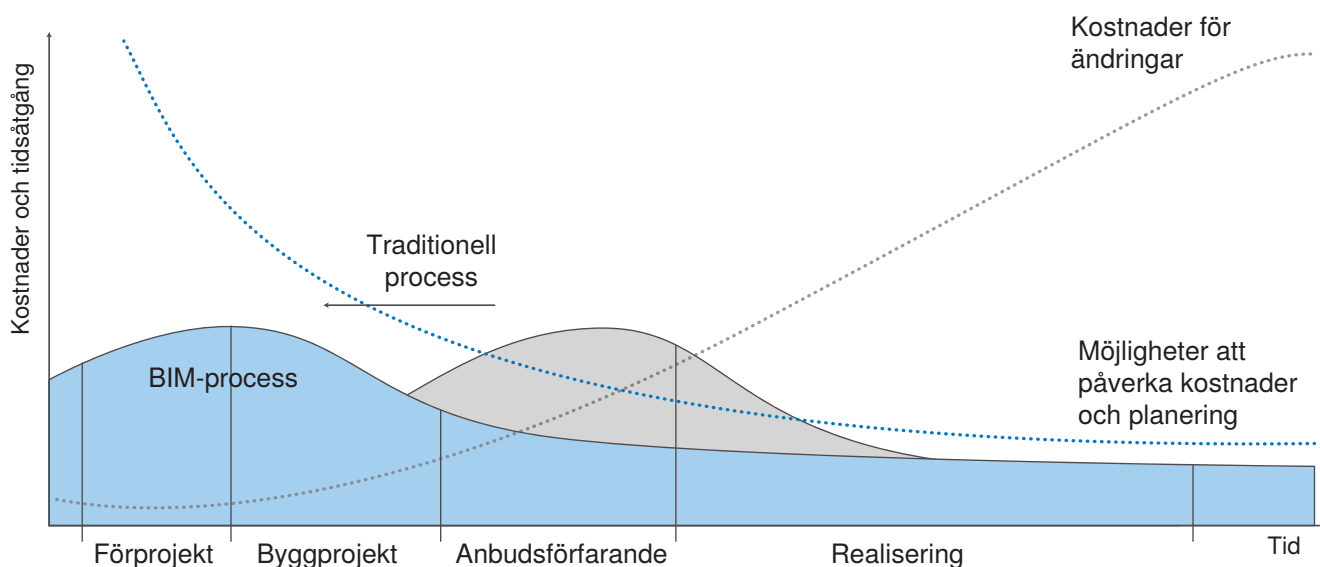


Bild 7: BIM-process vs. traditionell byggprocess

2.1.4 Element

När man har kontakt med BIM-metoden stöter man på olika tekniska termer, varav två ofta förväxlas: **BIM-modell** och **BIM-objekt**. I centrum av BIM-metoden står **byggnadsmodellen** eller **den övergripande modellen**, som även kallas för **federerad modell** eller **samordningsmodell**. I regel sammanställs den övergripande modellen av arkitekten. I regel är den övergripande modellen utgångspunkten för **digitala byggnadsmodeller** för olika discipliner som deltar i byggprocessen.

Byggnadsmodellen består av många enskilda komponenter, till exempel väggar, tak eller takkonstruktion. Därutöver installeras många andra komponenter från leverantörer i byggnadsmodellen, exempelvis fönster, dörrar eller sanitetsenheter, rörledningar och cisterner. Dessa komponenter kallas för BIM-objekt. På samma sätt som en byggsats innehåller enskilda moduler, består en BIM-modell av många enskilda komponenter i själva byggnaden och BIM-objekten.

BIM-objekten uppvisar inte enbart geometriska dimensioner som i klassiska byggplaner, utan är också berikade med omfattande metadata som innehåller till exempel tekniska data, information om material eller om fysiska egenskaper. En BIM-modell innehåller all information som krävs för byggnadens hela livscykel, från utvecklingsplanering till drift.



Bild 8: Förklaring av BIM-modellen som en 3D-byggsats av olika moduler

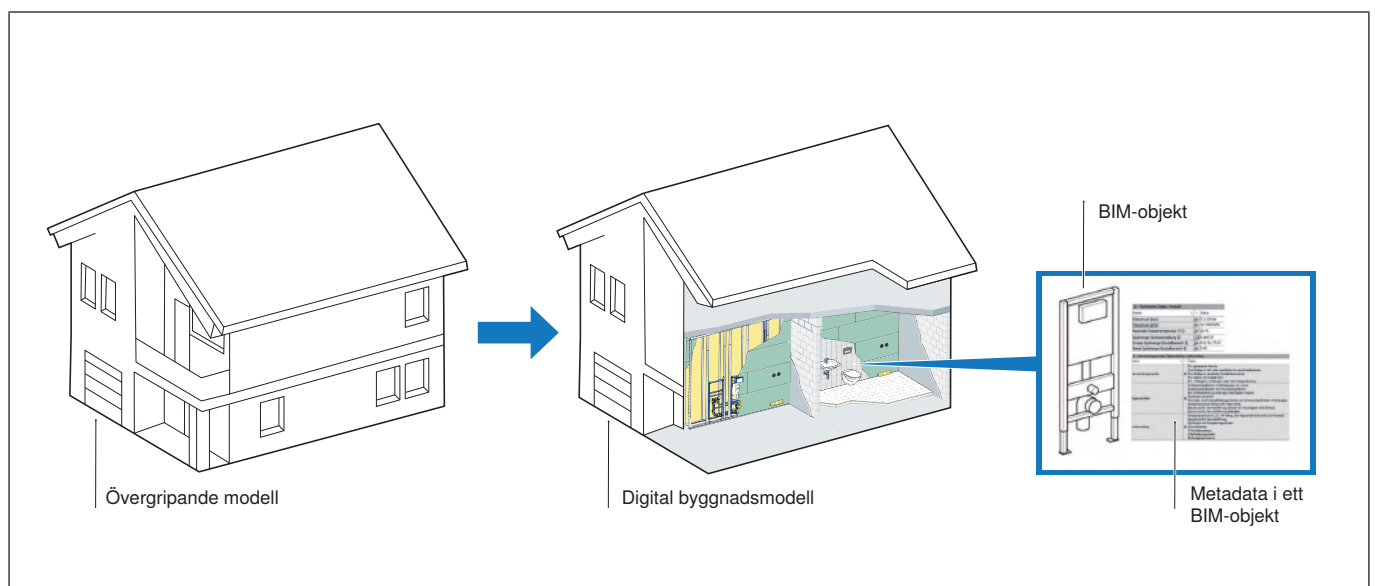


Bild 9: Element i en BIM-modell

2.1.5 Syfte

Omfattande byggprojekt kännetecknas av ökad komplexitet i tekniskt och organisatoriskt avseende. För att uppfylla kraven på konstruktion, design, ekonomi och ekologi krävs en mängd olika specialiserade discipliner när en sådan byggnad ska uppföras. Med det traditionella arbetssättet med tryckta eller delvis digitaliserade byggplaner samt separata kostnads- och materiallistor finns det risk för att information går förlorad vid gränssnitten. Detta innebär att informationsavbrott uppstår gång på gång under hela livscykeln. I sämsta fall motsvarar planerna inte längre det byggda tillståndet när byggnaden är färdigställd, vilket försvårar underhållet eller driften av byggnaden.

Med BIM-metoden blir komplexiteten transparent och förutsägbar genom en omfattande och sömlös tillämpning av digital teknik. Till exempel kan gränssnitten hanteras mycket lättare och problem med informationsöverföringen undvikas. Denne

metod uppfyller därmed väsentliga krav på moderna byggprocesser som endast i begränsad utsträckning kan uppfyllas med traditionella arbetsmetoder:

- exakt och kostnadskänslig kontroll av byggprocessen
- intensivt och effektivt informationsutbyte mellan alla involverade parter, bland annat med bättre informationsdjup och med konsekvent ändringsstyrning
- minimering av risker som planeringsfel, oväntade kostnadsökningar under byggfasen på grund av tillägg till följd av otillräckligt avstämd planering eller för höga driftskostnader.

BIM-metoden säkerställer att stora och/eller komplexa byggprojekt kan genomföras med erforderlig kvalitet och inom angiven tidsplan och budget.

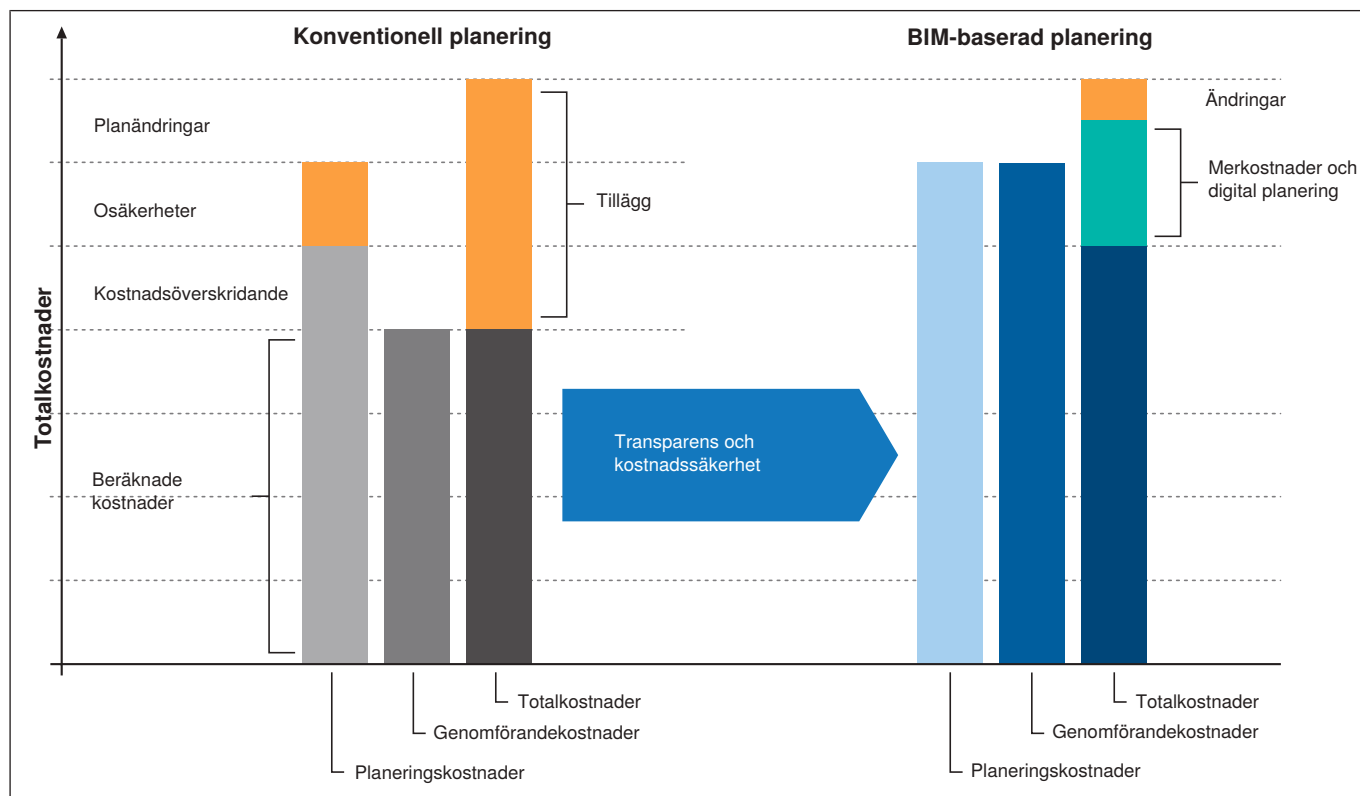


Bild 10: Översikt av BIM-metodens effekt på byggkostnaderna

2.1.6 Fördelar

Informationsdjupet i BIM-modellen och alla projektdeltagares medverkan i modellen möjliggör en transparent och sammanhängande byggprocess. En sådan process erbjuder många fördelar:

- användning av aktuell och exakt produktinformation
- reducerad tidsåtgång och kostnad för att inhämta produktinformation
- effektiv kommunikation mellan husägare och projektdeltagare baserade på dagsaktuell information
- delvis automatiserad modellering av tekniska system med BIM-programvara tillsammans med tillverkargenererade BIM-objekt.
- integrerad uppläggningsplanering av styck- och materiallistor
- förbättrad process transparens under planerings- och byggfasen

- förbättrad kostnadstransparens, även under användningsfasen för byggnaden
- förbättrad kostnadssäkerhet genom att minska eller förhindra senare uppkomna direkta arbetskostnader.
- reducering av planeringsfel med IT-stödda kollisions- och överensstämmelsekontroller
- reducering av de totala kostnaderna med användning av moderna processer, till exempel prefabricering av komponenter eller byggnadsdelar
- effektiv förvaltning av byggarbetsplatsen
- effektiv logistik och effektiv användning av byggmaterial

Sammanfattningsvis leder de enskilda fördelarna som beskrivs ovan till kostnadsbesparingar och kortare byggtider om BIM-metoden tillämpas konsekvent och genomgående. Det stämmer att högre kostnader kan uppstå i förberedelse- och planeringsfasen. I normalfall kan dessa dock tas igen under byggnadstiden.

2.2 BIM-MODELLEN

2.2.1 Definition av en modell

Inom vetenskap och teknik förekommer modeller i många olika slags former, t.ex. matematiska modeller, klimatmodeller eller modeller av fysiska kroppar. Gemensamt för alla är att de avbildar, representerar eller simulerar verkligheten. Modeller tjänar syftet att visa aspekter av verkligheten genom att reducera deras komplexitet till ett begripligt mått. Därför är modeller abstraktioner av verkligheten. De fyller en definierad funktion under en begränsad tidsperiod.

Byggmodeller fanns redan under antiken. Under renässansen utvecklades byggnadsmodellen till en skalenlig, förenklad modell av byggnadsverket som tillämpades för utformning och kommunikation. Inom byggsektorn arbetar man alltså med modeller sedan lång tid tillbaka. Sett från detta perspektiv är en BIM-modell principiellt ingen nyhet. Den förskjuter endast modellens existenssfär från den analoga till den digitala sfären, med alla de fördelar som detta innebär. Med ett undantag: En BIM-modell avbildar den fysiska byggnaden på ett mycket mer detaljerat sätt än vad som var fallet hittills med konventionella modeller.



Bild 11: Visualisering av en BIM-modell utifrån en kontorsbyggnad (utan yttre skal)

2.2.2 Egenskaper

En BIM-modell är en digital representation av en reell byggnad. Jämfört med en fysisk arkitekturmodell eller en ritning kan en BIM-modell uppvisa en mycket högre detaljeringsnivå. Intressant nog kan den högre detaljeringsnivån inte förklaras med att BIM-modellen är en digital modell. Även en digital modell kan vara konstruerad så att den inte innehåller mer information än en byggplan. Den avgörande skillnaden ligger i BIM-modellens datastruktur och informationsinnehåll.

Konventionella byggplaner som skapas i CAD-program, liksom deras analoga föregångare som skapas på ritbord, känner endast till geometriska former. Det faktum att en kvartscirkel i perspektivet av den övre vyn symboliserar en dörr är endast känt för en person som vet hur man läser symbolen. Även fackmännens kunskap är avgörande för att dörren placeras på ett lämpligt ställe i konstruktionen. Med CAD-programmet kan användaren placera dörren i vilket läge som helst, även om det är meningslöst. Intelligensen för att planera dörren på lämpligt sätt finns hos den professionella fackmannen. Utifrån sin utbildning, erfarenhet och konsultering av datablad väljer denna person rätt dörr som uppfyller kraven och passar till byggnadssituationen.

I BIM-modellen är denna kunskap däremot till större delen integrerad som information i form av dataposter. Förutom geometriska data förses varje element med alfanumeriska data genom en attributstruktur. En dörr i en BIM-modell är inte bara en kvartscirkel utan ett element i klassen "dörr" som har karakteristiska egenskaper för sin klass, t.ex. material eller dörr-radie.

Element som en dörr, en vägg eller ett tvättställ kallas modellelement eller BIM-objekt. Dessa BIM-objekt utgör elementen i BIM-modellen. Sett från objekten är en BIM-modell en representation av en byggnad som sammanställts av giltiga kombinationer av BIM-objekt. Vilka BIM-objekt som kan kombineras bestäms av deras alfanumeriska attribut. Om till exempel en förgrening planeras i en tappvattenledning i den tekniska byggnadsutrustningen, infogar programvaran som används för att skapa BIM-modellen automatiskt ett T-rör med passande mått. Samtidigt måste man dock komma ihåg att detta breda spektrum av funktioner endast kan utnyttjas fullt ut i specifika planeringsverktyg.

2.2.3 Central vs. federerad modell

I en idealisk BIM-omgivning arbetar alla projektdeltagare på en central BIM-modell som uppdateras i realtid. Samtliga involverade parter har alltid tillgång till aktuell status. Vid närmare granskning har konceptet med en central BIM-modell dock visat sig vara såväl opraktiskt som ineffektivt. På IT-sidan leder en central modell till en enorm filstorlek som pressar datorer och programvara till sina gränser. Förutom tekniska gränsöverskridningar finns det fortfarande frågor om åtkomsträttigheter och nödvändigt informationsdjup: Hur reglerar man i en central

modell situationen att enskilda områden, till exempel strukturplanering, endast kan bearbetas av motsvarande projektdeltagare? Är det å andra sidan meningsfullt för en byggnadsingenjör att känna till alla ändringar i modellen, även om dessa inte är relevanta för hans eller hennes område? Och på vilket sätt skulle en sådan uppdateringsprocess ens kunna genomföras?

Av dessa skäl har man i stort sett övergett idén om en central BIM-modell. Istället favoriseras en federerad modell som sammanställs av BIM-ansvarig i samordningssyfte.

”Det en gång populära konceptet med en centraliserad BIM-modell – som alla projektparter har tillgång till och som uppdateras i realtid – anses idag vara opraktiskt och ineffektivt. Bortsett från trögheten i en enormt stor central modell (den enda platsen för alla projektdata), leder den centrala BIM-modellen till ett antal komplikationer kring upphovsrätt och delad filåtkomst. Hur definierar och kontrollerar man till exempel olika arbetsområden när alla projektparter har tillgång till samma modellelement? Vill alla projektparter se de regelbundna uppdateringar som deras kollegor gör när de går igenom sin iterativa design- eller samordningsprocess? [...] Den favoriserade strukturen idag består av den federerade modellen, där varje projektpart är ensam upphovsman till sina modellelement och ”frysta” modeller utbyts i överenskomna tidsintervall för att kollegor ska kunna ta del av aktuell referensinformation.”

[Baldwin – Strategier för virtuell samordning av byggnadstjänster: sid. 5, översatt från engelska]

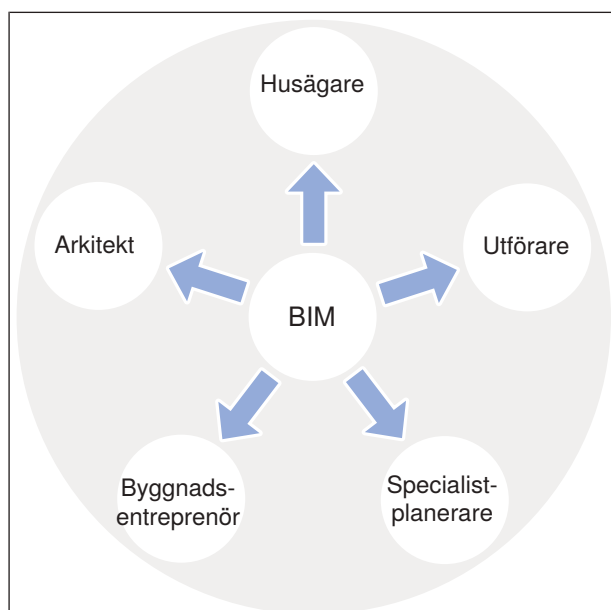


Bild 12: Central modell

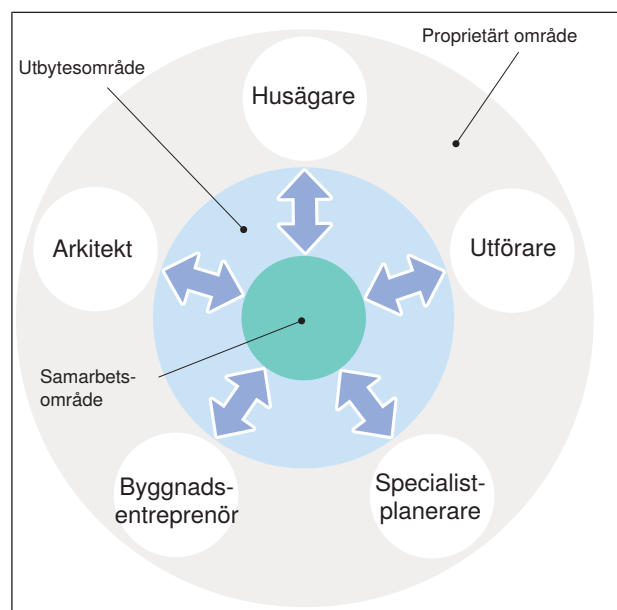


Bild 13: Federerad modell

2.2.4 Referensmodell och digitala byggnadsmodeller

För att undvika grundläggande planerings- och samordningsfel måste en federerad modell säkerställa till att de digitala byggnadsmodellerna baseras på samma koordinater och samma orientering. I normalfall ligger den arkitektoniska modellen till grund för detta. Med den arkitektoniska modellen som utgångspunkt definieras det gemensamma ursprunget utifrån en given koordinat. Dessa koordinater måste tvunget övertas till **alla digitala byggnadsmodeller**.

Samordningen av enskilda digitala byggnadsmodeller, där de olika yrkena som är involverade i byggandet planeras, utförs via en så kallad samordningsmodell. I samordningsmodellen sammanförs alla digitala byggnadsmodeller för att till exempel identifiera kollisioner mellan de enskilda planeringarna i ett tidigt skede. Bearbetningen sker dock endast i de digitala byggnadsmodellerna - samordningsmodellen står endast för en fryst status vid tidpunkt x. I den praktiska tillämpningen definieras vanligtvis en tidsperiod mellan planerare som är involverade i byggandet och BIM-ansvarig på husägarsidan, då planerarna måste lämna in en uppdaterad digital byggnadsmodell till BIM-ansvarig eller BIM-samordnare (beroende på aktuell projektorganisation), t.ex. var 14:e dag.

HVCSE-modellerna (**H**eating, **V**entilation, **C**limate, **S**anitary and **E**lectrics) sammanfattas även under det överordnade begreppet MEP-modeller (**M**echnical **E**lectrical **P**lumbing), dvs. el och VVS.

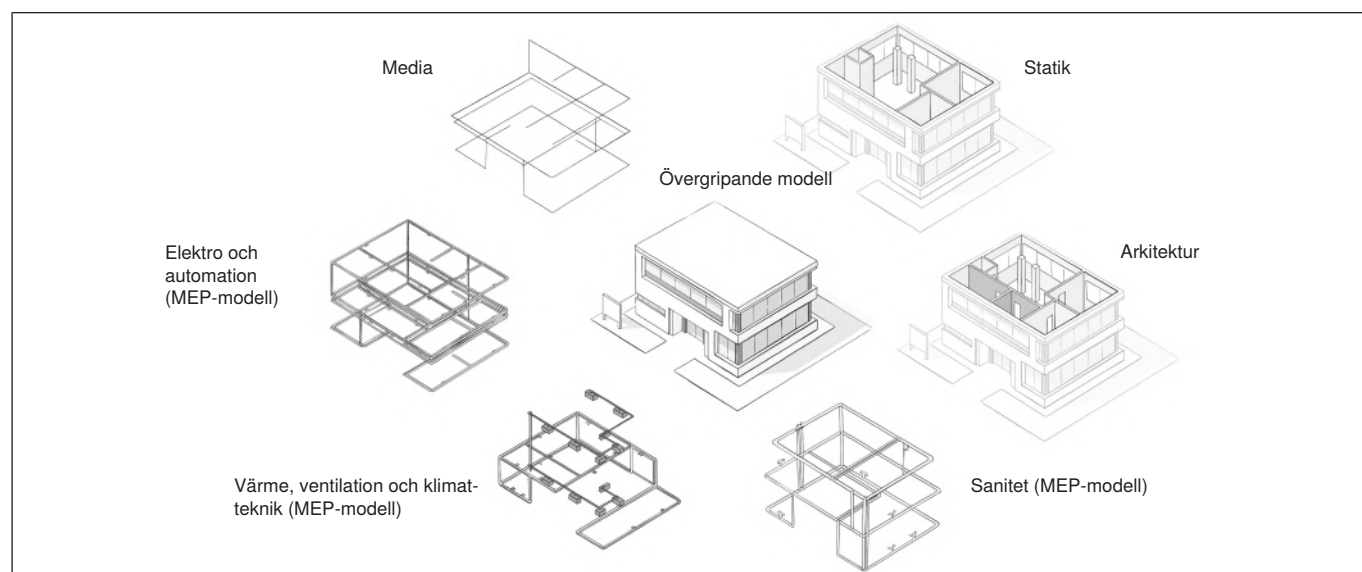
Med samordningsmodellen, eller mer allmänt samordnings- och samarbetsaspekten av BIM-metoden, skapas två områden inom BIM-modellen. Ett område består av den konsoliderade samordningsmodellen, som representerar en s.k. **As-built-Status**, förutsatt att alla ändringar eller justeringar har följts upp konsekvent och införlivats i modellen. Det andra området utgörs av de föregående digitala byggnadsmodellerna som representerar planeringsskicket, en s.k. **As-planned-Status**. Det är viktigt att As-built-modellen uppdateras i så korta intervall som möjligt. Om

detta försummas finns det från och med en viss tidpunkt inte längre någon överensstämmelse mellan planeringsskicket och byggnadens faktiska skick.

En sådan övergripande modell är nästan värdelös för byggnadens efterföljande livscyklar, till exempel drift, och måste då anpassas till det föreliggande byggnadsskicket med höga kostnader. Detta utförs till exempel med hjälp av laserskanning eller fotogrammetri, dvs. hela byggnaden skannas eller fotograferas med hjälp av specialverktyg, varefter dessa data kombineras i en modell. Denna process är både komplex och tidskrävande eftersom varje rum måste skannas individuellt. Dessutom är det nödvändigt att flyga med drönare över byggnaden för att registrera dess yttre skal. Det är självklart att denna process är mycket dyr. Av denna anledning är det viktigt att "hålla samordningsmodellen vid liv", redan med tanke på kostnaderna. Varje planerare måste registrera varje ändring, oavsett hur liten den är, i sin digitala byggnadsmodell och se till att ändringarna förs in i samordningsmodellen efter en fördefinierad samordningsprocess (om denna har godkänts av byggledningen). Varje planerare är ansvarig för att den digitala byggnadsmodellen stämmer. Olika ansvarsområden definieras klar och tydligt.

I verkligheten är det ofta så kallade generalplanerare som får i uppdrag att sköta den övergripande planeringen för att så få gränssnitt som möjligt ska uppstå i planerings- och byggprocessen. En av de största utmaningarna med BIM-metoden är hanteringen av gränssnitt mellan olika deltagande yrkesgrupper.

I just denna punkt blir den grundläggande skillnaden mellan CAD-ritningar och BIM-modeller tydlig. Vid CAD-utbytesformat som IGES eller DWG (2D och 3D) rör det sig om överföring av ritningsinnehåll mellan olika proprietära CAD-program. När BIM-modeller tillhandahålls måste utbytesformatet (till exempel IFC 2.3) kunna överföra objektsdata, vilket inkluderar geometriska data som en undergrupp. Kraven på BIM-utbytesformat uppvisar därför en högre grad av komplexitet.



2.2.5 Öppen BIM vs. Sluten BIM

I den federerade modellen spelar utbytesformatet en avgörande roll. Tillämpningen av en basmodell, som de digitala byggnadsmodellerna bygger på, och en samordningsmodell, som sammanför byggnadsmodellerna, kräver att modellernas data kan utbytas sinsemellan. Utbytesmodeller finns som proprietär eller öppen variant.

Beteckningen sluten BIM står för en BIM-process där data från digitala byggnadsmodeller byts ut på grundval av ett proprietärt format. Det proprietära formatet baseras på en programvarutillverkarens informationsmodell som inte har offentliggjorts. Ett datautbyte kräver därför att alla projektdeltagare arbetar med ett BIM-program från samma tillverkare, t.ex. Autodesk® Revit®.

Beteckningen öppen BIM står för en BIM-process där data från digitala byggnadsmodeller byts ut på grundval av ett öppet format. Informationsmodellen som formatet baseras på har offentliggjorts. I en öppen BIM-process kan projektdeltagarna använda BIM-program som härstammar från olika tillverkare. Det måste endast säkerställas att programmet är kompatibelt med det valda öppna formatet. I ett mer omfattande perspektiv öppnar en öppen BIM möjligheten för att ett öppet dataformat kan utvecklas till en utbytesstandard. Denna standard säkerställer utbyte och integration av BIM-data mellan olika system.

Öppen BIM baseras på idén kring en referensmodell. Arkitekten tillhandahåller sin modell i ett öppet BIM-format i skrivskyddat skick. Planeraren för el och VVS spar till exempel sin planering i sin egen modell med en skrivskyddad referens till arkitekturmodellen och planerar sina nät utifrån de data som tillhandahålls. Planeraren för el och VVS kan i sin tur exportera sin MEP-modell till det öppna formatet, så att den till exempel är tillgänglig för projektsamordning i en samordningsmodell.

I utvecklingen av BIM är IFC (Industry Foundation Classes) det mest tillämpade utbytesformatet. Samtidigt kan IFC ännu inte betraktas som ett heltäckande utbytesformat. Till exempel saknas relevanta attributklasser för objekt inom den tekniska byggnadsutrustningen, som är nödvändiga för beräkning av rörledningsnät och prefabricering av avloppsvatten. Särskilt vid planering av rörsystem är detta mycket användbart.

Så långt teorin. I den praktiska tillämpningen hanteras nästan alla projekt som skapas enligt BIM-metoden som ett slutet BIM-projekt, dvs. antingen anger husägaren redan från början vilken programvara som ska användas eller så kommer man överens om en programvara som ska användas under förprojekteringen. Särskilt när det el och VVS är det praktiskt taget endast möjligt att genomföra ett BIM-projekt på ett smidigt sätt i ett proprietärt format. De olika programvarutillämpningarna kan antingen endast utbyta information med begränsning eller inte alls. Eftersom utvecklingen av IFC-klassmodellen ännu inte är tillgänglig för alla yrkesgrupper inom el och VVS, kan informationen endast utbytas via nativa format.

Geberit gruppen är starkt engagerad i standardiseringen av datamodeller och arbetar aktivt i en arbetsgrupp inom BTGA (Tyska industriorganisationen för teknisk byggnadsutrustning) i Frankfurt a.M. Målsättningen med detta initiativ är att klassificera och typifiera samt registrera alla tekniska egenskaper hos yrkesgrupper inom el och VVS i en gemensam nomenklatur. För närvarande fungerar blad 9 i DIN 2552 som plattform för detta arbete. I detta sammanhang finns det därutöver ett samarbete med buildingSMART som har samma mål. På blad 9 i DIN 2552 ska alla egenskaper i tekniska byggnadsobjekt sammanföras för att för första gången någonsin i BIM-metodens historia skapa en datamodell som möjliggör utbyte mellan proprietära och nativa system.

För närvarande fungerar inte ens utbytet av data mellan nativa system smidigt. Orsaken till detta är att, i brist på en gemensam standard, inte alla användare eller producenter av BIM-data (främst inom byggproduktindustrin) tvunget beskriver sina produkters egenskaper på samma sätt. Detta leder redan till problem vid utbyte av data mellan nativa system, till exempel från Revit® till Revit®. Hur kommer detta att fungera i den öppna BIM-miljön mellan applikationer från olika tillverkare? Det mottagande systemet är essentiellt beroende av en tydligt definierad, gemensam datamodell om det ska kunna känna igen inkommande parametrar entydigt och tolka dem rätt. Se även standarderna.

2.3 BIM-OBJEKTET

2.3.1 Egenskaper

BIM-objekt är elementära moduler i en BIM-modell. Sett från en objektorienterad programmering står ett BIM-objekt för en instans av en klass av olika objekt i en BIM-modell. Varje klass av objekt definieras med en sats av olika attribut. I ett BIM-objekt har dessa attribut konkreta värden.

På samma sätt som BIM-modellen består av en virtuell representation av den fysiska byggnaden, representerar BIM-objekten de fysiska byggelement som utgör en byggnad. De innehåller all information som gör att ett BIM-objekt kan kännas igen som ett konkret element och beter sig på samma sätt som det fysiska originalet. Till exempel kan specifika attribut användas för att modellera att BIM-objektet kan placeras i enlighet med det fysiska originalet.

Objektklasserna måste även ta hänsyn till att BIM-objekt kan kopplas till varandra på samma sätt som deras fysiska original. Ett installationselement för en toalett måste även ha en vattenanslutning i BIM-modellen, genom vilken den kan anslutas till tappvattenledningen. Data i BIM-objekten konfigureras därmed på ett sådant sätt att även relationerna mellan byggelementen kan åskådliggöras.

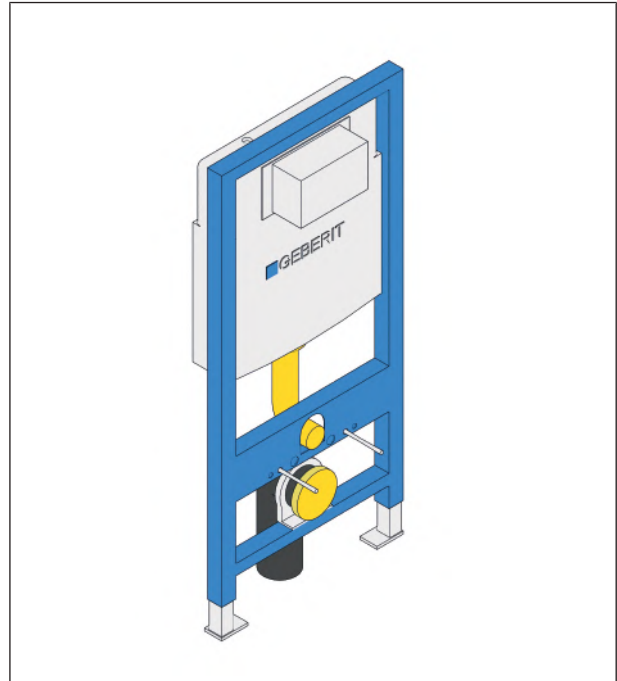


Bild 14: Exempel på ett BIM-objekt

”BIM-objekt innehåller geometrisk och alfanumerisk information som kan relateras till varandra och utvärderas i BIM-modellen, till exempel för att skapa komponentlistor. Därför bör ett BIM-objekt kunna innehålla all information som behövs för att konstruera, lokalisera, specificera och analysera komponenten.”

[<https://www.baunetzwissen.de/bim/fachwissen/modellinhalte/was-ist-ein-bim-objekt-5292455>, hämtat den 17 januari 2019]

2.3.2 Level of Detail (LOD)

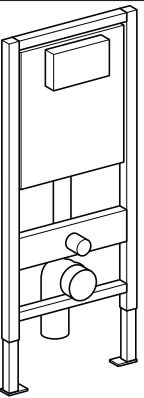
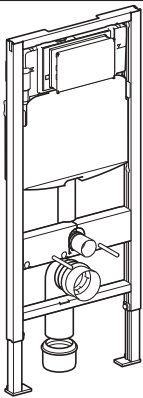
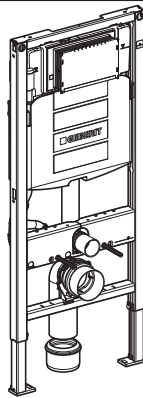
Varje planeringsfas av en byggnad präglas av ett specifikt behov av information. När ett projekt planeras krävs endast den ungefärliga storleken, placeringen och orienteringen av ett BIM-objekt och dess grundläggande egenskaper, till exempel "bärande/icke bärande". För en genomförandeplanering måste BIM-objektet däremot förses med ytterligare information. Planeraren för el och VVS måste till exempel veta vilket material ett byggelement består av och vilka dimensioner som kan förväntas. Under konstruktionsfasen måste dessutom alla deltagare kunna få tillgång till detaljerad och tillverkarspecifik information.

Informationsbehoven i de olika utförandefaserna och användningsfallen tillgodoses genom att BIM-objekten har olika detaljeringsnivåer som kallas för Level of Detail, dvs. detaljeringsnivå (LOD). Detaljeringsnivån avser geometrisk och alfanumerisk information. Detaljeringsnivåerna för dessa två delar kallas geometrinnivå (Level of Geometry, LOG) och informationsnivå (Level of Information, LOI). LOD består alltså av följande:

$$\text{LOD} = \text{LOG} + \text{LOI}$$

LOD ger 6 detaljeringsnivåer, från låg (100) till hög (500). Ju högre LOD, desto mer geometrisk och alfanumerisk information innehåller BIM-objektet.

I följande tabell visas LODs 200, 300 och 400 und ställer dem i relation till resp. utförandefas.

LOD 200	LOD 300	LOD 400
		
Projektplanering	Genomförandeplanering	Bygg/montering

Genom att definiera detaljeringsgraden kan BIM-objekt av samma klass snabbt och effektivt jämföras av olika BIM-användare.

Så långt teorin. I praktiken läggs ofta liten vikt på LOD. I regel kommer projektdeltagarna överens om en gemensam LOD (i regel LOD 300/400) i början av projektet. Denna förblir statisk under projektets hela gång i förhållande till BIM-objektens geometri. Vem skulle vilja byta ut BIM-objekt som planerats från en byggfas till nästa mot en mer detaljerad version? Detta extra arbete som blir följden skulle förorsaka enorma merkostnader. Dessutom kräver detaljerade geometrier större filer, vilket särskilt i större projekt kan leda till att hårdvara och programvara når sina prestandagränser. När det gäller tillverkardata är geometriens detaljrikedom därför av mindre betydelse, medan informationsinnehållet är desto viktigare.

I den övergripande modellen och även i digitala byggnadsmodeller förändras LOD givetvis kontinuerligt, eftersom detaljeringsnivån i planeringen ständigt ökar från den grundläggande utvärderingen till genomförandeplaneringen. I detta avseende spelar BIM-objektens filstorlek en viktig roll. Ju mer detaljerad planeringen är, desto fler BIM-objekt kommer att planeras i modellerna. Antalet BIM-objekt har därför en betydande inverkan på den övergripande modellens och de digitala byggnadsmodellernas prestanda. Det händer ofta att planerare skapar egna BIM-objekt i egna BIM-bibliotek eftersom tillverkarens data är för tunga och svåra att hantera. Se även BIM-data – Problem i praktiken.

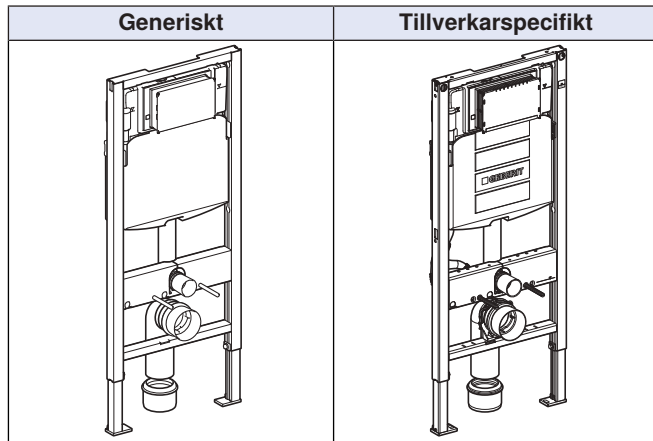
2.3.3 Generiskt vs. tillverkarspecifikt

Två typer av BIM-objekt kan härledas från LOD: Generiska och tillverkarspecifika BIM-objekt.

Termen generisk beskriver ett "tillverkarneutralt" och lågspecificerat BIM-objekt. Den har därför inte eller ännu inte berikats med information från en konkret tillverkare eller en försäljningsprodukt. Generiska BIM-objekt benämns även biblioteksobjekt eftersom de infogats från objektbiblioteket i BIM-programmet. De kan användas som platshållare för specificeringar i en senare fas.

Tillverkarspecifika BIM-objekt har däremot redan försetts med information kring en konkret försäljningsprodukt. Behovet av tillverkarspecifika BIM-objekt uppstår i regel vid övergången från projektplaneringen till genomförandeplaneringen, men senast när tjänsterna upphandlas för att olika anbud ska kunna jämföras.

Per definition uppvisar ett tillverkarspecifikt BIM-objekt alltid en högre LOD än ett generiskt BIM-objekt.



I praktiken framträder ett mer pragmatiskt tillvägagångssätt. För att undvika en tidskrävande justering av planerade BIM-objekt vid övergången från projekt- och genomförandeplaneringen, bestäms de produkter som projektet ska utrustas med ofta redan i projektplaneringen. Detta innebär att BIM-objekt endast behöver planeras en gång i de digitala byggnadsmodellerna och inte behöver ritas om efter att uppdraget har tilldelats. Särskilt för storskaliga projekt inom den privata sektorn erbjuder detta tillvägagångssätt en betydande besparingspotential för planeringen och möjliggör bindande kostnadsberäkningar på ett tidigare

stadium. I ett BIM-projekt inträffar tidpunkten för att bestämma vilka produkter som ska användas i ett projekt i ett tidigare skede än i tidigare eller konventionella byggprocesser.

För projekt inom den offentliga sektorn är detta tillvägagångssätt ofta inte tillåtet. I regel kräver offentliga projekt generellt att alla byggtjänster ska upphandlas på ett tillverkarspecifikt sätt. Följden blir extra kostnader i planeringen, eftersom de BIM-objekt som ska installeras inte är kända förrän efter upphandlingsbeslutet och kan därför endast specificeras slutgiltigt i genomförandeplaneringen. Under senaste tiden börjar man långsamt tänka om även här, eftersom detta tillvägagångssätt inte är särskilt effektivt och dessutom orsakar extra kostnader. Tillverkarspecifika BIM-objekt behöver bytas ut mot tillverkarspecifika BIM-objekt i de digitala byggnadsmodellerna. Ett annat problem är tillgången till tillverkarspecifika BIM-objekt, eftersom dessa vanligtvis skapas av tillverkarna inom byggproduktindustrin och därefter överläts åt specialistplanerare. Mycket få, om ens några, tillverkare tillhandahåller BIM-objekt i generisk form. Se även Tillverkarspecifika BIM-objekt i generisk form ► sida 88.

2.3.4 Datautbyte

Det öppna och samarbetsinriktade tillvägagångssättet för BIM är endast fullt effektivt ett utbyte av dataformat samtidigt har säkerställts. På grund av denna nödvändighet har öppna och plattformsoberoende format utvecklats i nationella och internationella kommittéer. Det mest kända och mest tillämpade formatet utgörs av Industry Foundation Classes (IFC) från buildingSMART-initiativet. I sin aktuella version kan IFC redan överföra en stor mängd information, dock inte i en logik som helt kan bearbetas av det "mottagande systemet".

"IFC-formatet som utvecklats av buildingSMART, som innebär att en modell kan överföras till andra programvaror, kan visserligen transportera geometrin och andra standardiserade parametrar, men ett redigerbart luftkanalnätverk kommer inte fram till målsystemet. [...] Därför kan det mottagande systemet, även med IFC-formatet, inte överföra data till sin redigerbara logik. I bästa fall representerar det "endast" geometrin. Den enda lösningen: Den utförande parten skaffar samma programvara som planeraren har använt. Vi rör oss alltså i en sluten BIM."

[Hoffeller – Die BIM-Welt braucht endlich Ordnung ("BIM-världen behöver äntligen ordning och reda"), i: Bauprodukte digital, utgåva april 2018, sid. 9]

2.3.5 Dataformat

Möjliga dataformat under en BIM-process är lika varierande som de specialiserade discipliner som arbetar med BIM-modellen i de olika faserna av byggnadens livscykel. Varje disciplin har sin egen BIM-programvara. Till och med inom en och samma disciplin används olika verktyg och dataformat, till exempel för MEP-planeringen:

- AutoCAD MEP
- Revit® MEP
- AECOsim Building Designer
- Planca Nova
- MagiCAD
- liNear

För att bara nämna några.

På grund av många olika dataformat under BIM-processen uppstår utmaningen att fortfarande kunna utbyta informationen i enskilda digitala byggnadsmodeller. När proprietära dataformat används är detta endast möjligt om samma plattform används för att skapa de digitala byggnadsmodellerna - men med följden att BIM:s öppna karaktär blir "stängd", åtminstone i tekniskt avseende. Användare som använder andra programvaror måste överföra modellen till sin plattform, vilket ofta innebär att modellen måste återskapas.

”Detta för oss till nästa problem: Processen fungerar endast om planeraren och utföraren använder samma programvara. Om modellen behöver överföras från en programvaruplattform till en annan finns det för närvarande inget sätt att undvika en ny ritning. Denna grundläggande insikt är den minsta gemensamma nämnaren, trots alla innovationer som BIM utlovar.”

[Hoffeller – Die BIM-Welt braucht endlich Ordnung (BIM-världen behöver äntligen ordning och reda), i: Bauprodukte digital, utgåva april 2018, sid. 8/9]

2.4 BIM INOM BYGGINDUSTRIN

2.4.1 Status

Utnyttjandegrad

Enligt en undersökning från Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (Fraunhofer Institut för arbetsplanering och organisation) använder 29 % av företagen inom byggbranschen i Tyskland för närvarande BIM som planerings- och samordningsmetod (Roland Berger - Digitalisierung in der Bauwirtschaft ("Digitalisering i byggbranschen") 2016, sid. 13). Det är tydligt att användningen av BIM minskar längs hela värdekedjan. Medan arkitekter och planerare redan använder BIM i större utsträckning, är tillämpningen av BIM hos de hantverkare som utför arbetet begränsad.

Förutom arkitekter och planerare är det framför allt tillverkare av byggprodukter som befattar sig intensivt med BIM. Men även bland tillverkarens finns en heterogen bild. Tillverkare som redan har en omfattande digital strategi ställs mot tillverkare som ännu inte har ägnat sig särskilt åt det digitala byggandet.

"Tillämpningen av BIM skiljer sig avsevärt mellan enskilda grupper inom VVS-branschen och avtar längs värdekedjan. [...] 46 % av tillverkarna, 37 % av arkitekterna och ca 5 % VVS-hantverkarna tillämpar idag BIM." [ZVSHK, Munich Strategy – SHK-Branche im BIM-Check (VVS-branschen i BIM-check): 2018, sid. 5]

"Just nu kan man observera en mycket heterogen bild när det gäller den individuella förändringen av BIM och de anpassningar som avleds från den. Tillverkare med en omfattande BIM-strategi som en del av sin övergripande och tydligt genomförda digitaliseringsstrategi möter till exempel företag vars förment bra svar är att helt enkelt tillhandahålla mödosamt genererade BIM-dataset." [Wieselhuber & Partner – BIM – are you ready: 2018, sid. 7]

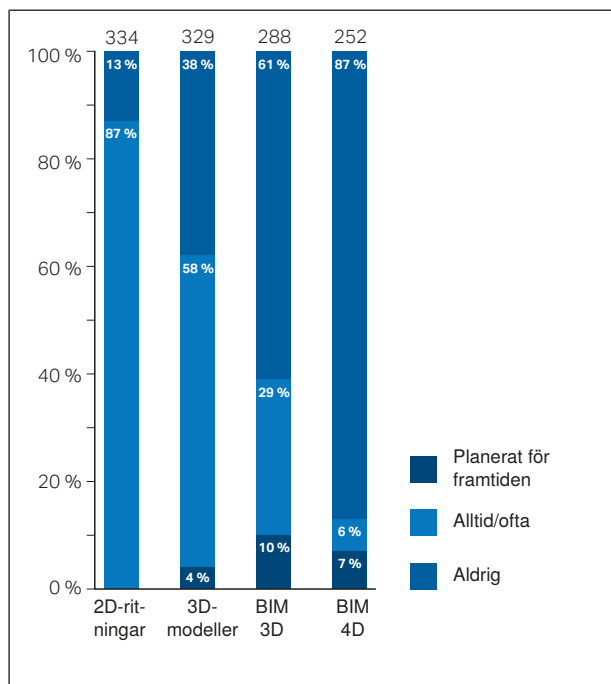


Bild 15: Användning av planeringsmetoder inom byggbranschen (källa: Roland Berger: 2016, enl. Fraunhofer Institute)

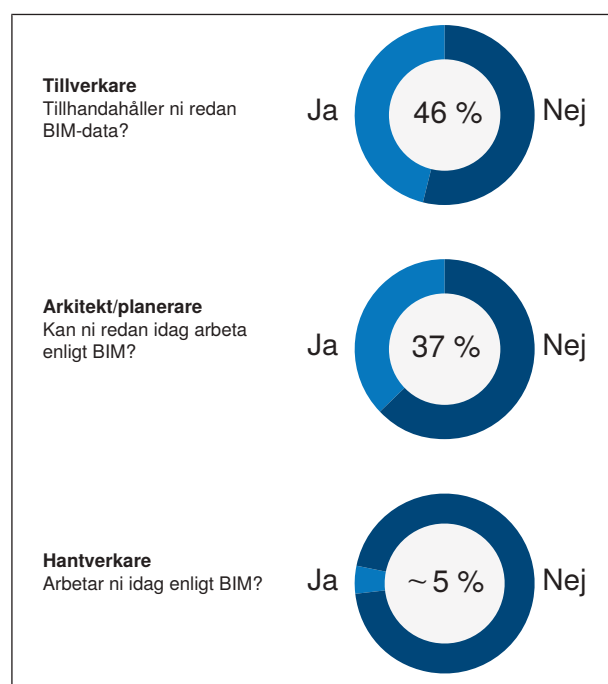


Bild 16: Penetration av BIM enligt ZVSHK, Munich Strategy: 2018

Mognadsgrad

För att kunna mäta i vilken utsträckning aktörerna inom byggbranschen har infört BIM, introducerade Wieselhuber & Partner mognadsgraden som en mätstorhet i sin studie. Mognadsgraden består av sex olika dimensioner.



Bild 17: Dimensioner i BIM-mognadsgraden enligt Wieselhuber & Partner

Företag som redan har infört BIM i stor skala kallas "starka strateger" och har kommit långt i de sex dimensionerna av BIM-mognadsgraden [Wieselhuber & Partner: BIM – Are you ready: 2018, sid. 34]:

- konsekvent beaktande av BIM i strategin
- aktiv anpassning till en ny/förändrad roll i värdekedjan inom de sex utformningsdimensionerna
- särskilt konsekvent anpassning av organisation, processer, kompetenser och resurser
- nätverk och kooperationspartner väljs särskilt ut i enlighet med deras BIM-kompetens
- vinner redan idag många projekt tack vare sin BIM-kompetens
- realiserar redan omfattande effektivitetsfördelar från BIM

"Starka strateger" omfattar främst arkitekter, specialistplanerare och tillverkare av byggprodukter. I undersökningen anses de sistnämnda vara framtida drivkrafter för BIM, eftersom det är just de stora företagen som har nödvändiga resurser, kunskaper och genomslagskraft för att i grunden driva BIM framåt.

Effekter

BIM kommer att leda till grundläggande förändringar inom byggbranschen. Baserande på en undersökning av ledningen på högsta nivå inom byggföretag och byggbranschen antar managementkonsultföretaget Roland Berger följande förändringar (Roland Berger - Digitization in the construction industry: 2016):

- förskjutning av beslutsstrukturerna
- konkurrensfördelar genom användning av BIM
- ökade krav på informationshantering på grund av den stora mängden produktdata

Ett exempel på en förskjutning av beslutsstrukturer är val och upphandling av byggprodukter. Hittills har det utförande byggföretaget eller bearbetande yrkesgrupper valt och anskaffat byggprodukter från en viss tillverkare, men med BIM kan byggprodukterna integreras i detalj i byggnadsmodellen redan under planeringsfasen. Beslutet om en viss byggprodukt flyttas därmed från byggföretaget till arkitekten och planeraren.

Konkurrensfördelar för företag som har integrerat BIM i sin organisation kommer därför att uppstå eftersom den offentliga sektorn driver på användningen av BIM-metoden. I Tyskland har till exempel det federala ministeriet för transport och infrastruktur lagt fram en plan för digitalt byggande som innebär att BIM ska införas senast 2020.

Med anledning av den mängd data som produceras och hanteras i en BIM-modell, ökar kraven på informationshantering avsevärt. Förutom samordningen av de digitala byggnadsmodellerna spelar även distributionen av BIM-tillverkardata en avgörande roll. I denna process kommer sådana tillverkare av byggprodukter att ha en fördel, som vet hur ett sammanhängande produktinformationssystem med fokus på datakonsistens och kundernas behov kan implementeras.

Tillverkarinitiativ ”products for bim”

2017 gick kända tillverkare av byggprodukter samman i tillverkarinitiativet ”products for bim” för att synbart medverka i utvecklingen från den klassiska byggprocessen till BIM-metoden. Geberit gruppen har varit aktiv medlem i detta initiativ sedan början av 2019. Initiativet är övertygad om att digitala tjänster från tillverkare av byggprodukter kommer att utgöra ett viktigt bidrag för att förverkliga BIM-metodens fulla potential.

Målsättningen omfattar följande huvudsakliga aspekter:

- utformning av praxisorienterade digitala produktdata och tjänster
- utbyte av information och erfarenheter från den dagliga verksamheten
- möjligheter att etablera moderna nätverk mellan tillverkare och kunder
- utvidgning av digitala värdekedjor inom företagen

För att driva digitaliseringen av byggbranschen framåt även på institutionell nivå, har tillverkarinitiativet bildat branschorganisationen Digitales Bauen (Digitalt Byggande) under paraplyorganisationen Berufsverband Bausysteme (Branschorganisationen Byggsystem). Företagen som är organiserade i branschorganisationen kännetecknas av att de:

- Aktivt stödjer den fortsatta utvecklingen av BIM-processen.
- Gemensamt och öppet med partner och kunder utarbetar praktiska lösningar för att genomföra BIM-konceptet i vardagen.
- Agerar som kontaktpersoner på plats hos kunden för att på ögonhöjd diskutera och lösa frågor och problem som rör BIM och digitalisering.
- Är öppna för nya idéer och ny teknik och därmed sammanhängande krav.

”Målet med initiativet är att säkerställa den praktiska implementeringen av digital tillverkarinformation för att driva digitala processer för planerare, utförare, produkttillverkare och byggnadsoperatörer.”

[www.productsforbim.com, hämtat den 17 januari 2019]

2.4.2 Utmaningar för tillverkare av byggprodukter

Den förändrade rollen för tillverkare av byggprodukter

Hittills var tillverkarna av byggprodukter endast i enskilda fall involverade i planeringen och uppförandet av byggnader. Om planeraren hade specifika frågor kring planeringskrav eller installationsmöjligheter för en viss byggprodukt, tog han eller hon kontakt med byggprodukttillverkarens tekniska rådgivare. Om detta inte var fallet planerades byggprodukten in av planeraren varefter installatören utförde installationen utan att tillverkaren var inblandad i denna process.

Med BIM har byggprodukttillverkarens roll i planerings-, konstruktions- och serviceprocessen för en byggnad förändrats avsevärt. Tillverkaren ingår i planerings- och byggprocessen eftersom den digitala formen av deras produkter, dvs. som BIM-objekt, utgör de grundläggande modulerna i en BIM-modell. Tillverkarens roll är att tillhandahålla uppdaterade och passande data för sina produkter i form av BIM-objekt under byggnadens hela livscykel. Den viktigaste fasen i denna process utgörs av planeringsfasen, där planeraren infogar BIM-objekten i BIM-modellen. Dessutom kan tillverkaren använda det digitala BIM-objektet för att tillhandahålla ytterligare information, till exempel teknisk dokumentation eller information om reservdelar, eller till och med tillhandahålla olika tjänster, exempelvis för att beräkna rörsystem. I framtiden kommer tillverkarens roll att förändras från en renodlad leverantör av byggprodukter till en bygg- och servicepartner.

Datahantering

Komplexitet

Allt fler tillverkare av byggprodukter tillhandahåller BIM-objekt för nedladdning. Vissa tillverkare skapar sina BIM-objekt internt, andra använder sig av externa tjänsteleverantörer. Skapade BIM-objekt görs sedan tillgängliga på filialernas lokala webbplatser eller på värdepattformar på internet i olika dataformat.

Ur datahanteringsynpunkt har dessa tillvägagångssätt, som endast skiljer sig åt i detaljer, grundläggande nackdelar: De är dyra, utdragna, resurskrävande och resulterar i en produktion av i stor utsträckning statiska objekt.

Globalt verksamma företag står inför en komplex utmaning som skulle bli mycket svårare med statiska objekt. Om man följer tillvägagångssättet för produktion av statiska objekt måste inte bara samtliga varianter av samma produkt som är relevanta för planeringen förberedas som BIM-objekt, utan även lokala derivat på respektive språk. I den praktiska tillämpningen skulle detta innebära ett oöverskådligt antal dataposter som baseras på produktsortimentet från Geberit.

En strategi för att motverka datakomplexitet som ligger nära till hands är att förenkla dimensionerna, dvs. att minska komplexiteten. Beroende på dataformat eller programvara kan modeller sammanfattas i parametriska familjer och därmed reducera antalet geometriska modeller som behöver genereras. Men problemet har fortfarande inte lösts.

En annan metod är att reducera den språkliga dimensionen genom att använda engelska språket och på så sätt undvika flerspråkighet. Nackdelen med denna metod är dock att den inte passar till alla användare. Ofta måste metadatatposter i BIM-objekten förkortas på grund av systemiska förutsättningar. Den "engelska versionen" är av liten nytta för alla som inte talar engelska eller talar lite engelska, eftersom kryptiska förkortningar av komponentbeteckningar inte kan översättas med någon ordbok.



Se även "BIM Herstellerdaten - Theorie und Praxis" (BIM-tillverkardata - Teori och praktik) av Werner Trefzer, BIM-manager i Geberit gruppen, publicerad i "Bauprodukte digital", utgåva april 2018.

Giltighet för BIM-objekt

Förutom det faktum att de data som ligger till grund för BIM-objekten är flerdimensionella, är även frågan om BIM-objektens giltighet en annan dynamisk faktor. Hur ska en planerare för el och VVS egentligen kunna veta om det tillämpade BIM-objektet fortfarande motsvarar den fysiska bilden?

Om företagsinterna arbetsflöden som säkerställer upp- och nedladdning av data till externa webbplattformar misslyckas eller inte följs noggrant, kan ingen längre ta ansvar för giltiga BIM-objekt - varken plattformoperatören eller byggprodukttillverkaren själv.

I praktiken kan man tänka sig följande fall: En planerare för el och VVS laddar ner ett statiskt BIM-objekt eller en hel familj från en webbplattform och använder det sedan i sin digitala bygg-nadsmodell. Det rör sig om ett större projekt med en projekterings- och planeringsfas som pågår i flera år, och ett stort antal aktörer är inblandade. Vid en viss tidpunkt inleds upphandlingsfasen, som följs av beställningen av de planerade produkterna. Under tiden har tillverkaren dock tagit bort produkt X ur sortimentet eller ändrat dess väsentliga egenskaper på ett sådant sätt att planeringen behöver anpassas. I värsta fall leder den justerade planeringen till förseningar i projektprocessen.

Frågan om vem som i slutändan är ansvarig för förseningarna i ett sådant fall har hittills inte klargjorts juridiskt. Utan tvekan kan ett sådant fall ge upphov till rättsliga tvister.

Single-Source-tillvägagångssätt

Multidimensionella BIM-objektdata och deras validitet innebär stora utmaningar för tillverkare av byggprodukter när det gäller datalogistik. Vid en första blick kan man tycka att ytterligare en datakanal skulle behöva öppnas och hållas uppdaterad för att tillhandahålla BIM-objekt. Detta skulle innebära enorma ansträngningar och kostnader med tanke på den stora datamängden.

BIM-objektens omfattning och data måste vara aktuella för alla marknader där tillverkaren erbjuder sina produkter. Detta synsätt, dvs. en enhetlig utformning av data som är flerspråkig och baseras på lokalt olika sortiment, är dock svårt att genomföra praktiskt ur data- och processynpunkt.

För tillverkare av byggprodukter erbjuder BIM en möjlighet att konsekvent förlita sig på ett tillvägagångssätt med en enda källa (single source) eller att utöka det ytterligare. Av logistiska, rättsliga och distributionsmässiga skäl förvarar varje tillverkare uppgifter om sina byggprodukter.

Publikationer före försäljning, till exempel produktkataloger i tryckt och digital form, är en viktig del av distributionen. Produktdata för sådana publikationer administreras och lagras vanligtvis i produktinformationssystem (PIM-system). Detta resulterar i det logiska steget att data för BIM-objekten även kommer från denna källa. Sett från detta perspektiv utgör BIM-objekten en förlängning av produktinformationssystemet.

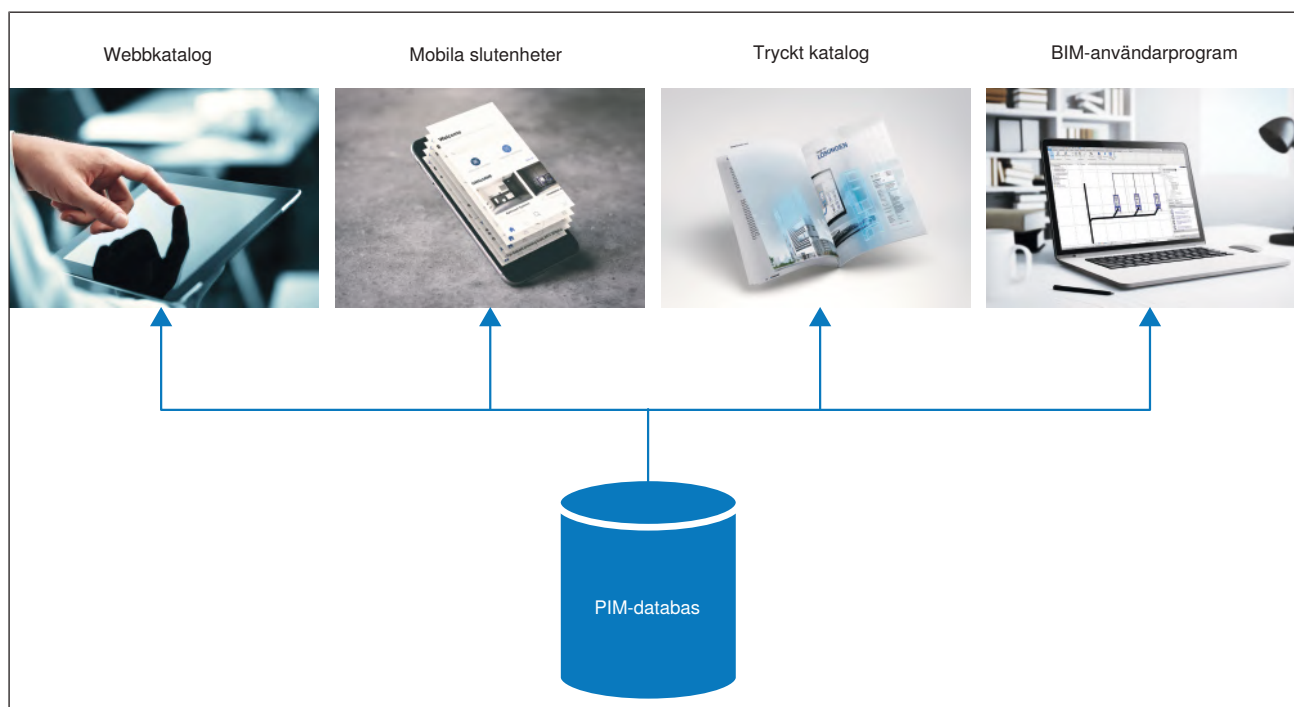


Bild 18: PIM-system som datakälla för BIM-objekt

Datadistribution

Användarorienterad LOD

Beroende på specialistgrupp och planeringsfas varierar kraven på informationsdjupet i ett BIM-objekt, Level of Detail, från mycket låg till mycket hög.

När det gäller detaljeringsnivån för geometriska data (Level of Geometry), klarar sig en planerare för el och VVS ofta bra med en mycket enkel geometri som är begränsad till de mest väsentliga egenskaperna hos en produkt. Arkitekten kan ha andra krav beroende på om data ska användas även till visualisering. BIM-objekt med en detaljerad geometri växer dock snabbt till filer på flera megabyte. Särskilt i större projekt leder detta till att BIM-modellen, som består av sådana objekt, blir så stor att den pressar datorernas och programvarornas prestanda till sina gränser. Sett från detta perspektiv är det lämpligt att tillverkaren av byggprodukter satsar på så enkla geometrier som möjligt.

Ett annat fall föreligger när det gäller alfanumeriska data (metadata). Varje byggfas kräver specifik information i modellen. Medan arkitekten kommer att klara sig med mycket lite information i projekteringsfasen, behöver en facility manager ett annat informationsinnehåll för att kunna utföra service och reparation av ett objekt så effektivt som möjligt.

För att hantera en sådan situation kan statiska BIM-objekt logiskt sett användas på tre olika sätt:

- BIM-objektet förses med maximal mängd metadata.
- BIM-objektet förses med minimal mängd metadata.
- BIM-objektet förses med olika informationsnivåer som är anpassade till de enskilda byggfaserna.

Enskilt betraktade är alla tre möjligheter inte tillfredsställande. Möjlighet 1 kommer inte att glädja arkitekter och planerare för el och VVS lika mycket som utförande aktörer, eftersom ett maximum av metadata av olika skäl är ett hinder för dem. Möjlighet 2 innebär i princip för alla discipliner att de själva måste berika BIM-objektet med metadata utifrån sina egna informationsbehov - vilket innebär merarbete. Möjlighet 3 innebär att ytterligare en oönskad multiplikator införs i dupliceringen av BIM-objekt. Dessutom leder detta till att BIM-objekten i BIM-modellen måste bytas ut beroende på detaljeringsnivå - vilket bland annat skulle leda till förlorade objektpreferenser, beroende på vilken programvara som tillämpas.

Om LOD betraktas närmare ur tillverkarens synvinkel, finns det för närvarande inte något riktigt övertygande "uppdateringskoncept" som gör det möjligt för ett BIM-objekts LOD att växa i takt med byggfaserna. Den lämpligaste lösningen för närvarande är förmodligen en kombination av det bästa i de tre möjligheterna. Man börjar med den maximala mängden information, som dock kan låsas upp successivt under byggfasernas gång. En sådan lösning skulle kunna genomföras på programvarusidan utan större teknisk ansträngning. Tills man har kommit fram till ett gemensamt tillvägagångssätt i denna fråga kommer nog alla som är involverade i byggprocessen, inklusive tillverkarna, förmodligen att gå sina egna vägar.

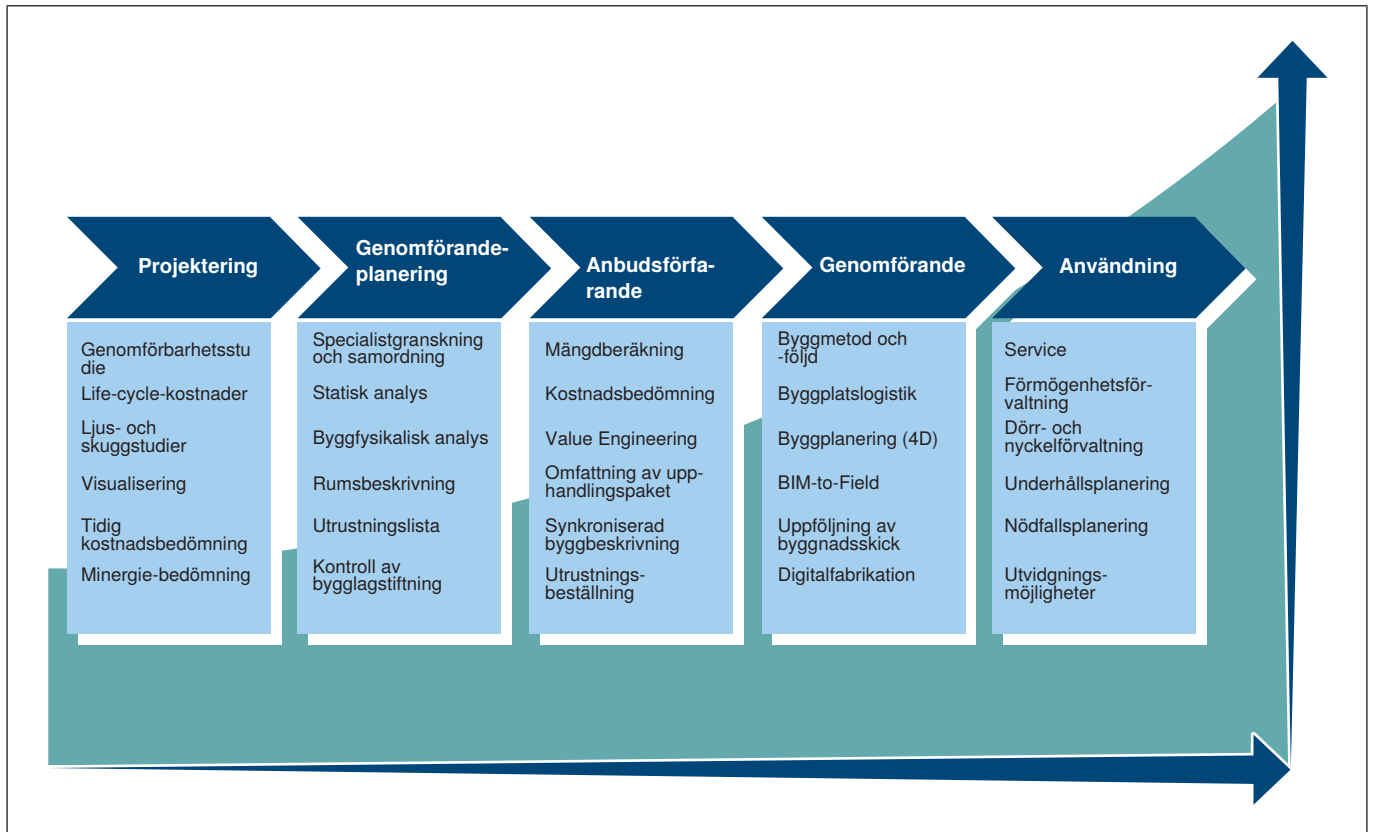


Bild 19: Ökning av metadata (LOI) under projektets gång

Datakonfiguration

Konfigurationen och dataformatet för BIM-objektet måste vara kompatibla med konstruktörens digitala verktyg för att generera och redigera BIM-modeller. Eftersom marknaden erbjuder olika verktyg, står tillverkaren i princip inför utmaningen att göra sina BIM-objekt tillgängliga i en konfiguration som kan läsas av alla konventionella verktyg. Dataformatet utgör således ytterligare en faktor för spridningen av BIM-objekt.

Trots olika standardiseringsinitiativ är BIM-världen ett virrvarr av olika programvarusystem, dataformat, datastandarder, webbplattformer och begrepp av alla möjliga slag. Tillverkare befinner sig i mitten av alla dessa så kallade lösningar som erbjuds, vilket leder till frågan hur man ska möta denna utmaning. Just nu är BIM-världen tyvärr fortfarande långt ifrån att enas om en gemensam datastandard som skulle kunna möjliggöra datautbyte mellan olika proprietära programvarusystem. Även om IFC-formatet från buildingSMART-initiativet utgör en sådan standard, är det för närvarande inte tekniskt möjligt att överföra MEP-nät i fullt redigerbar form från ett proprietärt BIM-användarsystem till ett annat.

Källa och kanaler

Efter att man har hittat vägen till att skapa BIM-objekt, måste man fortfarande ta reda på hur BIM-objekt ska kunna ställas till kundens förfogande. Här kan var och en för utlopp för sin egen filosofi. Det faktum att en kund kan ladda ner och använda BIM-

objekt från olika tillverkare via vilken plattform som helst, men väl positionerad, är definitivt ett argument för plattformar. Detta är onekligen enklare än att besöka tre eller fyra tillverkares webbplatser för att hämta BIM-objekten där. Men sett från tillverkarens perspektiv har frågan även nackdelar, till exempel förlust av datasuveränitet, eventuell brist på återkoppling om nedladdningsstatistik osv. Dessutom kan uppdateringsprocessen vara mycket mer tidskrävande än på en egen webbplats.

Det kan inte bestridas att en seriös manuell datahantering är praktiskt taget omöjlig med stora och lokalt olika sortiment samt med olika språk. Hur kan man underhålla och uppdatera tusentals olika dataposter med ett överskådligt antal anställda? Eftersom det för närvarande finns flera dussin av internetplattformar och hostingleverantörer för BIM-objekt är frågan om manuell datahantering dömd att misslyckas redan från början. Det krävs helt enkelt andra lösningar, och dessa finns i den automatiska överföringen av BIM-objekt, utan att tredjepartslösningar behöver tillämpas.

Nackdelarna kan undvikas genom att integrera tillverkarens eget PIM-system i processen och importera metadata från PIM-systemet till BIM-programmet. Om detta fungerar skulle data också kunna hållas uppdaterade utan ansträngning och med minimal ansträngning via en molnbaserad webbtjänst. Allt som behövs är att programmera ett lämpligt insticksprogram. Det skulle också vara möjligt att ansluta tjänsteleverantörer till interna PIM-system på detta sätt och på så sätt markant förenkla processen för att generera olika BIM-objekt. Export, import och förfrågningar skulle därmed bli nästan helt överflödiga.

KAPITEL TRE

STANDARDER OCH DIREKTIV



3.1 ÖVERSIKT

Building Information Modelling beskriver processer för digitalt samarbete och digital kommunikation inom byggbranschen. Såväl gemensamma regler som semantik är grundläggande förutsättningar för ett framgångsrikt digitalt samarbete.

Över hela världen arbetar företag, föreningar och kommittéer med att standardisera BIM-metoden på de mest skilda nivåer. Den internationella harmoniseringen av standarder och normer ska möjliggöra ett globalt samarbete inom multinationella projekt och därmed reducera dagens problem med hjälp av digitalt samarbete. Av denna anledning har kommittéer för BIM bildats inom standardiseringsorganisationerna ISO, CEN, DIN och även inom VDI. Följande tabell ger en översikt över olika organisationer och giltighetsområden.

Det nuvarande läget för BIM-riktlinjer och -standarder beror till stor del på arbetet i buildingSMART-initiativet, dess lokala sammanslutningar i över 30 länder samt otaliga regionala grupper. Det mest kända resultatet av deras arbete är förmodligen definitionen, utvecklingen och certifieringen av IFC-filformatet. Därutöver har många andra föreningar, till exempel VDI med sin VDI-samordningsgrupp BIM eller CAFM-ringen i flera års tid utfört ett viktigt standardiseringsarbete.

Men utvecklingen är långt ifrån avslutad, vilket är anledningen till att vi i dagsläget endast kan ge en ögonblicksbild, utan garanti för fullständighet, av detta mycket flexibla ämne.

Organisation	Typ	Giltighetsområde
Användare, kontor, firma (littleBIM)	Kontorsstandard	Intern
Projektgrupp med flera deltagare (bigBIM)	EIR ¹⁾ -, BEP ²⁾ -, CAD-direktiv	Lokal till internationell
Förbund, föreningar (buildingSMART, VDI, CAFM-Connect)	Direktiv, specifikationer	Lokal till internationell
Deutsches Institut für Normung e. V. (Tyska standardiseringsinstitutet) (DIN)	Standard (DIN, DIN EN, DIN ISO, DIN EN ISO), Standardutkast (tillägg "E" eller "Projektering") Specifikationer (tillägg "SPEC")	Lokal (Tyskland)
Austrian Standards International (A.S.I.)	Standard (ÖNORM, ÖNORM EN, ÖNORM ISO, ÖNORM EN ISO)	Lokal (Österrike)
Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (Schweiziska ingenjör- och arkitektorganisationen) (SIA)	Standard (SN, SN EN, SN ISO, SN EN ISO) Direktiv (faktablad SIA)	Lokal (Schweiz)
Europeiska standardiseringskommittén (CEN)	Standard (EN) Projekt (tillägg "pr")	Europeisk
Internationella Standardiseringsorganisationen (ISO)	Standard (ISO) Projektering (DIS)	International

¹⁾ Employer Information Requirement

²⁾ BIM-projektplan

3.2 INTERNATIONELLA STANDARDER

3.2.1 Översikt

På internationell nivå tillämpas följande standarder inom BIM-området:

- ISO 19650 "Strukturering av information om byggd miljö – Informationshantering genom byggnadsinformationsmodellering"
- ISO 16739 "Industry Foundation Classes (IFC) för datautbyte i byggande och förvaltning"
- ISO 29481 "Bygginformationsmodeller – Manual för överföring av data"
- ISO 16757 "Datastrukturer för elektroniska produktkataloger för installationer i byggnader"
- ISO 12006 "Strukturering av information om byggnadsverk"
- ISO/DIS 23386 "Byggnadsinformationsmodellering och andra digitala processer i byggande - Metodik för att beskriva, författa och underhålla egenskaper i sammankopplade datalexikon"
- BS 1192

3.2.2 ISO 19650

ISO 19650 "Strukturering av information om byggd miljö - Informationshantering genom byggnadsinformationsmodellering" ägnar sig åt informationshanteringen som sträcker sig över byggnadens hela livscykel och beskriver metoder för informationsflöden i BIM-projekt. Standarden definierar grundläggande principer för informationshantering, som kompletteras av nationella bilagor på varje medlemsstats nivå. ISO 19650 bygger på den brittiska PAS 1192-serien av direktiv och den brittiska standarden BS 1192.

ISO 19650 består av två delar.

Del 1 "Begrepp och principer" definierar begrepp såsom informationsmodell, informationskrav och informationsprestanda. Dessa begrepp tilldelas olika ledningsnivåer. Dessutom innehåller del 1 krav på informationsutbyte samt på BIM-projektplanen (BAP), som definieras som grund för informationsutbytet som ska uppdateras. Del 1 avslutas med krav på en gemensam datamiljö (Common Data Environment, CDE) som fungerar som grund för ett säkert datautbyte.

Del 2 "Informationsleverans vid överlämning av tillgångar" beskriver processerna för planering och byggande i olika projektfaser. Processerna består av rekommendationer i form av bästa praxis (best practice), eftersom det, särskilt vid mindre projekt, inte skulle vara lämpligt att kräva ett fullständigt genomförande.

Standarden finns för närvarande i version ISO 19650-1:2018 och har implementerats i nationella standarder, till exempel i

- Tyskland: DIN EN ISO 19650-1:2019
- Sverige: SS-EN ISO 19650-1:2019

3.2.3 ISO 16739

ISO 16739 "Industry Foundation Classes (IFC) för datautbyte i byggande och förvaltning" beskriver dataschema och -modell IFC som möjliggör datautbyte i BIM-projekt.

IFC-formatet utvecklas av buildingSMART-initiativet och omfattar semantik, geometri och relationer för att beskriva strukturer och komponenter.

IFC-formatet finns i olika version upp till IFC 4. För närvarande används version IFC 2x3 som är certifierad för många programvaruprodukter. IFC 4.1 och IFC 5 är under utarbetning och kommer att innehålla klasser för vägar, broar, järnvägar och tunnlar. EXPRESS används som modelleringsspråk. Den geometriska objektbeskrivningen baseras på STEP-formatet.

Standarden finns för närvarande i version ISO 16739-1:2018 och har implementerats i nationella standarder, till exempel i

- Tyskland: DIN EN ISO 16739:2017
- Schweiz: SN EN ISO 16739:2016
- Sverige: SS-EN ISO 16739-1:2020

3.2.4 ISO 29481

ISO 29481 "Bygginformationsmodell (BIM) - Manual för överföring av data" beskriver metoder för att främja samarbetet mellan olika aktörer i byggprocessen och skapa en grund för ett felfri, tillförlitligt, repeterbart och högkvalitativt informationsutbyte.

ISO 29481 består av två delar.

I del 1 "Metodologi och format" beskrivs en metodik som kopplar samman processerna i en byggfas med nödvändiga informations-specifikationer. Del 1 visar dessutom hur informationsprocesser kan utformas och beskrivas under en byggnads hela livscykel. Slutligen presenteras metoder för hur manualer för informationsleverans (Information Delivery Manuals, IDM) kan läggas upp och omvandlas till ett format som kan läsas av datorprogram. Målsättningen med del 1 är att underlätta driftskompatibiliteten hos programvara som används i olika faser av en byggnads livscykel.

Del 2 "Interaction Framework" beskriver en metodik som möjliggör en samordning av samtliga deltagare i ett byggprojekt. Metodiken består av:

- en metod för att beskriva interaktionsstrukturer
- en metod för att representera ansvarsområden och interaktioner i ett processsammanhang
- ett format för att definiera samverkansstrukturer

ISO 29481 har implementerats i nationella standarder, till exempel i

- Tyskland: DIN EN ISO 29481-1:2018, DIN EN ISO 29481-2:2017
- Schweiz: SN EN ISO 29481-1:2017 (SIA 440.001:2017), SN EN ISO 29481-2:2016 (SIA 440.002:2016)
- Sverige: SS-EN ISO 29481-1:2017, SS-EN ISO 29481-2:2016

3.2.5 ISO 16757

ISO 16757 "Datastrukturer för elektroniska produktkataloger för installationer i byggnader" är för tillfället under utarbetning. Syftet med standarden är att internationalisera de standarder för beskrivning av MEP-komponenter som beskrivs i VDI-direktiv 3805 och därmed definiera det elektroniska utbytet av produktdata på internationell nivå. Dess syfte är i detalj:

- Att omfatta hela utbytet av produktdata inom områdena sanitet, värme, ventilation och luftkonditionering.
- Att göra tillverkaddata direkt tillgängliga för användaren via lämplig programvara.
- Att möjliggöra programvarustödd sökning och urval av produkter samt direkt överföring av dem till olika användarsystem.

Produktgenskaper definieras enligt datamodellen i ISO 13584 "Industriell automation".

ISO 16757 är planerad som en mångsidig standard. I del 1 till 5 definieras grunderna för utbyte av produktdata. Från och med del 10 följer beskrivningar av produktspecifika data och deras utbytesformat.

Hittills har del 1 och 2 publicerats. Arbetet med del 10 och följande kommer inte att påbörjas förrän de grundläggande delarna 1 till 5 har slutförts.

De grundläggande delarna 1 till 5 är uppbyggda på följande sätt:

- Del 1 "Begrepp, arkitektur och modell" beskriver såväl konceptet för standardserien som dataarkitekturen och datamodellen.
- Del 2 "Geometri" beskriver representationen av geometrin.
- Del 3 kommer att behandla möjliga programmeringsspråk och funktioner.
- Del 4 kommer att behandla sambandet mellan ISO 16757 och andra BIM-standarder.
- Del 5 kommer att definiera utbytesformatet för produktdata.

ISO 16757 har implementerats i nationella standarder, till exempel i

- Tyskland: DIN ISO 16757-1:2019-10, DIN ISO 16757-2:2019-10
- Sverige: SS-ISO 16757-1:2019, DIN ISO 16757-2:2019

Det finns ingen koppling till DIN EN 16757 "Hållbarhet i byggnadsverk - Miljövarudeklarationer - Regler för produktkategorisering av betong och betongelement" med ett liknande namn.

3.2.6 ISO 12006

ISO 12006 "Strukturering av information om byggnadsverk" beskriver möjligheter att organisera och strukturera informationsutbytet i BIM-processer. Denna standard föreligger med del 2 och 3.

Del 2 "Ramverk för klassificering av information" definierar strukturer för klassificering av information och innehåller passande exempel.

Del 3 "Ramverk för objektorienterad information" bestämmer strukturen för ett objektorienterat informationsutbyte på grundval av en språkoberoende informationsmodell. Strukturen kan användas för att utveckla ordböcker, lagra eller tillhandahålla information om byggnader. Den möjliggör en hänvisning till klassificeringssystem, datamodeller, objektmodeller och processmodeller inom en gemensam ram. Del 3 utgör grundval för buildingSMART Data Dictionary (bSDD).

Standarden finns för närvarande i version ISO 12006-2:2015 och ISO 12006-3:2007 och har implementerats i nationella standarder, till exempel i:

- Tyskland: DIN EN ISO 12006-3:2017
- Schweiz: SN EN ISO 12006-3:2016 (SIA 440.110)
- Sverige: SS-EN ISO 12006-2:2020, SS-EN ISO 12006-3:2016

3.2.7 ISO 23386

ISO 23386:2020 "Byggnadsinformationsmodellering och andra digitala processer i byggande – Metodik för att beskriva, författa och underhålla egenskaper i sammankopplade datalexikon" bestämmer regler för att definiera egenskaper och deras attribut samt attribut för att generera och underhålla förfrågningar. Dessutom fastställs expertroller och en styrningsmodell (governance model) genom att en styrkommitté inrättas. Slutligen innehåller den även förvaltningsregler för att koppla samman datakataloger.

Målsättningen med ISO 23386:2020 är att definiera egenskaper som används inom byggbranschen och att fastställa en metodik för att skapa och underhålla dessa egenskaper för att möjliggöra ett säkert och problemfritt datautbyte.

Standarden finns för närvarande i version ISO 23386:2020 och har implementerats i nationella standarder, till exempel i:

- Tyskland: DIN EN ISO 23386:2020-11
- Sverige: SS-EN ISO 23386:2020

3.2.8 BS 1192

Redan den första versionen av den brittiska standarden BS 1192 som offentliggjordes 1990 under beteckningen BS 1192-5:1990 behandlade metoder för att standardisera informationsflödet inom byggbranschen och kan därför betraktas som urmodern till alla BIM-standarder.

BS 1192 beskriver en metod för sammanställning och distribution av byggnadsinformation och dess kvalitetssäkring. Den tar hänsyn till användning av CAD- och BIM-användarsystem genom att definiera en strikt process för samarbete och specifika namnkonventioner.

Utöver standarden har även olika specifikationer publicerats, som PAS 1192 (Publicly Available Specification). Specifikationerna behandlar särskilda användningsfall, till exempel projektstandarder för upphandling, kontraktering och drift, och innehåller vägledning om bästa tillvägagångssätt (best practice) samt mallar för kontrakt, protokoll osv (CPIx).

2018 ersattes den senaste versionen BS 1192:2007 av standarden och specifikationen PAS 1192-2 av den nationellt implementerade internationella standarden BS EN ISO 19650.

3.3 LOKALA STANDARDER

På grund av den tilltagande globaliseringen och EU:s bestämmelser om offentlig upphandling är allt fler byggföretag och planerare verksamma över gränserna. För att underlätta gränsöverskridande samarbete mellan husägare, planerare och entreprenörer strävar man efter harmoniserade standarder genom ISO, CEN och regionala standardiseringskommittéer.

Å andra sidan måste även landsspecifika särdrag och rättsliga bestämmelser som reglerar offentliggörandet av standarder beaktas. Resultatet av denna process är att ISO- eller EU-standarder tas upp i den nationella lagstiftningen, så kallade implementerade standarder.

Förutom implementerade standarder finns även lokala standarder som saknar en internationell motsvarighet.

3.3.1 Sverige

Implementerade standarder

I Tyskland gäller följande implementerade standarder för BIM-området:

- SS-EN ISO 19650-1:2019 "Strukturering av information om byggd miljö - Informationshantering genom byggnadsinformationsmodellering – Del 1: Begrepp och principer"
- SS-EN ISO 19650-1:2019 "Strukturering av information om byggd miljö - Informationshantering genom byggnadsinformationsmodellering – Del 2: Informationsleverans vid överlämning av tillgångar"
- SS-EN ISO 16739-1:2020 "Industry Foundation Classes (IFC) för datautbyte i byggande och förvaltning"
- SS-EN ISO 29481-1:2017 "Bygginformationsmodell (BIM) – Manual för överföring av data – Del 1: Metodologi och format"
- SS-EN ISO 29481-2:2016 "Byggnadsinformationsmodeller - Manual för informationsleverans – Interaction Framework"
- SS-EN ISO 16757-1:2019 "Datastrukturer för elektroniska produktkataloger för installationer i byggnader – Del 1: Begrepp, arkitektur och modell"
- SS-EN ISO 16757-2:2019 "Datastrukturer för elektroniska produktkataloger för installationer i byggnader – Del 2: Geometri"
- SS-EN ISO 12006-3:2016 "Strukturering av information om byggnadsverk"
- SS-EN ISO 23386:2020 "Byggnadsinformationsmodellering och andra digitala processer i byggande - Metodik för att beskriva, författa och underhålla egenskaper i sammankopplade datalexikon"

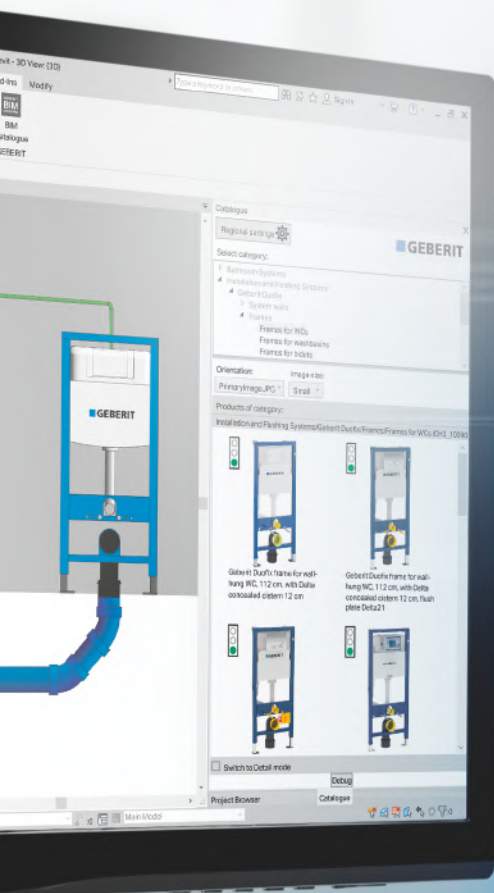
SS-EN 17412

SS-EN 17412:2019 – Utkast "Building Information Modelling – BIM-definitionsgader" befinner sig i utkaststadium och baseras på det europeiska projektet prEN 17412:2019.

Standardutkastet beskriver en metod för att definiera detaljeringsnivåer för BIM-modeller. Definitionerna bestämmer omfattningen av information som BIM-modeller måste innehålla med avseende på motsvarande BIM-tillämpningar. Den tillhandahåller dessutom en tydlig terminologi för att kvalificera och beskriva BIM-objekt och byggnadsmodeller och visar ett allmänt sätt att tillhandahålla olika detaljeringsnivåer med en tydlig nomenklatur.

KAPITEL FYRA

LÖSNINGAR



Family:

Type:

Type Parameters

Parameter	Value
Code Name	
IFC Parameters	
IfcDescription	Geberit Duofix element for wall-hung WC, 112 cm, with Delta concealed cistern 12 cm
IfcExportAs	IfcSanitaryTerminalType
IfcExportType	CISTERN
General	
brandName	Geberit
Product brand	Duofix
type	Delta 12 cm
Article number	458.132.00.1
Product name	Geberit Duofix element for wall-hung WC, 112 cm, with Delta concealed cistern 12 cm
EAN	4025416451211
Characteristics	"Self-supporting frame, powder-coated / Frame top open"
Application purposes	"For drywall construction / For installation in part- or room-height prewall installations"
Scope of delivery	"Angle stop valve R 1/2", with adapter ring/Protection box for service opening, made of polystyrene foam
Maximum operating temperatur	25 °C
Flush volume, factory setting	5.8 and 3 l
Flush volume large, adjustment	4.5 / 6 / 7.5 l

4.1 TILLVÄGAGÅNGSSÄTT HITTILLS

Sedan ungefär fem år tillbaka erbjuder Geberit gruppen BIM-tillverkardata för sina kunder på Geberits webbplatser för gratis nedladdning.

Målgruppen är främst planerare för el och VVS samt arkitekter. Hittills var tillvägagångssättet att låta olika serviceföretag ta fram BIM-modeller i olika format och tillhandahålla dem för kunderna för nedladdning från de olika filialernas lokala webbplatser.

Med tanke på den ökande betydelse som BIM för närvarande har och kommer att ha i framtiden, uppvisar tidigare koncept och metoder betydande brister: De är dyra, utdragna och resurskrävande, och resulterar i en produktion av i stor utsträckning statiska BIM-objekt. Dessutom måste man ställa sig frågan om resultatet verkligen uppfyller målgruppens krav.

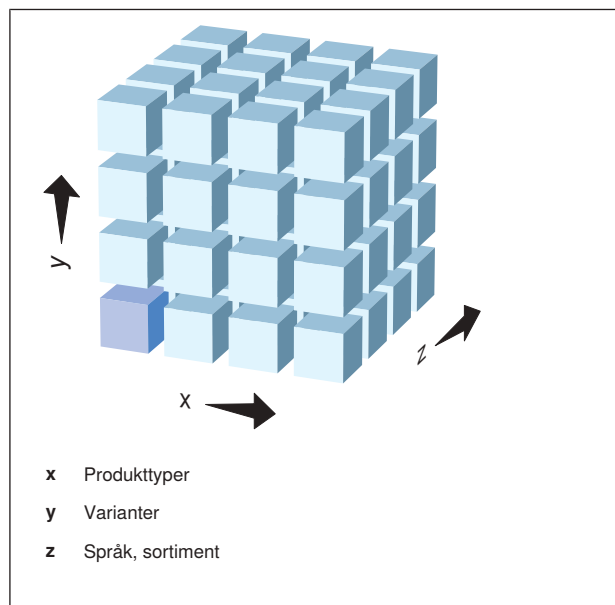
4.2 DIMENSIONER I SORTIMENTET FRÅN GEBERIT

Ett globalt agerande företag som Geberit står inför en komplex utmaning på grund av sin enorma produktmångfald i kombination med cirka 50 lokala marknader och mer än 30 språk.

Om man följer tillvägagångssättet för produktion av statiska objekt måste inte bara samtliga varianter av samma produkt som är relevanta för planeringen förberedas som BIM-objekt, utan även lokala derivat på respektive språk. Dessutom är sortimentet på marknaderna olika, samtidigt som lokala byggregler och standarder kan innebära lokala variationer i varianterna. Bilden nedan beskriver den komplexitet som uppstår genom dimensionerna produktsortiment, språk, sortiment och varianter. Det visar på ett övertygande sätt att en sådan portfölj av BIM-objekt inte längre kan hanteras "manuellt".

Denna insikt har fått Geberit gruppen att tänka om när det gäller BIM. Målet måste vara en process för att lägga upp och skapa BIM-objekt som uppfyller följande kriterier:

- kan automatiseras
- en central datakälla
- egen distributionsplattform
- datasuveränitet och datakontroll



4.3 GEBERIT WEBBASERAD ENKÄTUNDERSÖKNING

4.3.1 Bakgrund och mål

För att kunna utveckla hållbara strategier krävs tillförlitliga fakta. För att ställa den framtida innehållsstrategin på en fast grund beslutade Geberit gruppen att genomföra en global webbaserad enkätundersökning i mars 2018. Målsättningen var först och främst att ta reda på vilka programvarusystem och dataformat som kunder till Geberit använder i planeringen av projekt, och vilka grundläggande krav de ställer på digitala produktdata (BIM-modeller).

4.3.2 Metod och utförande

Den webbaserade enkätundersökningen genomfördes på grundval av kundadresser från Geberit kunddatabasen på 17 språk och i följande länder och regioner: Tyskland, Österrike, Schweiz, Nederländerna, Belgien, Frankrike, Italien, Danmark, Finland, Sverige, Norge, Storbritannien, Spanien, Polen, Ryssland, Sydostasien, Mellanöstern och Nordafrika.

Målgrupperna för enkätundersökningen var i första hand arkitekter, planerare för el och VVS, installatörer och generalentreprenörer (husägare). Till viss del deltog även facility managers och projektingenjörer i undersökningen.

Frågekatalogen utvärderades och skapades internt av BIM-fackmän hos Geberit. En extern agentur var från april till slutet av maj 2018 ansvarig för att programmera frågeformuläret och fältarbetet samt för att analysera och utvärdera resulterande data.

4.3.3 Urval och svarsfrekvens

Urvalet och svarsfrekvensen av de totalt 155 325 kontakter som kontaktades var följande:

- Nettourvalet omfattade 3 784 deltagare. Frågeformuläret avslutades komplett av 3 259 deltagare.
- Svarsfrekvensen för alla länder var 2,4 %, vilket är något lägre än genomsnittet för liknande undersökningar (ca 3 %).
- Avbrottsfrekvensen uppgick till 13,9 % vilket ligger inom det normala intervallet.
- Den genomsnittliga tiden för att fylla i frågeformuläret var 5:22 minuter.

4.3.4 Översikt över de viktigaste resultaten

Användning av BIM

Sammanfattning:

- För närvarande genomför 41 % av de tillfrågade redan projekt som BIM-projekt, och ytterligare 37 % planerar att göra detta i framtiden.
- Ungefär var femte respondent ser inga fördelar med BIM-metoden och vill inte planera eller bygga enligt digitala metoder i framtiden.
- Särskilt i DACH-regionen (Tyskland, Österrike och Schweiz) verkar BIM-metoden inte ha accepterats ännu. Här angav nästan en av tre att de inte använde BIM-metoden och att de inte heller hade planerat att använda den i framtiden.

Ikke-användning av BIM enligt målgrupp:

- Användningen eller ikke-användningen av BIM-metoden varierade kraftigt mellan olika målgrupper: Medan 35 % av alla tillfrågade installatörer inte ser några fördelar med BIM-metoden, är värdet för arkitekter och planerare för el och VVS endast 10 % (i alla länder).
- Reservationen mot att använda BIM-metoden är återigen betydligt större i DACH-regionen. Ungefär 50 % av installatörerna, 20 % av arkitekterna och 15 % av planerare för el och VVS ser för närvarande ingen nytta eller nödvändighet med BIM-metoden.

Skäl till att inte använda BIM:

- Det främsta skälet till denna motvilja, förutom bristen på erfarenhet, verkar vara att användbarheten och fördelarna med digitalt byggande inte är kända. En inte obetydlig andel av alla tillfrågade vet lite eller ingenting om grunderna i BIM-metoden.
- Dessutom verkar olika kundgrupper ännu inte ställa dessa krav ("ingen efterfrågan", "inget behov", "inte nödvändigt"). Detta utlåtande gäller inte lika mycket för alla länder, eftersom BIM-metoden är mer utbredd i vissa länder än i andra.

Krav på BIM-tillverkardata:

- Ett behov av BIM-tillverkardata finns i alla målgrupper. Framför allt ägare, generalentreprenörer och/eller husägare och arkitekter efterfrågar BIM-tillverkardata.
- Bland planerare för el och VVS spelar den geografiska regionen en roll: I Finland, Storbritannien, Ryssland och på de så kallade tillväxtmarknaderna (emerging markets) efterfrågar planerare för el och VVS BIM-tillverkardata i allt högre grad. I Belgien, Danmark och Sverige begär även byggnadsförvaltare också BIM-tillverkardata, medan det i Beneluxländerna och framför allt i Norge är installatörerna som begär det.

Detaljeringsnivå och klassificeringsstandard

Tillverkarnetrala eller tillverkarspecifika BIM-data:

- Deltagarna i undersökningen besvarade frågan om tillverkarspecifika, tillverkarnetrala eller generiska BIM-data på olika sätt. Medan vissa deltagare anser att tillverkarspecifika BIM-data bör vara tillgängliga redan vid projektplaneringen, anser andra att de bör vara tillgängliga senast vid genomförande- och monteringsplaneringen.
- Överlag anser deltagarna att såväl tillverkarspecifika och generiska eller tillverkarnetrala BIM-data är nödvändiga.

Klassificeringsstandard:

- I alla länder och regioner är IFC den mest önskade klassificeringsstandarden. Det finns dock betydande skillnader mellan de olika länderna. I Storbritannien spelar IFC till exempel endast en underordnad roll.
- Endast DACH-regionen och Polen förespråkar i hög grad klassificering enligt ISO 16757.
- En tillämpning av BIM-tillverkardata enligt ISO 16757 är för närvarande endast av viss betydelse i Tyskland, med vissa undantag i Österrike och Norge.

Källor för tillverkarspecifika BIM-data:

- Majoriteten av deltagarna får tillverkarspecifika BIM-data främst från tillverkarens webbplats.
- Den mest använda webbplattformen eller insticksprogrammet är BIMobject. Trots att det återigen finns landsspecifika skillnader är BIMobject bland de tre största plattformarna och insticksprogrammen som används i alla länder och regioner.

Dataformat och programvara

Dataformat:

- När det gäller dataformat för datautbyte är såväl IFC som nativa format, t.ex. Autodesk® Revit® (.rvt) relevanta.
- I DACH-regionen, i Sverige och i Finland är IFC en klar favorit.
- Kunder i Danmark, Storbritannien, Italien, Spanien, Polen, Ryssland och GISA-marknaderna föredrar nativa format.

Programvara:

- Frågan om vilka programvaror som används för olika tillämpningsområde (övergripande modell, arkitektur, samarbete mellan olika branscher, beräkning av rörledningsnätet och anbudsförfarande/mängdberäkning) ger inget tydligt svar. Det finns ingen "standardprogramvara" som används i alla länder och inom alla målgrupper. Detta betonas av ett stort antal omnämmanden under "Övrigt".

Slutsats

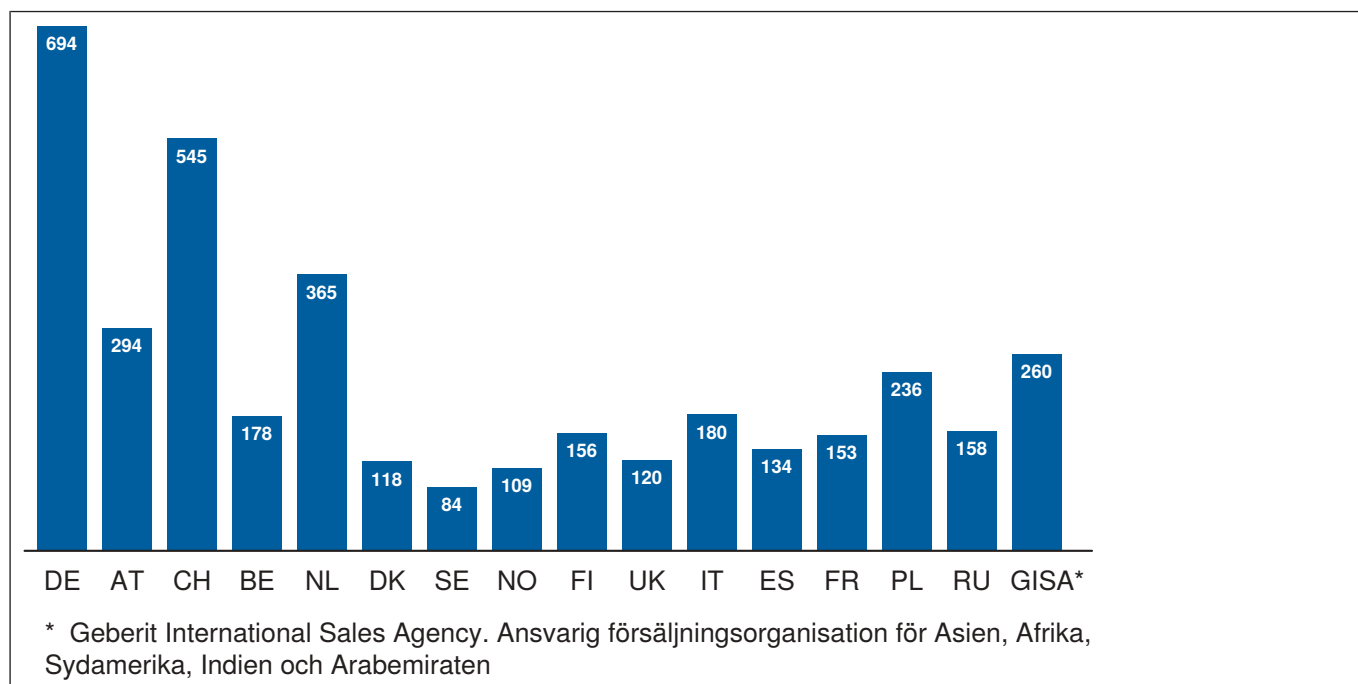
Följande slutsats kan dras av undersökningsresultaten:

- Temat "BIM-projekt" verkar fortfarande vara ett tema som präglas av stor osäkerhet och begränsad kunskap i alla länder. Var och en använder det som han eller hon tycker är rätt – en standardisering ligger fortfarande långt fram i tiden.
- För närvarande finns det ännu mindre av en "europeisk" enhetlig lösning för varje tillämpningsområde. I vissa fall framgår tydliga preferenser i ett visst land, men de ser helt annorlunda ut i det närmaste grannlandet.
- I gengäld innebär den allmänna osäkerheten emellertid även en möjlighet att fastställa standarder eller hjälpa till att utforma dem. Temat BIM drivs, åtminstone i vissa länder, i första hand framåt av programvarutillverkarna eller diskuterar i fackmedia. Det kommer fortfarande att dröja tills temat äntligen tränger igenom helt till själva målgrupperna.

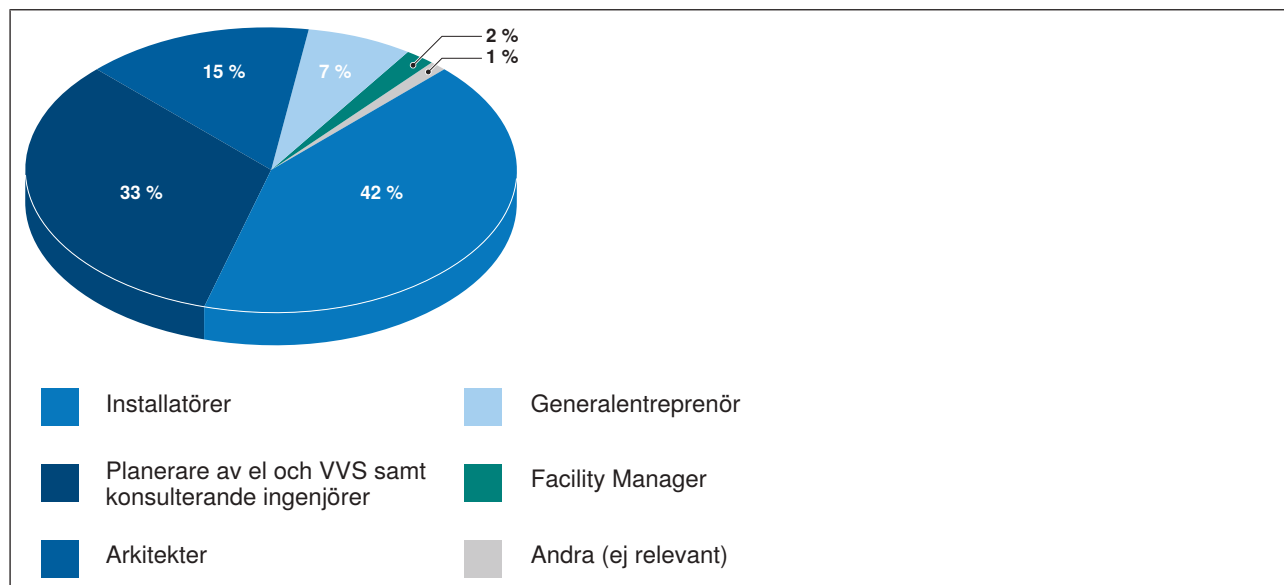
4.3.5 Resultat i detalj

Deltagare

Kunder från 15 länder och 2 regioner kontaktades i den webbaserade enkätundersökningen. På grund av olika antal kunder som kontaktades i varje land och de efterföljande svaren fanns det olika antal deltagare i de olika länderna. Till exempel deltog 694 kunder från Tyskland, medan Sverige representerades av endast 84 kunder.

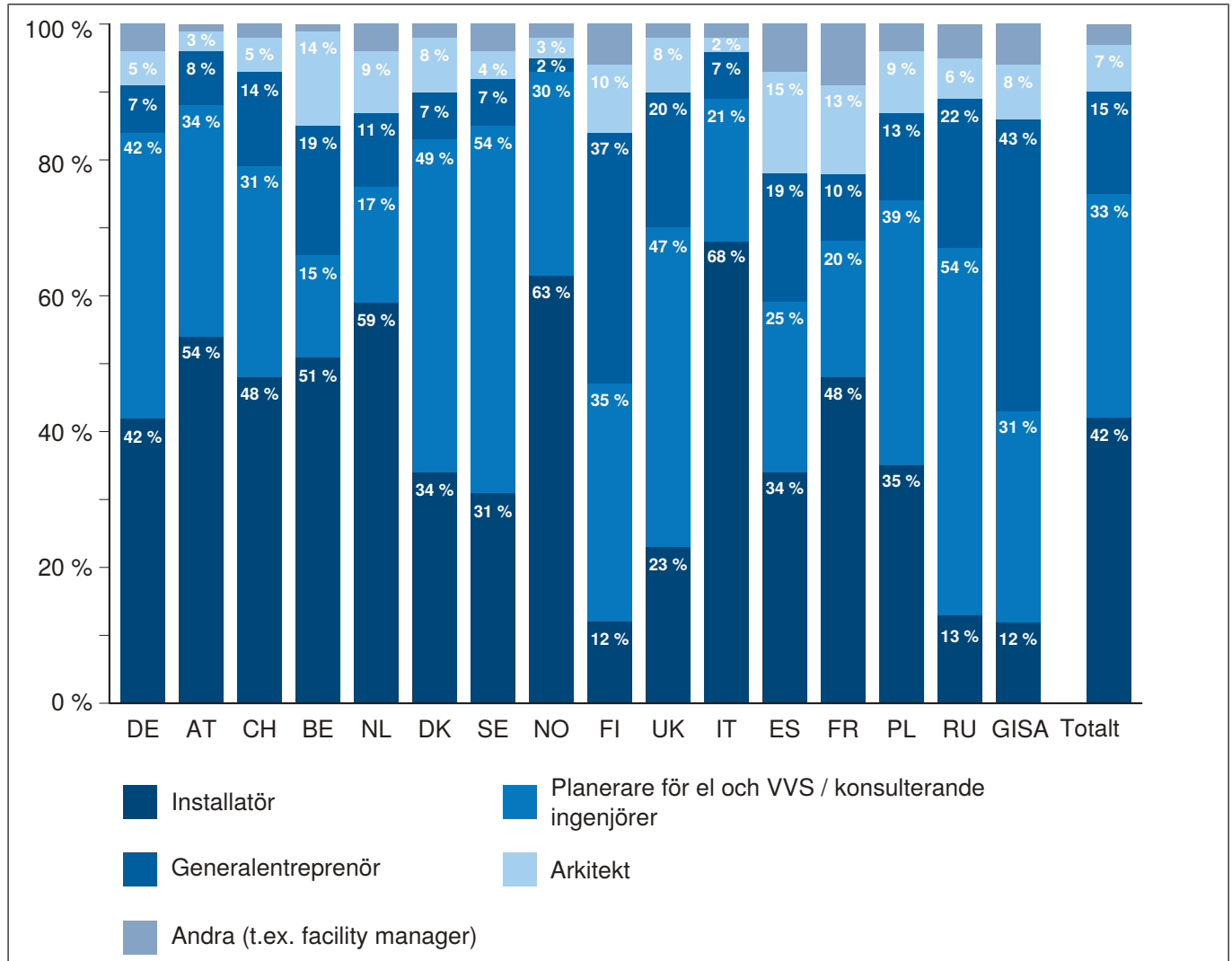


Avseende målgrupperna varierade urvalet avsevärt från land till land. I alla länder är installatörer, planerare av el och VVS samt konsulterande ingenjörer de mest representerade grupperna.



Användning av BIM

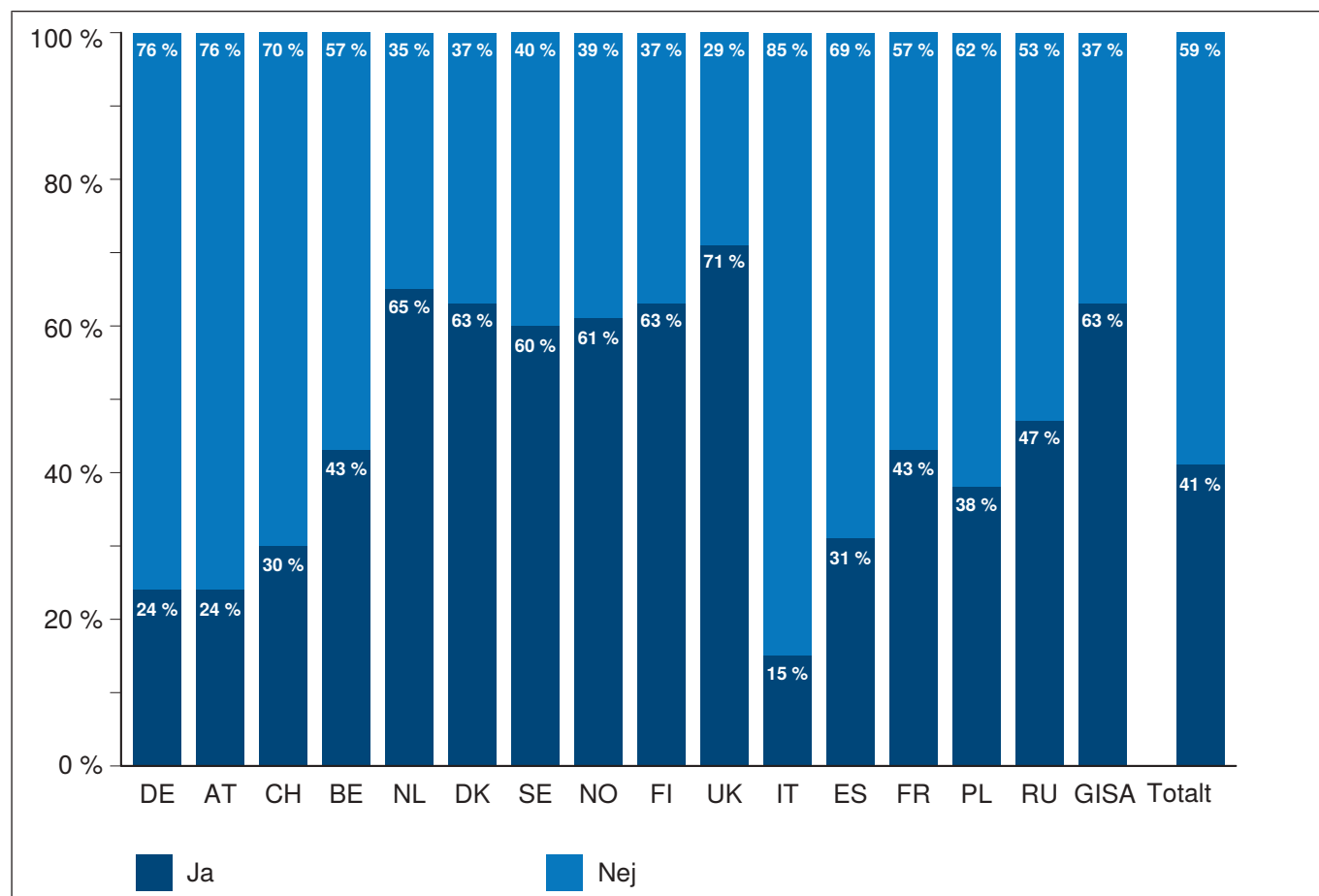
Vilken av följande beteckningar beskriver ert företag?



Urvalets sammansättning varierar markant från land till land. I den övergripande utvärderingen i alla länder är installatörer, planerare av el och VVS eller konsulterande ingenjörer de mest representerade grupperna.

Genomför ni redan aktuella projekt som BIM-projekt?

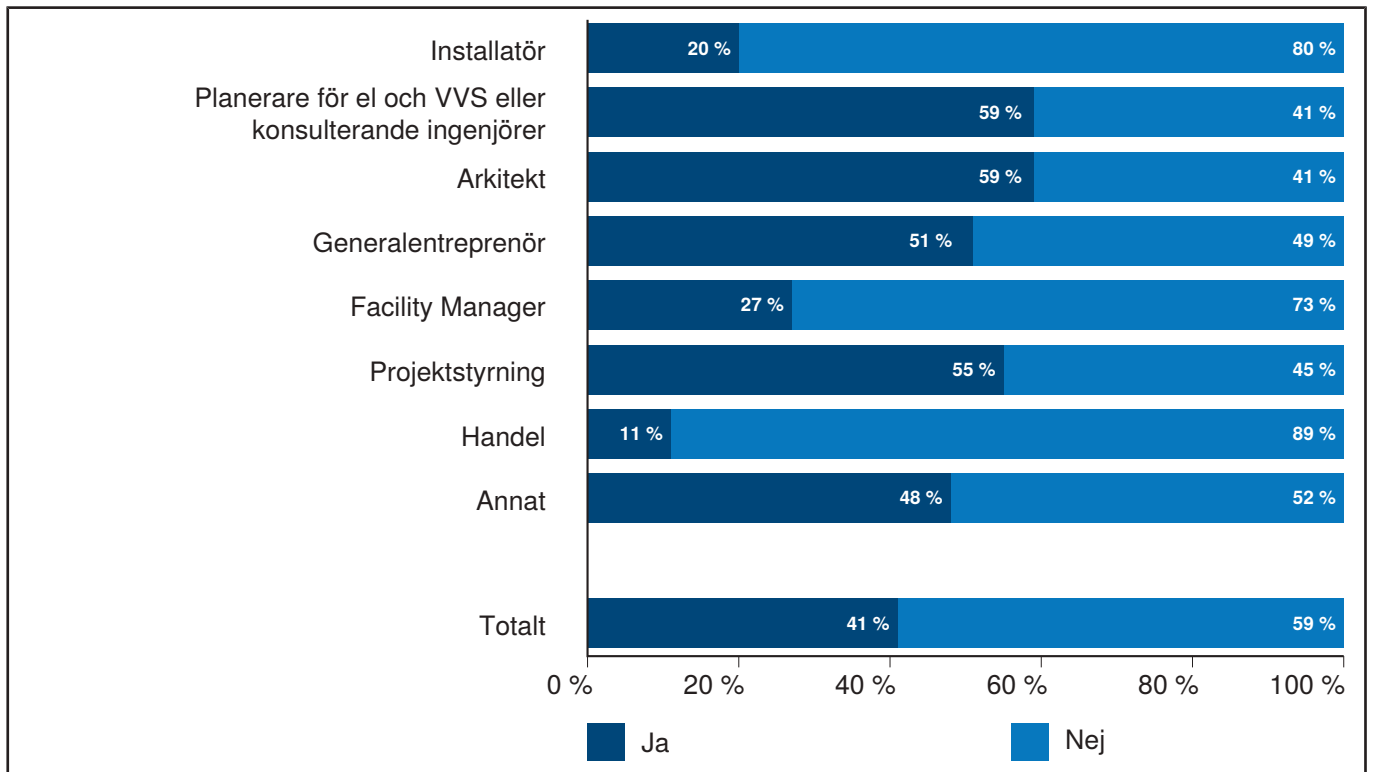
Utvärdering efter länder:



^{GISA} Geberit International Sales Agency, ansvarig försäljningsorganisation för Asien, Afrika, Sydamerika, Indien och Arabemiraten

41 % av alla respondenter genomför redan BIM-projekt. Emellertid finns tydliga skillnader mellan de enskilda länderna. I DACH-regionen samt i Italien och Spanien ligger tillämpningen av BIM under genomsnittet. I Skandinavien, Nederländerna, Storbritannien och GISA tillämpas BIM däremot i högre grad än genomsnittet.

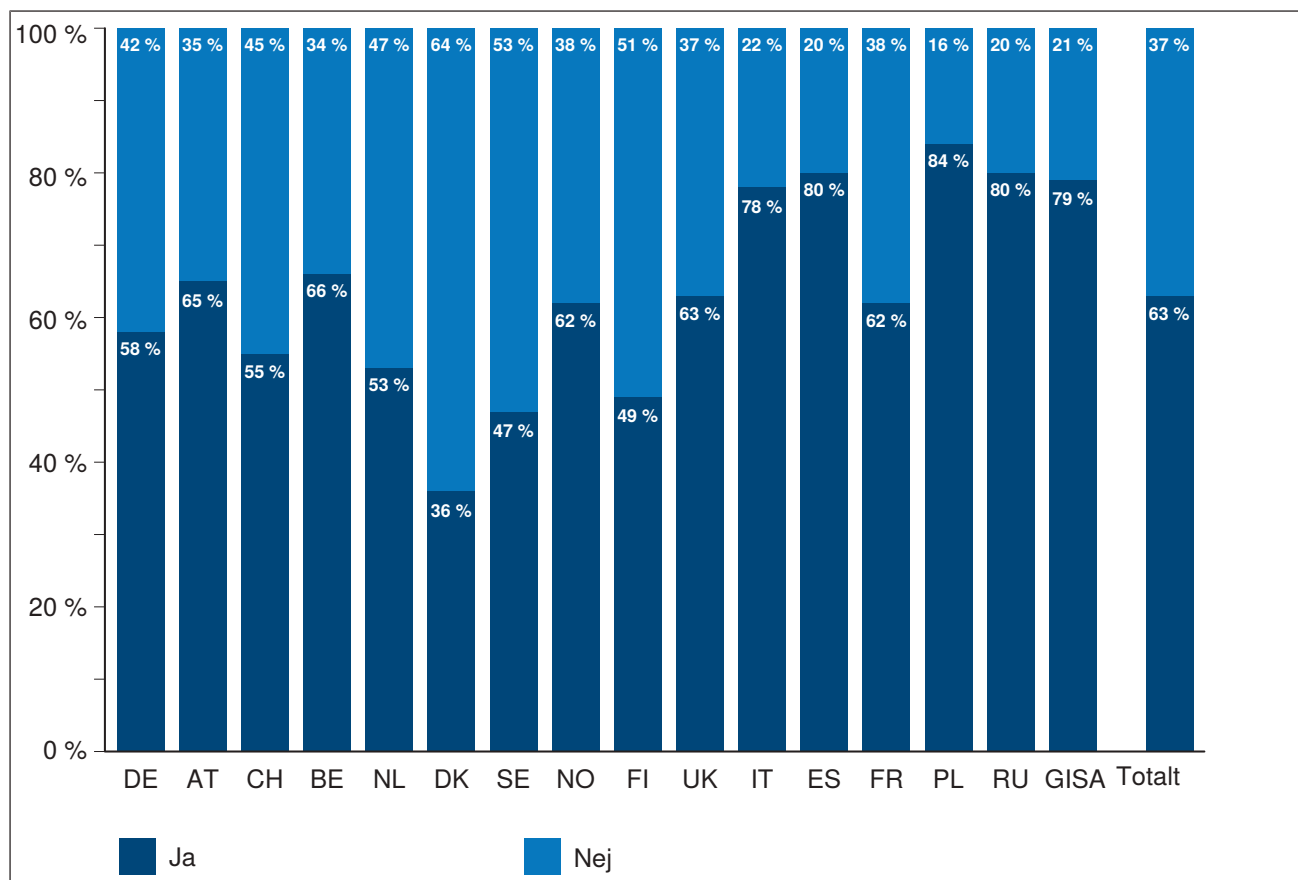
Utvärdering efter målgrupper:



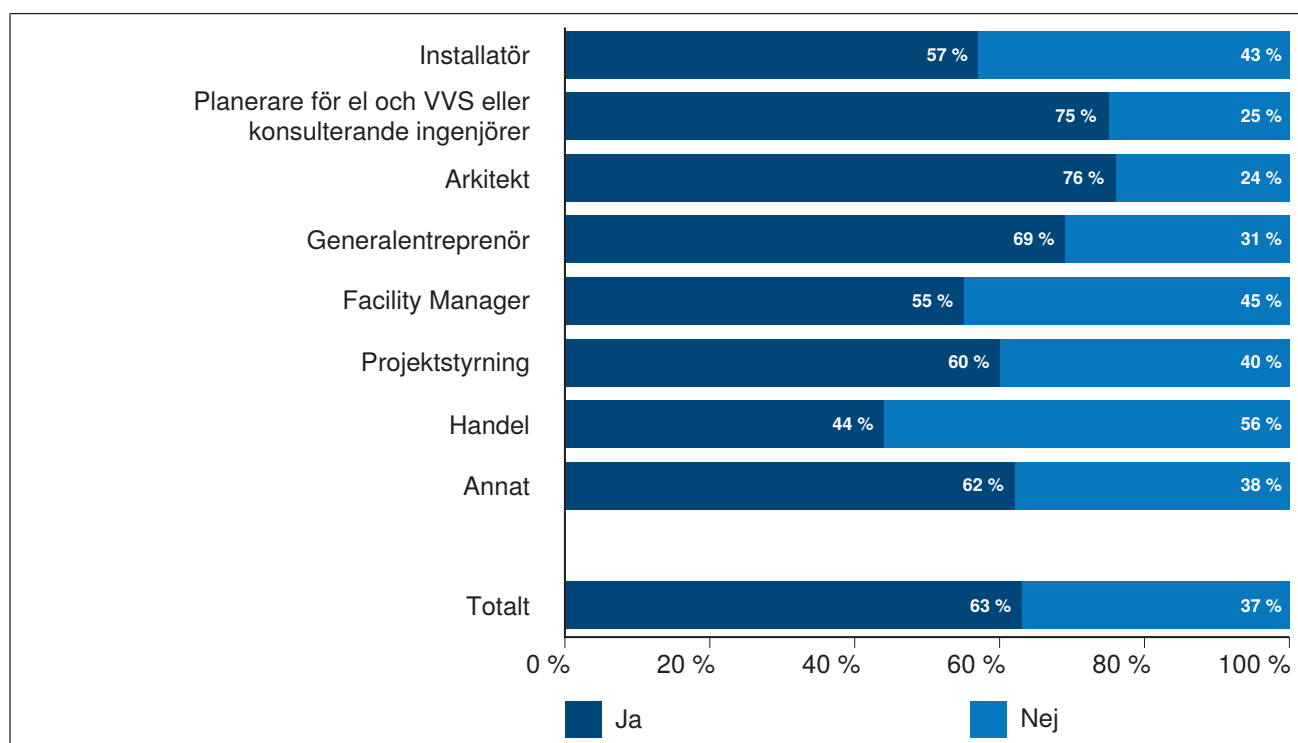
Det finns också tydliga skillnader mellan målgrupperna när det gäller den aktuella användningen av BIM. Medan 59 % av arkitekter och planerare för el och VVS redan använder BIM, är det endast 20 % av installatörerna. I alla målgrupper finns ett stort antal respondenter (27–45 %) som för närvarande inte använder BIM.

Planerar ni att genomföra projekt med BIM-metoden i framtiden?

Utvärdering efter länder:

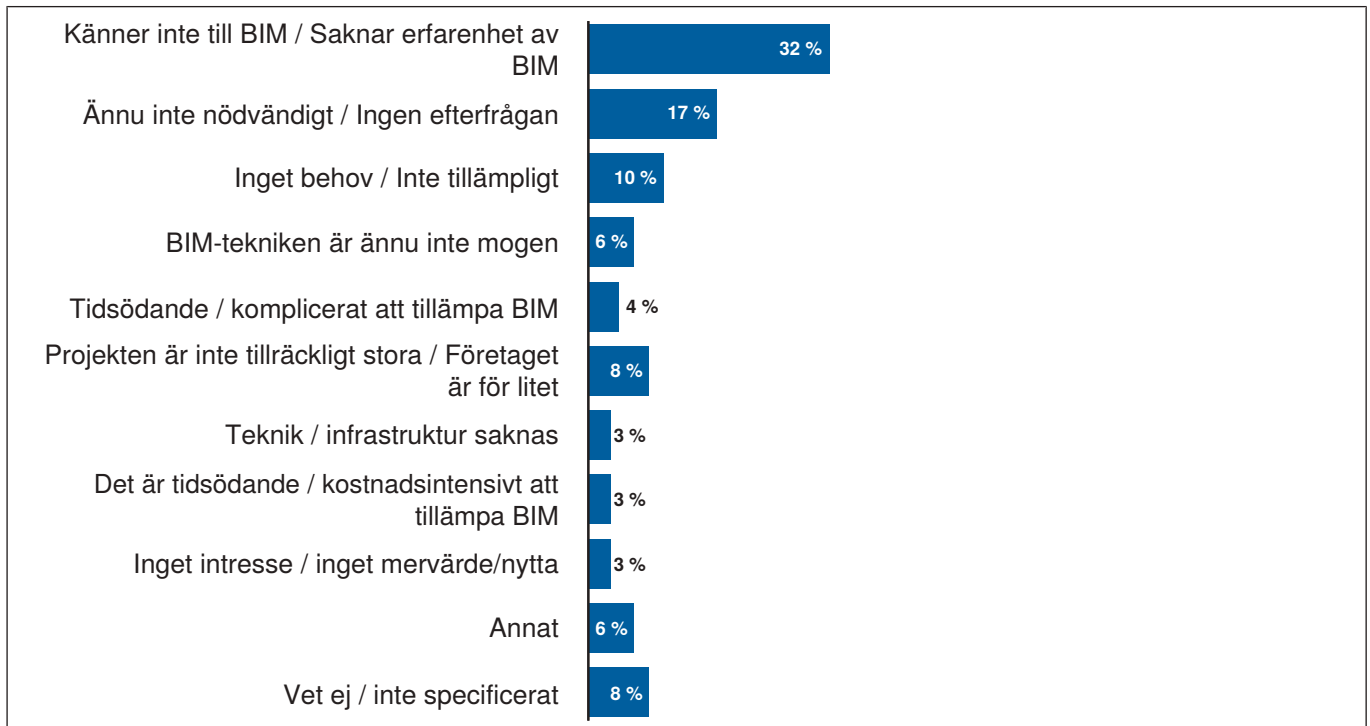


Utvärdering efter målgrupper:



Majoriteten av alla respondenter planerar att tillämpa BIM i framtiden.

Varför använder ni inte BIM för era projekt?



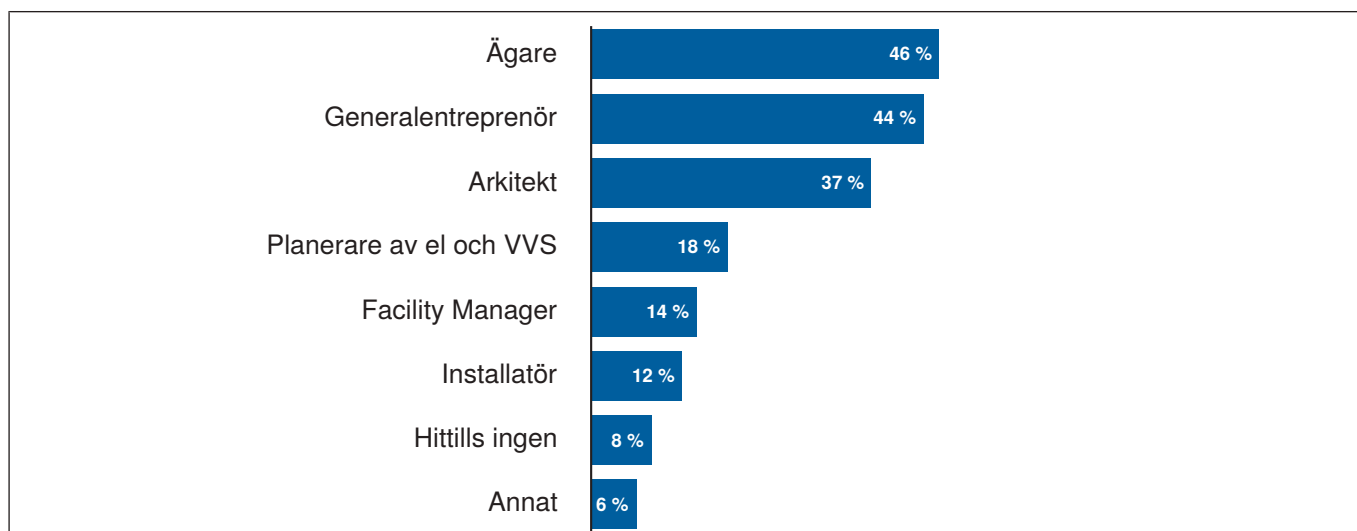
Av de respondenter som för närvarande inte använder BIM och som inte planerar att göra det i framtiden är installatörerna den överlägset största gruppen, med mer än en tredjedel. I Tyskland, Schweiz och Sverige (mycket liten målgrupp) är andelen särskilt hög, > 50 % i samtliga fall.

Den främsta orsaken till att man inte använder BIM och inte vill göra det i framtiden är bristande kunskap om BIM eller bristande erfarenhet av metoden (32 %).

Ytterligare 27 % av de tillfrågade ser ingen anledning att använda BIM, antingen för att de i allmänhet inte arbetar med projekt där det skulle vara nödvändigt att använda BIM eller för att kunden inte kräver att BIM används.

Vem begär BIM-modeller av er?

Utvärdering efter målgrupper:



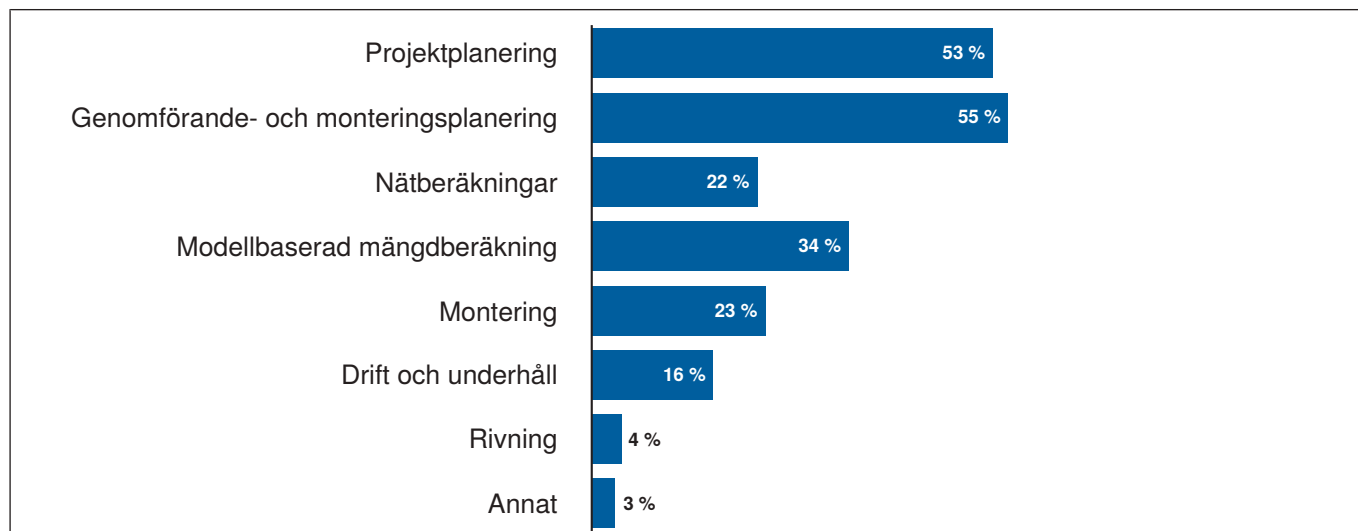
I alla länder är ägare, generalentreprenörer och arkitekter mest benägna att begära BIM-modeller. Sett på de enskilda länderna spelar planerare för el och VVS en viktig roll i Finland (31 %), Storbritannien (37 %), Ryssland (27 %) och GISA (37 %). Byggnadsförvaltning i Belgien med 23 %, Danmark med 24 % och Sverige med 21 %. Installatörer i Belgien med 20 %, Nederländerna med 29 % och Norge med 30 %.

Topp-3 utvärdering efter länder:

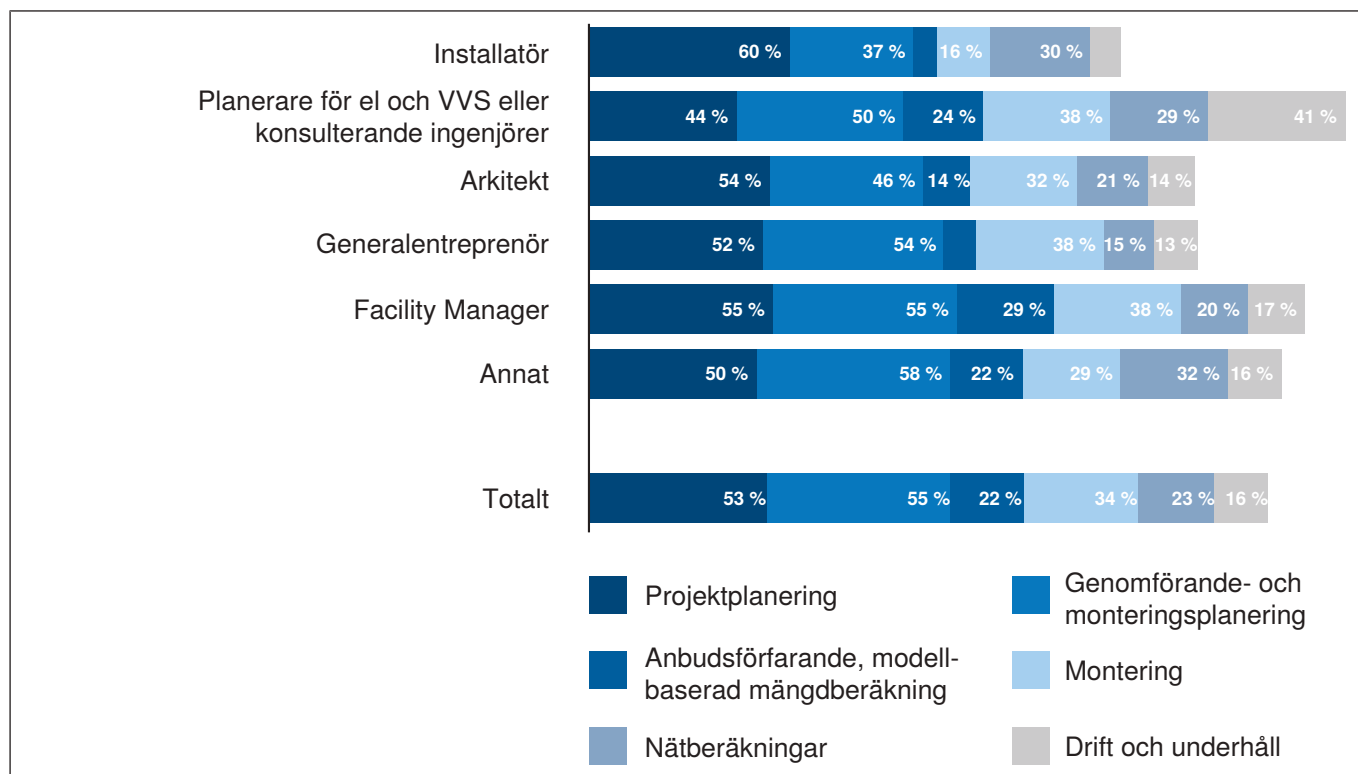
<p>Tyskland </p> <p>1. Ägare 40 % 2. Arkitekt 40 % 3. Generalentreprenör 31 %</p>	<p>Österrike </p> <p>1. Generalentreprenör 47 % 2. Ägare 44 % 3. Arkitekt 40 %</p>	<p>Schweiz </p> <p>1. Arkitekt 51 % 2. Generalentreprenör 46 % 3. Ägare 45 %</p>
<p>Belgien </p> <p>1. Arkitekt 46 % 2. Ägare 45 % 3. Generalentreprenör 34 %</p>	<p>Nederländerna </p> <p>1. Generalentreprenör 57 % 2. Ägare 51 % 3. Arkitekt 38 %</p>	<p>Danmark </p> <p>1. Generalentreprenör 66 % 2. Ägare 59 % 3. Arkitekt 39 %</p>
<p>Sverige </p> <p>1. Ägare 65 % 2. Generalentreprenör 47 % 3. Generalförvaltning 21 %</p>	<p>Norge </p> <p>1. Generalentreprenör 80 % 2. Ägare 41 % 3. Arkitekt 41 %</p>	<p>Finland </p> <p>1. Ägare 69 % 2. Generalentreprenör 56 % 3. Arkitekt 32 %</p>
<p>Storbritannien </p> <p>1. Generalentreprenör 55 % 2. Ägare 54 % 3. Arkitekt 45 %</p>	<p>Italien </p> <p>1. Generalentreprenör 43 % 2. Ägare 26 % 3. Arkitekt / el och VVS 14 %</p>	<p>Spanien </p> <p>1. Ägare 60 % 2. Generalentreprenör 27 % 3. Arkitekt 21 %</p>
<p>Frankrike </p> <p>1. Arkitekt 48 % 2. Generalentreprenör 38 % 3. Ägare 36 %</p>	<p>Polen </p> <p>1. Generalentreprenör 43 % 2. Ägare 41 % 3. Arkitekt / el och VVS 37 %</p>	<p>Ryssland </p> <p>1. Generalentreprenör 51 % 2. Ägare 38 % 3. Planerare av el och VVS 27 %</p>
<p>GISA</p> <p>1. Ägare 48 % 2. Planerare av el och VVS 37 % 3. Arkitekt 35 %</p>		

Från vilken projektfas ska tillverkarspecifika BIM-data finnas tillgängliga i modellen?

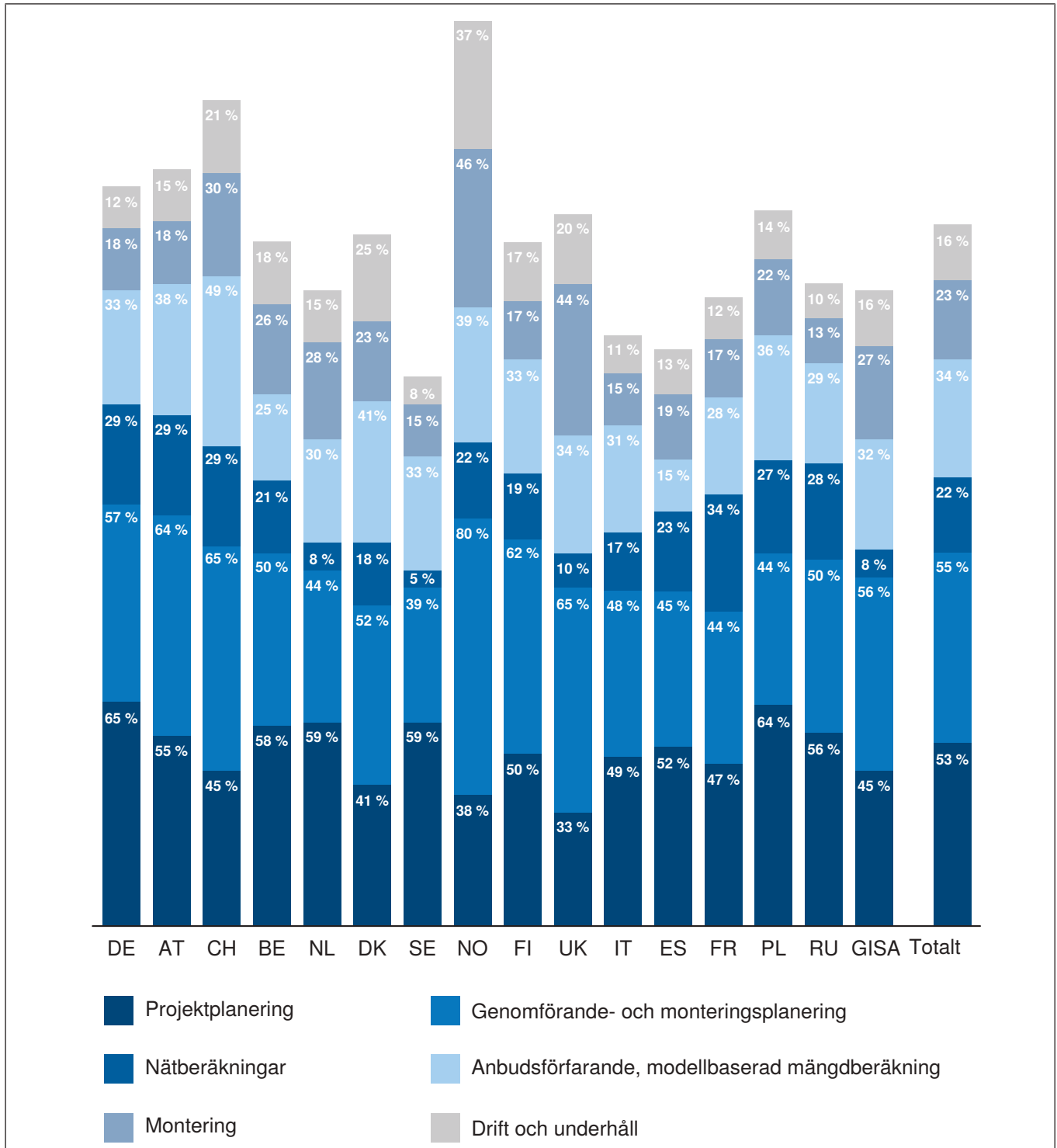
Utvärdering för alla länder:



Utvärdering efter målgrupper:



Utvärdering efter länder:

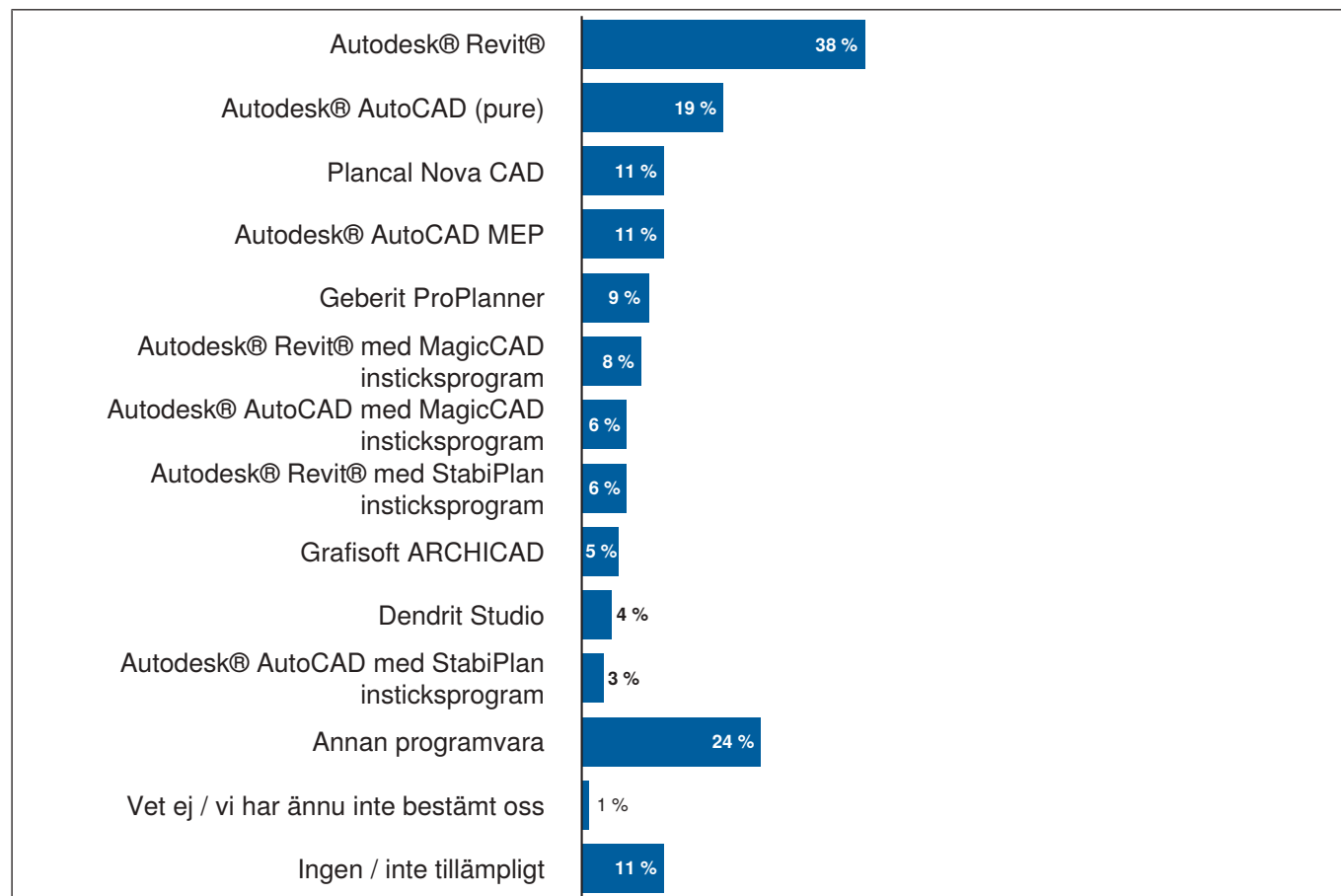


Behovet av tillverkarspecifika BIM-data som ställts till förfogande i modellen är tydligt bland respondenterna från projektplaneringen och senast från genomförande- och monteringsplaneringen. Skillnaderna i resultaten mellan olika målgrupper och länder är små.

Användning av BIM-programvara

Vilken programvara använder ni för närvarande eller planerar ni att använda i den övergripande modellen, särskilt för planering av el och VVS?


Utvärdering för alla länder:




Sett på alla länder ligger Autodesk® Revit® på första plats med stor marginal (38 %). Men redan på andra plats kommer samlingsbegreppet "Annan programvara" vilket återigen understryker mångfalden av den programvara som tillämpas.


Ett stort antal respondenter angav att programvara inte spelade någon roll för dem för den övergripande modellen: Italien (30 %), Finland (21 %) och Storbritannien (19 %).


Topp-3 utvärdering efter länder:


Tyskland 	
1. Plancal Nova CAD	24 %
2. Autodesk® Revit®	20 %
3. Dendrit Studio	20 %


Österrike 	
1. Plancal Nova CAD	44 %
2. Autodesk® Revit®	18 %
3. Autodesk® AutoCAD MEP	16 %


Schweiz 	
1. Plancal Nova CAD	31 %
2. Geberit ProPlanner	22 %
3. Autodesk® Revit®	20 %


Belgien 	
1. Autodesk® Revit®	43 %
2. Autodesk® AutoCAD (pure)	19 %
3. Autodesk® Revit® StabiPlan	14 %


Nederländerna 	
1. Autodesk® Revit®	52 %
2. Autodesk® Revit® StabiPlan	37 %
3. Autodesk® AutoCAD StabiPlan	21 %


Danmark 	
1. Autodesk® Revit®	60 %
2. Autodesk® Revit® MagiCAD	52 %
3. Autodesk® AutoCAD MEP	22 %


Sverige 	
1. Autodesk® AutoCAD MagiCAD	68 %
2. Autodesk® Revit® MagiCAD	28 %
3. Autodesk® Revit®	27 %


Norge 	
1. Autodesk® Revit® MagiCAD	46 %
2. Autodesk® Revit®	38 %
3. Autodesk® AutoCAD MagiCAD	20 %


Finland 	
1. Autodesk® AutoCAD MagiCAD	36 %
2. Autodesk® Revit®	22 %
3. Grafisoft ARCHICAD*	19 %


Storbritannien 	
1. Autodesk® Revit®	66 %
2. Autodesk® AutoCAD MEP	16 %
3. Autodesk® AutoCAD (pure)	15 %

Italien 	
1. Autodesk® AutoCAD (pure)	30 %
2. Autodesk® Revit®	24 %
3. Autodesk® AutoCAD MEP	8 %

Spanien 	
1. Autodesk® Revit®	52 %
2. Autodesk® AutoCAD (pure)	25 %
3. Autodesk® AutoCAD MEP	10 %

Frankrike 	
1. Autodesk® Revit®	48 %
2. Autodesk® AutoCAD (pure)	28 %
3. Autodesk® AutoCAD MEP	14 %

Polen 	
1. Autodesk® Revit®	45 %
2. Autodesk® AutoCAD (pure)	26 %
3. Autodesk® AutoCAD MEP	17 %

Ryssland 	
1. Autodesk® Revit®	62 %
2. Autodesk® AutoCAD (pure)	59 %
3. Autodesk® AutoCAD MagiCAD	22 %

GISA	
1. Autodesk® Revit®	66 %
2. Autodesk® AutoCAD (pure)	34 %
3. Autodesk® AutoCAD MEP	24 %

Svaren på frågan om vilken programvara som tillämpas, särskilt för planering av el och VVS, ger en bild som är långt ifrån den rådande "standardprogramvaran". I varje land finns det egen prefererad programvara. Många omnämningar under "Övrigt" understryker slutsatsen att det finns en mångfald av programvara. Till exempel fanns det i Tyskland 20 andra öppna omnämningar.

Andra omnämningar om användning av BIM-programvara:

Frankrike

- Autodesk® Revit® med StabiPlan insticksprogram 11 %
- Planca nova 10 %

Tyskland

- Geberit ProPlanner 18 %
- Autodesk® AutoCAD MEP 12 %
- Autodesk® AutoCAD (pure) 9 %
- Autodesk® AutoCAD med Linear insticksprogram 7 %
- 20 andra öppna omnämningar 5 %

Nederländerna

- Autodesk® AutoCAD (pure) 11 %

Ryssland

- Autodesk® Revit® med MagiCAD insticksprogram 14 %
- Autodesk® AutoCAD MEP 11 %

Österrike

- Autodesk® AutoCAD (pure) 13 %
- 20 andra öppna omnämningar 7 %

Schweiz

- Bausoft Haustechnik CAD 13 %
- Autodesk® AutoCAD (pure) 11 %

Norge

- Autodesk® AutoCAD (pure) 12 %
- Autodesk® AutoCAD MEP 11 %

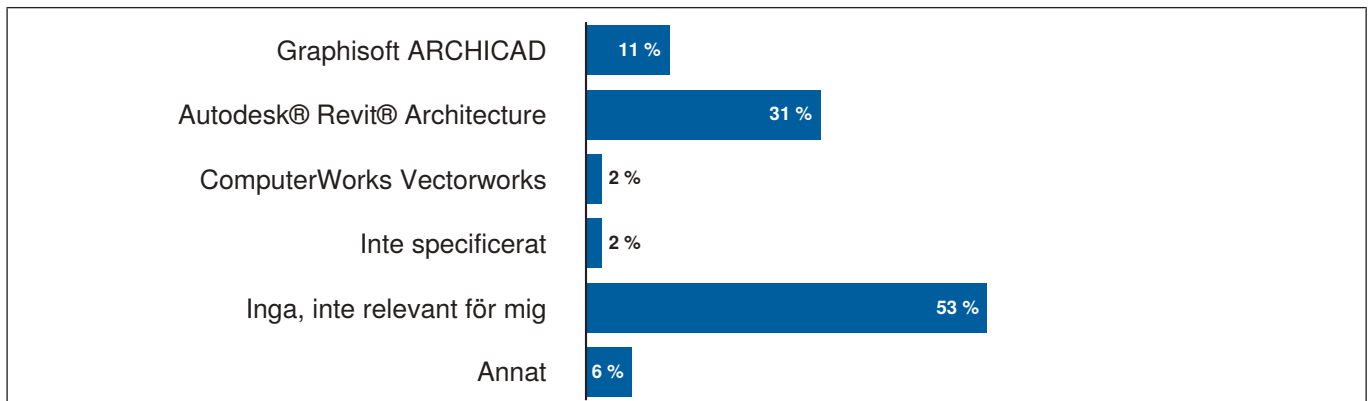
Danmark

- Autodesk® AutoCAD (pure) 12 %

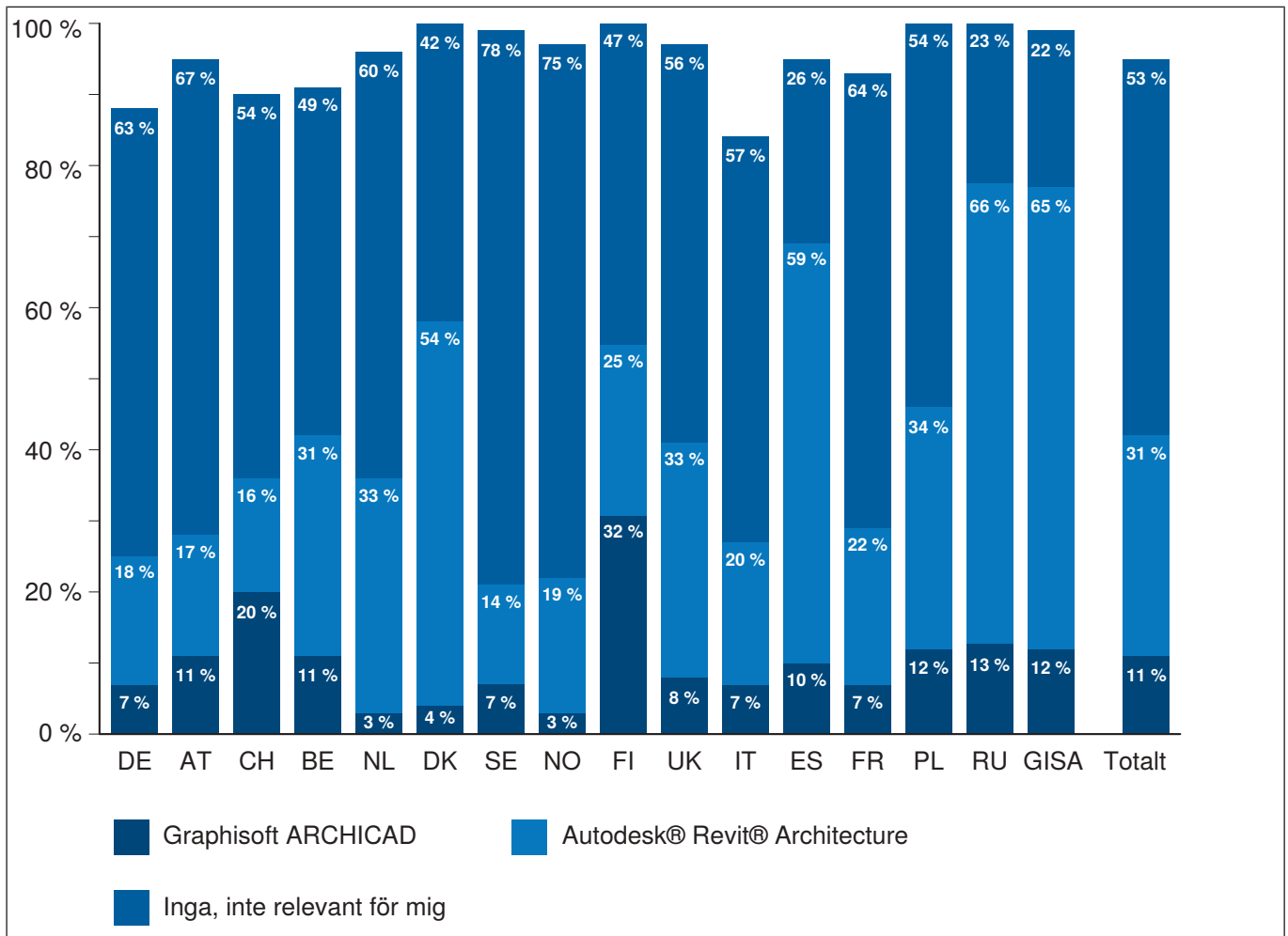
Polen

- Autodesk® Revit® med MagiCAD insticksprogram 13 %

Vilken programvara använder ni för närvarande i den övergripande modellen inom arkitekturområdet eller planerar att använda i framtiden?



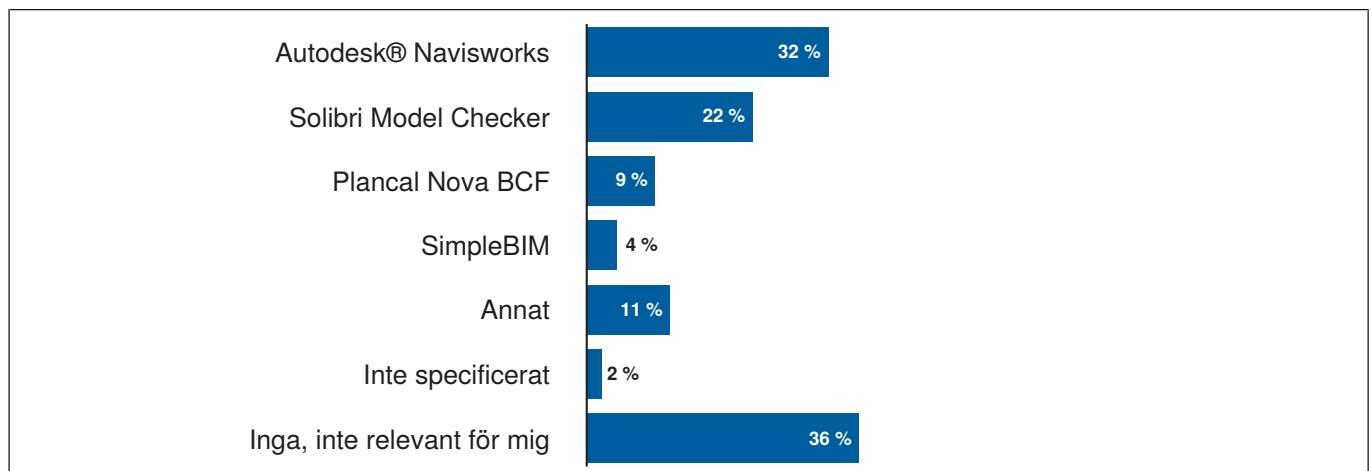
Utvärdering efter länder:



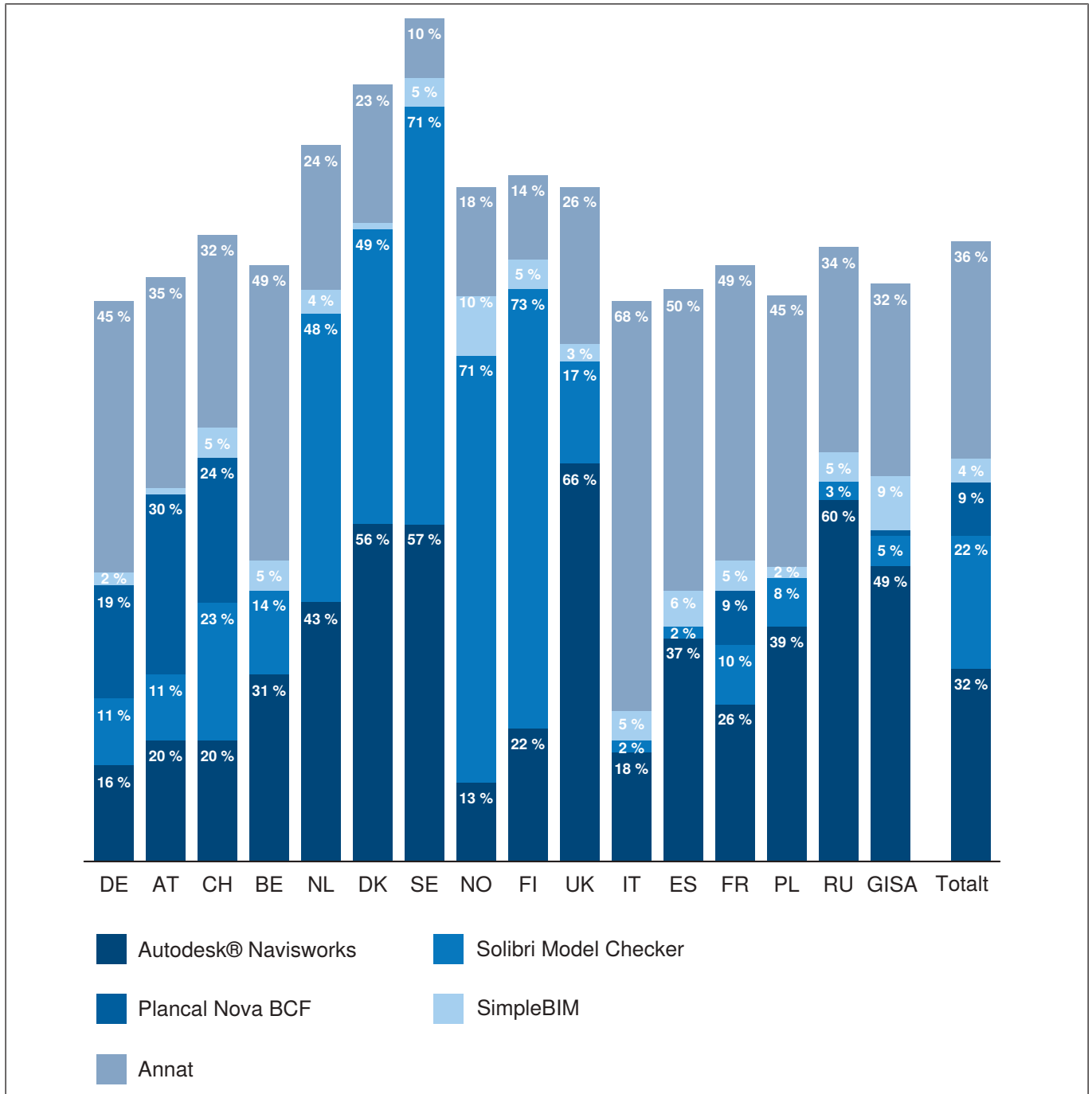
För majoriteten av respondenterna är programvarulösningar inom arkitekturområdet inte relevanta. Om man emellertid tittar närmare på de enskilda målgrupperna, framgår det att programvara inte spelar någon roll för endast 3 % av arkitekterna. Installatörer (74 %), planerare för el och VVS och konsulterande ingenjörer (62 %), facility managers (53 %) och generalentreprenörer (30 %) utgör alltså de 53 % av de tillfrågade som inte tycker att programvara är viktig.

Den mest använda programvaran bland respondenterna är Autodesk® Revit® Architecture. I Finland dominerar Graphisoft ARCHICAD.

Vilken programvara använder ni för närvarande i samarbetet mellan olika yrkesgrupper eller planerar att använda i framtiden?



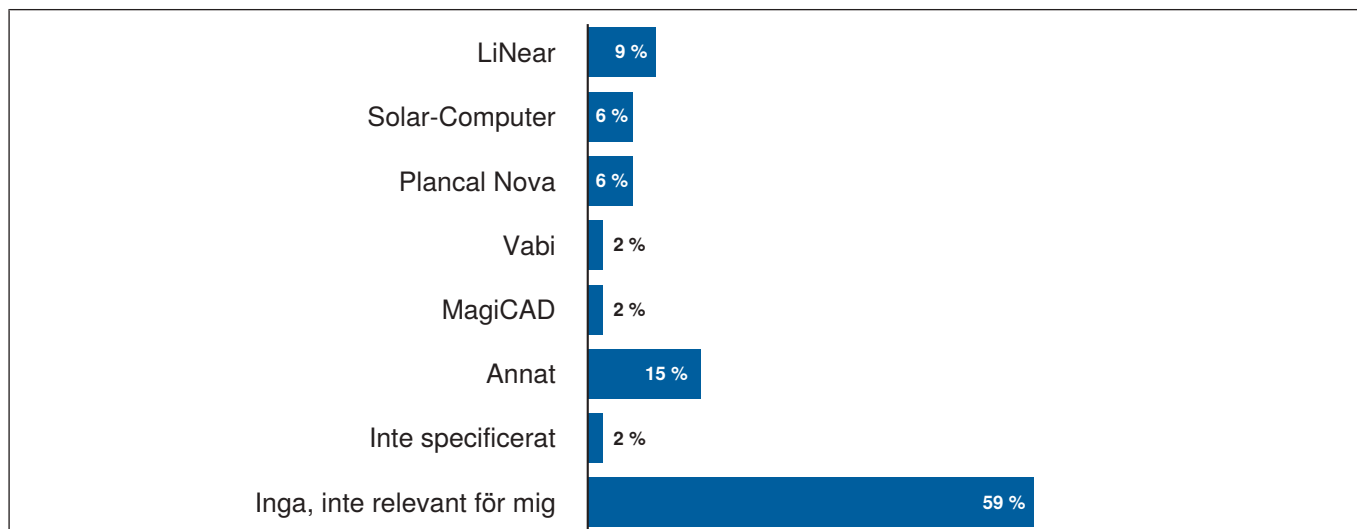
Utvärdering efter länder:



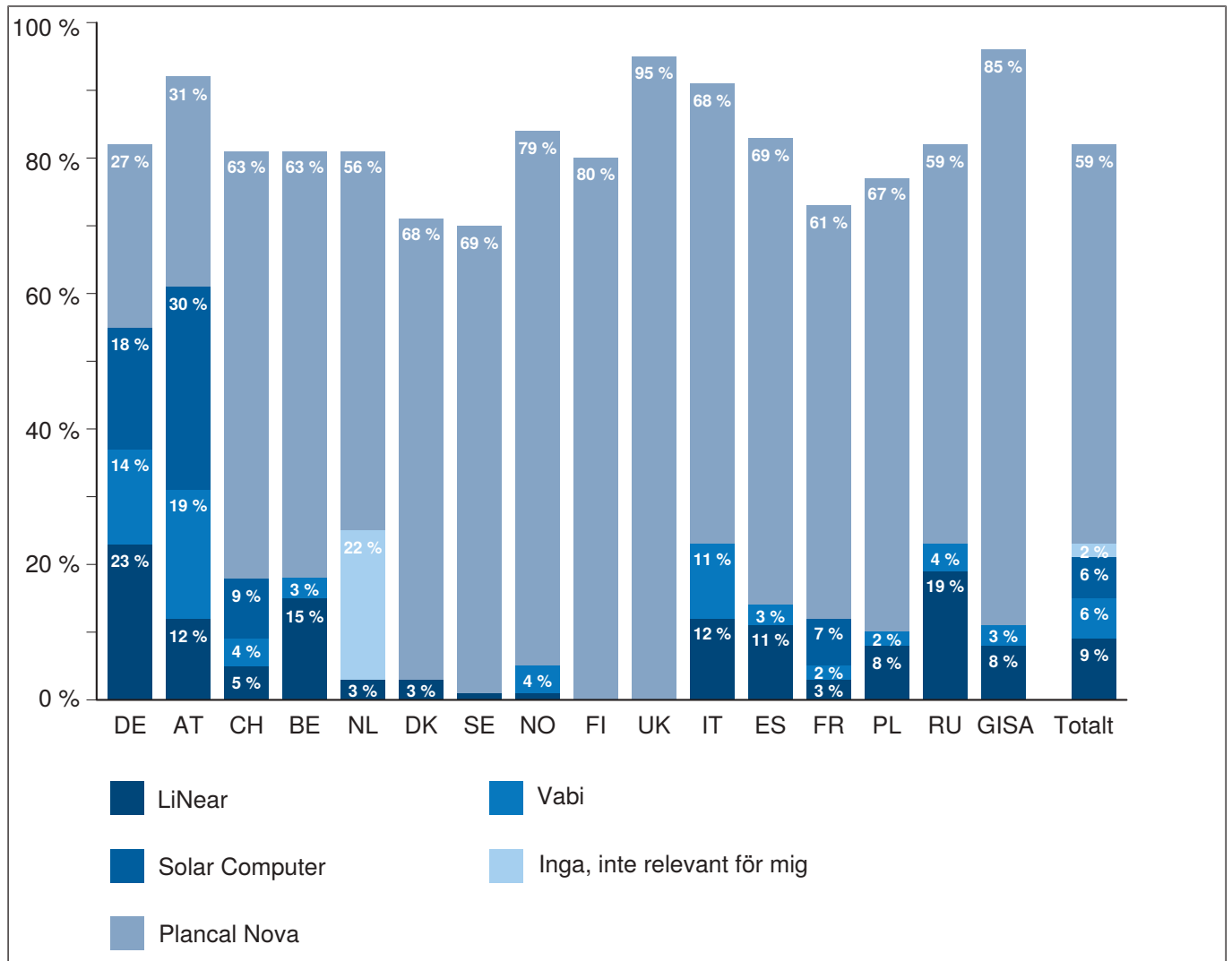
För majoriteten av respondenterna är programvarulösningar inom samarbetet mellan olika yrkesgrupper inte relevanta.

Sett över alla länder är Autodesk® Navisworks den mest tillämpade programvaran inom detta område. Om man däremot betraktar de enskilda länderna kan man se att programvaran Solibri Model Checker dominerar, särskilt i Skandinavien och Nederländerna.

Vilken programvara använder ni för närvarande för beräkning av rörledningsnät eller planerar att använda i framtiden?

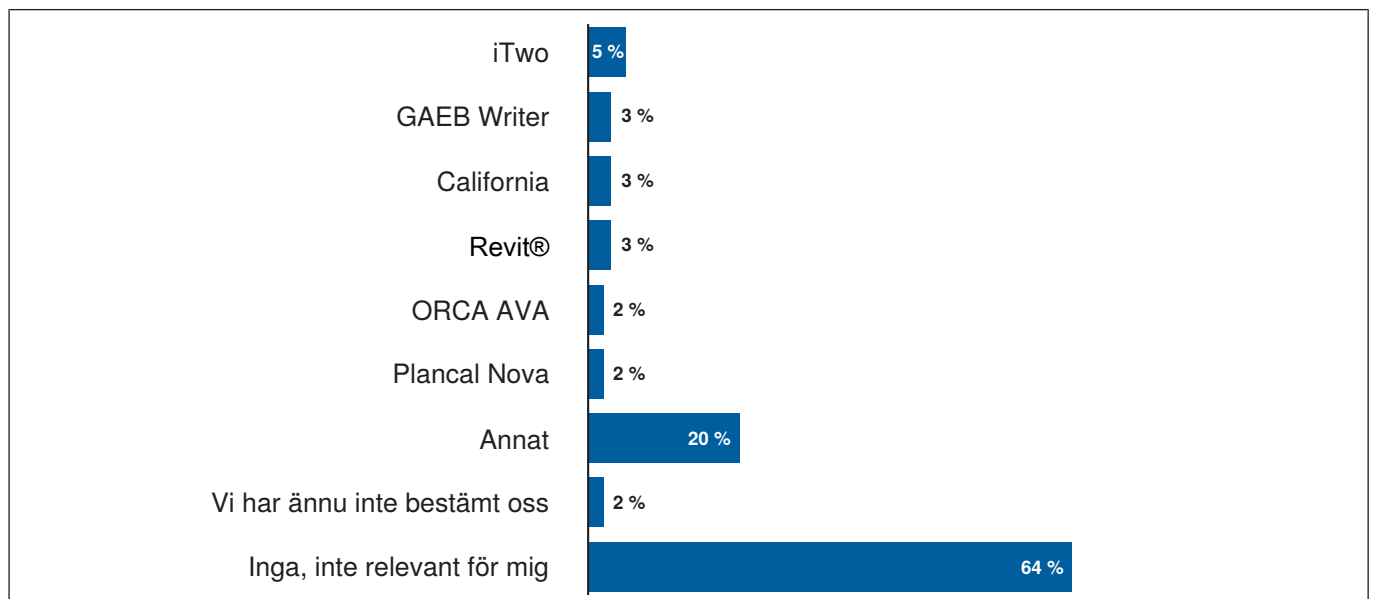


Utvärdering efter länder:

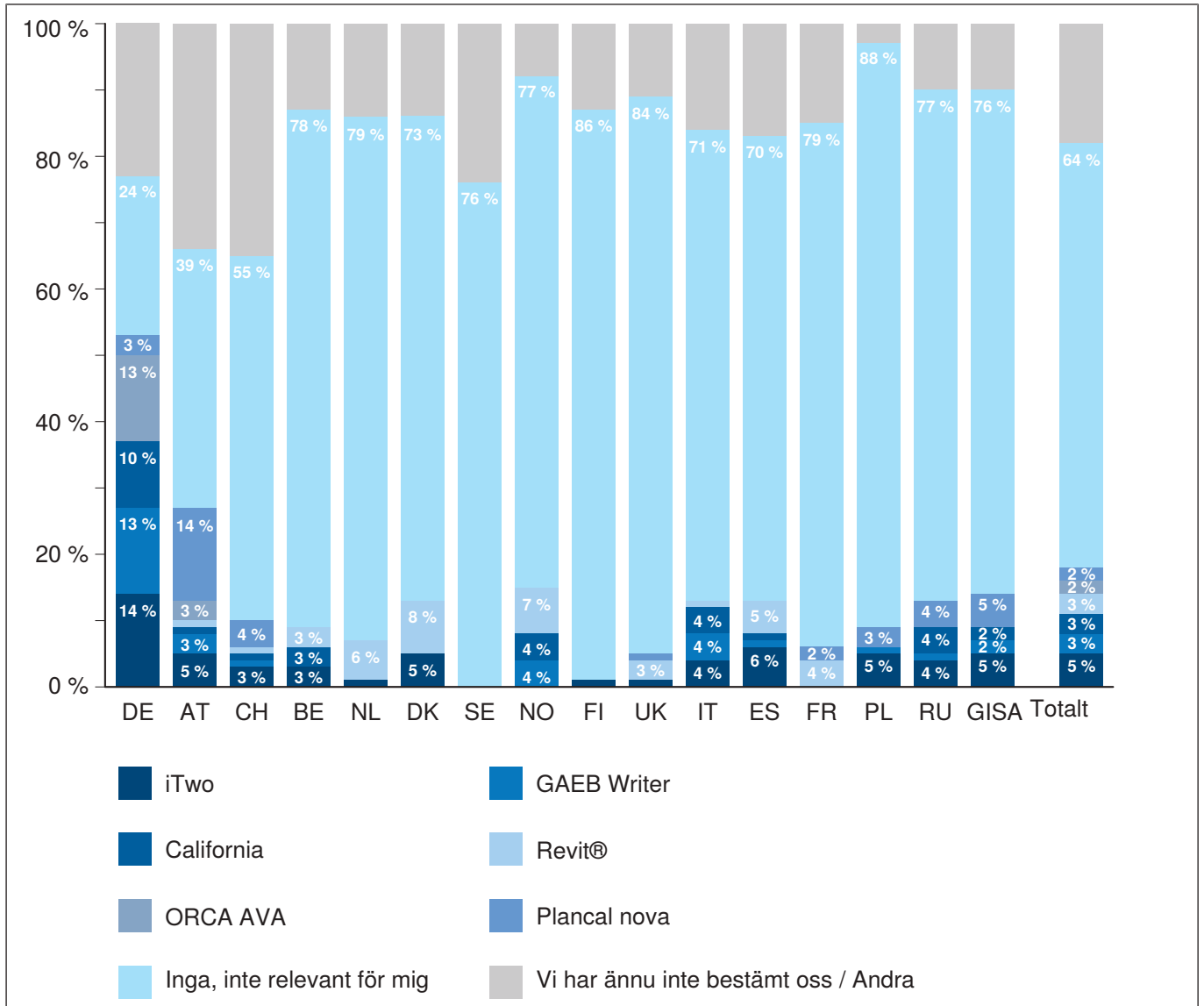


För majoriteten av respondenterna är programvarulösningar för beräkning av rörledningsnät inte relevanta. Bland de som svarade och som använder programvara för beräkning av rörledningsnät kan man identifiera en mängd olika programvaruversioner.

Vilken programvara använder ni för närvarande, eller planerar att använda i framtiden, för anbud och mängdberäkningar?



Utvärdering efter länder:

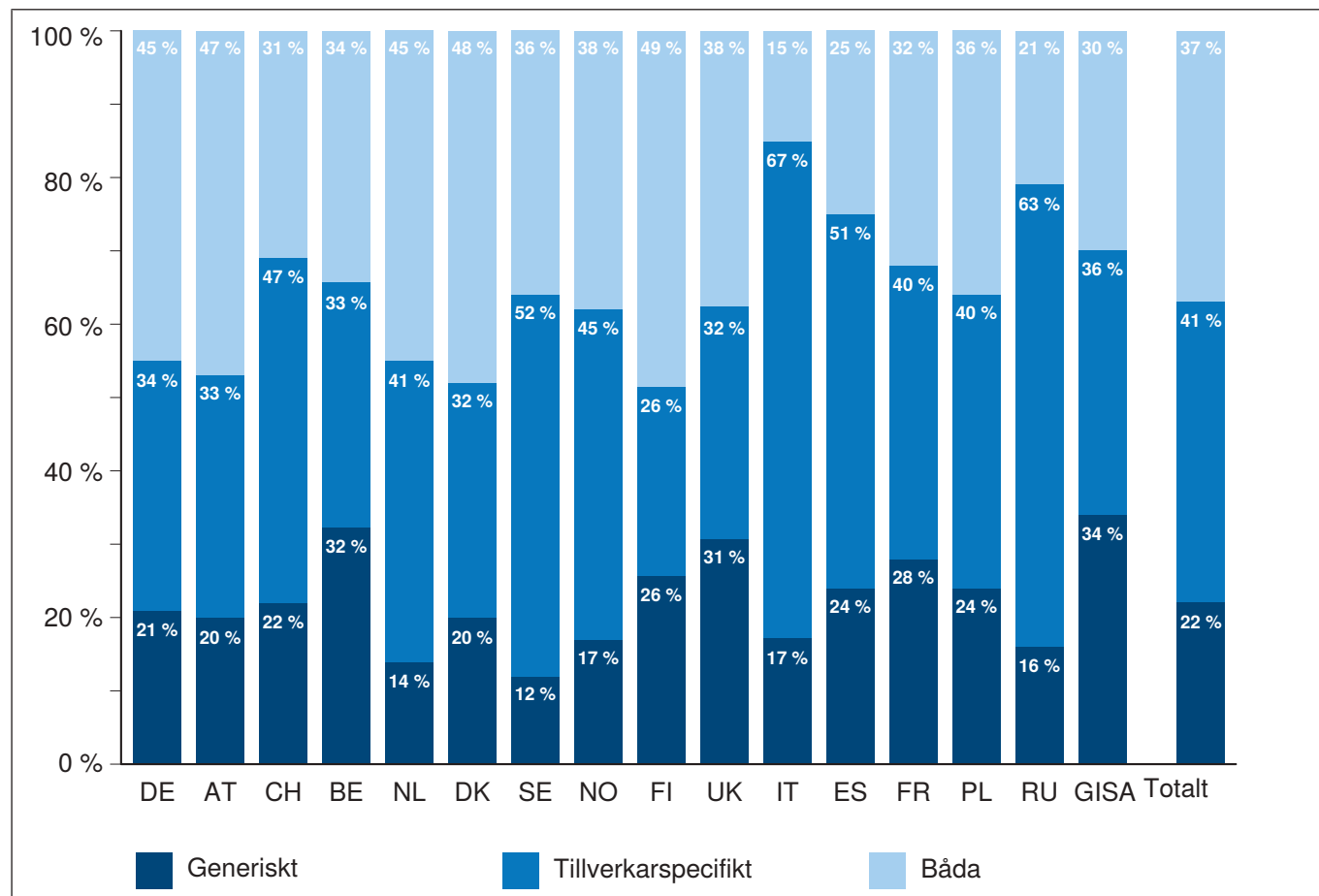


För majoriteten av respondenterna är programvarulösningar för anbud och mängdberäkningar inte relevanta. Bland de som svarade och som använder programvara för anbud och mängdberäkningar kan man identifiera en mängd olika programvaruversioner.

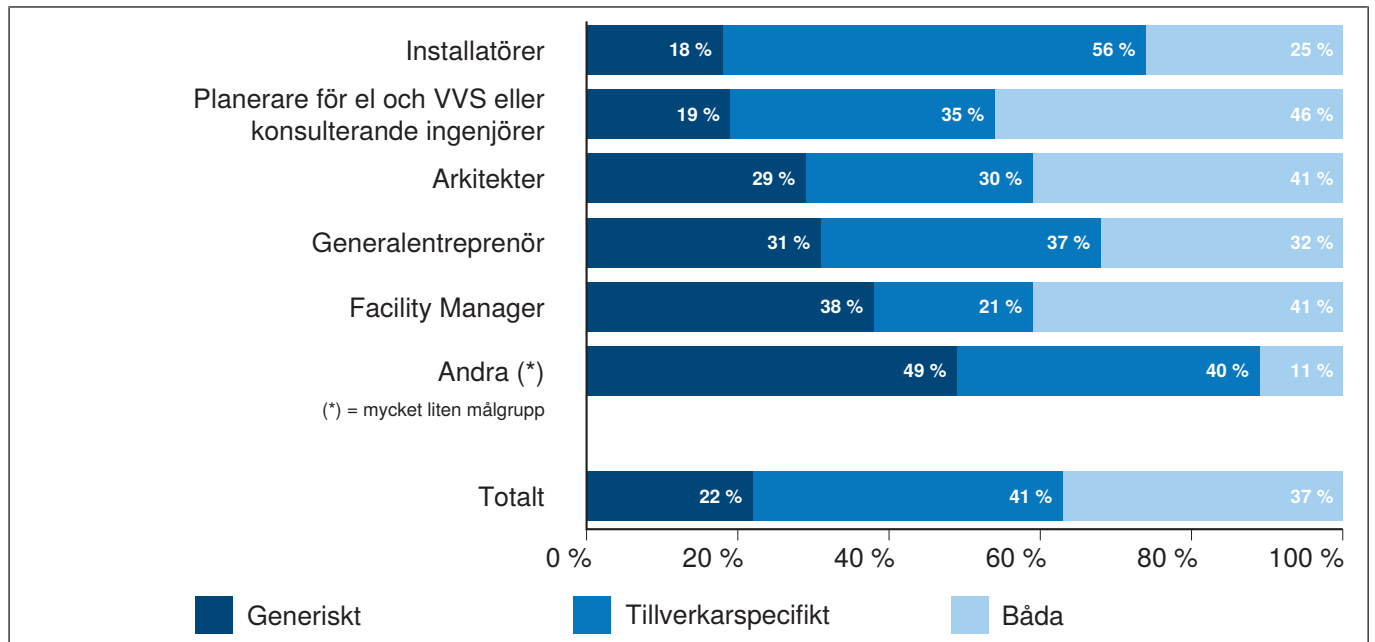
Informationsbehov

Vilken typ av innehåll/data behövs till era BIM-projekt?

Utvärdering efter länder:



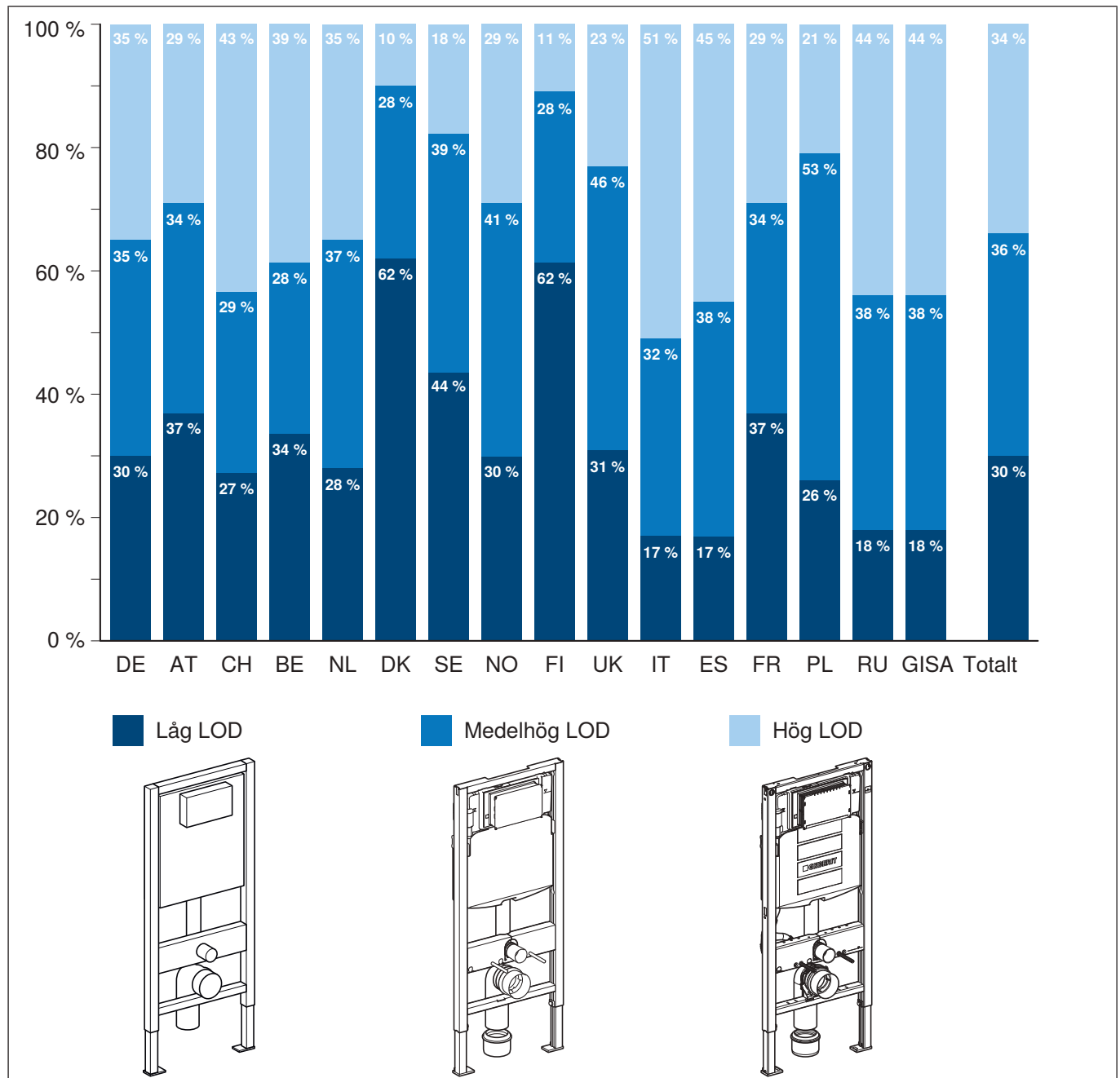
Utvärdering efter målgrupper:



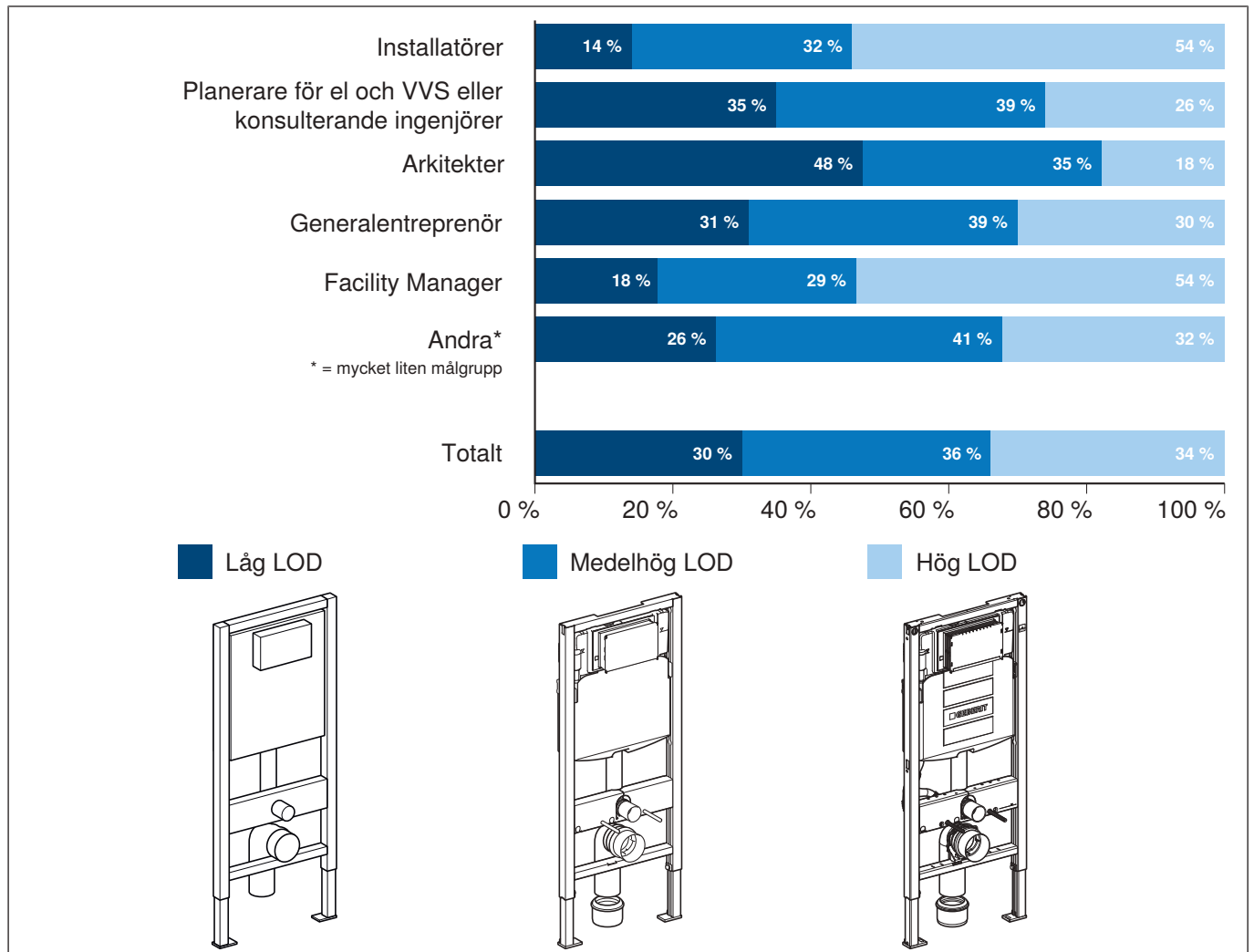
De flesta omnämningar (41 %) står för tillverkarspecifika data. Mer än en tredjedel av respondenterna behöver såväl tillverkarspecifika som generiska data. Sammantaget kan man dra slutsatsen att majoriteten av respondenterna föredrar tillverkarspecifika modeller och data.

Vilken geometrisk detaljeringsnivå föredrar ni för er tillämpning?

Utvärdering efter länder:



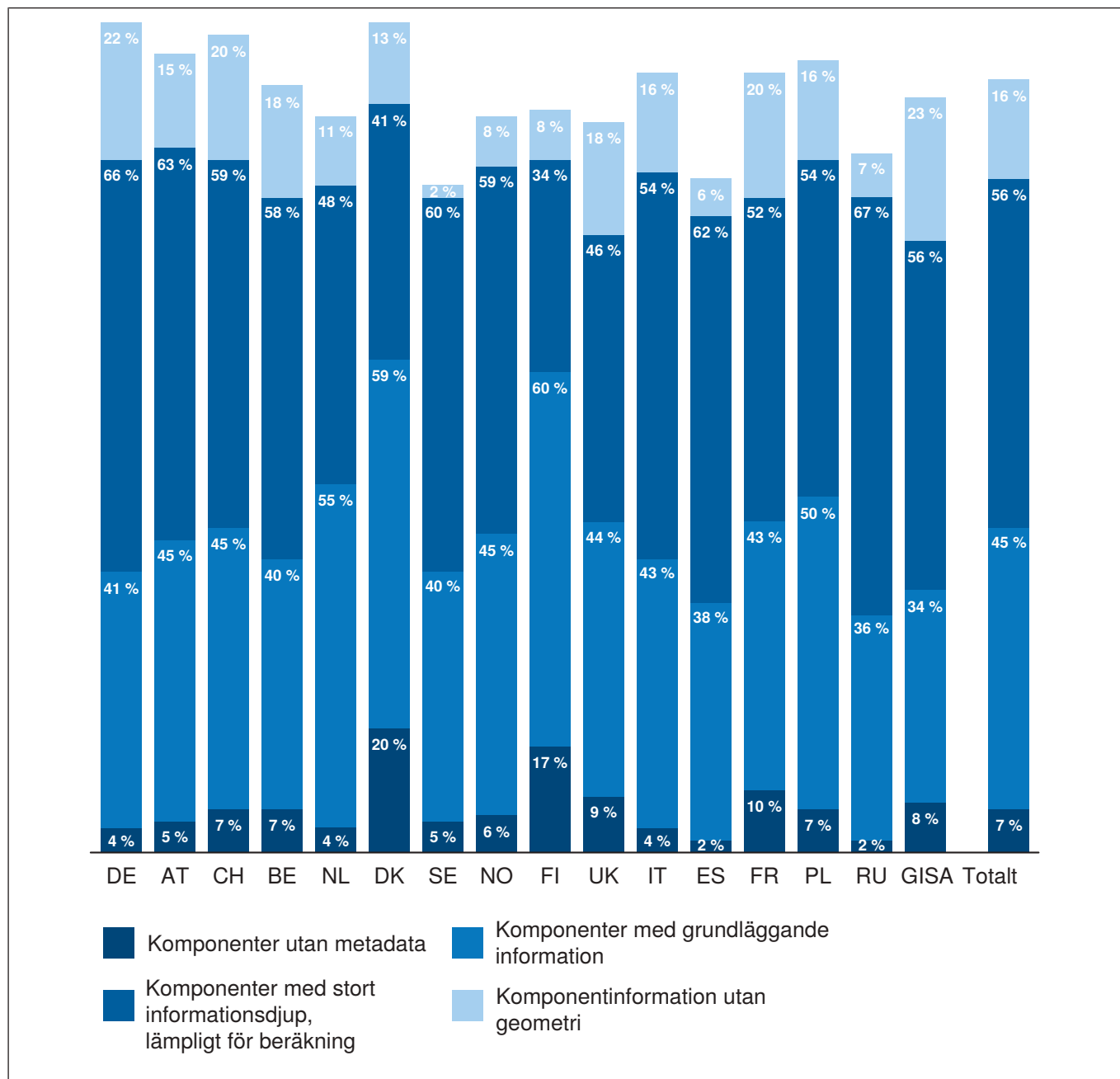
Utvärdering efter målgrupper:



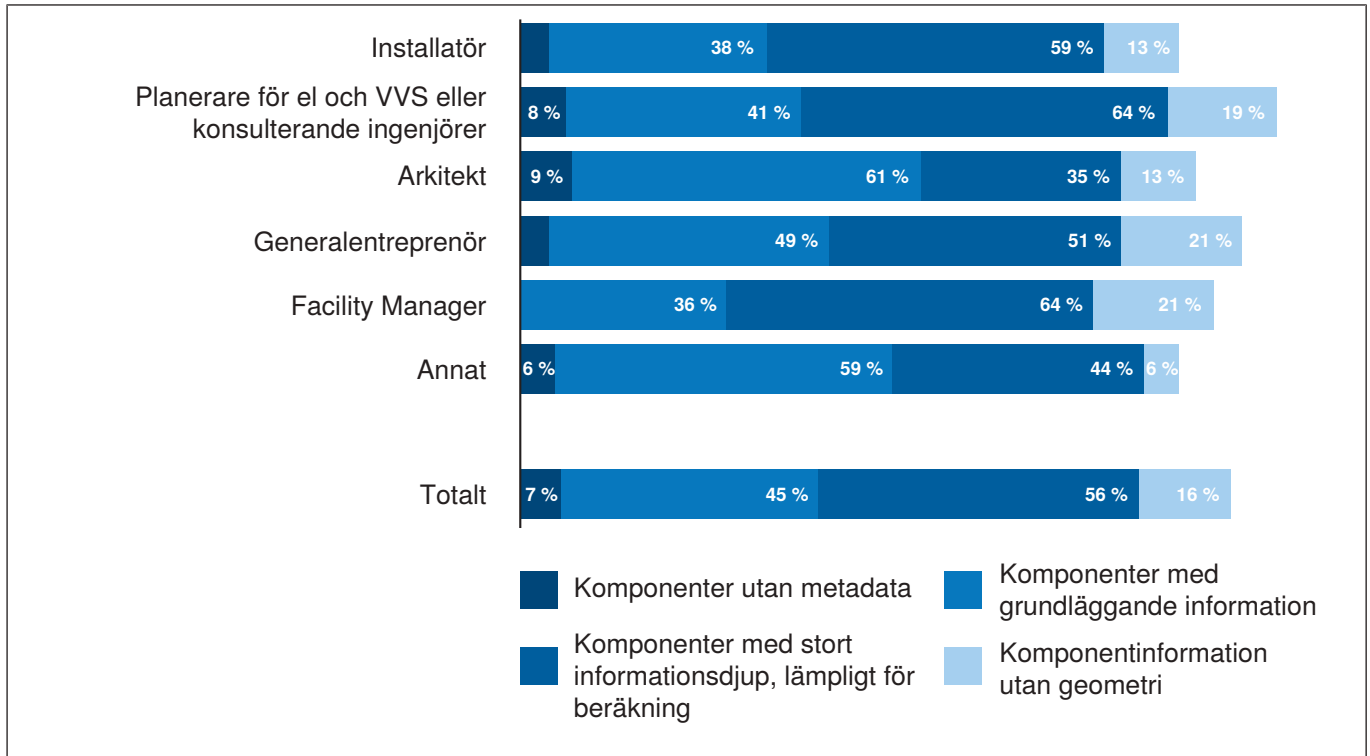
Det finns ingen klar bild när det gäller den geometriska detaljeringsnivån. I stället röstar ungefär en tredjedel av de tillfrågade för var och en av de tre detaljeringsnivåerna: grovt, genomsnittligt eller fint detalj djup för geometrin. När det gäller målgruppen kan emellertid tydliga preferenser identifieras: Arkitekter föredrar en låg detaljeringsnivå, medan fastighetsförvaltare och installatörer önskar en hög detaljeringsnivå.

Vilket informationsdjup (metadata) föredrar ni för er tillämpning?

Utvärdering efter länder:



Utvärdering efter målgrupper:



Majoriteten av respondenterna föredrar komponenter med stort informationsdjup som lämpar sig för beräkningar. När det gäller målgruppen föredrar arkitekter främst komponenter med grundläggande information, medan installatörer och planerare för el och VVS behöver komponenter med stort informationsdjup.

Finns det detaljer i BIM-komponenter som har visat sig vara onödiga eller kontraproduktiva i era tidigare BIM-projekt? Vad skulle vara viktigt för er i gengäld?

Majoriteten av de svarande har inga förbättringsförslag (36 %) eller kan inte besvara frågan eftersom de inte är tillräckligt insatta i ämnet (34 %). De andra respondenterna hade många kommentarer om överflödiga detaljer i BIM-komponenter och vad som är viktigt för dem.

Svaren kan sammanfattas på följande sätt:

Detaljer i BIM-komponenter som har visat sig vara onödiga eller kontraproduktiva i era tidigare BIM-projekt (topp 3):

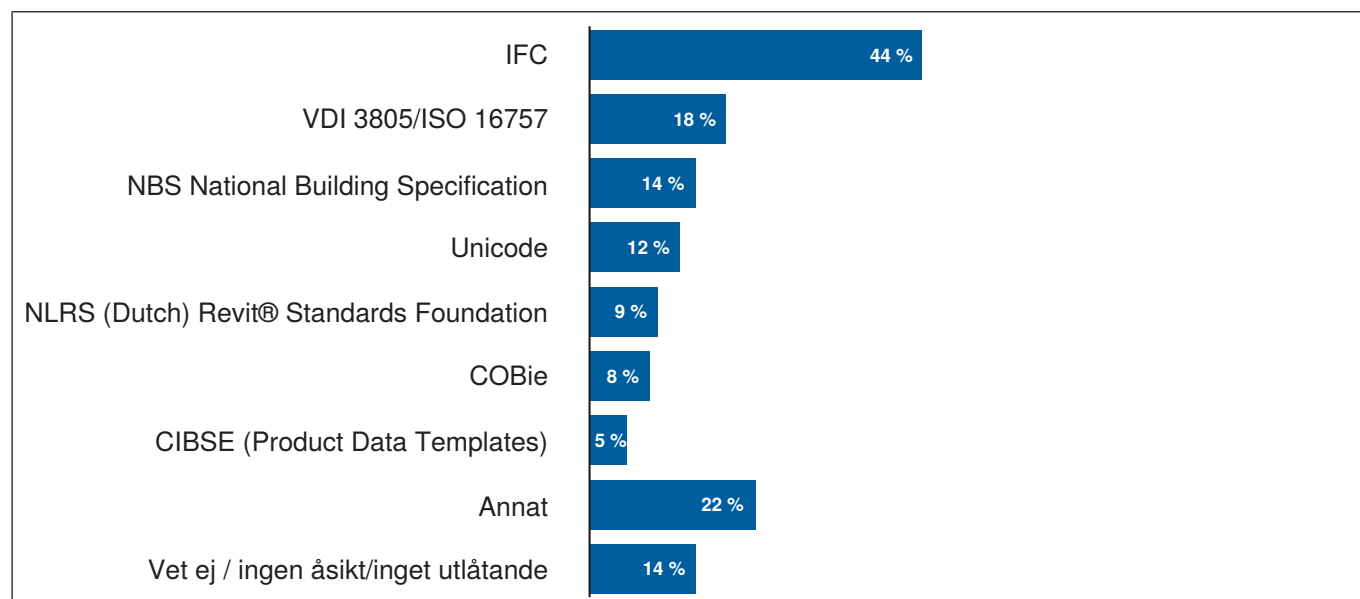
1. Håll detaljerad 3D-geometri/filstorlek till ett minimum för att undvika en komplex helhetsmodell 21 %
2. Hög detaljeringsnivå (metadata / geometri), ren modellering krävs 7 %
3. Ofullständigt Geberit BIM-bibliotek: Alla familjer är inte tillgängliga, modellering av det kompletta rörledningssystemet eller projektet kan inte utföras 3 %

Vad som är viktigt i gengäld (topp 4):

1. Anslutningspunkter, mått, beräkningsparametrar, enhetlig benämning av parametrar för att kunna lägga upp en plan automatiskt 18 %
2. Produktspecifika detaljer kräver: varumärke, artikelnummer, massa, vikt, kostnader 7 %
3. Yrkesövergripande och projektspecifika metadata. Möjlighet att anpassa LOI + LOD i varje fas 6 %
4. Anpassningsbarhet (t.ex. för att tillgodose behov på byggarbetsplatsen), parametrisering (t.ex. en familj med flera typer), LOD vid behov 5 %

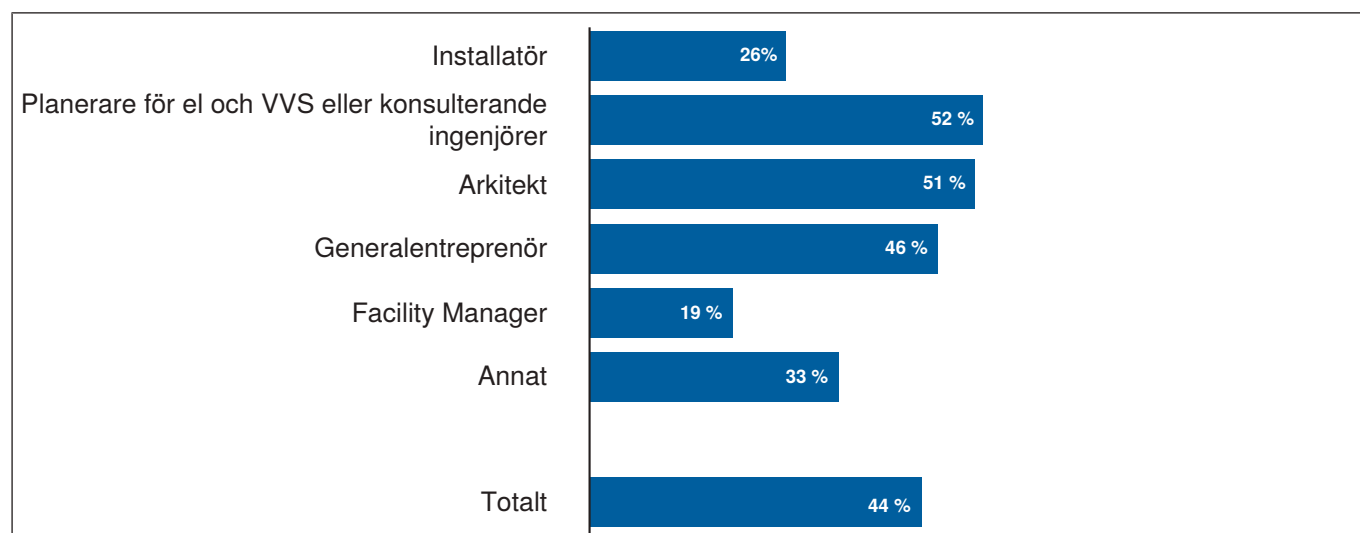
Standarder

Enligt vilka standarder bör BIM-data klassificeras enligt er åsikt?



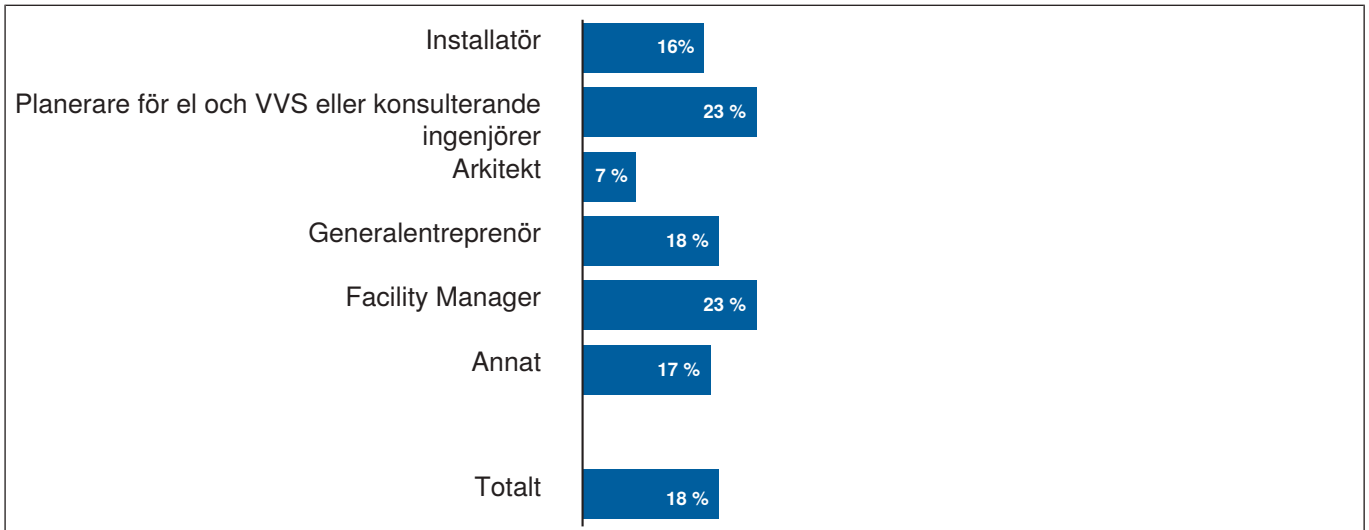
Sett på alla länder ligger IFC-klassificeringen på första plats med stor marginal (44 %). Likt frågan om BIM-programvara kommer samlingsbegreppet "annat" redan på andra plats, vilket tyder på att BIM-världen fortfarande är långt ifrån en enhetlig dataklassificering, även när det gäller klassificeringsstandarder.

Klassificering enligt IFC-standard – Detaljerad utvärdering enligt målgrupper:


















När man ser efter vad som nämns om en klassificering enligt IFC-standarden i samband med målgruppen blir det uppenbart att särskilt planerare för el och VVS, arkitekter och generalentreprenörer föredrar denna typ av klassificering av BIM-data.

Klassificering enligt VDI-standard – Detaljerad utvärdering enligt målgrupper:



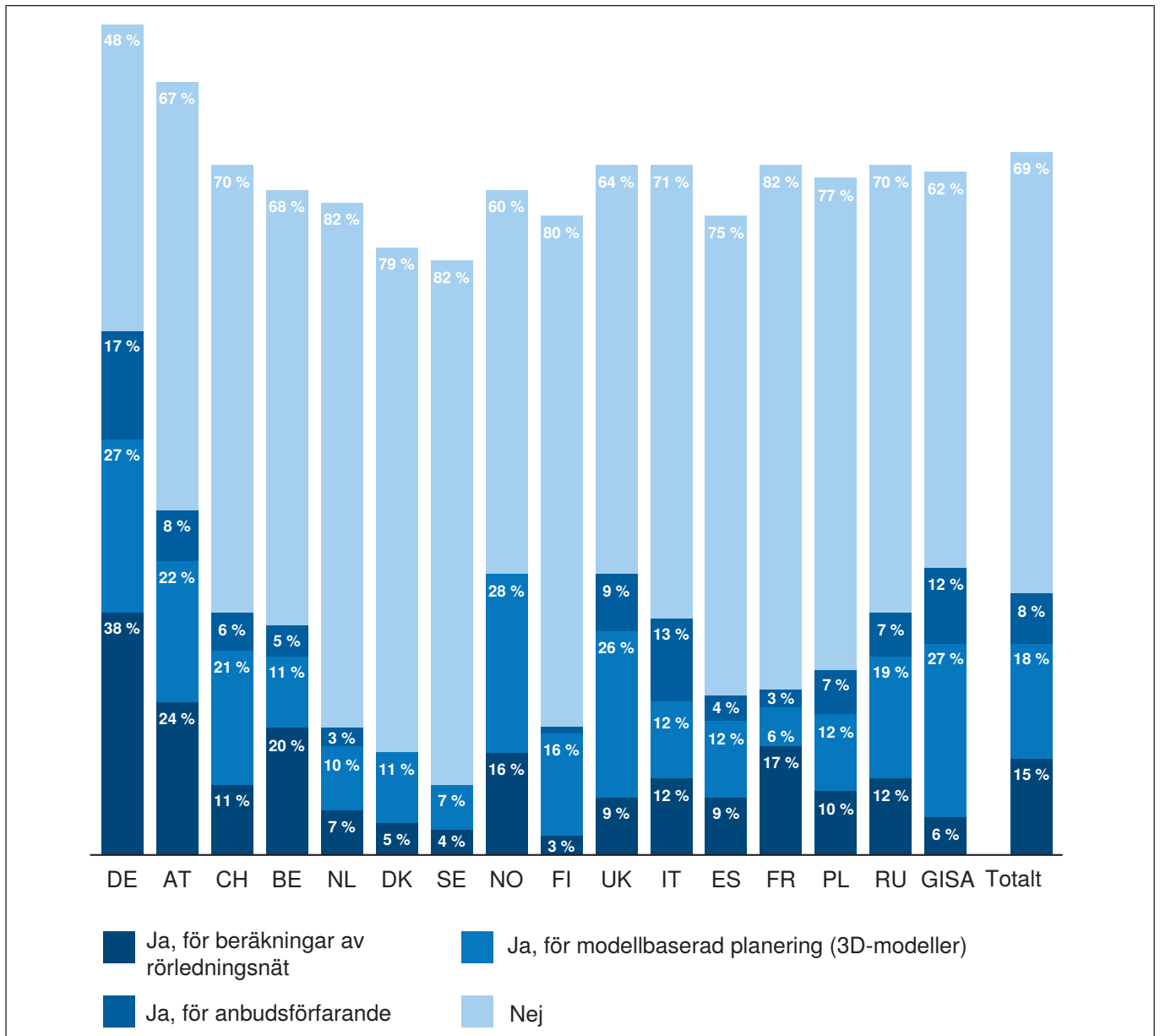
När man ser på de fall som nämns för en klassificering enligt VDI-standarden i samband med målgruppen, visar sig en relativt jämn fördelning mellan målgrupperna. Ett undantag utgörs av arkitekter, som röstade under genomsnittet (7 %) för VDI-standarden för klassificering av BIM-data.

Topp-3 utvärdering efter länder:

<p>Tyskland </p> <p>1. VDI 3805/ISO 16757 52 % 2. IFC 45 % 3. Unicode 7 %</p>	<p>Österrike </p> <p>1. IFC 51 % 2. VDI 3805/ISO 16757 26 % 3. NBS 9 %</p>	<p>Schweiz </p> <p>1. IFC 50 % 2. VDI 3805/ISO 16757 17 % 3. NBS / Unicode 8 %</p>
<p>Belgien </p> <p>1. IFC 28 % 2. Unicode 19 % 3. NBS 17 %</p>	<p>Nederländerna </p> <p>1. IFC 64 % 2. NLBS 43 % 3. ETIM 12 %</p>	<p>Danmark </p> <p>1. IFC 39 % 2. IFC lokala standarder/ÖNORM 13 % 3. NBS 11 %</p>
<p>Sverige </p> <p>1. IFC 71 % 2. Unicode 15 % 3. UniClass 7 %</p>	<p>Norge </p> <p>1. IFC 75 % 2. coBuilder 25 % 3. NLRS 7 %</p>	<p>Finland </p> <p>1. IFC 75 % 2. NBS 4 % 3. Unicode 3 %</p>
<p>Storbritannien </p> <p>1. CIBSE 50 % 2. NBS 49 % 3. COBie 28 %</p>	<p>Italien </p> <p>1. Unicode 37 % 2. IFC 16 % 3. UniClass 11 %</p>	<p>Spanien </p> <p>1. IFC 20 % 2. Unicode 19 % 3. NBS 16 %</p>
<p>Frankrike </p> <p>1. IFC 60 % 2. Unicode 15 % 3. NBS 12 %</p>	<p>Polen </p> <p>1. IFC 29 % 2. Unicode 24 % 3. VDI 3805/ISO 16757 21 %</p>	<p>Ryssland </p> <p>1. NBS 21 % 2. IFC 19 % 3. Unicode / COBie 15 %</p>
<p>GISA</p> <p>1. NBS 51 % 2. IFC 25 % 3. CIBSE / Unicode 17 %</p>		

Om man ser på de tre mest efterfrågade klassificeringsstandarderna per land är IFC den enda standard som ingår bland de tre mest efterfrågade klassificeringsstandarderna i alla länder och regioner utom Storbritannien. Förutom IFC spelar VDI 3805 / ISO 16757 en viktig roll i DACH-regionen, medan NBS-standarderna ofta efterfrågas i Ryssland, Storbritannien och GISA. I Danmark (30 %), Schweiz (23 %), Ryssland (21 %) och Spanien (20 %) är det mer sannolikt än genomsnittet att respondenterna fortfarande inte har någon åsikt om standarder för klassificering av BIM-data.

Använder ni BIM-data enligt standarden VDI 3805 / ISO 16757?

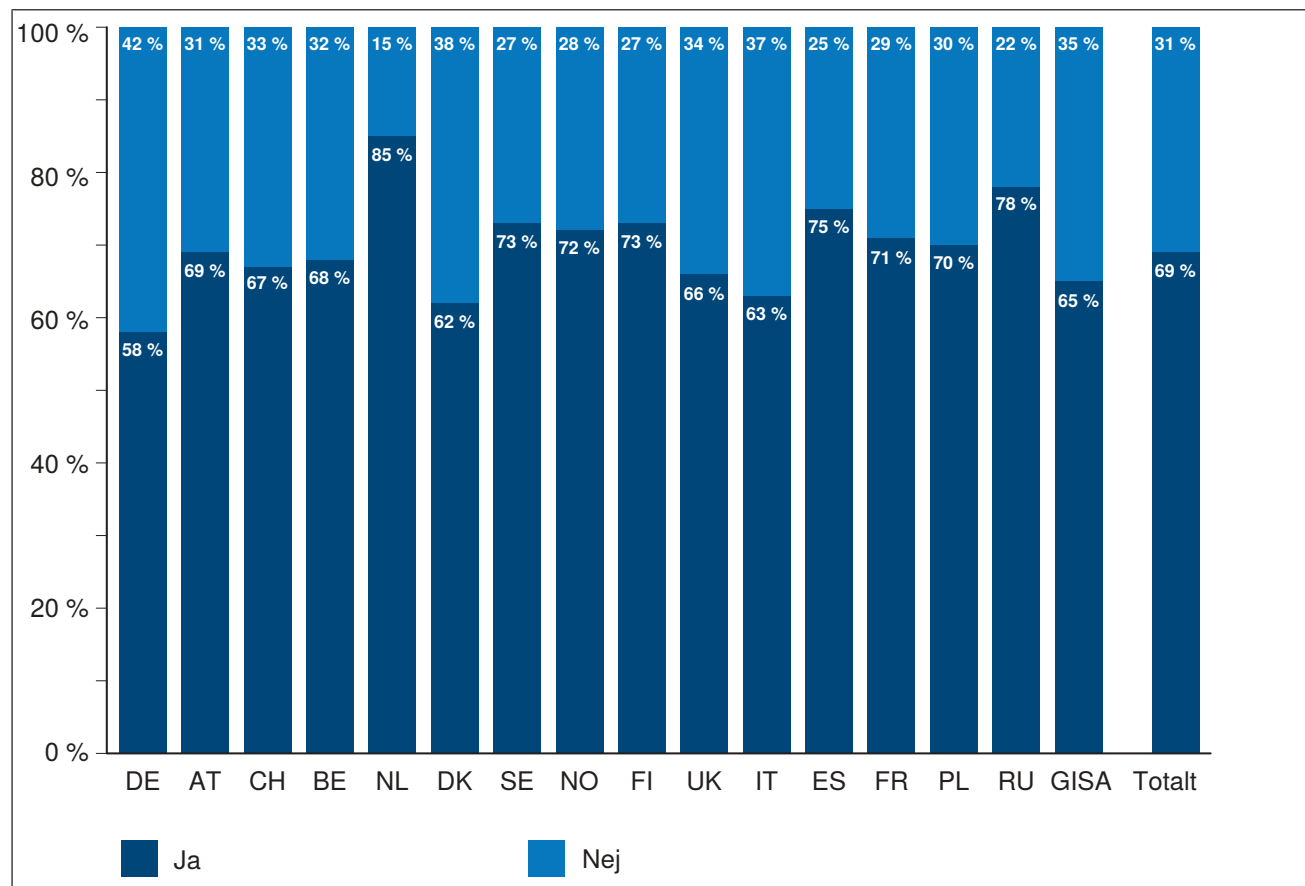


Majoriteten av respondenterna tillämpar inte BIM-data enligt standarden VDI 3805 / ISO 16757.

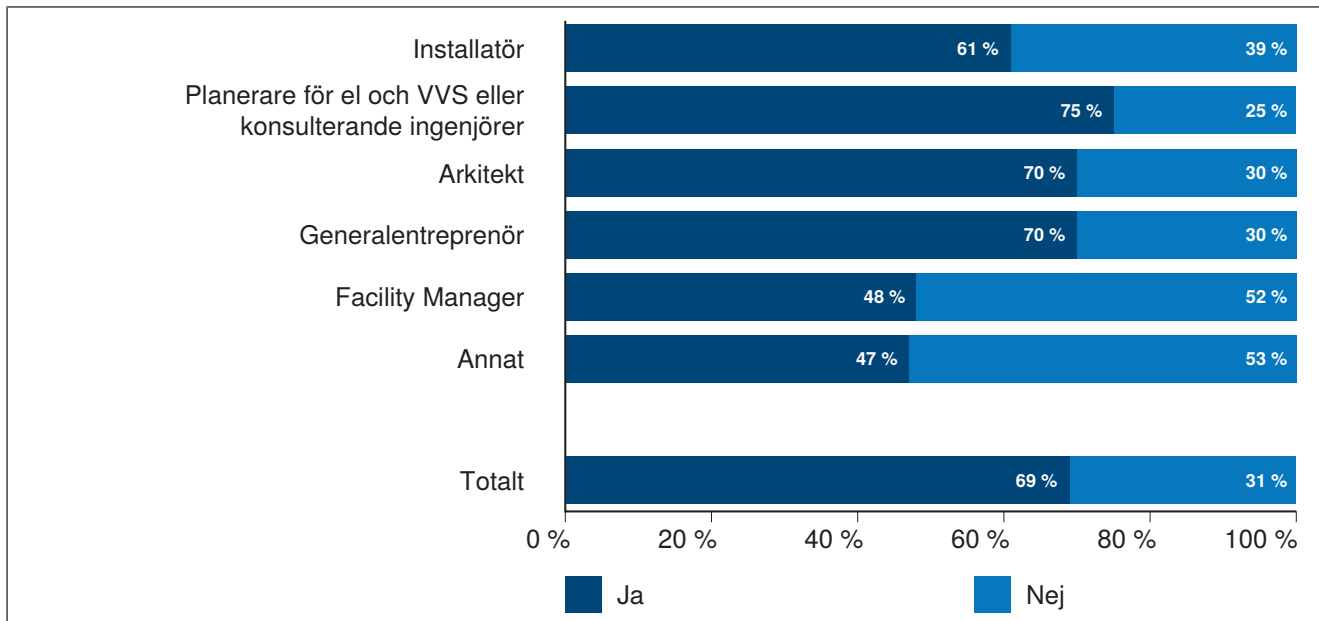
Tillverkarspecifika BIM-data

Använder ni tillverkarspecifika BIM-data som tillhandahålls direkt av tillverkarna i era BIM-projekt?

Utvärdering efter länder:

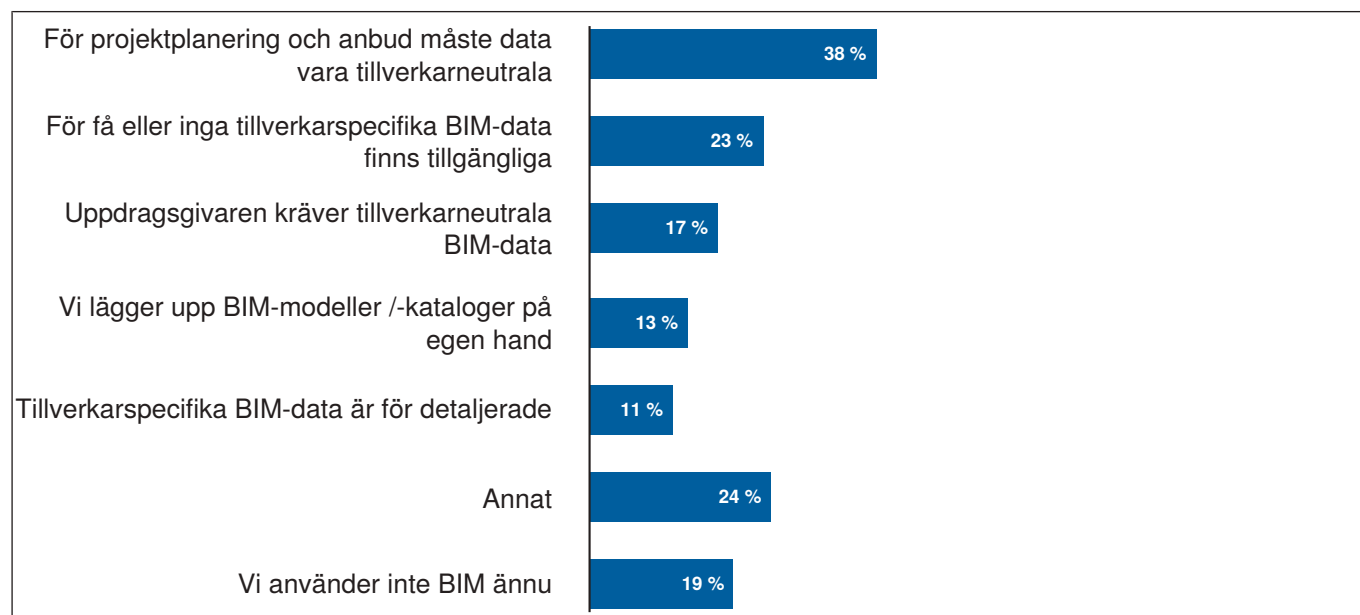


Utvärdering efter målgrupper:

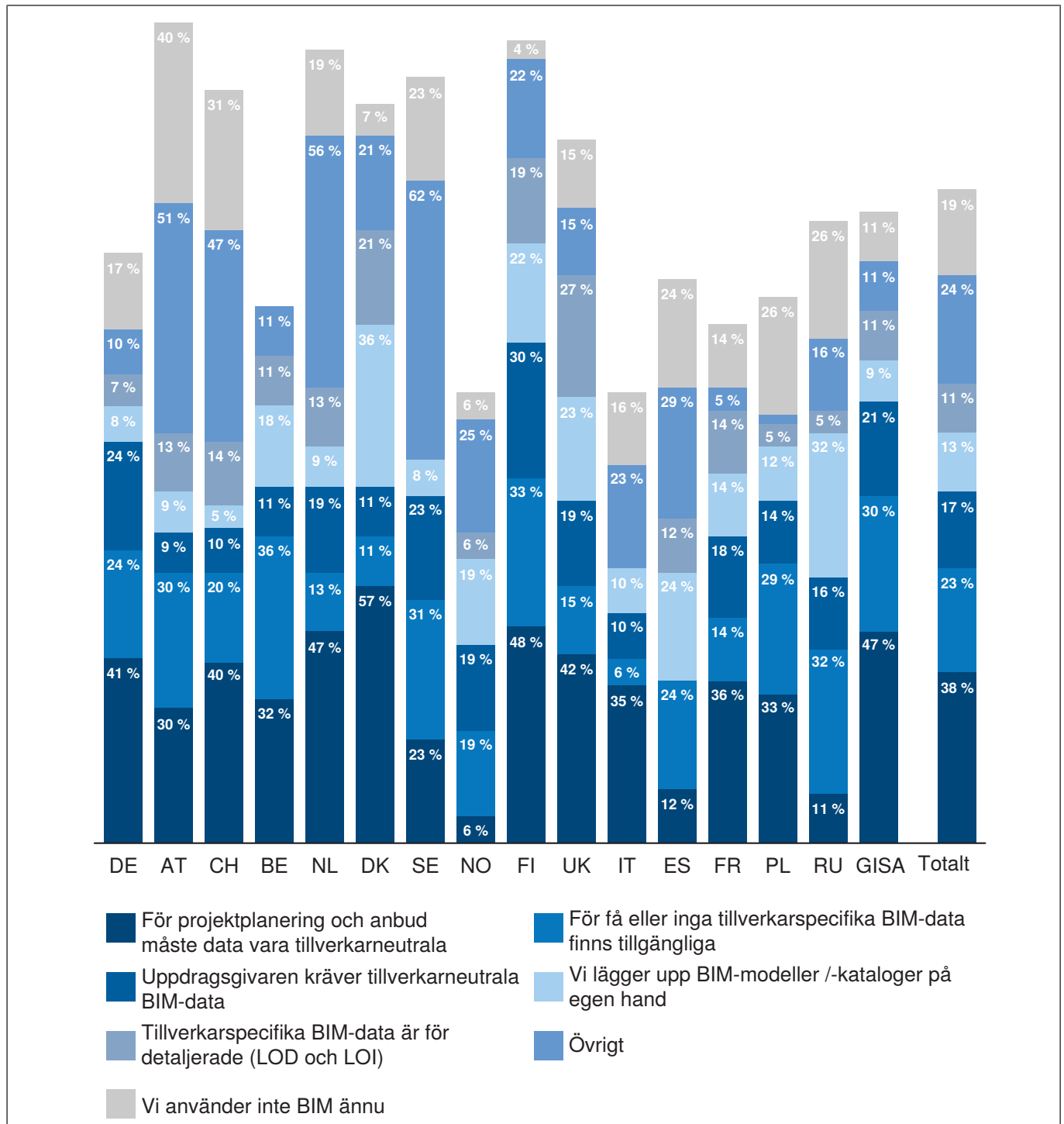


69 % av alla tillfrågade använder tillverkarspecifika BIM-data som tillhandahålls av tillverkaren och som används av alla relevanta målgrupper.

Varför använder ni inte tillverkarspecifika BIM-data i era BIM-projekt?

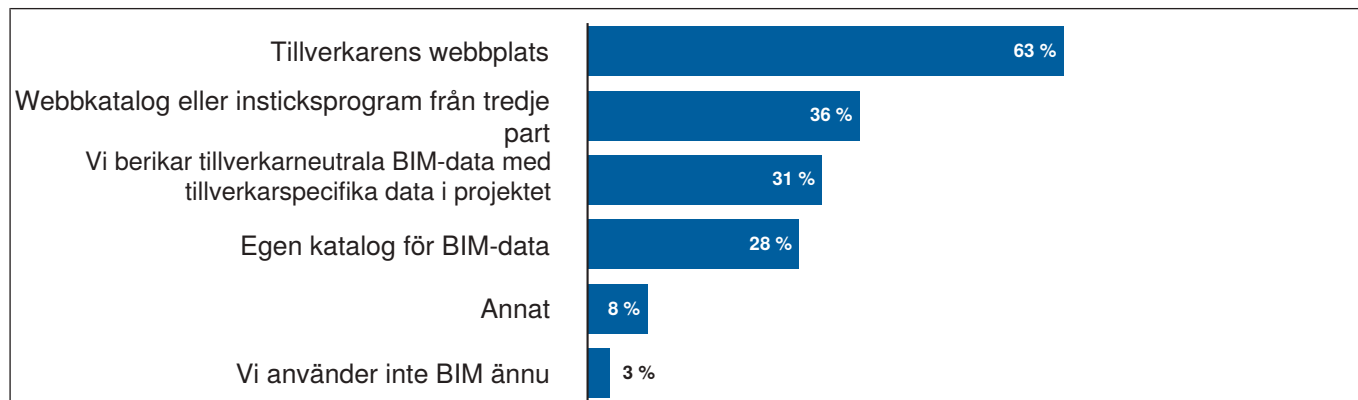


Utvärdering efter länder:

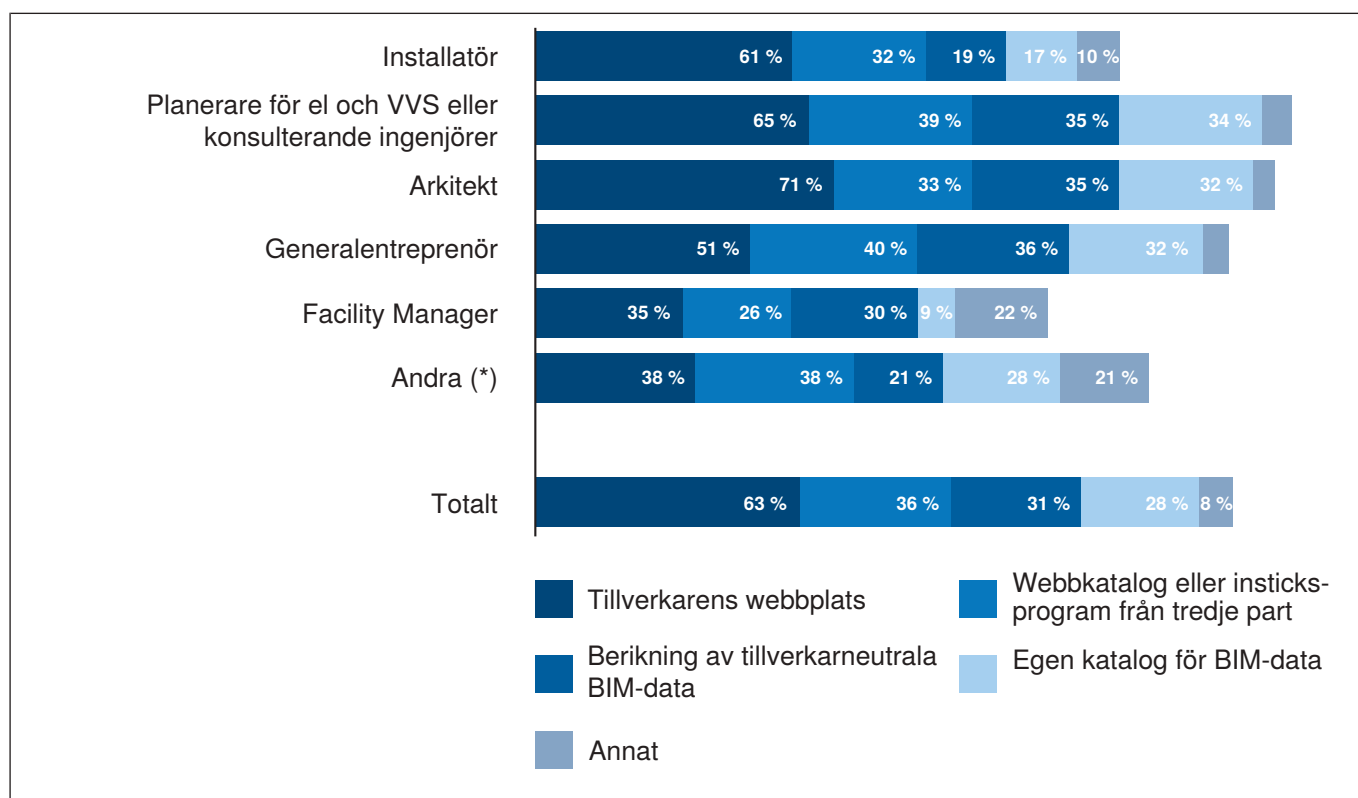


Det främsta skälet till att inte använda tillverkarspecifika BIM-data är att dessa data måste vara tillverkarneutrala för projektplanering och anbud.

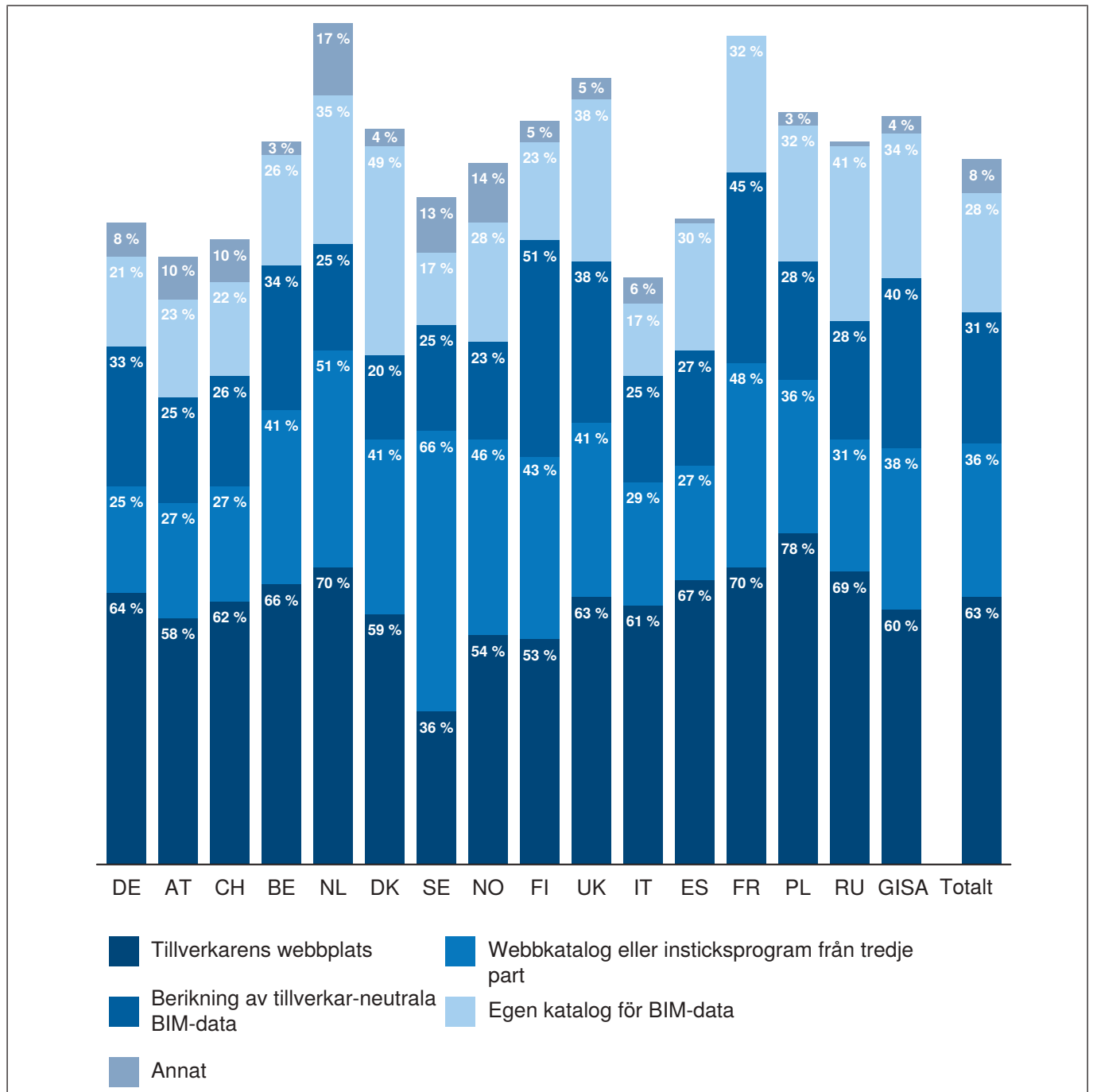
Varifrån hämtar ni era tillverkarspecifika BIM-data?



Utvärdering efter målgrupper:



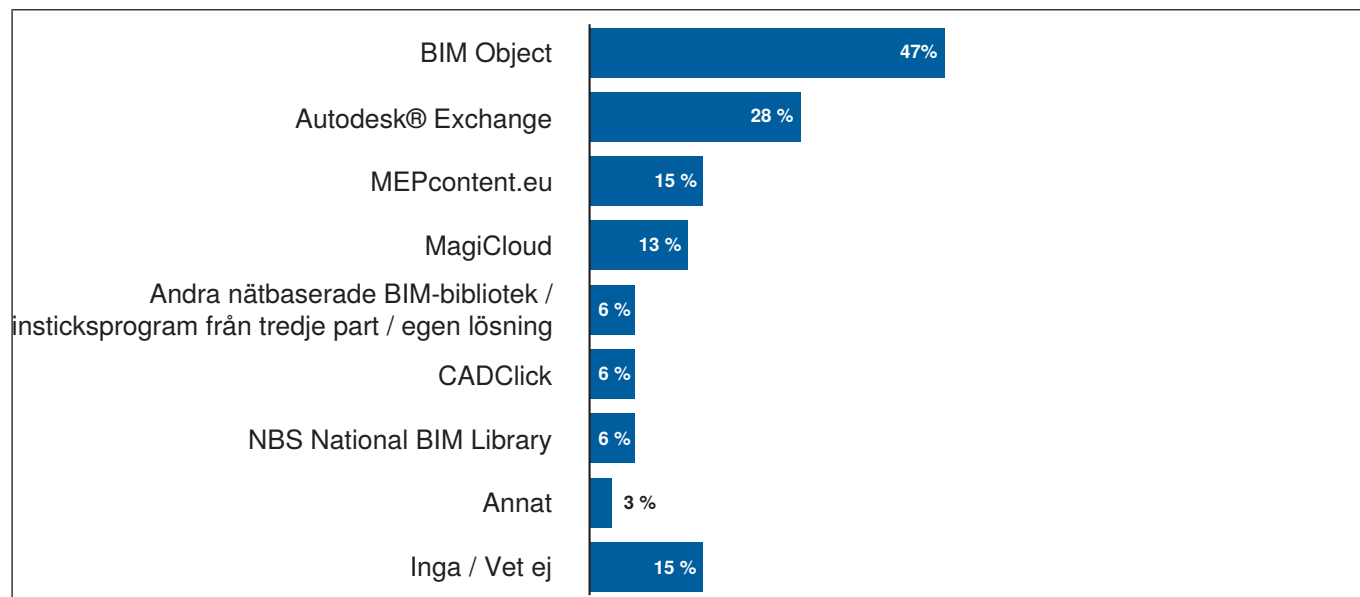
Utvärdering efter länder:




Majoriteten av de svarande får sina BIM-data från resp. tillverkarens webbplats.


Datautbyte


Vilka webbplattformar eller insticksprogram använder ni?





Topp-3 utvärdering efter länder:


Tyskland 	
1. BIM Object	50 %
2. Autodesk® Exchange	23 %
3. MEPcontent.eu	10 %


Österrike 	
1. BIM Object	46 %
2. Autodesk® Exchange	22 %
3. MEPcontent.eu	10 %


Schweiz 	
1. BIM Object	49 %
2. Autodesk® Exchange	21 %
3. MEPcontent.eu	9 %

Belgien 	
1. BIM Object	41 %
2. Autodesk® Exchange	37 %
3. MEPcontent.eu	25 %


Nederländerna 	
1. MEPcontent.eu	52 %
2. BIM Object	40 %
3. Autodesk® Exchange	22 %

Danmark 	
1. Autodesk® Exchange	34 %
2. MagiCloud	29 %
3. BIM Object	27 %


Sverige 	
1. MagiCloud	62 %
2. BIM Object	27 %
3. Autodesk® Exchange	15 %


Norge 	
1. MagiCloud	45 %
2. BIM Object	32 %
3. Autodesk® Exchange	25 %

Finland 	
1. BIM Object	39 %
2. MagiCloud	34 %
3. Autodesk® Exchange	16 %


Storbritannien 	
1. BIM Object	47 %
2. Autodesk® Exchange	43 %
3. NBS National BIM L.	38 %

Italien 	
1. BIM Object	42 %
2. Autodesk® Exchange	36 %
3. CADClick	12 %

Spanien 	
1. BIM Object	58 %
2. Autodesk® Exchange	32 %
3. MEPcontent / NBS	8 %

Frankrike 	
1. BIM Object	62 %
2. Autodesk® Exchange	32 %
3. MEPcontent.eu	30 %

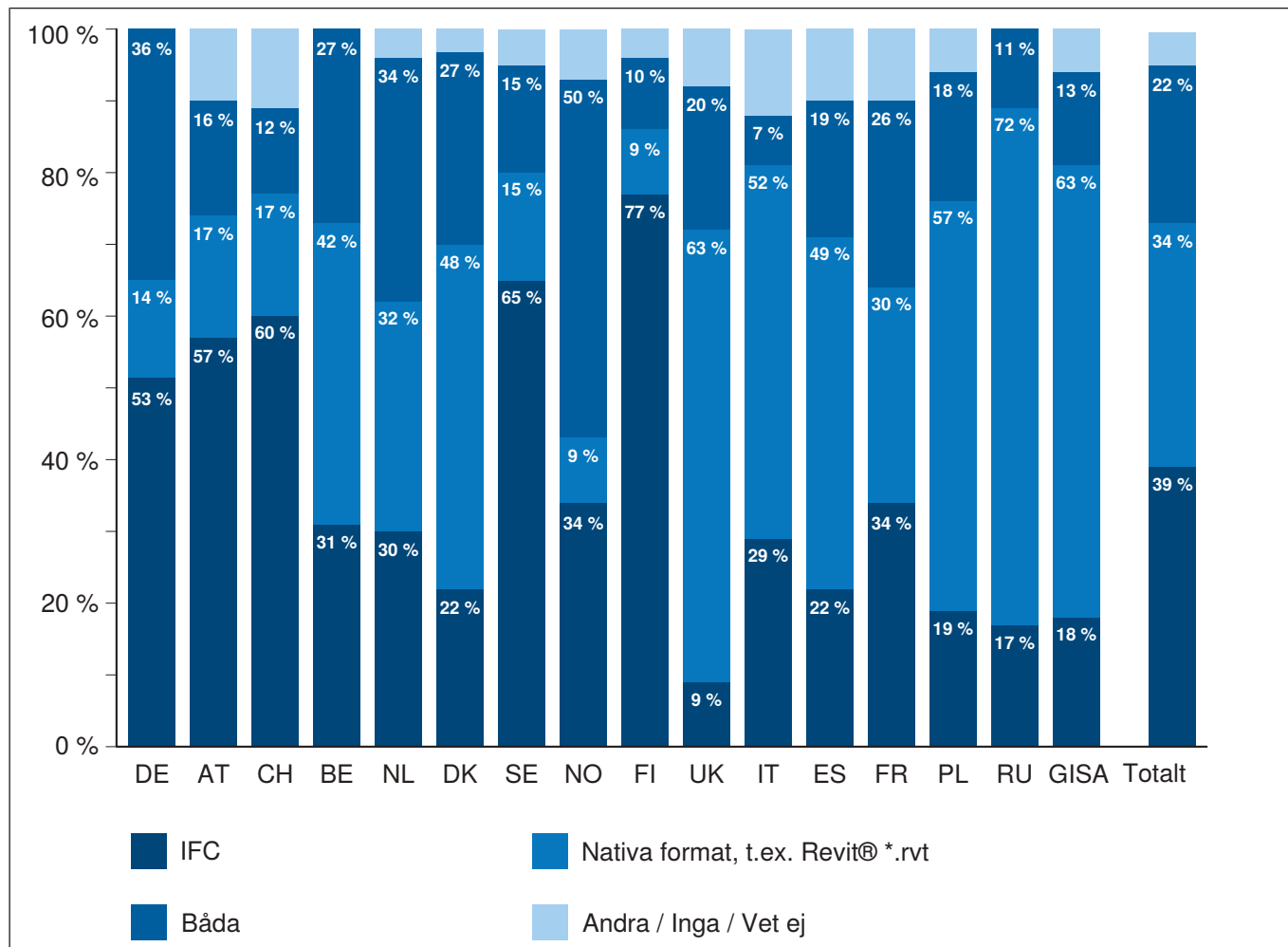
Polen 	
1. BIM Object	59 %
2. Autodesk® Exchange	30 %
3. MagiCloud	16 %

Ryssland 	
1. Autodesk® Exchange	50 %
2. BIM Object	46 %
3. MagiCloud	27 %

GISA	
1. BIM Object	54 %
2. Autodesk® Exchange	43 %
3. NBS National BIM L.	14 %

Majoriteten av de svarande använder BIM Object.

Vilket dataformat föredrar ni för datautbyte?



Det finns ingen klar bild när det gäller ett favoriserat dataformat. DACH-regionerna (Tyskland, Österrike och Schweiz) samt Sverige och Finland föredrar IFC som dataformat. Andra länder, t.ex. Danmark, Storbritannien, Italien, Spanien, Polen, Ryssland och GISA, föredrar däremot nativa format.

4.4 KOMMITTÉER OCH KOOPERATIONER

4.4.1 Geberit i BIM-kommittéer

Geberit är på många olika sätt engagerad i effektiv och säker planering av el och VVS med BIM. Experterna hos Geberit deltar därför aktivt i olika kommittéer och initiativ, och bidrar på ett viktigt sätt till att enhetliga datastandarder kommer att förenkla digital planering i framtiden:

- buildingSMART
- BTGA AK BIM
- Bundesverband Bausysteme (Tyska organisationen för byggsystem) – Branschorganisationen
- Bauprodukte digital (Digitala Byggprodukter) (products for bim)

Dessutom har Geberit nära kontakt med olika utbildnings- och forskningsinstitut, t.ex. Fachhochschule Burgenland (University of Applied Sciences Burgenland).

Geberit gruppens verksamheter i olika organisationer:

- BIM-teamet hos Geberit samverkar med buildingSMART när det gäller översättning av nomenklaturer och tillhandahåller terminologi- och översättningstjänster som ett gratis bidrag till en vidareutveckling av IFC-standarderna.

Home of



- I BIM-arbetsgruppen vid BTGA i Frankfurt am Main arbetar olika experter från Geberit intensivt med andra tillverkare och representanter för andra initiativ för att utvidga BIM-klassificeringsmodellen. Ett annat syfte är att registrera alla egenskaper i BIM-objekt som är relevanta för byggkomponenter. Syftet med samarbetet är att komplettera och utöka blad 9 i DIN 2552 med en genomgående datamodell som tar hänsyn till alla yrkesgrupper som deltar i byggprocessen.



BTGA

Bundesindustrieverband
Technische Gebäudeausrüstung e.V.

- I Tyskland har lokala Geberit försäljningsbolag sedan flera år tillbaka varit representerat i arbetsgrupperna för blad 21 och 29 i standarden VDI 3805.
- Sedan slutet av 2018 är Geberit en aktiv medlem i initiativet "products for bim" som sjuades av flera välkända tillverkare av byggprodukter under överinseende av "Bundesverband Bausysteme" (Tyska organisationen för byggsystem). Med bidrag och ett aktivt deltagande i olika projekt främjar Geberit gruppen till exempel en användning av gemensamma standarder för byggprodukttillverkarnas BIM-objekt. Initiativet fungerar även som en plattform för erfarenhetsutbyte kring BIM mellan medlemmarna.



- I branschtidningen "Bauprodukte digital" publicerar experterna från Geberit då och då fackartiklar kring aktuella BIM-teman.



BAUEN DIGITAL SCHWEIZ
BÂTIR DIGITAL SUISSE
COSTRUZIONE DIGITALE SVIZZERA
CONSTRUIR DIGITAL SVIZRA

- Med expertföreläsningar om aktuella BIM-ämnen ur tillverkarens perspektiv är Geberit en integrerad del av det årliga "BIM-symposiet" vid Fachhochschule Burgenland (University of Applied Sciences Burgenland) i österrikiska Pinkafeld, och bidrar därmed till ett aktivt utbyte mellan forskning och näringsliv.



- Experter från Geberit är ofta föreläsare vid olika evenemang hos programvaruleverantören Autodesk®, t.ex. vid det årligt återkommande Autodesk® University eller vid andra branschorganisationer, t.ex. VDI.

4.5 GEBERIT DATA- OCH PROGRAMVARULÖSNINGAR

4.5.1 Klassificering av Geberit BIM-objekt

Om data ska utbytas mellan proprietära programvarusystem krävs en datastandard som både det sändande och det mottagande systemet kan förstå.

Som beskrivs i kapitlet representerar buildingSMART tillverkareberoende och praktiska utbytesformat för olika aspekter av informationsutbyte inom ramen av BIM under nyckelordet "Open-BIM". Ett av detta utbytesformat är IFC-standarden (IFC = Industry Foundation Classes).

Det finns flera olika versioner av IFC-standarden. IFC2x3 används mest, medan IFC4 är den aktuella versionen. När IFC4 infördes upphöjdes IFC till officiell ISO-standard. Standarden ISO 16739: Industry Foundation Classes (IFC) reglerar datautbyte inom byggbranschen och fastighetsförvaltningen. IFC-standarden är till exempel oundgänglig för att sammanföra digitala byggnadsmodeller till en samordningsmodell - detsamma gäller för arbetet med referensmodeller.

IFC baseras på ett schema i form av en EXPRESS -notation. Det definierar och strukturerar såväl geometrisk som alfanumerisk information. Förutom EXPRESS -notationen finns schemadeklarationen även tillgänglig i XML-format (XSD). I schemat används mallar eller ritningar för att i alfanumerisk form beskriva olika egenskaper i en rad olika produkter eller modeller, till exempel rum, dörrar, väggar eller fönster. Därutöver kan IFC också användas för att beskriva relationer mellan byggelement eller konstruktionsenheten.

Tyvärr beskrivs ännu inte alla klasser för sanitära byggelement i IFC-standarden. Geberit gruppen använder därför den utökade IFC-standard (IFX) som beskrivs i blad 9 i VDI 2552-standarden för klassificering av BIM-objekt från Geberit. I nära samarbete med BTGA (Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung e. V. - Tyska industriorganisationen för teknisk byggnadsutrustning) är Geberit gruppen i hög grad delaktig i utvecklingen av klassificeringen i blad 9 i VDI 2552.

För Geberit gruppen är ett klassificeringssystem för att beskriva sanitetsenheternas egenskaper av stor betydelse. Standardiseringen eller klassificeringen underlättar inte enbart utbytet av data mellan olika programvarusystem, utan möjliggör även översättning av metadata till andra, nationella datastandarder, som beaktas i nationella byggstandarder. Detta gör det möjligt för Geberit gruppen att leverera flerspråkiga BIM-objekt till sina kunder. För närvarande tillhandahåller Geberit gruppen BIM-objekt på 24 språk över hela världen.

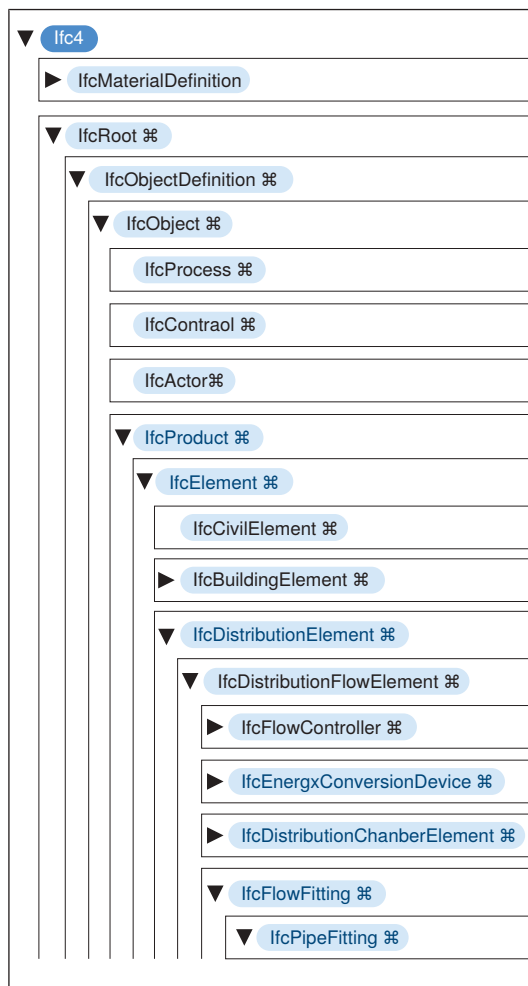


Bild 20: Klassificering av en rördel enligt den utökade IFC-standarden (IFX)

4.5.2 Geberit BIM Catalogue insticksprogram

Med sitt insticksprogram Geberit BIM Catalogue erbjuder Geberit en innovativ lösning för många problem inom den digitala MEP-planeringen (MEP = mechanical electrical plumbing).

BIM-data – Problem i praktiken

Såväl arkitekter som planerare behöver BIM-objekt för digital planering för att kunna bestycka sina byggnadsmodeller med dem. Ofta uppstår problem och hinder i denna process.

Söka efter BIM-objekt på tillverkarnas webbplatser

Många tillverkare av byggprodukter tillhandahåller BIM-objekt för nedladdning på sina egna webbplatser. Arkitekter och planerare laddar ned dessa BIM-objekt och blir kanske besvikna när de upptäcker att data som ingår är föråldrade, ofullständiga eller i värsta fall felaktiga. Detta beror på att manuellt dataunderhåll är en mycket komplicerad och felbenägen process. Hur ska man, beroende på sortimentets omfattning, kunna hålla tusentals dataposter uppdaterade på ett manuellt sätt? Detta är endast förknippat med enorma ansträngningar och med hög personalinsats, och ändå finns det risk för att fel uppstår.

Söka efter BIM-objekt på webbplatser från tredje part

På dussintals plattformar eller databaser på internet erbjuds BIM-objekt från många tillverkare av byggprodukter för nedladdning. Även uppstår exakt samma problem: i regel manuellt dataunderhåll. Det spelar ingen särskild roll om dessa BIM-objekt hanteras av anställda hos tillverkaren eller en tredjepartsleverantör. Många av dessa plattformar är helt enkelt kataloger för nedladdning av avsedda BIM-objekt, antingen mot en avgift eller gratis, beroende på affärsmodell. Naturligtvis skulle det vara önskvärt för användaren av BIM-objekt om han eller hon kunde få alla sina BIM-objekt från alla tillverkare på ett och samma ställe och vara säker på att de BIM-objekt som tillhandahålls är giltiga. Tyvärr ser realiteten annorlunda ut.

Lokala sortiment

Traditionella metoder för att hämta BIM-data från webbplatser eller webbkataloger leder till ett annat problem som också är kritiskt. De flesta tillverkare av byggprodukter säljer inte alla sina produkter i alla länder. Detta är inte ens möjligt på grund av lagstiftningen kring godkännandet av produkterna, eftersom de flesta länder har olika nationella krav på certifierade byggprodukter. Exempelvis levererar Geberit gruppen produkter från sina centrallager till alla delar av världen, men i varje land är produktsortimentet annorlunda, dvs. alla produkter är inte tvunget tillgängliga i alla länder. Om denna information inte är tillgänglig när BIM-objekt laddas ner finns det risk för att produkter planeras in i ett projekt som inte är tillgängliga eller godkända när projektet ska utföras. Om detta inte framkommer förrän under byggutförandet tiden är det ofrånkomligt att förseningar

uppstår, eftersom det kan bli nödvändigt att planera om konstruktionen. Detta leder i sin tur till ytterligare kostnader som egentligen tillverkaren av byggprodukterna måste ansvara för.

Underhåll av egna BIM-bibliotek

Av nödvändighet lägger många planerings- eller arkitektkontor upp sina egna BIM-bibliotek och underhåller BIM-objekten på egen hand. För detta ändamål måste man anställa lämpligt utbildad personal som regelbundet kontrollerar tillverkarens webbplatser eller webbkataloger, så att alla BIM-data hålls uppdaterade manuellt. Detta är inte enbart en mycket tidskrävande och felbenägen process, utan dessutom en dyr metod. Att skriva av information och kopiera in den i BIM-objekt är verkligen inte längre "state-of-the-art" i digitaliseringens tidevarv. Men samtidigt är detta ofta det enda tillämpbara sättet att få fram giltiga och användbara BIM-objekt.

Dataspråk

Språket för metadata i BIM-objekten är en annan dimension av BIM-objektens komplexitet. I vissa BIM-användarsystem är fil-längderna för attribut begränsade, så att det är nödvändigt att arbeta med förkortningar. Men om användaren av BIM-data konfronteras med förkortningar på ett främmande språk kan det dock innebära att dessa data är svåra att förstå. I de flesta fall arbetar tillverkarna med engelska begrepp när data sammanställs, eftersom man antar att engelska är allmänt känt överallt. Att erbjuda BIM-data på världens största språk skulle innebära en oöverskådlig ansträngning för tillverkarna, eftersom antalet dataposter som måste upprätthållas då skulle öka enormt. Av denna anledning används engelska som universalspråk.

Informationstäthet

En stor del av tillgängliga BIM-objekt innehåller långt ifrån den information som krävs för planering, uppförande och drift av en byggnad. Men varför skulle de? Det finns ingen bindande eller giltig definition av vad som kan vara ett minimikrav på information i ett BIM-objekt. Ofta måste arkitekter eller planerare infoga denna information till BIM-dataposterna senare under planeringsprocessen. Denna metod är såväl felbenägen som ineffektiv.

Tillverkarspecifik vs. tillverkarneutrala BIM-objekt

När projekt inom den offentliga sektorn planeras och upphandlas kräver beställaren i regel generisk information och BIM-objekt, så att tillverkarspecifika BIM-objekt inte kan planeras in i modellen förrän upphandlingen är klar. Detta innebär att de generiska BIM-objekten antingen stannar kvar i modellen och berikas i efterhand med tillverkarspecifika metadata, eller så ersätts generiska BIM-objekt med tillverkarspecifika BIM-objekt i genomförandeplaneringen. Inget av dessa arbetsflöden är en effektiv digital byggnadsplanering.

Central dataförvaltning

Hos Geberit gäller följande grundprincip: "En datakälla för allt", vilket innebär att all data underhålls i och levereras från en centralt styrd databas, ett internt systemet för hantering av produktinformation (PIM) som tillhör Geberit. Alla informationskanaler, från webbkatalogen och den tekniska dokumentationen till mobila enheter och tryckta produktkataloger, förses med produktdata från ett och samma PIM-system. Av denna orsak är det logiskt att även BIM-objekt och BIM-relaterade metadata finns i detta system och att de är tillgängliga därifrån: konsekvent "Single Source of Truth".

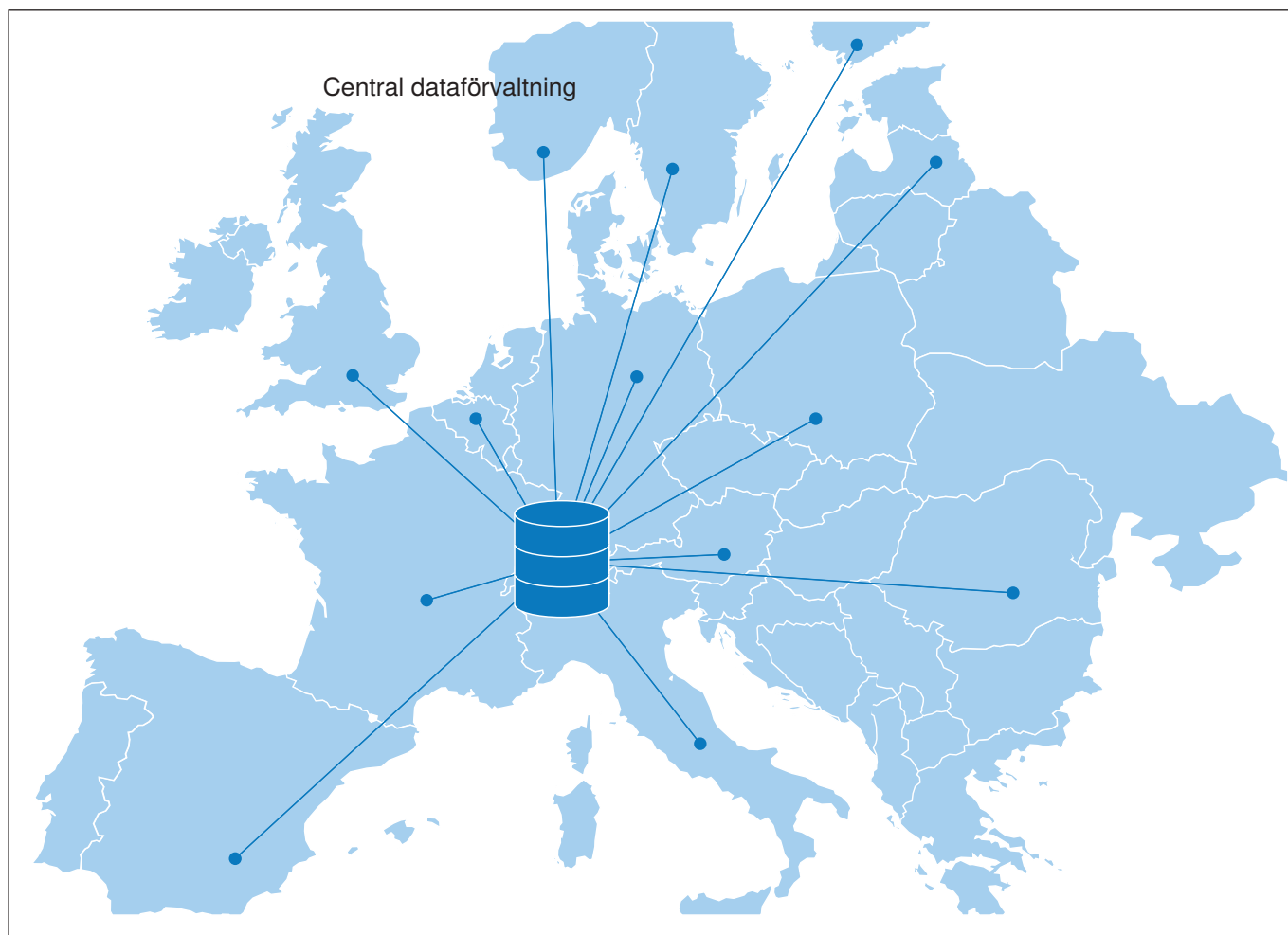


Bild 21: En central datakälla: "Single Source of Truth"

Geberit BIM Catalogue insticksprogram

Med Geberit BIM Catalogue insticksprogrammet för Autodesk® Revit® får Geberit användaren tillgång till ett innovativt och unikt verktyg. Efter att insticksprogrammet har laddats ned gratis från den lokala Geberit webbplatsen kan det installeras snabbt och enkelt i användarprogrammet Revit®. Efter installationen har an-

vändaren åtkomst till BIM-objekt för produkter från Geberit direkt i Revit® applikationen. Med ett dubbelklick kan dessa objekt snabbt planeras in i modellen. Det är inte längre nödvändigt att söka efter enstaka BIM-objekt på olika webbplatser eller plattformar.

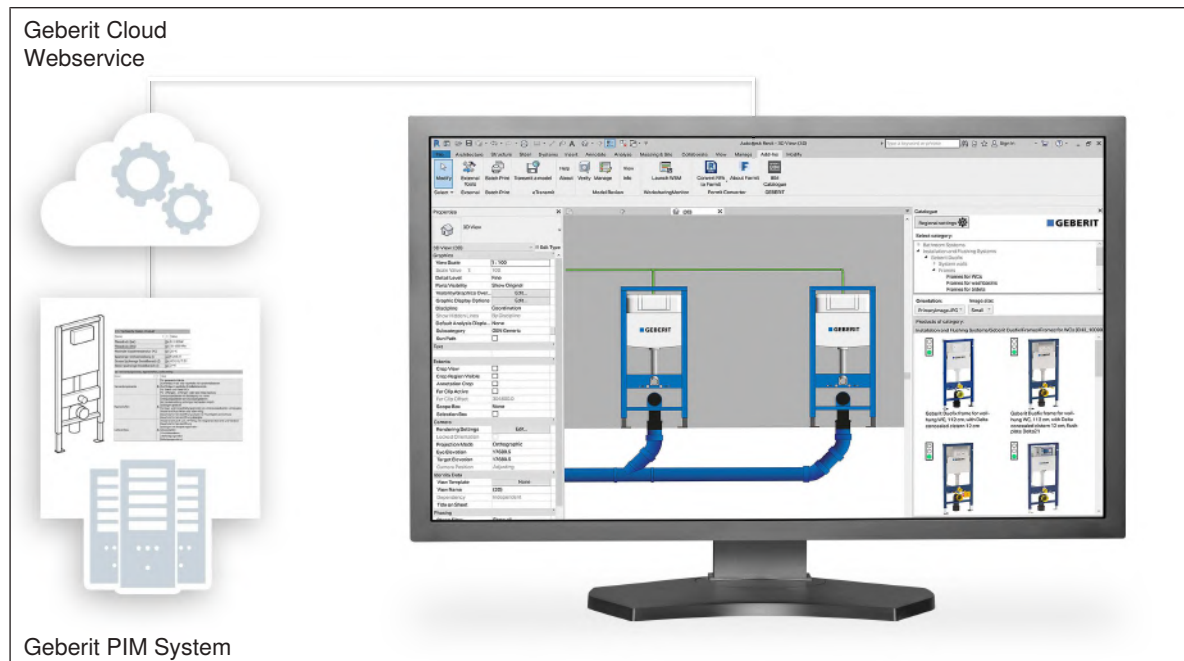


Bild 22: Funktionsschema för Geberit BIM Catalogue insticksprogram

Geberit BIM Catalogue insticksprogrammet erbjuder följande fördelar för användaren:

- Alltid aktuella BIM-objekt – ingen risk för föråldrade BIM-data!
- Landsspecifika BIM-objekt – BIM-objekt motsvarar alltid det lokala sortimentet!
- Insticksprogrammet laddar endast Revit® familjer (*.rfa) - inga oöversiktliga projektfiler (*.rvt) längre!
- Rörsystem laddas helt och hållet med ett dubbelklick - det är inte längre nödvändigt att söka efter komponenter!
- Hierarkisk produktstruktur med samma uppbyggnad som Geberit webbkatalogen - lätt att söka efter produkter!
- BIM-objekt på nationella språk - för närvarande stöder Geberit BIM Catalogue insticksprogrammet följande länder och språk:

Land/sortiment	Språk 1
Tyskland	Tyska
Schweiz	Tyska Franska Italienska
Österrike	Tyska
Frankrike	Franska
Italien	Italienska
Nederländerna	Nederländska
Belgien	Franska Nederländska
Luxemburg	Franska
Storbritannien	Engelska
Polen	Polska

Land/sortiment	Språk 1
Tjeckien	Tjeckiska
Slovakien	Slovakiska
Rumänien	Rumänska
Ungern	Ungerska
Ryssland	Ryska
Ukraina	Ukrainska Ryska
Slovenien	Slovenska
Kroatien	Kroatiska
Serbien	Serbiska
Spanien	Spanska
Portugal	Portugisiska
Norge	Norska
Finland	Finska
Estland	Estniska
Sverige	Svenska
Litauen	Litauiska
Lettland	Lettiska
Indien	Engelska
Gulfregionen	Engelska
Turkiet	Engelska
Sydostasien	Engelska
Nordafrika	Engelska Franska
Sydafrika	Engelska

Effektiv planering med lätthanterade BIM-objekt

Geberit förlitar sig på starkt förenklade, parametriska geometrier med samtliga metadata som är relevanta för planeringen i bakgrunden. Detta undviker redan från starten en överbelastning av CAD-systemet och möjliggör en effektiv projektering. BIM-projekt för Autodesk® Revit® tillhandahålls som så kallade "Revit-familjer", och inte som projektfiler. Med ett enkelt dubbelklick i Geberit BIM Catalogue insticksprogrammet kan alla dimensioner för ett rörsystem och relevanta rördelar laddas till det aktiva projektet. Allt som behövs för effektiv planering, men utan ballast. Om särskilda rördelar krävs, kan dessa väljas från katalogen.

Även installationselement är konstruerade parametriskt i så stor utsträckning som möjligt och ger ett mångsidigt mervärde för planeringen: Alla inställningar som är möjliga i installationselementet kan också visas i planeringen. Till exempel är det möjligt att justera ramhöjden eller vinkeln på en utloppsböj bland egenkaperna. För att kunna använda så många keramiska modeller som möjligt i planeringen kan man också justera anslutningsbredden för fästskruvarna.

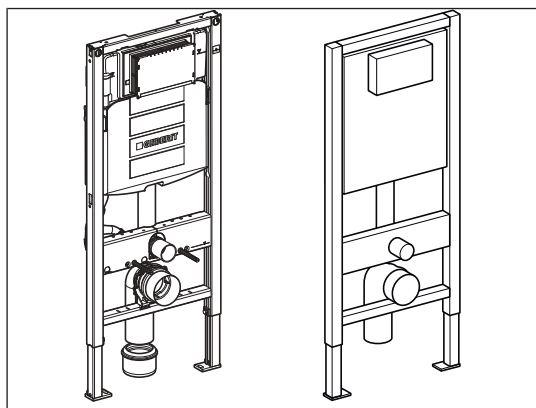


Bild 23: Från komplex och statisk till enkel och parametrisk

Planera säkert med aktuella BIM-objekt

En direkt anslutning till Geberits produktdatabas garanterar att användaren endast använder kontrollerade och godkända BIM-objekt. Felaktiga eller föråldrade BIM-data hör nu till det förgångna. För att validera BIM-objekt har Geberit implementerat en kvalitetssäkringsprocess i flera steg. Detta säkerställer att BIM-objekt endast är tillgängliga efter en sträng kvalitetskontroll och godkännande av interna experter.

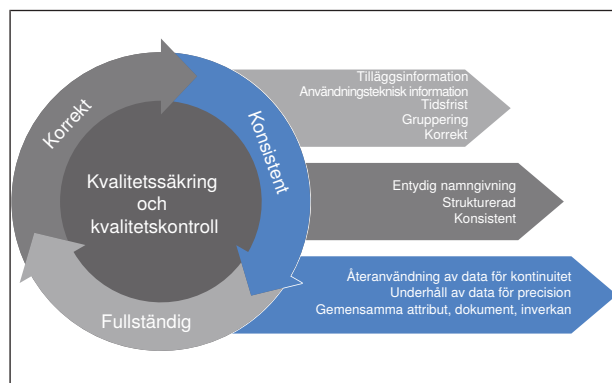


Bild 24: Geberit kvalitetssäkringsprocess

Tillverkarneutral upphandling

Inom EU måste anbud för projekt inom den offentliga sektorn i regel utformas på ett tillverkarneutralt sätt. Geberit har en enkel lösning: Med ett enda klick kan BIM-objekten ändras till "tillverkarneutrala/generiska". Detta innebär att relevanta attribut förses med generiska beskrivningar. När anbudet har sammanställts kan dessa attribut ändras tillbaka till tillverkarspecifika parametrar med ett enda klick. Denna funktion ersätter det tidsödande utbytet av BIM-objekt i BIM-modellen och reducerar arbetsbelastningen avsevärt.

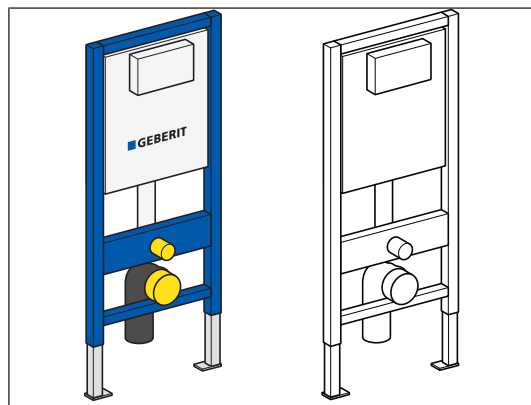


Bild 25: Tillverkarspecifik vs. tillverkarneutral

Lokal produktkatalog

Geberit BIM Catalogue insticksprogrammet erbjuder maximal säkerhet i valet av rätt produkter. Eftersom land eller region väljs i förväg, är det säkerställt att endast produkter som är tillgängliga i just detta land eller denna region planeras. Tack vare denna funktion kan Geberit BIM Catalogue insticksprogrammet användas över hela världen.

BIM-objekt på landets språk

Förutom regionen kan även det nationella språket ställas in i Geberit BIM Catalogue insticksprogram så att BIM-modellerna automatiskt översätts till det valda språket. För närvarande erbjuder Geberit BIM-objekt på fler än 20 olika språk.

4.5.3 Geberit ProPlanner

Översikt

För att göra planeringen så enkel som möjligt för planerare av teknisk byggutrustning och installatörer med produkter från Geberit, har Geberit utvecklat ett planerings- och beräkningsprogram: Geberit ProPlanner.

Med Geberit ProPlanner kan VVS-installationer planeras snabbt, enkelt och säkert. Förutom planeringsstödande funktioner, som är uppdelade i olika moduler, omfattar Geberit ProPlanner även innovativa beräkningsalgoritmer, t.ex. för standardkonform konstruktion av olika rörsystem.

När Geberit ProPlanner används kan planeringsarbetet reduceras avsevärt, vilket även förkortar tidsåtgången. Felkällor kan elimineras redan i planeringsfasen.

Geberit ProPlanner är skräddarsydd för alla behov hos planerande installatörer och VVS-företag som själva tar hand om planeringen och beräkningen av medelstora till stora projekt.

Uppbyggnad

Följande sanitetssystem kan planeras med Geberit ProPlanner:

- installationssystem Geberit Duofix och Geberit GIS
- försörjningssystem Geberit Mepla, Geberit PushFit, Geberit Mapress
- avloppssystem Geberit PE, Geberit Silent-db20, Geberit Silent-Pro, Geberit Silent-PP
- takavvattning med undertryck Geberit Pluvia

Programvaran består av 4 moduler:

- Installationssystem
- Schemaplanering (försörjnings- och avloppssystem)
- Detaljplanering 2D
- Takavvattning

Standardversionen av Geberit ProPlanner omfattar modulen Installationssystem. Schemaplanering, Detaljplanering 3D och Takavvattning erbjuds som tillsatsmoduler. Tilläggsmodulerna möjliggör en tillförlitlig detalj- och konceptplanering, uppläggning av skalenliga 2D-planritningar, omvandling av 2D-planritningar till 3D-vyer och beräkningar baserade på hydrauliklistor.

Modul Installationssystem

Med modulen Installationssystem är en snabb och effektiv planering av Geberit Duofix och Geberit GIS system möjlig. Planerings- och beräkningsfunktionerna är baserade på de senaste bestämmelserna och Geberit produkterna. Produktdata integreras direkt från Geberit produktinformationssystem, vilket ger en maximal planeringssäkerhet. Kostnadsberäkningar, mängdförteckningar och offerter kan därmed sammanställas på ett enkelt sätt.

När ett projekt läggs upp är planeringsassistenterna till hjälp när projekt- och byggnadsdata ska anges. Installationsväggar kan läggas till automatiskt eller manuellt i projektet som har lagts upp. Med olika parametrar, som väggtyp, väggkoppling, dimensioner och väggegenskaper, kan installationsväggarna konfigureras i detalj. Nödvändiga sanitetsenheter dras och släpps helt enkelt från verktygsfönstret till arbetsfönstret med den installationsvägg som är avsedd att planeras. En meddelandelista gör användaren uppmärksam på viktig information och eventuella fel under planeringen.

När en installationsvägg har planerats klar, finns många möjligheter för vidare bearbetning och export. I en material- och kostnadsöversikt listas mängden material som behövs, artikelnummer, enhets- och totalpriser samt installationstiden. Via ett GAEB-gränssnitt kan de fastställda listorna överföras till olika anbudsprogram. Den tryckta versionen innehåller materiallistor, kostnadsberäkningar, monteringsanvisningar, kaplistor och enkla grafiska utskrifter. För en detaljplanering kan dessa data överföras till 3D-modulen för detaljplanering. För fortsatt bearbetning av data i CAD-program, till exempel AutoCAD, kan data exporteras i form av en 3D-CAD-fil.

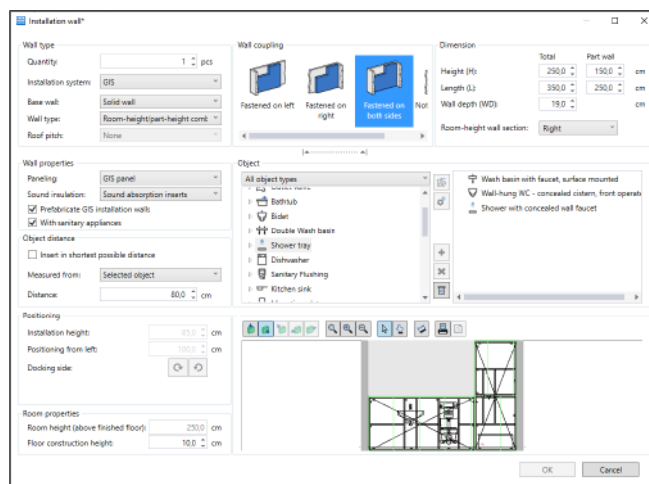


Bild 26: Planerad Geberit GIS installationsvägg med tvättställ, toalett och dusch (förhandsvisning 3D-CAD-export)

Modul Schemaplanering

Med modulen Schemaplanering kan tappvatten-, värme- och avloppssystem planeras direkt i strängschemat. Den innehåller en detaljerad visuell representation av planeringen. Även dessa planeringsfunktioner är baserade på de senaste bestämmelserna och Geberit produkterna. Dessa produktdata integreras direkt från Geberit PIM-systemet.

När ett projekt läggs upp är planeringsassistenterna till hjälp när projekt- och byggnadsdata ska anges. I strängschemat kan alla vanliga objekt i tappvatten-, värme- och avloppssystem, t.ex. sanitetsenheter, tvättställsblandare eller vattenmätare sättas in snabbt och enkelt. Rörsystemet ritas genom att de olika objekten kopplas samman. Efter att rörsystemet har planerats med alla önskade objekt används modulen till att beräkna systemet. En meddelandelista gör användaren uppmärksam på viktig information och eventuella planeringsfel. Beräkningsresultaten, t.ex. rördimensionen, kan visas som text i strängdiagrammet.

Efter att planeringen har slutförts finns många olika möjligheter för vidare bearbetning och export. Material-, styck-, hydraulik- och offertlistor kan skrivas ut automatiskt. Strängschemat som har lagts upp kan även skrivas ut som en schemaritning. Ett CAD-exportgränssnitt (Autodesk® RealDWG®) för formaten DXF/DWG är tillgängligt för vidare bearbetning av data i CAD-program.

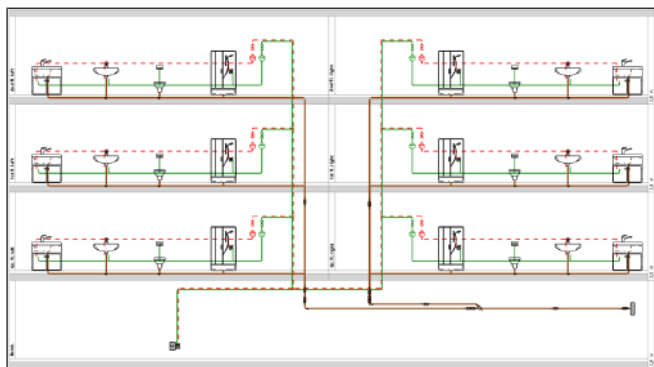


Bild 27: Planering av en tappvatteninstallation i ett strängschema

Modul Detaljplanering 3D

Med modulen Detaljplanering 3D kan en detaljerad planering av Geberit installationsväggar utföras med tillhörande sanitetsenheter. Dessutom kan öppningar som fönster och dörrar infogas. En måttsatt planritning, en vertikalvy och en 3D-vy finns tillgängliga som vyer. Därmed kan komplexa rum planeras med denna modul. Planeringsfunktionerna är baserade på de senaste bestämmelserna och Geberit produkterna. Produktdata integreras direkt från Geberit produktinformationssystemet.

När ett projekt läggs upp är planeringsassistenterna till hjälp när projekt- och byggnadsdata ska anges. Ett projekt kan läggas upp antingen som ett tomt projekt eller baserat på en arkitektplan. En arkitektplan kan importeras via det integrerade DXF/DWG-gränssnittet om filerna som ska importeras föreligger till exempel som AutoCAD, DXF/DWG, SVG eller JPG. Tack vare denna importfunktion är ett nära samarbete med arkitekten eller planeraren möjligt. Därutöver kan planeringen även övertas från modulen Installationssystem. Det planerade installationsprojektet kan måttsättas i 2D-planritningen och -vertikalvyn såväl automatiskt som manuellt. För utskrift kan ritningsskalan ställas in variabelt, så att projektet passar in optimalt i utskriftsområdet. I 3D-vyn kan projektet eller delar av det förstöras eller förminsas, flyttas eller roteras i det virtuella tredimensionella rummet.

När ett installationsprojekt har planerats klart, finns många möjligheter för vidare bearbetning och export. Utskriften innehåller styck-, kap- och prislistor samt monteringsplaner. Installationsprojektet som har lagts upp kan skrivas ut som plan-, vertikal-, 3D- och monteringsritningar. För fortsatt bearbetning av data i CAD-program, till exempel AutoCAD, kan data exporteras i form av en 3D-CAD-fil.

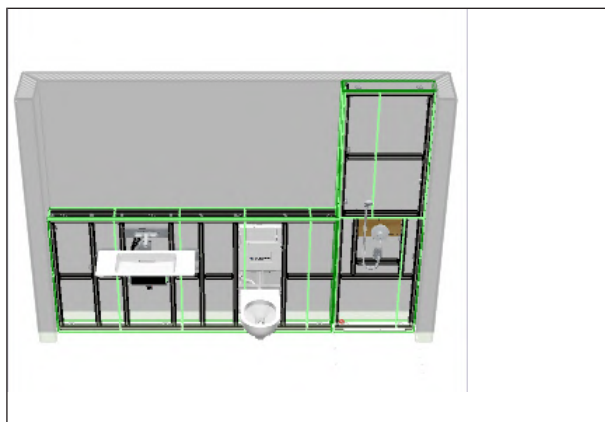


Bild 28: 3D-vy över en färdigplanerad installationsvägg

4.5.4 Geberit Pluvia insticksprogram för Autodesk® Revit®

Översikt

Geberit Pluvia insticksprogrammet integrerar planering och dimensionering av Geberit Pluvia takavvattningar i världens mest använda BIM-programvara Autodesk® Revit®.

Detta insticksprogram kan användas till en hydraulisk beräkning av takavvattningsystemet direkt i Autodesk® Revit®. På samma sätt som modulen Takavvattning i Geberit ProPlanner ger insticksprogrammet en hydraulisk verifiering för takavvattningsystemet.

Geberit Pluvia insticksprogrammet för Autodesk® Revit® möjliggör därmed planering och beräkning i en och samma programvarumiljö. Extra arbete med att dimensionera Geberit Pluvia i Geberit ProPlanner och därefter efterarbeta det dimensionerade systemet i Autodesk® Revit® bortfaller. Det är inte längre nödvändigt att skifta mellan olika programvarulösningar under BIM-planeringen.

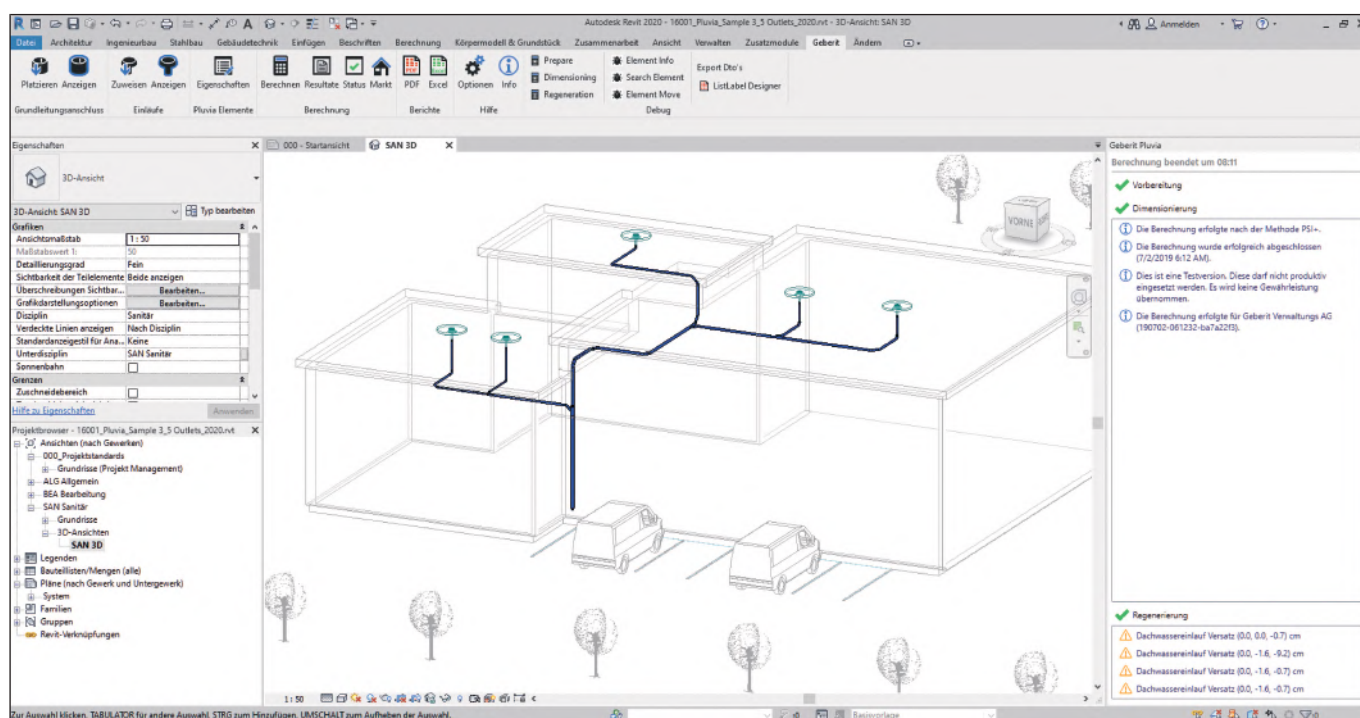


Bild 30: Geberit Pluvia insticksprogram för Autodesk® Revit®

Funktion

Geberit Pluvia insticksprogrammet för Autodesk® Revit® möjliggör en optimal hydraulisk och ekonomisk planering och dimensionering av Geberit Pluvia takavvattningar. Insticksprogrammet är baserat på de senaste bestämmelserna och standarderna samt produktsortimenten Geberit PE, Geberit Silent-db20 och Geberit Pluvia. Dessa produktdata integreras direkt från Geberit PIM-systemet. Insticksprogrammet integreras sömlöst i Autodesk® Revit® med en användarvänlig menylist.

För att kunna dimensionera Geberit Pluvia med Geberit Pluvia insticksprogrammet för Autodesk® Revit®, måste takavvattningsystemet inkl. takbrunnarna ha konstruerats i Autodesk®

Revit®. Prestandan för takbrunnarna samt rörsystemets längd och dimension beräknas automatiskt. Den automatiska beräkningen utlöses via menypunkten <Beräkning> i menylisten. Geberit Pluvia insticksprogrammet sänder takavvattningsystemets utgångsdata till Geberit molntjänsten där systemet beräknas med artificiell intelligens. Baserat på beräkningsresultaten anpassas det ritade takavvattningsystemet automatiskt i Autodesk® Revit®. Med en redigeringsfunktion kan ledningslängder och -dimensioner ändras med ett par musklick.

Autodesk Revit 2020 - 16001_Pluvia_Sample 3.5 Outlets_2020.rvt - 3D-Ansicht: SAN 3D

Geberit Pluvia
Berechnung beendet um 11.09.2019 10:19

✓ Vorbereitung
✓ Dimensionierung

Die Berechnung erfolgte nach der Methode PSI+.
Die Berechnung wurde erfolgreich abgeschlossen (8/11/2019 8:17 AM).
Die Berechnung erfolgte für Geberit Verwaltungs AG (190911-081756-d2fc9d8e).

Berechnungsergebnisse
Berechnung 190911-081756-d2fc9d8e vom 11.09.2019 08:18:05

Meldungen	Hydraulik	Material	Isometrie										
ID	TS	Typ	d (mm)	Rohrdurchmesser	L	H (m)	V Soll [l/s]	V [l/s]	p in [mbar]	p out [mbar]	v [m/s]	psi	
3363930	1	Falleitung	160	Berechnet	4,22	4,22	60,0	58,5	-372	0	3,6	96	
3363940	2	Falleitung	125	Berechnet	2,05	2,05	36,0	35,2	-532	-371	3,6	94	
3363950	3	Sammelleitung	125	Berechnet	0,32	0,23	36,0	35,2	-535	-532	3,6	94	
3363960	4	Sammelleitung	125	Berechnet	1,55	0,00	36,0	35,2	-507	-535	3,6	94	
3363975	5	Sammelleitung	110	Berechnet	0,32	0,00	36,0	35,2	-511	-547	4,6	94	
3363985	6	Sammelleitung	110	Berechnet	2,05	0,00	36,0	35,2	-455	-511	4,6	94	
3363995	7	Sammelleitung	110	Berechnet	0,32	0,00	36,0	35,2	-424	-455	4,6	94	
3364005	8	Sammelleitung	110	Berechnet	4,00	0,00	36,0	35,2	-339	-424	4,6	94	
3364010	9	Sammelleitung	110	Berechnet	0,50	0,00	12,0	12,0	-248	-251	1,7	83	
3364025	10	Sammelleitung	90	Berechnet	0,39	0,27	12,0	12,0	-274	-264	2,6	85	
3364035	11	Falleitung	90	Berechnet	1,45	1,45	12,0	12,0	-379	-274	2,6	85	
3364050	12	Sammelleitung	75	Berechnet	0,39	0,27	12,0	12,0	-406	-411	3,8	85	
3364060	13	Sammelleitung	75	Berechnet	3,72	0,00	12,0	12,0	-337	-406	3,8	85	
3364070	14	Sammelleitung	75	Berechnet	2,50	0,00	12,0	12,0	-281	-337	3,8	85	
3364081	15	Talstroeca, die den Einlz	56	Berechnet	0,36	0,36	12,0	12,0	0	-440	7,2	85	
3364082	1668	Sammelleitung	90	Berechnet	0,39	0,00	24,0	23,2	-255	-330	4,3	100	
3364092	17	Sammelleitung	90	Berechnet	3,45	0,00	24,0	23,2	-172	-255	4,3	100	
3364097	18	Sammelleitung	90	Berechnet	4,50	0,00	12,0	11,2	-75	-102	2,1	100	
3364107	19	Sammelleitung	90	Berechnet	0,39	0,00	12,0	11,2	-68	-75	2,1	100	

Zur Auswahl klicken, TABULATOR für andere Auswahl, STRG zum Hinzufügen, UMSCHALT zum Aufheben der Auswahl.

Dimensionierung Berechnung Schließen

Med beräkningen lägger insticksprogrammet automatiskt upp of-fert-, material- och hydrauliklister som uppfyller kraven i aktuella standarder. Därutöver tillhandahåller insticksprogrammet projektet som en isometrisk ritning som visar systemkomponenterna och deras dimensioner. Listorna och ritningen ställs till förfogande som PDF eller Excel-fil.

Licensiering

Användningen av Geberit Pluvia insticksprogrammet för Autodesk® Revit® kräver en giltig licens från Geberit ProPlanner. Licensfilen kan exporteras från Geberit ProPlanner via licensadministrationen.

Geberit AB

Folketshusgatan 1
295 31 Bromölla
T 0456 - 48000

order.se@geberit.com

www.geberit.se