

BIP AI FÖR VVS I TIDIGA SKEDEN



Carl-Erik Brohn

2022-11-07

FÖRORD

Per Ström, Avantec har tagit initiativet till BIP AI, drivit utvecklingen vidare och deltagit mycket aktivt i analyser av projekt.

VRA Rörinstallationer Alexander Näslund och Andreas Udd har analyserat resultat i flera byggprojekt och gjort jämförelser med traditionellt arbetssätt.

Allt fler projekt använder 3D-modeller med information om byggnader med sina installationssystem. Information i modeller från tidigare projekterade ger stor arbetsbesparing för projektörer och installatörer vid analyser av installationer i nya projekt i tidiga skeden.

Andreas Udd har ansvarat för projektet som finansierats av SBUF och med stor egen insats av tid från de medverkande.

Ett stort tack till alla som bidragit!

Stockholm 2022-11-07
Carl-Erik Brohn
projektledare

SAMMANFATTNING

BIP AI spar tid för VVS-lösningar i byggnader

En arkitektmodell, A-modell, för en byggnad kan med BIP AI ge mycket tidsbesparande lösningar för VVS med hjälp av Artificiell Intelligens, AI, grundat på maskininlärning av erfarenheter från tidigare byggen.

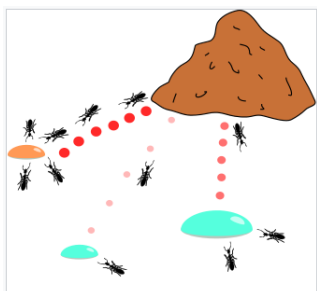
BIP AI har fritt tillgängliga algoritmer, beräkningssätt, ger bidrag till utformning av system för tappvatten och tilluft.

Vi har studerat arbete med utformning av byggnader i tidiga skeden för arkitekter och VVS-installationer.

Myror bidrar till röroptimering

Myrors beteende för att välja transportvägar till stacken har kartlagts av forskare, som skapat beräkningsmetoder för optimering av transportvägar. Detta ger en grund för optimala rördragningar mellan tappställen och schakt mm.

Mer information: https://en.wikipedia.org/wiki/Ant_colony_optimization_algorithms



BIP AI analyserar A-modell

BIP AI på www.bipkoder.se är en applikation med erfarenhetsdata som är gratis tillgänglig. A-modell utförd på lämpligt sätt läggs av användaren på bildskärmen, varpå en analys görs i användarens dator på relativt kort tid.

BIP, Building Information Properties är ett property set (egenskapsuppsättning) inom IFC, Industry Foundation Classes, en internationell standard som utvecklas och förvaltas av Building Smart <https://www.buildingsmart.org/>.

Resultat grundade på maskininlärning visas på bildskärmen:

Predikerade resultat baserat på maskininlärning från tidigare BIP-projekt

Ventilation 13750 l/s Resultat är baserat på statistik och ska inte ses som en korrekt beräkning	Tappkallvatten 30 l/s Resultat är baserat på statistik och ska inte ses som en korrekt beräkning	Tappvarmvatten 23 l/s Resultat är baserat på statistik och ska inte ses som en korrekt beräkning
---	---	---

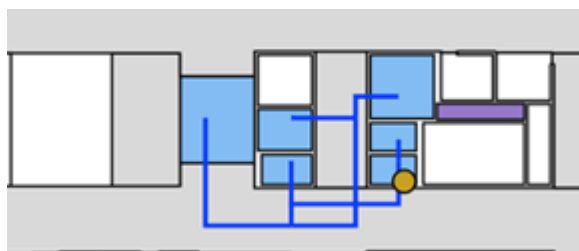
Visa resultat

Detaljer för rör i Excelark med summeringar av rörlängder per schakt, våning och flöden per dimension mm.

Råa mängder

Våning	Normflöde	Sannolikt flöde	Längd på rör	Rördimension	Hastighet
Plan 02 - före avstick	11	0.46067916472867165	3	22	1.4663873249202724
Plan 02 - efter avstick	7	0.40064177446878757	0.6400000000000006	22	1.275282376316317
Plan 03 - före avstick	7	0.40064177446878757	3	22	1.275282376316317
Plan 03 - efter avstick	5	0.37061874342087037	0.47000000000000064	22	1.1797161003587677
Plan 04 - före avstick	5	0.37061874342087037	3	22	1.1797161003587677
Plan 04 - efter avstick	3	0.30061874342087037	0.57000000000000011	22	1.0841216412622796

Bilder visar placering av rör, schakt och rum med tappställen i våningsplan:



Excelark med detaljer för tappställen ger grund för detaljutformning:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Rumsnum	Rumsnam	Area	Våning	ML Lower	ML Upper	ML Flöde	Hard flow	Flöde
2	2-1330	RWC		5 Plan 02	0,1	0,3	0,232397		0,232397
3	3-1470	FRD		3 Plan 03					
4	3-1460	STÄD		3 Plan 03	0,2	0,2	0,2		0,2
5	3-1450	WC		2 Plan 03	0,1	0,2	0,198	0,2	0,2
6	3-1480	RWC		5 Plan 03	0,1	0,3	0,232397		0,232397
7	3-1490	WC		2 Plan 03	0,1	0,2	0,198	0,2	0,2
8	3-1220	SAMTAL 2		3 Plan 03					
9	3-1230	SAMTAL 2		3 Plan 03					
10	2-2250	WC		2 Plan 02	0,1	0,2	0,198	0,2	0,2
11	2-1170	RWC		5 Plan 02	0,1	0,3	0,232397		0,232397

Snabbare utformning av VVS-system

Utformningen av tappvattensystem med tappställen och speciellt rördragningar kan göras avsevärt snabbare än med traditionellt arbetssätt.

Spara 85 – 95% arbetstid

Vi sparade ca 85% till 95% av arbetstiden i ett byggprojekt. En potential finns för stor nytta om man följer arbetssätt och krav nedan. Mer indata via maskininlärning behövs.

Smartare lösningar

Smartare lösningar med bättre rördragningar och bättre dimensionering kan sänka åtgången av tid och material, vilket minskar kostnad och miljöbelastning.

Kostnaden för installationer är en stor del i byggprojekt. Det finns goda möjligheter till besparingar genom effektivisering och materialbesparingar med beskrivna arbetssätt.

BIM-modeller i 3D är inte nödvändiga för att använda BIP AI. Men dessa ger möjligheter till effektivare arbete under projektering och produktion samt bättre överlämning till förvaltning.

Nytta för byggherren och konsulter

Byggherren och arkitekten kan tillsammans med VVS-installatör och/eller -projektör lättare studera alternativa lösningar i tidiga skeden, till exempel placeringar av schakt, rörstråk mm.

Begränsningar i detta exempel

Vi hanterar i detta exempel analyser av placering och flöden för tappställen, rör och tilluft för att undersöka hur maskininlärning och artificiell intelligens kan ge installatörer mervärden.

Programvarorna har använts av användare med goda IT-kunskaper. Det krävs vidare utveckling för att de ska bli mer användarvänliga.

Exempel för att stimulera branschen

Vi visar idéer och exempel på effektivisering med maskininlärning och Artificiell Intelligens, AI, för VVS i tidiga skeden för några VVS-system.

De lösningar som presenteras i detta SBUF-projekt kan användas nu av personer med bra kunskaper. De borde kunna vidareutvecklas för fler områden genom samverkan i branschen. Förslag presenteras i slutet av denna rapport.

INNEHÅLL

BAKGRUND.....	6
SYFTE	6
GENOMFÖRANDE.....	6
RESULTAT	11
TIDPLAN.....	12
ORGANISATION	12
REDOVISNING	13
KOSTNADER FINANSIERING	13
INFORMATIONSSPRIDNING.....	13
BILAGOR	13

BAKGRUND

BIP AI är en fritt tillgänglig gemensam programvara som analyserar behov av installationer. Den utgör en komplettering till de lösningar som finns inom www.bipkoder.se och ger en grund för att stimulera utveckling av AI inom flera områden.

BIP AI har skapats genom SBUF-projekt 14 020, AI och maskininlärning för installatörer och grundas på insamlade data från installationer med tappvattensystem och tilluftssystem.

Det finns nu en kunskap samlad från tidigare projekt och från andra tillämpningar av AI som skulle kunna underlätta arbetet vid skapande av nya modeller med smartare arbetsätt.

SYFTE

SBUF-projektets syfte är att visa hur BIP AI kan påverka arbetet med utformning av VVS-installationer i tidiga skeden och följande processer.

Genom att i tidiga skeden analysera och jämföra underlag för VVS-installationer, dels genom manuellt arbete, dels genom användning av databas BIP AI är syftet att få underlag till effektivare arbete. De typer av installationer som finns i BIP AI studeras för flera byggprojekt.

Dessutom föreslås åtgärder för att samla in bredare erfarenhetsunderlag och förbättrad funktionalitet.

SBUF-projektet ska bidra till att utveckla byggprocessen så att det skapas bättre affärsmässiga förutsättningar för entreprenörer i samverkan med byggherrar, projektörer med flera.

En central fråga är: Hur mycket tid kan sparas och vilken kvalitet kan uppnås med användning av AI i tidiga skeden?

Resultatet av analyser av verkliga beredningar och kalkyler på traditionellt sätt för flera genomförda byggprojekt jämförs med resultatet vid användning av A-modell och BIP AI.

GENOMFÖRANDE

Flera projekt har studerats

Resultat från BIP AI har jämförts med beredning och kalkyl i verkliga byggprojekt. De avvikelser som uppstått har varit så små att de inte har påverkat kalkylerna.

Informationen har alltså varit mycket tillförlitlig och kan vara en god grund för beredning och kalkyler i tidiga skeden och borde även vara värdefull vid vidare projektering. Data från maskininlärning behöver kompletteras med flera byggprojekt.

Studier av kontor

En mer omfattande analys beskrivs ovan. Den har gjorts i ett projekt med ombyggnad till kontor, 4 plan, 4 000 m² med 2 installationsschakt.

Smärre justeringar av planlösning och av enstaka rumsbenämningar gjordes för att möjliggöra analys med BIP AI.

Kompletterande analyser har gjorts för ytterligare kontor. Vissa korrigeringar av A-modellen har behövts. Underlag för analyser har varit till stor nytta. Resultat i form av flöden för olika typer av rum har behövt anpassas i Excelark.

Bostäder

Bostadshus har också studerats. Flöden från maskininlärning med flöden och relevanta rumsbeteckningar för bostäder saknas i BIP AI idag, men areor beräknas som underlag för manuella kompletteringar av flöden. VVS-installationer i bostadshus är ofta relativt lika så BIP

Flera Projekt

Dessutom har flera andra projekt med kontor, sjukhus och laboratorier studerats i viss utsträckning. Resultaten har visat förenklingar av arbetet som för kontor ovan. AI kanske inte ger så stora besparingar jämfört med traditionella arbetsätt.

Rördragning har utvecklats

Tappvattenställen och tilluft har varit det primära vid ansökan. Under projektet har programvaran utvecklats mer än planerat för att hantera rördragning som beskrivs ovan.

Detta har tagit mer tid i SBUF-projektet att analysera, speciellt i det första byggprojektet.

Rördragning med AI har givit mycket stora besparingar så det har prioriterats i arbetet.

Maskininlärning ger en grund

Tidigare projekt där VVS-system modellerats med CAD-system på ett bra sätt kan ge underlag av stort värde för framtida projekt genom maskininlärning.

Användning av BIP i modellerna ger en struktur som är lätthanterlig för både projektörer och installatörer

Se instruktioner i bilaga nedan: **IFC export till Excel för BIP AI.**

1. CAD-systemen ska lämna IFC-filer för VS, Ventilation och Space.
2. De bearbetas i Solibri före inläggning i DropBox.
3. En fil kan sedan läsas in i BIP AI. Den lagras anonymt, så att ingen obehörig kan spåra ursprunget, tillsammans med resultat från andra projekt.

Den algoritm för maskininlärning som vi använt beskrivs på

https://en.wikipedia.org/wiki/Random_forest

En beskrivning finns också i tidigare SBUF-projekt 14020

Analys för VVS-system

Arkitektmodell ger indata

En IFC-fil från en arkitektmodell, A-modell, placeras på en ruta i BIP AI på www.bipkoder.se

Det måste vara IFC-filer med Spaces, dvs utrymmen, våningsvis etcetera som uppfyller krav enligt nedan under rubriken Arkitektmodell.

BIP systematik

Vi rekommenderar användning av BIP för beteckningar av installationssystem och komponenter i dessa. Se www.bipkoder.se

I BIP systembeteckningar finns motsvarande begrepp i BSAB96, AFF och CoClass.

I BIP produktbeteckningar finns motsvarande begrepp i BSAB96 som AMA96 och senare använder. Koder för BSAB 83 finns för bygg.

BIP AI för analys

Det som idag finns på BIP AI är en grund för att analysera några funktioner i VVS-system för att visa hur man kan ha nytta av Maskininlärning och AI.

Det är inte en programvara som kan användas brett av alla ännu. För detta krävs systemutveckling.

BIP AI beräknar behov av VVS-installationer. Resultatet presenteras i användarens dator våningsvis, dels som Excelark, dels som bilder på bildskärmen. Se sammanfattning ovan.

Justera vid behov

De värden som visas för flöden i Excelarken kommer från tidigare byggprojekt via maskininlärning.

I Excelarken kan man själv ange värden på rader i kolumner, till exempel 'hard flow' för att styra flöden som behöver anpassas till regelverk som BBR, Boverkets Byggregler, eller andra speciella krav.

En VVS-kunnig person bör granska arbetet från start till och med resultat. Det finns felkällor i indata av olika slag som kan behöva korrigeras.

Tappställen

Resultat visas i Excelark våningsvis per rum med rumsnummer, rumsnamn, area, flöden - max och min och medelvärde. Se sammanfattning.

På bild visas våningsvis rum med tappställen markerade med blå färg på sätt som för rördragning.

Vid studier av resultat i verkliga byggprojekt stämmer placeringarna av tappställen och värden på flöden mycket väl med verkligheten.

Rör

Plats för vattentillförsel till byggnaden och schakt anges som indata till analyser.

Material för rör väljs, till exempel koppar eller plast etcetera.

Notera att det inte är en komplett projektering av alla rör, utan ett underlag för att optimera rördragning på våningsplanen och eventuellt hjälp för placering av schakt.

Resultat visas i Excelark per schakt, våningsvis rör före respektive efter avstick med flöden, rörlängder och dimension. Dessa summeras också totalt för byggnaden.

På bild visas våningsvis vattentillförsel till byggnaden samt placering av schakt och rörens placering samt rum med tappställen. Exempel på resultat visas på sammanfattning.

Myror bidrar till röroptimering

Myrornas beteende för transportvägar till stacken har kartlagts av forskare, som skapat beräkningsmetoder för optimering av transportvägar. Detta ger en grund för optimala rördragningar mellan tappställen och schakt mm.

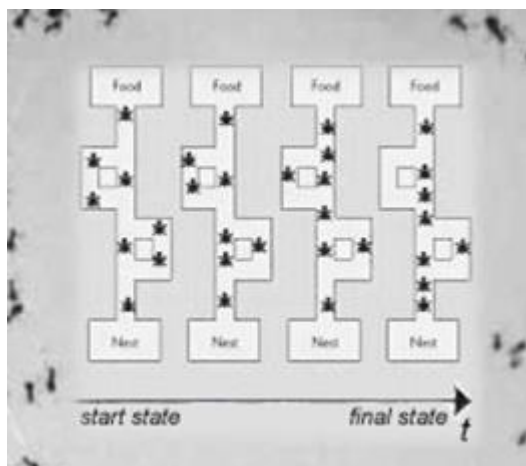
Datorsystemet söker optimal placering av rör mellan schakt och tappställen med hjälp av iterativa beräkningar.

Vid studier av resultat i verkliga byggprojekt stämmer beräkningarna mycket väl med verkligheten.

Mer information: https://en.wikipedia.org/wiki/Ant_colony_optimization_algorithms

Bilden visar hur vägval sker i steg:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/95/Artificial_ants.jpg



Myrindividerna löser dagligen komplicerade vägval med hjälp av luktämnen. Detta beteende används för beräkningar i de algoritmer som utvecklats.

Tilluft

BIP AI beräknar areor per rum och behov av tilluft för respektive rum med resultat från maskininlärning. Rummen som berörs av tilluft eller tappvatten markeras med blått.

Kontroll mot Boverkets Byggregler, BBR görs manuellt. Bild på våningsplan visas:



Excelark visar markerade rum och flöden samt rummens areor:

Kolumn A och H = tilluft, B och I = kallvatten, C och J = varmvatten

Vid behov av korrigering anger användaren sant/falskt respektive värde för flöde manuellt i Excelarket.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Vald	Vald	Rumstyp	Rumsnum	Area	Våning	Vald	Flöde	Flöde	Flöde
2	SANT	SANT	RWC	2-1330		5 Plan 02	SANT	0,2	0,2	41,9
3	FALSKT	SANT	FRD	3-1470		3 Plan 03	FALSKT	0	0	16,4
4	SANT	SANT	STÄD	3-1460		3 Plan 03	SANT	0,2	0,2	19,7
5	SANT	SANT	WC	3-1450		2 Plan 03	SANT	0,2	0,2	19,3
6	SANT	SANT	RWC	3-1480		5 Plan 03	SANT	0,2	0,2	41,9
7	SANT	SANT	WC	3-1490		2 Plan 03	SANT	0,2	0,2	19,3
8	FALSKT	SANT	SAMTAL 2	3-1220		3 Plan 03	FALSKT	0	0	18,8
9	FALSKT	SANT	SAMTAL 2	3-1230		3 Plan 03	FALSKT	0	0	18,8
10	SANT	SANT	WC	2-2250		2 Plan 02	SANT	0,2	0,2	19,3
11	SANT	SANT	RWC	2-1170		5 Plan 02	SANT	0,2	0,2	41,9
12	SANT	SANT	WC	2-1180		2 Plan 02	SANT	0,2	0,2	19,3
13	SANT	SANT	VILRUM	2-1090		7 Plan 02	SANT	0,2	0,2	23,3
14	SANT	SANT	WC	5-1210		2 Plan 05	SANT	0,2	0,2	19,3
15	SANT	SANT	WC	5-1220		2 Plan 05	SANT	0,2	0,2	19,3
16	FALSKT	SANT	TRAPPHUS 1	1-0020		18 Plan 01	FALSKT	0	0	25,6
17	FALSKT	SANT	TRAPPHUS 1	1-0060		23 Plan 01	FALSKT	0	0	45,9
18	FALSKT	FALSKT	ELC	4-2100		3 Plan 04	FALSKT	0	0	0
19	FALSKT	SANT	FASTIGHETS	3-140		55 Plan 03	FALSKT	0	0	43,3

Resultatet för tilluft är också mycket arbetsbesparande och kan användas som del i förfrågningsunderlag för luftbehandlingsaggregat till leverantörer.

Avvikelser

Avvikelser i mängder har varit så små att de inte påverkat kalkylerna när lämpliga data från maskininlärning funnits och A-modell följt kraven nedan.

Snabbare utformning av VVS-system

BIP AI ger arbetstidsbesparingar för byggherren, arkitekten samt för installatören, speciellt i totalentreprenader.

Utformningen av tappvattensystem med tappställen och rördragningar kan göras avsevärt snabbare än med traditionellt arbetssätt. Vi sparade ca 85% till 95% av arbetstiden i studerade projekt.

Studier av alternativ

A-modellen och VVS-systemen kan relativt lätt ändras för att studera alternativa lösningar, till exempel placeringar av schakt, rörstråk, tappvatten, tilluft mm.

Data till vidare arbete

De värden som erhållits med BIP AI och eventuella justeringar ger direkt användbar information till fortsatt arbete med utformning av system för byggnaden.

Arkitektens modell

A-modell

Arkitekten skapar en BIM-modell våningsvis i sitt CAD-system, oftast med ArchiCAD eller Revit, som kan exportera IFC-filer.

Tidiga skeden

BEAst rapport, Modellerings teknik i tidiga skeden, SBUF-projekt 13 914 ger en allsidig ledning för utformning av modeller. Se <https://www.sbuf.se/search/?q=13914>

Se även www.beast.se/projekt/

Vårt SBUF-projekt har fokus på hur man skapar VVS-installationer i A-modeller. Det kompletterar arbetssättet enligt rapport från BEAst.

A-modell skapar VVS-system

Underlag för VVS-system skapas från arkitektens modell, A-modell, via BIP AI som innehåller erfarenheter från maskininlärning för några typer av VVS-installationer i olika byggprojekt.

IFC-filer från A-modellen läggs på BIP AI på www.bipkoder.se - klicka på övre flik AI. som skapar resultat i Excel och bilder enligt sammanfattning och detta kapitel.

Krav på A-modellen

Krav på A-modellen - flera är normalt förekommande krav – inte bara för BIP AI:

- Dela in våningsvis
- Använd och exporterar 'Spaces'
- Ange rumsbeteckningar - använd vanligt förekommande
- Placera installationsschakt
- Ge plats för rörstråk

Generellt gäller att modellen ska visa byggnaden på ett korrekt sätt. Exempelvis ska dubletter inte finnas. Öppna utrymmen med flera funktioner kan behöva kompletteras med markering av tappställen mm.

Kompletterande indata till analyser

Ange plats för vattentillförsel till byggnaden.

Begränsningar idag

Algoritmen i BIP AI fungerar endast med rektangulära planer i dagsläget. En vidareutveckling kan göras.

Kontroll av A-modell

I våra analyser har man behövt justera indata manuellt i viss, ganska liten, omfattning. Motsvarande rutiner behövs nog även i framtiden.

RESULTAT

Vi vill stimulera vidare utveckling och användning av AI inom flera områden hos olika aktörer i bygg- och fastighetssektorn i samverkan genom att visa exempel på nytta med arbetssätt med användning av BIP AI.

BIP AI kan för tidiga skeden ge mycket tidsbesparande underlag för kalkyler, kontroll av rimlighet, riskhantering, kontroll mot kravställande mm.

Under rubriken Genomförande ovan beskrivs arbetssätt och resultat av analyser i verkliga projekt.

Maskininlärning från VVS-installationer i tidigare projekt ger en värdefull grund. Denna behöver kompletteras av fastighetsägare och VVS-konsulter med data från fler projekt för att underlätta analyser i nya projekt.

Arkitektmodeller behöver utformas enligt de krav som anges ovan.

BIP AI ger bra underlag för utformning av viktiga delar av VVS-installationer i tidiga skeden i byggnader på ett mycket arbetsbesparande sätt t.ex. i totalentreprenader.

Programvaran är inte helt klar men visar möjligheter

Vid testningar i nya projekt har smärre fel upptäckts. Olika justeringar har gjorts, till exempel en lista med ett fåtal värden som "skriver över" resultat från maskinlärningen.

De problem som upptäckts är små. Programvaran i dagens skick ger mycket bra underlag för att skapa VVS-system för tappvatten och tilluft.

Användargränssnitt behöver utvecklas för att underlätta för olika discipliner och individer.

Utveckling – några exempel

För att sprida denna teknik behövs en vidare utveckling av programvarorna för bättre effektivitet och användarvänlighet:

- Bättre användargränssnitt
- Utbildningsmaterial
- Mer utvecklade funktioner i programvaran
- Flera typer av installationssystem
- Skapa API-er för indata till andra programvaror
- Kanske finns möjligheter för andra områden än installationer?

BIP AI är en fritt tillgänglig gemensam programvara som analyserar behov av installationer i tidiga skeden för projekt som använder BIP i BIM-modeller. Programvaran nås via www.bipkoder.se under rubriken AI.

Man kan via API-er skapa indata till andra programvaror.

TIDPLAN

Projektet påbörjades i maj 2022 och färdigställdes 7 november enligt plan.

ORGANISATION

Styrgrupp och arbetsgrupp har samverkat

Andreas Udd, VRA rörinstallationer, sökande

Linda Cusumano, NCC

Niklas Gustafsson, Skanska

Alexander Näslund, VRA rörinstallationer

Hans Söderström, Installatörsföretagen

Per Ström, Avantec, initiativtagare och systemutvecklare

Carl-Erik Brohn, CE Brohn konsult, Projektledare

Helena Brohn Landou, Brohn-Landou konsult, informatör

Referensgrupp

Jan Back, Afry

Sara Beltrami, Tyréns

Malin Knoop, WSP

Håkan Löfgren, Ventit

Sölve Harr, Sweco

Fred Andersson, Elecosoft
Marcus Bengtsson, Sweco
Per Hansson, Veitech
Daniel Sandhav, Ramböll
Ricard Stridsberg, WSP
Robin Svedhem, Cavada

REDOVISNING

Resultaten redovisas i denna rapport till SBUF inklusive bilagor.

Bilagorna finns även på www.bipkoder.se

Rapport och bilagor läggs ut på Installatörsföretagens hemsida efter godkännande av SBUF.

KOSTNADER FINANSIERING

Kostnadsbudget för sökta medel från SBUF har hållits.

Bidrag i form av arbetstid från projektets deltagare överstiger detta.

INFORMATIONSSPRIDNING

Kontakter med branschens tidningar börjar när material godkänts av SBUF.

BIM Alliances olika nätverk informeras och flera presentationer planeras.

BILAGOR

BIP-AI maskininlärning IFC Export till Excel 2021-12-06 rev – se sid 14 tom 16

Bilaga till SBUF projekt 14 122 BIP AI för VVS i tidiga skeden samt till 14020 AI och Maskininlärning för installatörer. 2021-12-06

IFC Export till Excel för BIP AI

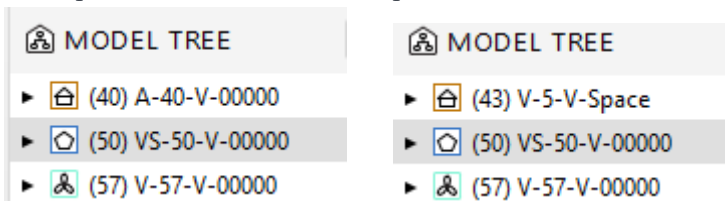
Instruktion för hur man lämnar resultat från en genomförd projektering till en programvara för maskininlärning. Resultatet bearbetas automatiskt och avidentifieras. All inlagd information sammanställs via www.bipkoder.se och bildar underlag vid projektering i nytt projekt för analyser av behov av installationer redan i arkitektmodell. Se även www.sbuf.se för kompletterande beskrivning.

Dimensionerande tappvattenflöde, spillvattenflöde och tilluftsflöde

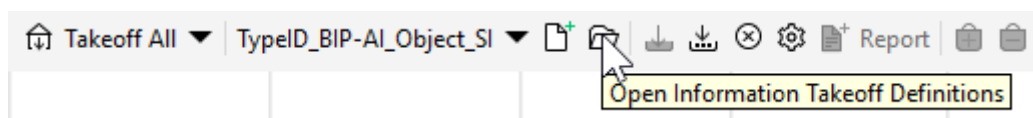
Projektet skall ha använt BIP-koder för att kunna matcha informationen i Information Take Off i Solibri (ITO).

1. Man skall ha information från IFC filer för VS, Ventilation och Space. Space kan hämtas från Arkitektens Room om denna IFC fil också finns med i Solibrifilen. Annars kan man exportera ut Space från en VVS-modell (i Revit eller i MagiCAD Room)

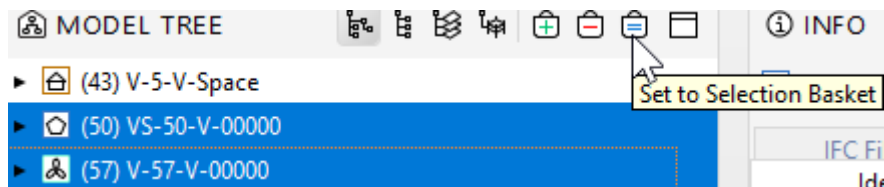
Exemplen från Solibri nedan. Space information från A eller från en V modell.



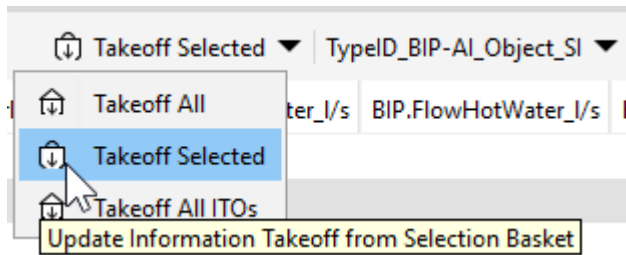
2. När detta är klart och IFC filerna ligger i samma insättningspunkt öppnar man filen INFORMATION TAKEOFF i Solibri och öppnar (lägger till) 2 ITO-filer som finns att hämta hem från: <http://bipkoder.se/#filer>
Space_BIP_AI.ito
TypeID_BIP-AI_Object_SI.ito



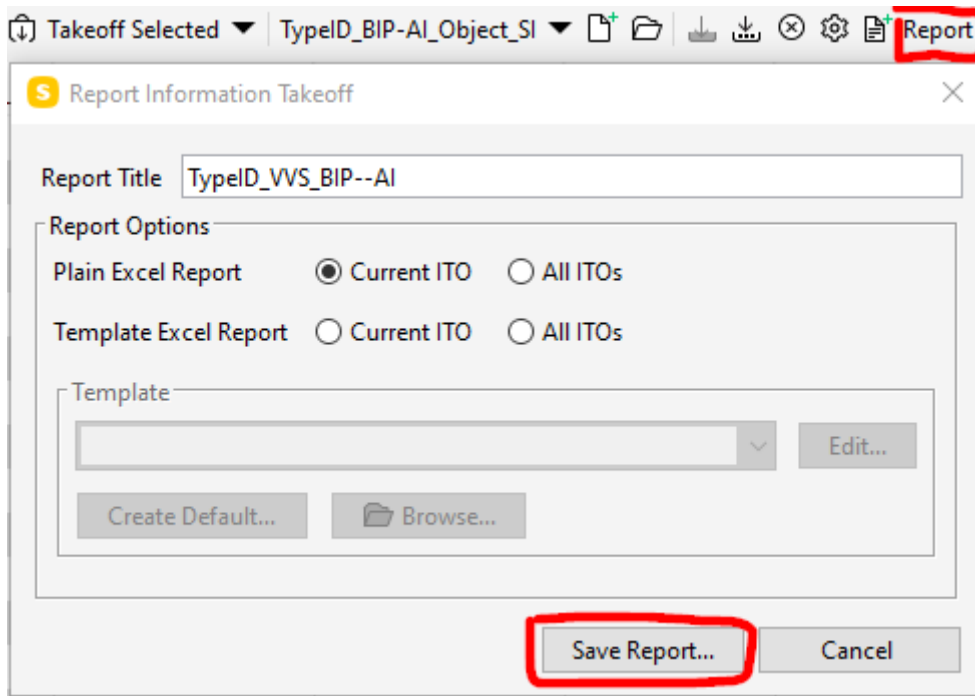
3. Markera VVS-modellerna och tryck på = i Solibri:



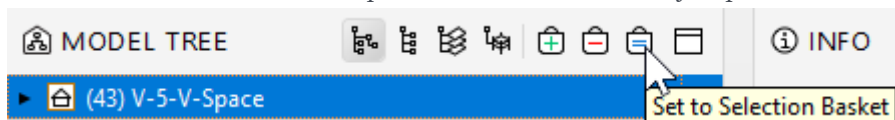
4. Välj TakeOff Selected för TypeID_BIP-AI_Object_SI



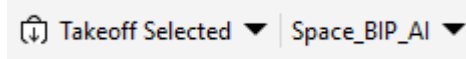
- Klicka nu på *Report* och i dialogrutan som öppnas på *Save Report...*



- Välj en plats på hårddisken (som du lägger på ditt minne)
- Markera modellen som har Spaceinformationen och tryck på = I Solibri:

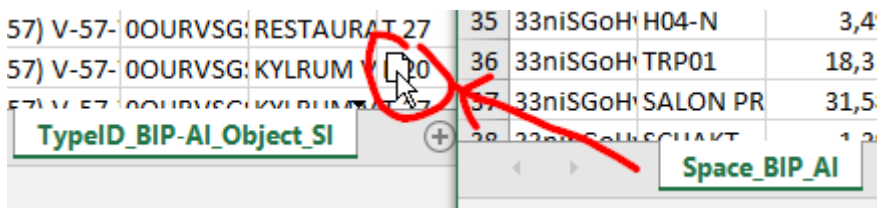


- Välj TakeOff Selected för Space_BIP_AI och Exportera till Excel lika ovan



Spara förslagsvis denna Excelfil i samma mapp som tidigare.

- Ha båda Excearken öppna och dra Space_BIP_AI fliken in till TypeID_BIP-AI_Object_SI.xlsx Excelfilen



=>

ALON PR	31,58	114,24	0
SHAKT	1,30	5,00	0

TypeID_BIP-AI_Object_SI **Space_BIP_AI**

10. Spara sedan TypeID_BIP-AI_Object_SI.xlsx med ett nytt namn och ladda upp till DropBox:
https://www.dropbox.com/home/BIP_AI

Du har nu hjälpt framtida projektörer att bli effektivare i sin projektering.

Tack!

Önskar Jan Back, AFRY; Per Ström, Avantec och Sölve Harr, Sweco