

Effektivisering av energianalyser med stöd av BIM

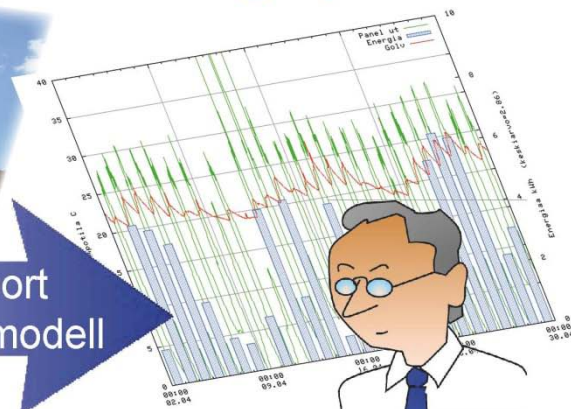
Arkitekt



Modell och CAD-system
- ArchiCAD
- Revit

Export
av modell

Energispecialist



Energianalysystem
- IDA ICE
- VIP Energy

Handledning

Ett utvecklingsprojekt med stöd av SBUF

2011-07-07

Förord

OpenBIM startades som ett sektorsgemensamt treårigt projekt hösten 2008, med 15 företag som initiativtagare. Syftet var att öka kunskapen om och användningen av BIM – ByggnadsInformations-Modellering. Med smart användning av BIM kan man effektivisera bygg- och förvaltningsprocesserna. Efter mindre än tre år har intresset vuxit så mycket att nära 90 företag nu står bakom OpenBIM och programmet drivs vidare genom att föreningen OpenBIM bildats och säkerställer kontinuiteten. En viktig del i OpenBIM:s arbete är att initiera och stödja viktiga utvecklings- och forskningsprojekt. Effektivisering av energianalyser är ett sådant projekt och vi ser med särskilt stor tillfredsställelse att man i detta projekt har arbetat över företags- och branschgränser och på ett konkret sätt tydliggör hur nya nyttoaspekter med BIM kan lyftas fram. Den övergripande och erforderliga effektiviseringen av bygg- och förvaltningsprocesserna kräver att man ifrågasätter befintliga processer och driver ett aktivt samarbete mellan olika parter i processerna. Med detta som utgångspunkt är denna handledning ett utmärkt föredöme.

Mårten Lindström
Projektledare OpenBIM

Inledning

Om handledningen

Denna handledning för effektivisering av energianalyser är ett delresultat av ett utvecklingsprojekt mellan Skanska, NCC, Peab och Bravida med stöd av SBUF och i samarbete med Open BIM som bedrivits från augusti 2010 till juni 2011.

Projektets syfte, mål, organisation, tidsramar och genomförande beskrivs ingående i rapporten till SBUF (Projekt nr 12420). Rapport till SBUF lämnas separat. Rapporten inkluderar Hänvisningar till andra verksamheter inom energiområdet samt Marknadsöversikt för programvaror för energianalyser.

En marknadsöversikt har genomförts för att begränsa urvalet av programvaror.

Kontaktinformation

Följande personer kan kontaktas för ytterligare upplysningar:

Tomas Kyhlström, Skanska, tomas.kyhlstrom@skanska.se

Joel Kronheffer, NCC, joel.kronheffer@ncc.se

Carl-Erik Brohn, C-E Brohn Konsult, carl-erik.brohn@telia.com

Tack till IT-företagen

Arbetsgruppen vill rikta ett speciellt tack till följande IT-företag för deras mycket positiva och värdefulla medverkan:

Cad-Quality i Sverige AB (CAD-Q), Equa Simulation AB (Equa), Graphisoft Sverige (Graphisoft), Structural Design Software in Europe AB (StruSoft)

Innehåll

Förord	2
Inledning.....	2
Bilageförteckning	3
Checklistor	3
Manualer.....	4
Samverkan mellan BIM-modeller och energiberäkningar sparar mycket tid	5
Bakgrundsfakta.....	5
Förkortningar/ordförklaringar	6
Avgränsningar	7
Övergripande om programvaror	8
Handledningens uppbyggnad	10
Arbetsätt/processer	11
Byggherrens initiering.....	11
Arkitektens arbete	12
Avstämning mellan arkitekt och energispecialist.....	14
Energiexpertens arbete	15
Om checklistor	16
Revit /ArchiCAD till IDA ICE med IFC-filer	16
Eco Designer till VIP-Energy	16
Om manualer	17
BIM och begreppsförklaringar	18

Bilageförteckning

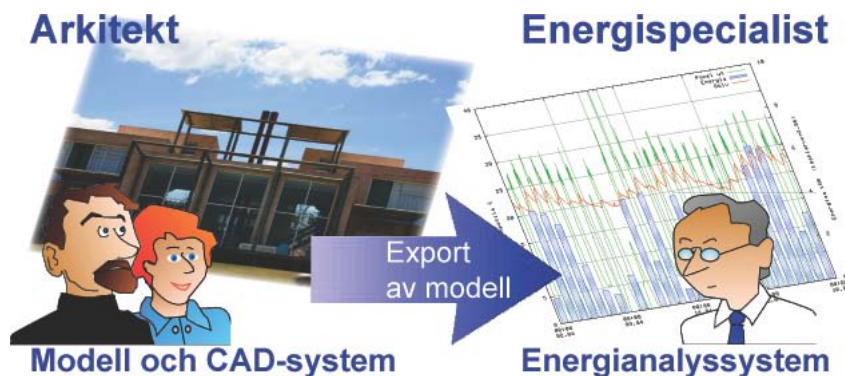
Checklistor

1. Revit/ArchiCAD - IDA ICE
Checklista för export från Revit/ArchiCAD till IDA ICE
Stöd för arkitekt och energispecialist vid skapande av modell och export/import av IFC-fil
2. EcoDesigner – VIP-Energy
Import av indata från ArchiCAD/EcoDesigner till VIP-Energy
Stöd för arkitekt och energispecialist vid export av VUT-fil

Manualer

1. Revit – IDA ICE
Manual och Metodbeskrivning för IFC-export från Revit till IDA ICE
För arkitekten vid skapande av modell och IFC-export
2. Revit – VIP-Energy
Ej klar juli 2011
För arkitekten vid skapande av modell och export av VUT-fil.
3. ArchiCAD – IFC export
ARCHICAD IFC Guide
För arkitekten vid skapande av modell och IFC-export
4. ArchiCAD – EcoDesigner
EcoDesigner Svensk Manual
För energiberäkningar i EcoDesigner i kombination med ArchiCAD
5. IDA ICE IFC import
IFC Import in IDA ICE
För energispecialisten vid import av IFC-fil

Samverkan mellan BIM-modeller och energiberäkningar sparar mycket tid



Bakgrundsfakta

Energianvändning	Låg energianvändning och bra inneklimat i byggnader är mycket viktiga för fastighetsägare och hyresgäster och för samhället i sin helhet. Exempel: Om USA halverar sin energianvändning i byggnader motsvarar detta energianvändningen för alla mindre lastbilar och persontransportfordon i USA.
Programvaror används för analyser	Beräkningsprogram används i regel av energispecialister för att göra analyser av energianvändning och inneklimat i olika skeden av byggprocessen, ofta med alternativa utformningar av byggnaden.
Tidskrävande manuellt arbete	Det är tidskrävande för energispecialisterna att lägga in data manuellt i energiberäkningsprogrammen, främst när det gäller byggnadsgeometri och speciellt för mer komplexa byggnader.
BIM-information kan ge indata	Arkitekter m.fl. använder i ökande omfattning bygginformationsmodellering, BIM, med 3D-CAD och objektorientering. Här finns möjligheter att spara mycket tid genom att använda information från modellen som indata till energiberäkningsprogrammen.
Handledningens syfte	Syftet med handledningen är att ge byggherre, arkitekt och energispecialist stöd vid överföring av geometri från en BIM-modell till energiberäkningsprogram.

Förkortningar/ordförklaringar

IFC-standard	IFC (Industry Foundation Classes) är ett öppet och neutralt objektorienterat filformat utvecklat av IAI (International Alliance for Interoperability).
A-modell	Arkitektmodell eller A-modell är arkitektens BIM-modell som beskriver byggnaden i CAD-systemet.
IFC-modell	IFC-modell är den modell som arkitekten skapat genom IFC-export av geometrin i arkitektmodellen.
ES-modell	ES-modell är energiberäkningsprogrammets modell av byggnaden.
Energiberäkningar	Energiberäkningar - används i texten som ett samlingsbegrepp för analyser av energianvändning, effektbehov och inneklimat i en byggnad.
Energiberäkningsprogram	Energiberäkningsprogram – ett samlingsnamn för programvaror för att utföra energiberäkningar i en byggnad.
ES	Energispecialist.
A	Arkitekt förkortas ibland A. Vid kontakter mellan A och ES kan eventuellt annan person genomföra A's arbete (projektledare, projekteringsledare etc).

Avgränsningar

Processval	Dokumentet behandlar endast processen för automatisk överföring mellan CAD-program och energiberäkningsprogram
Terminologi i rapporten	<p>Analysverktyg för energi- och inneklimatberäkningar benämns i detta dokument för Energiberäkningsprogram.</p> <p>Virtuellt byggande, VDC etc innebär ofta ungefär detsamma som BIM. I denna rapport skriver vi genomgående BIM. Se även ”BIM och begreppsförklaringar”.</p>
Utvalda programvaror	<p>Detta dokument beskriver samverkan mellan de i Sverige vanligaste programvarorna.</p> <p>CAD-systemen med BIM-funktionalitet:</p> <ul style="list-style-type: none">• Revit från Autodesk• Archicad från Graphisoft <p>Energiberäkningsprogram:</p> <ul style="list-style-type: none">• IDA ICE från Equa• VIP-Energy från StruSoft <p>(EcoDesigner, med delvis samma grund som VIP-Energy, är ett energiberäkningsprogram integrerat med Archicad och som kan exportera information till VIP-Energy.)</p>
Geometrisk information	<p>Vi har fokuserat på överföring av geometrisk information från arkitektens modell som grund för energispecialistens arbete då uppbyggnad av geometrisk modell ofta är ett tidskrävande moment i energiberäkningsprogram.</p> <p>CAD-systemen kan hantera geometrin avsevärt bättre än energiberäkningsprogrammen.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"><p>Vid överföring av information måste arkitekten och energispecialisten kontrollera vilken information som exporteras och hur denna ser ut i mottagande system.</p></div>
Information från energispecialist till arkitekt efter analys	Vi förutsätter att energispecialisten än så länge kommunicerar resultat från sitt arbete manuellt till arkitekten som underlag för eventuella anpassningar av A-modeller.

Övergripande om programvaror

Egenskaper hos programvarorna

De egenskaper som kännetecknar olika CAD- respektive energiberäkningsprogram framgår av respektive programleverantörs hemsida. Se webbadresser under avsnittet Manualer.

Användarinstruktioner kommer att finnas i IT-systemens manualer och underhållas där.

Program- och filformat

Nyckeln till BIM är att informationen som ska utbytas mellan olika dataprogram har ett öppet och neutralt format som alla programmen kan hantera. IFC är ett mycket vanligt förekommande format för informationsöverföring inom byggbranschen. IFC är inom kort en standard, ISO 16739.

Överföring av information från A-modell till IDA sker via standardiserat format, **IFC** (Industry Foundation Classes).

Överföring av information från A-modell till VIP Energy sker via produktspecifikt format, **VUT**-fil.

Programvaror för kvalitetskontroll

Programvaror och systemstöd för kvalitetskontroll av IFC-fil kan användas. Inget ger dock 100 % garanti.

Exempel på gratis programvaror finns på

http://www.ifcwiki.org/index.php/Free_Software

Datacubist erbjuder kvalitetskontroll av IFC-fil före import till IDA, kontakta www.equa.se eller www.datacubist.com

Programvaror för analysstöd

Det är viktigt för ES att veta vilka delar av byggnaden som exporterats till energiberäkningsprogrammet, helst genom visualisering.

Som stöd i analysen av A-modellen kan ES använda olika s.k. viewers.

För visualisering av A-modell före export till IFC kan exempelvis gratisprogrammet Design Review (läser DWF-filer) från AutoDesk användas (www.autodesk.com). Alternativt, en arkitekt som använder ArchiCAD och har programvaran Virtual Building Explorer, VBE, kan skicka en modell i en fil, .exe för PC eller .app för Mac, till energispecialisten, som då kan ”gå omkring” och titta i denna modell, mäta osv.

För visualisering av IFC-modellen efter export från A-modell finns ett antal programvaror att välja mellan. Gratis programvaror finns på http://www.ifcwiki.org/index.php/Free_Software

Relationer mellan program

Beroende på vilka program arkitekten (A) och energispecialisten (ES) använder går överföring till på lite olika sätt:

Om A har	Och ES har	så
ArchiCAD	IDA ICE	används en exportmodul i ArchiCAD med ett inbyggt filter som tar bort icke relevant information och skapar en exportfil i IFC-format till IDA ICE
ArchiCAD	VIP Energy	kan EcoDesigner användas för att göra en preliminär energiberäkning. Informationen kan sedan lätt exporteras till VIP Energy via VUT-fil för mer ingående analyser. Hela A-modellen exporteras inte utan endast delar av informationen, t.ex. ytor per byggdels-typ, omkrets för fönster etc.
Revit	IDA ICE	används en programmodul i CQ-tools kopplad till Revit med ett inbyggt filter som tar bort icke relevant information och skapar en exportfil till IDA ICE.
Revit	VIP Energy	används en programmodul i CQ-tools kopplad till Revit med ett inbyggt filter som tar bort icke relevant information och skapar en exportfil till VIP Energy. Hela A-modellen exporteras inte utan endast delar av informationen, t.ex. ytor per byggdels-typ, omkrets för fönster etc. Ej klar juli 2011.

Handledningens uppbyggnad

Arbetsätt och processer

Beskrivningar av arbetsätt/processer med checklistor och övergripande anvisningar är kärnan i denna rapport. Byggherren, arkitekten och energispecialisten får råd om arbetsätt, om

- hur arkitekten bör skapa modeller och exportera information och stämma av med energispecialist, samt
- hur energispecialisten bör importera informationen fram till energianalysens start

Programvaruleverantörers manualer

Längre fram i denna handledning finns en lista på de manualer som ligger som bilagor. Manualerna är ”färskvara” och kommer att underhållas av IT-företagen och vara levande dokument.

Begrepp

För ytterligare information med koppling till ämnet ingår också: BIM och begreppsförklaringar

Bilagor

Konkret checklista kompletterar IT-företagens manualer och IT-stöd. Se avsnittet Om checklista.
Manualer till programvarorna.

Arbetsätt/processer



Byggherrens initiering

Initiering av konsulternas arbete

Byggherren tillsätter tidigt projektledare, projekteringsledare, arkitekt, energispecialist och andra konsulter samt upprättar behövliga avtal.

En BIM-manual eller motsvarande bör finnas. Rekommendationer och manualer mm från programvaruleverantörer tas till vara.

Startmöte för energifrågor

I ett startmöte med projektledare, projekteringsledare, arkitekt och energispecialist formuleras speciella krav och rekommendationer avseende lösningar och arbetsätt för energi och inneklimat. Kvalitetssäkringen i respektive steg bestäms.

... och andra värden via BIM

Även andra nyttovärden som byggherren vill uppnå via BIM, t.ex. kollisionskontroller, visualiseringar, mängder till kalkyl, akustikanalyser, behov av detaljering etc. preciseras för att arkitektens kunskaper skall tas till vara och att arbetssättet skall bli optimalt.

Genomgång mellan arkitekt och energispecialist av nyckeltal, rutiner etc

Arkitekten och energispecialist går igenom nyckeltal och rekommendationer för byggnadens utformning, med avseende på energi och inneklimat, med ledning av byggherrens mål, gör arbetsfördelning och definierar innehåll i informationsleveranser och rutiner för dessa samt för kvalitetssäkring inklusive avvikelsehantering.

Ett eventuellt projektstödssystem med bra dokumenthantering bidrar till att säkra informationsutbytet. Muntliga kontakter bör komplettera detta. Energispecialisten bör kvittera informationsleveranserna.

Primär modell

Den primära modellen som ger underlag för energianalyserna är arkitektens BIM-modell. Arkitektens arbetsuppgifter är många, bl.a. att skapa en väl fungerande, estetiskt tilltalande byggnad. Arkitektens arbete bör inte belastas med arbetsuppgifter som lämpligare görs av t.ex. energispecialisten. Projektledaren, eller annan av byggherren utsedd person, beslutar om vad som skall läggas in i A-modellen med hänsyn till nyttan, kostnaden och risker för ytterligare ändringar mm.



Avstämning
• kommunicerar
• checklista
• "viewer"



Energispecialist
• importerar
• kontrollerar

Arkitektens arbete

Startmöte och genomgång

Arkitekten deltar i startmöte med projektet samt håller genomgång med energispecialisten för avstämning inför export av A-modell.

Skapande av arkitektens BIM-modell

Arkitekten bygger en BIM-modell, kallad A-modell, med utrymmen och byggdelar, s.k. objekt som har ett inbördes sammanhang och kan ha egenskaper. A-modellen är en grund för flera andra projektörer och specialister.

Arkitektens frihet

Energispecialistens behov av information till energiberäkningar bör inte på ett orimligt sätt gå ut över andra behov som A-modellen skall tillgodose. I tidiga skeden kan en enkel modell av klimatskalet utgöra bra underlag för att kunna göra jämförande studier av byggnadens energianvändning med avseende på form, fönsterareor etc.

En dialog mellan arkitekt och energispecialist är viktig.

Geometrisk information för energiberäkning

Byggnadens geometriska utformning, främst klimatskalet med ytterväggar, fönster, dörrar, vindsbjälklag, övriga bjälklag, yttertak, zoner, fasta solskydd, skuggningar mm påverkar energiberäkningarna. Då skapande av geometrisk modell i energiberäkningsprogram ofta är tidskrävande bör fokus ligga på att stämma av och kvalitetssäkra överföring av ovanstående geometrier.

Så mycket som är möjligt och lämpligt av denna information bör kunna användas i energiberäkningsprogrammet,

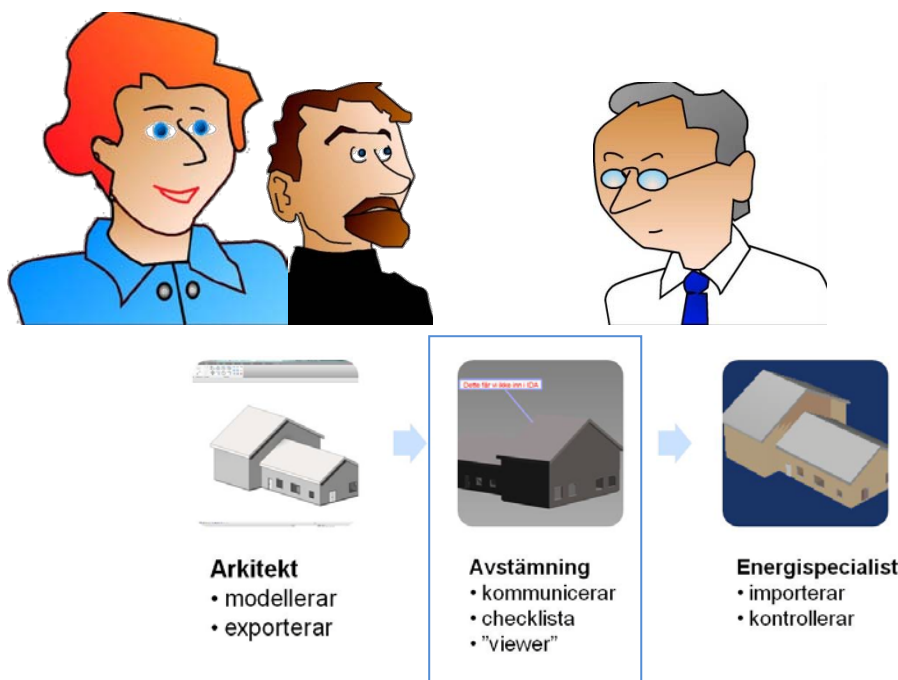
- antingen genom export av en modell via en IFC-fil till IDA ICE
- eller genom utdrag från CAD-systemet av information som sedan exporteras till VIP-Energy

Geometrisk utformning av annan karaktär än ovanstående, t ex inredning eller undertak bör ej inkluderas vid export.

Egenskaper som berör ES

En mängd egenskaper påverkar beräknad energianvändning, exempelvis köldbryggor, byggdelauppbyggnad, värmekapacitet, u-värden, tekniska egenskaper för installationer mm. Då dessa egenskaper ofta är lätta att justera i energiberäkningsmodell samt att de riskerar att vara en felkälla vid överföring bör de i första hand exkluderas vid export. Samråd och avstämning med energispecialisten behövs.

A-modellen bör inte påverkas av begränsningar	<p>Byggnadens utformning i A-modellen skall inte påverkas negativt av energiberäkningsprogrammets ”mer begränsande” behandling av geometrin, även om komplexa delar av byggnaden behöver förenklas manuellt av ES vid inläggningen i energiberäkningsprogrammet.</p> <p>Arkitekten bör fylla i en checklista som behandlar problemområden. Exempel som kan ge problem i energiberäkningsprogram är:</p> <ul style="list-style-type: none">• lutande väggar• väggar med många utbuktningar eller veck• tak med många vinklar• fasadpartier i flera våningar• curtain walls• runda väggar med fönster• runda fönster <p>En utveckling sker löpande och ju mer programvarorna och överföringsformaten utvecklas desto mer kan överföras med automatik.</p>
Kvalitetskontroll	<p>Arkitekten gör kvalitetskontroll</p> <ul style="list-style-type: none">• av sin modell för att upptäcka och åtgärda fel som påverkar IFC-exporten, exempelvis dubletter av zoner, att alla innerutrymmen är zoner mm.• före export av information från A-modell till energiberäkningsprogram.
Modellkopia	<p>Arkitekten kan behöva spara den version av modellen som exporterades för att kunna återskapa läget vid behov.</p>
Programberoenden	<p>Beroende på vilka levererande och mottagande program som används hanterar arkitekten export till energiberäkningsprogram lite olika. Se avsnittet ” Övergripande om programvaror”.</p>
Detaljer att avskilja	<p>Detaljer som inte berör energiberäkningarna såsom möbler, utsmyckningar, omgivande miljöer mm bör kunna avskiljas i A-modellen så att export kan ske utan denna typ av information.</p>
Konfigurering för IFC-export	<p>I första hand bör CAD-leverantörens instruktioner/manualer följas vid konfigurering för export av A-modell.</p>



Avstämning mellan arkitekt och energispecialist

Överenskommelse

Energispecialisten bör ha tillgång till arkitektens modell eller information från denna som tydliggör vad som är med i exporten.

Arkitekten och energispecialisten bör komma överens om vem som gör vad.

Avstämning av avvikelser

Arkitekten noterar eventuella avvikelser från önskad informationsleverans enligt checklistorna (se avsnitt "Om checklistor").

Arkitekten och energispecialisten kommer överens om hur dessa avvikelser bör hanteras.

Arkitektens arbete med revideringar efter energispecialistens analys

Arkitekten använder informationen från energispecialisten och uppdaterar manuellt den information som skall ändras eller kompletteras i A-modellen.

Arkitekten gör även uppdatering av information i utrymmesbeskrivning.

Arkitekten tydliggör förändringar i uppdaterad A-modell om ny export/import ska ske.



Energiexpertens arbete

Deltar i startmöte	Energispecialisten deltar i startmöte enligt ovan och gör avstämning med arkitekten i samband med arkitektens export av BIM-modell – se "Arkitektens arbete" ovan.
Informationsbehov	Energispecialisten preciserar informationsbehovet <ul style="list-style-type: none">• för export från A-modellen.• för mer exakta beräkningar, i systemhandlingskedet eller senare.
Att observera	Checklistan och de avvikelser som arkitekten meddelat används som grund i detta arbete: <ul style="list-style-type: none">• Vissa komplexa delar av byggnaden, exempelvis väggar med många utbuktningar eller veck behöver förenklas manuellt av energispecialisten vid inläggningen i energiberäkningsprogrammet.• Vissa egenskaper för objekten överförs ej automatiskt, som u-värden, köldbryggor mm. Energispecialisten lägger in dessa manuellt i energiberäkningsprogrammet.
Import från A-modell	Energispecialisten importerar information från arkitektens modell via produktspecifikt format (VIP-Energy) eller via IFC-format (IDA ICE) till energiberäkningsprogram, kontrollerar att information mottagits enligt överenskommelse och kvitterar till arkitekten. Vid revidering av A-modell föreslås att arkitekten och energispecialisten stämmer av förändringarnas omfattning och gör bedömning om ny överföring av A-modell ska genomföras eller om förändringarna lättast genomförs i energiberäkningsmodellen.
Kompletteringar och justeringar	Energispecialisten kompletterar informationen i energiberäkningsmodellen med geometri som behöver anpassas enligt ovannämnda checklista och med annan information som krävs.
Analys	Energispecialisten använder energiberäkningsmodellen för att beräkna och analysera energianvändning, inneklimate mm. Detta arbete beskrivs inte mer i denna handledning som har fokus på informationsöverföring.

**Energispecialisten
informerar berörda
efter analys**

Energispecialisten informerar arkitekten och projektledaren om resultat och förslag till åtgärder, dels i A-modellens geometriska utformning, dels angående eventuella egenskaper som bör läggas in i A-modellens objekt och/eller i utrymmesbeskrivningar och/eller i andra discipliners system samt lämnar relevant, kvalitetssäkrad information till installationsprojektörer.

Om checklistor

Dessa checklistor är tänkta att till så stor del som möjligt och lämpligt inarbetas och underhållas i respektive manual från CAD-leverantörer ovan och i Manualer för energiberäkningsprogrammen.

Revit /ArchiCAD till IDA ICE med IFC-filer

**Information mellan
arkitekten och
energispecialisten**

För att underlätta kommunikation mellan arkitekt och energispecialist har en checklista upprättats. (Se bilaga.)

Den innehåller kända problem och begränsningar i kommunikationen mellan CAD-system och energiberäkningsprogram (Revit/ArchiCAD - IDA ICE), t.ex. lutande väggar, väggar med många utbuktningar eller veck, tak med många vinklar, fasadpartier i flera våningar, curtain walls, runda väggar med fönster, runda fönster etc.

Om arkitekten meddelar förekomsten av dessa problem kan energispecialisten hantera dessa enligt rekommendationer från leverantörerna av energiberäkningsprogrammen.

Eco Designer till VIP-Energy

**Information mellan
arkitekten och
energispecialisten**

För att underlätta arbetet med export av information från EcoDesigner till VIP-Energy har en lista med frågor och svar upprättats. (Se bilaga.)

Den innehåller kända problem och begränsningar i kommunikationen mellan Eco Designer till VIP-Energy.

Om arkitekten meddelar förekomsten av problem kan energispecialisten hantera dem enligt rekommendationer från leverantörerna av energiberäkningsprogrammen.

Om manualer

Manualer från CAD-leverantörer som stöd för arbetet:

Programleverantörernas manualer finns som bilagor i denna handledning. De uppdateras successivt och bör betraktas som färskvara. Ta för vana att då och då kontrollera på deras hemsidor om det har kommit en senare version.

Leverantör	Länkar direkt till manualer
CAD-Q/CQ-tools www.cad-q.com Revit – IDA ICE Revit – VIP-Energy	Kontakta CAD-Q Ej klar juli 2011
Graphisoft www.graphisoft.se ArchiCAD – IFC export ArchiCAD – EcoDesigner	http://www.graphisoft.se/sidor/bim-ifc.aspx http://www.graphisoft.se/sidor/ecodesigner.aspx

Manualer från leverantörer av energiberäkningsprogram

Manualer från leverantörer av energiberäkningsprogram finns som bilagor i denna handledning. De uppdateras successivt och bör betraktas som färskvara. Ta för vana att då och då kontrollera på leverantörernas hemsidor om det har kommit en senare version.

Leverantör	Länkar direkt till manualer
Equa www.equa.se IFC import	Kontakta Equa
StruSoft www.strusoft.se	Kontakta StruSoft

BIM och begreppsförklaringar

Använda BIM-begrepp

Du som inte kommit i kontakt med BIM bör läsa detta för att få en bättre kännedom om de ord och uttryck som oftast används när vi talar om BIM.

Vad är BIM?

BIM är en förkortning av bygginformationsmodellering.

Med hjälp av dataprogram bygger projektörerna en **modell** av byggnaden och ev. dess omgivning. Inom den ramen bygger varje teknikområde en delmodell som brukar kallas **aspektmodell** eftersom varje aktörs teknikområde har en viss aspekt av byggnaden som redovisas.

Modellen innehåller information om byggnadens **byggdelar** såsom väggar, fönster, bjälklagsdimensioner, ventilationskanaler, el-stegar, ytskikt mm. Även utrymmen som kök, entré, sovrum mm definieras. Byggdelar och utrymmen kallas även **objekt**.

Ett objekt är i BIM-världen en parametrisk (tänjbar) 3D-CAD-symbol. Objektet är en **digital representation** av en byggdel eller byggkomponent.

Objektet har **egenskaper** (data), t.ex. typ, höjd, bredd, färg, brandklass, ljudklass.

Objekten har en **geometri** med alla mått samt x-, y-, z-koordinater.



Objekten kan mätas och ge information om ytor, volymer etc.

Objekten skall innehålla information om hur de hänger ihop med andra objekt i byggnaden. En yttervägg gränsar till andra väggar, golv, tak mm och gränsar mot ett rum och mot det fria.

Även andra programvaror som system för kalkyl, planering, inköp, dokumenthanteringssystem mm har eller kan ha information om objekt. Det är

viktigt att en **unik märkning** finns som gör att all information om objekten hänger ihop.

Modellen kan **visualiseras** och editeras med hjälp av **3D-CAD**-verktyg.

Projektörernas modeller läggs samman i en gemensam, sammanställd modell för samgranskning mm. Denna kallas ibland **Integrerad modell**.

I modellen kan man skapa **vyer** som kan exporteras eller sparas. En vy kan t.ex. vara en rapport från databasen, exempelvis en mängdförteckning, en plan, en sektion, en bild i 3D av en del av byggnaden mm.

Alla **handlingar** i ett projekt skall skapas genom modellen. Detta gäller främst pappershandlingar av olika slag och andra vyer ur modellen. Undantag måste överenskommas.

Definitioner av BIM	<p>Det finns flera nyanser i definitionerna av BIM. Olika personer menar att BIM är:</p> <ul style="list-style-type: none">- en teknologi, ett verktyg.- arbetssättet för att skapa modellerna.- arbetssättet för att både skapa modellen och använda den i produktion, förvaltning etc.- modellen
Handledningens användning av BIM	<p>I handledningen använder vi BIM för både teknik och processer. För att få ett sammanhang i handledningen beskriver vi ibland även processer som inte enbart har med BIM att göra. Detta är <u>inte</u> en komplett handledning för hantering av projekt.</p>
Nyttan med BIM	<p>BIM ger goda förutsättningar för att skapa nytta för alla aktörer: fastighetsägare, hyresgäster, projektörer, byggare, installatörer, myndigheter m.fl.</p> <p>Genom att projektörerna bygger ett virtuellt hus i förväg får man möjligheter till effektivare produktion med färre fel genom bättre förståelse av byggnaden, kollisionskontroller, utsättning, bättre planering, mängder till kalkyl, beredning och inköp och mycket mer. I tidiga skeden kan alla få en bra bild av byggnaden och dess omgivning. Projektet kan till en lägre kostnad få fler analyser av alternativ, energiberäkningar, akustik, mängdning för tidiga kalkyler mm.</p> <p>Ett bra resultat av arbete med BIM kräver att alla berörda tidigt i projektet lägger ner mer arbete tillsammans på ett engagerat och konstruktivt sätt för att bygga en bra modell och använder den genom hela projektet ända till överlämning till förvaltning.</p> <p>Som alltid är kunniga och engagerade individer, med en genomtänkt organisation och med bra kontrakt och samarbete mellan berörda parter viktiga förutsättningar.</p>
Informationsleverans	<p>Mellan projektörens och byggmästarens organisation och IT-system sker olika typer av leveranser av information. Det kan vara en modell, en mängdförteckning mm. Innehållet måste definieras och överenskommas i avtal tidigt då det oftast påverkar projektörens arbete. Även en mottagningskontroll måste överenskommas som ett led i kvalitetssäkringen.</p>

