

Energiberäkningsprogram för byggnader

– en jämförelse utifrån
funktions- och användaraspekter

Bengt Bergsten



Samverkan för effektiv och miljövänlig
energianvändning i bostäder och lokaler

EFFEKTIV är ett samarbetsprojekt mellan staten och näringslivet med ELFORSK som koordinators. EFFEKTIV finansieras av följande parter:

- ELFORSK
 - Borlänge Energi AB
 - Borås Energi AB
 - Bygghälsningsrådet
 - Elbolaget i Norden AB
 - Falu Energi AB
 - Gränge Kalmar Energi AB
 - Göteborg Energi AB
 - Jämtkraft AB
 - Karlstads Energi AB
 - Mälar Energi AB
 - Skellefteå Kraft AB
 - SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut
 - Statens Energimyndighet
 - Svenska Fjärrvärmeföreningen
 - Sydkraft AB
 - TA Hydronics AB
 - Umeå Energi AB
 - Uppsala Energi AB
 - Vattenfall AB
 - Öresundskraft AB
-

Energiberäkningsprogram för byggnader - en jämförelse utifrån funktions- och användaraspekter

Författare Bengt Bergsten*		Rapportdatum 2001-06-14	
Från Effektiv		Rapportnr 2001:03	Slutrapport
ISBN 91-7848-851-6	ISSN 1650-1489	Antal textblad 58	Antal bilagor 2
Sökord Energiberäkningsprogram, beräkningsprogram, energiberäkning			

* CIT Energy Management AB

Rapportbeskrivning

Föreliggande rapport redovisar en kunskapssammanställning av de viktigaste existerande beräkningsprogram på den nordiska marknaden, främst i Sverige, Norge och Danmark. Med beräkningsprogram menas i detta fall program som beräknar energianvändningen i en byggnad.

Rapporten är främst avsedd som ett hjälpmedel för de som står i begrepp att införskaffa ett beräkningsprogram. Rapporten ger en överblick över de olika beräkningsprogrammets möjligheter och begränsningar och ger ett underlag för att göra en första utsållning inför ett investeringsbeslut.

Rapporten är upplagd i två nivåer. Den första nivån (kapitel 5) är en sammanställning av de bedömningar som gjorts av alla medtagna program. Här ges en överblick av alla bedömningar och det är lätt att göra direkta jämförelser mellan de olika programmen. Den andra nivån (kapitel 6) behandlar varje program för sig uppdelat på en faktadel och en bedömningsdel med kommentarer till varje bedömd frågeställning.

Den enklaste jämförelsen görs mellan de olika programmets poängsummor för de olika kategorierna. Den jämförelsen är dock relativt grov då två program med samma poängsumma kan uppvisa stora inbördes skillnader i enskilda frågor. Det ena programmet kan ha höga poäng där det andra har lägre och vice versa. Av den orsaken kan det finnas anledning att själv ställa upp en kravspecifikation och analysera vilka faktorer som är viktigare än andra utifrån den egna situationen. Efter den analysen kan det till och med vara så att man kommer fram till att det inte är de program som har högst poäng som bäst passar ens egna behov. Därför rekommenderas att göra en något noggrannare jämförelse för att komma fram till vilket program som bäst passar ens egna behov.

Innehållsförteckning

Rapportbeskrivning

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	1
2	Inledning	2
3	Syfte och begränsningar	3
4	Metodik	4
5	Sammanställning av bedömning	6
5.1	Presentation av medverkande program	6
5.2	Sammanställning av bedömning	10
5.3.1	Generella program	11
5.3.2	Bostadsprogram	13
6	Redovisning	15
6.1	BSim 2000	15
6.2	BV ²	19
6.3	EiB	23
6.4	IDA Indoor Climate and Energy	27
6.5	Energikiosken	31
6.6	Enorm 2000	35
6.7	Huset	39
6.8	OPERA	43
6.9	Villaenergi	47
6.10	VIP+	51
6.11	Värmeenergi	55
Bilaga A	Bedömningsmall: Beskrivning av kriterier	1
Bilaga B	Beskrivning av typbyggnad	1

1 Sammanfattning

Föreliggande rapport redovisar en kunskapssammanställning av de viktigaste existerande beräkningsprogram på den nordiska marknaden, främst i Sverige, Norge och Danmark. Med beräkningsprogram menas i detta fall program som beräknar energianvändningen i en byggnad.

Rapporten är främst avsedd som ett hjälpmedel för de som står i begrepp att införskaffa ett beräkningsprogram. Rapporten ger en överblick över de olika beräkningsprogrammets möjligheter och begränsningar och ger ett underlag för att göra en första utsållning inför ett investeringsbeslut. I jämförelsen har tyngdpunkten legat på att bedöma programmets användbarhet ur ett antal olika aspekter.

I projektet har dock inga jämförelser gjorts mellan programmen vad avser beräkningsresultat. Projektet syftar heller inte till att göra en jämförelse mellan de olika programmets beräkningsmodeller för olika delar av byggnaden eller dess installationer för att utröna hur korrekt de räknar.

Rapporten är upplagd i två nivåer. Den första nivån (kapitel 5) är en sammanställning av de bedömningar som gjorts av alla medtagna program. Här ges en överblick av alla bedömningar och det är lätt att göra direkta jämförelser mellan de olika programmen. Den andra nivån (kapitel 6) behandlar varje program för sig uppdelat på en faktadel och en bedömningsdel med kommentarer till varje bedömd frågeställning.

Den enklaste jämförelsen görs mellan de olika programmets poängsummor för de olika kategorierna. Den jämförelsen är dock relativt grov då två program med samma poängsumma kan uppvisa stora inbördes skillnader i enskilda frågor. Det ena programmet kan ha höga poäng där det andra har lägre och vice versa. Av den orsaken kan det finnas anledning att själv ställa upp en kravspecifikation och analysera vilka faktorer som är viktigare än andra utifrån den egna situationen, innan en noggrannare jämförelse görs mellan programmen. Efter den analysen kan det till och med vara så att man kommer fram till att det inte är de program som har högst poäng som bäst passar ens egna behov. Därför rekommenderas att göra en något noggrannare jämförelse för att komma fram till vilket program som bäst passar ens egna behov.

Föreliggande jämförelse gör inte anspråk på att vara en fullkomligt uttömmande jämförelse mellan energiberäkningsprogram. Avsikten är snarare att hjälpa till vid utsållningen av tänkbara program. Efter en första utsållning bör en användare själv noggrannare undersöka två, eller maximalt tre, olika program som bedöms kunna uppfylla ställda krav. En noggrannare bedömning kan sedan ske med hjälp av t.ex. demo-versioner och kanske mer specifika frågor direkt till leverantören.

2 Inledning

I många situationer, både vad gäller nybyggnation och ombyggnation, finns tillfällen då man vill ha svar på frågor om hur utformningen av en byggnad eller dess tekniska system kommer att påverka en byggnads energiförbrukning och/eller effektbehov. Oavsett om det gäller småhus, flerbostadshus eller mer komplexa byggnader ur installationsteknisk synvinkel, krävs normalt någon form av analysverktyg för att belysa och studera hur hela energisystemet i byggnaden påverkas (och inte endast energiförbrukningen hos enskilda komponenter).

De analysverktyg som finns tillgängliga på öppna marknaden är nästan undantagslöst datoriserade. Det finns ett antal olika beräkningsprogram att välja mellan på öppna marknaden. De enskilda beräkningsprogrammen är ofta utvecklade för ett visst ändamål eller för vissa kategorier av byggnader. Till sin uppbyggnad har de olika komplexitetsgrad och kräver olika mycket förkunskaper av användaren. Som resultat ur programmen kan man erhålla olika detaljerade uppgifter beroende av vilken programvara som används. De beräkningsprogram som är med i föreliggande rapport uppvisar stora skillnader både vad avser detaljeringsgrad i indata och hur resultat presenteras.

Denna rapport är främst avsedd för de som står i begrepp att införskaffa ett beräkningsprogram. Rapporten är en kunskapssammanställning och ger en överblick över de olika beräkningsprogrammets möjligheter och begränsningar. I jämförelsen har tyngdpunkten legat på att bedöma programmets användbarhet ur ett antal olika aspekter.

Rapporten är upplagd i två nivåer. Den första nivån (kapitel 5) är en sammanställning av bedömningen av alla medtagna program. Här ges en överblick av alla programmets bedömningar och det är lätt att göra jämförelser mellan program inom de olika kategorierna (generella program respektive bostadsprogram, se kapitel 4 Metodik för ytterligare beskrivning av kategoriuppdelning). Den andra nivån (kapitel 6) behandlar varje program för sig uppdelat på en faktadel och en bedömningsdel med kommentarer till varje bedömd frågeställning.

Föreliggande jämförelse gör inget anspråk på att vara en fullkomligt uttömmande jämförelse mellan energiberäkningsprogram. Avsikten är snarare att hjälpa till vid utsällningen av tänkbara program. Efter en första utsällning bör en användare själv noggrannare undersöka två, eller maximalt tre, olika program som bedöms kunna uppfylla ställda krav. En noggrannare bedömning kan sedan ske med hjälp av t.ex. demo-versioner och kanske mer specifika frågor direkt till leverantören.

Författaren till denna rapport är anställd vid CIT Energy Management, samma företag som utvecklar och marknadsför energiberäkningsprogrammet BV² vilket finns med i jämförelsen. Bedömningen av BV² och innehållet i kapitel 6.2 har därför gjorts av Lars Ingvar Olausson (LIO) verksam hos Agera VVS Konsult, ett oberoende VVS- och Energikonsultföretag.

3 Syfte och begränsningar

Projektet har som syfte att presentera en kunskapssammanställning av de viktigaste existerande beräkningsprogram på den nordiska marknaden, främst i Sverige, Norge och Danmark. Med beräkningsprogram menas i detta fall program som beräknar energianvändningen i en byggnad.

Rapporten skall ge potentiella användare vägledning vid val av beräkningsprogram. Stor vikt har lagts vid att göra jämförelsen både översiktlig och detaljerad för att tillfredsställa både nybörjare och mer erfarna. I jämförelsen ligger tyngdpunkten på programmens användarvänlighet och vilka möjligheter respektive begränsningar som de rymmer. Det är faktorer som är minst lika viktiga som t.ex. vilken fysikalisk modell som används, när en potentiell användare står i begrepp att införskaffa ett beräkningsprogram.

I projektet görs dock inga jämförelser mellan programmen vad avser beräkningsresultat. Att jämföra energiberäkningsprogram med varandra på ett rättvist sätt innebär bara det ett stort arbete. För den oinvidde skall nämnas att en jämförelse av beräkningsresultat mellan program är en komplicerad process och kräver en stor arbetsinsats om jämförelsen skall vara rättvis. Med den mängden program som går igenom i denna jämförelse ryms inte en jämförelse av detta slag.

Projektet syftar heller inte till att göra en genomgripande jämförelse mellan de olika programmens beräkningsmodeller för olika delar av byggnaden eller dess installationer för att utröna hur korrekt de räknar.

För varje program redovisas dock om, och i så fall hur, programmet är validerat. Med validering menas om programmets beräkningsresultat har provats/jämförts med t.ex. en eller flera verkliga byggnader eller jämförts med något annat erkänt beräkningsprogram eller dylikt. Resultat från valideringar säger oftast mer om ett programs tillförlitlighet i resultaten än om programmen i testet jämförs med varandra. Kvaliteten på en validering kan dock variera betydligt beroende på hur den genomförs. Det är dock relativt få av de program som är med i jämförelsen som är validerade. Än färre är det där valideringen genomförts av en oberoende part, vilket är att föredra då resultatet av valideringen ej kan ifrågasättas lika lätt.

Kriterier för att ett program skall tas med i bedömningen är

- att det kan beräkna energianvändningen i en byggnad
- användargränssnittet är på svenska, norska eller danska
- att det är tillgängligt på öppna marknaden
- att det finns i windowsmiljö

Med ”beräkna energianvändningen i en byggnad” menas att programmet som minimum skall kunna beräkna total värme- och elförbrukning i en byggnad under ett år. Med windowsmiljö menas att programmet skall fungera i Windows version 3.x eller senare versioner.

4 Metodik

Jämförelsen mellan programmen har delats upp i två huvuddelar. Den ena delen innehåller endast fakta om varje program, t.ex. leverantör, kontaktperson, hårdvarukrav, hur eventuell validering genomförts, etc. Den andra delen handlar om en kvalitativ bedömning av ett antal frågeställningar som bedöms viktiga för en normal användare.

En bedömningsmall har tagits fram för att kunna göra bedömning av dessa frågeställningar rättvis. För att göra det enkelt att jämföra de olika programmen har bedömningen för varje fråga delats in i tre nivåer; ”bättre”, ”medel”, ”sämre”. I mallen har kriterier för de olika nivåerna formulerats, där så har varit möjligt, för att göra bedömningen enklare och rättvisare. Vid formuleringen av kriterier har utgångspunkten varit antingen den existerande spännvidden mellan ”bättre” och ”sämre” program eller vad som normalt anses vara ”bättre” alternativt ”sämre”. Mallen redovisas utförligt i bilaga A.

Resultaten av från bedömningen presenteras på ett sätt som gör det enkelt att jämföra de olika programmen. Dels sammanställs alla programmens bedömningar i en tabell där omdömet ”bättre” motsvaras av tre punkter (● ● ●), ”medel” av två punkter (● ●) och ”sämre” av en punkt (●), dels ges kommentarer till omdömena under varje programs kapitelrubrik.

Bedömningen av varje program går till på följande sätt: Programmet installeras och en första översiktlig genomgång av dess manual görs. Därefter görs en första översiktlig genomgång av programmets indatastruktur, eventuella hjälpfunktioner samt resultatpresentation. Efter den första kontakten med programmet genomförs en beräkning av en typbyggnad (se bilaga B) för att få en uppfattning om hur programmet är att arbeta med vid ett ”verkligt” fall. Indata för typbyggnaden läggs in och en beräkning genomförs och resultat tas fram. Manualen läses därefter genom mer noggrant och kritiskt.

Vid bedömningen av varje frågeställning penetreras programmet mer noggrant med avseende på den aktuella frågan.

Förutom uppdelningen av redovisningen i en faktadel och en bedömningsdel har även en uppdelning av beräkningsprogrammen gjorts i två kategorier. I den första kategorin, generella beräkningsprogram, samlas program som är gjorda för att kunna beräkna energianvändningen i en mer generell byggnad. Här finns t.ex. funktioner för att hantera värmeöverskott och beräkna effekt- och energibehov för komfortkyla, mer komplexa modeller för solinstrålning och solavskärmning och noggrannare hantering av värmelagring i byggnadsstommen. Oftast genomförs dessa program beräkningar av byggnadens värmebalans med relativt hög tidsupplösning, vanligtvis en timme eller mindre.

Den andra kategorin, bostadsprogram, samlar program som enbart är gjorda för att beräkna energianvändningen i bostadshus eller byggnader med enkla klimathållningssystem (system för att värma, kyla och ventilerar en byggnad). Dessa program hanterar inte värmeöverskott i en byggnad och kan inte heller beräkna

erforderligt kylbehov eller hantera olika klimathållningssystem som t.ex. VAV-system eller system med vattenburen kyla. Tidsupplösningen vid beräkning av byggnadens värmebalans är oftast ett dygn eller mer.

5 Sammanställning av bedömning

5.1 Presentation av medverkande program

I projektet har eftersträvat att ta med de senaste versionerna av respektive program. Programmet DEROB som marknadsförs av Institutionen för Byggnadskonstruktion, Lund Tekniska Högskola och som är ett energiberäkningsprogram har inte tagits med i jämförelsen. Orsaken är att programmet genomgår en större förändring samtidigt med detta projekts genomförande och den nya versionen av DEROB färdigställs efter att rapporten publiceras .

BSim2000 *(kategori Generella beräkningsprogram)*

BSim2000 är utvecklat av Statens Byggeforskningsinstitut i Danmark och släpptes så sent som i maj 2000. Det är en vidareutveckling av det tidigare programmet tsbi3, men samtidigt också kraftigt utvidgat genom ytterligare funktioner och beräkningar. Bland annat arbetar nu programmet i Windowsmiljö och man har lagt till beräkningsmoduler för dagsljus och belysning. BSim2000 kan betraktas mer som ett helt programpaket än ett enskilt beräkningsprogram.

Programmet är ett generellt simuleringsprogram för en byggnads energianvändning och effektbehov. Förutom energi- och effektberäkningar kan termiskt klimat, dagsljusberäkningar och belysningsnivåer beräknas. Av de program som ingår i jämförelsen är BSim2000 det enda som kan importera byggnadsritningar i CAD-format (DXF-format). Det är också, tillsammans med IDA, ett så kallat flerzonsprogram, d.v.s. programmet kan beräkna värme- och masstransport mellan flera zoner.

Programmets användningsområde är främst för projektering av komplexa byggnader eller byggnader med höga krav på t.ex. energieffektivitet eller dagsljusinsläpp, men är också användbart inom undervisning, forskning och utveckling.

BV² *(kategori Generella beräkningsprogram)*

BV² har utvecklats av CIT Energy Management och den första versionen släpptes 1996. BV² är en förkortning av Byggnadens Värmebalans i Varaktighetsdiagram. Programmets teoretiska grund har hämtats från avhandlingen ”Per Erik Nilsson, *Heating and cooling requirements in commercial buildings*, Document D27:1994, Department of Building Services Engineering, Chalmers Tekniska Högskola”. Beräkningen av byggnadens värmebalans utgår till stor del från utomhus-temperaturens varaktighet. Beräkningsmodellen är något mindre komplex än det traditionella sättet där timvisa beräkningar av värmebalansen görs med hjälp av t.ex. finita differensmetoden. Modellen i BV² hanterar dock värmelagring och solinstrålning och ger som fördel att en årsberäkning går på mindre än en sekund.

Programmet är ett generellt simuleringsprogram för en byggnads energianvändning och effektbehov. Förutom energi- och effektberäkningar kan BV² beräkna byggnadens/zonens inomhustemperatur. Unikt för programmet är att byggnadens värme- och kylbehov tillsammans med utetemperaturen visualiseras i varaktighetsdiagram.

Programmets användningsområde är främst inom t.ex. ny- eller ombyggnation samt förvaltning av både kommersiella byggnader och bostäder. BV² kan användas för att undersöka hur olika val vad avser byggnaden eller klimathållningssystemet påverkar energianvändningen. Programmet används dessutom i undervisningen på en rad olika högskolor och universitet i Sverige. I viss utsträckning kan BV² även användas för forskning och utveckling

EiB

(kategori Generella beräkningsprogram)

EiB, Energi i Byggnader, har utvecklats av Programbyggerne i Norge och den första versionen släpptes 1994. Det har, sedan det släpps på öppna marknaden, kommit att bli ett av de mest använda energiberäkningsprogrammen i Norge.

Energi i Byggnader är ett program för effekt-, energi och även lönsamhetsberäkningar vid ny- och ombyggnad av generella byggnader. Vad gäller lönsamhetsberäkning kan programmet redovisa lönsamheten hos en eller flera energibesparingsåtgärder utifrån valda kriterier. Det finns även en modul där beräknade data kan jämföras med Norska byggnormer avseende energianvändning.

Programmets användningsområde är främst inom t.ex. ny- eller ombyggnation samt förvaltning av både kommersiella byggnader och bostäder. EiB kan användas för att undersöka hur olika val vad avser byggnaden eller klimat-hållningssystemet påverkar energianvändningen.

IDA Indoor Climate and Energy *(kategori Generella beräkningsprogram)*

IDA Indoor Climate and Energy (IDA ICE) utvecklades av Brisdata (numera Equa) och släpptes 1998. IDA ICE är en applikation till den generella simuleringsmiljön IDA SE. Applikationen utvecklades genom finansiering av dels statliga medel, dels ett konsortium bestående av ca. 30 bygg- och konsultföretag i Sverige.

IDA ICE är ett generellt simuleringsprogram för beräkning av en byggnads effekt- och energibehov. Programmet kan även beräkna termiskt inomhusklimat, CO₂-halter och fuktbalanser i rumsluft. Tillsammans med BSim 2000 är det enda program i jämförelsen som är så kallat flerzonsprogram, d.v.s. programmet kan beräkna värme- och masstransport mellan flera zoner. IDA ICE är ensamt i jämförelsen om att erbjuda möjligheten att skapa egna beräkningsmodeller för speciella komponenter. För att göra det krävs dock gedigna kunskaper om programmets uppbyggnad och modellering i s.k. NMF-format.

Programmets användningsområde är främst inom t.ex. ny- eller ombyggnation av kommersiella byggnader. Programmets struktur och komplexitet gör dock att det kräver en erfaren användare. IDA ICE används även för forskning och utveckling i företag och på högskolor och universitet.

Energikiosken*(kategori Bostadsprogram)*

Programmet utvecklades i slutet av 90-talet i samarbete mellan SAVE (EU-finansierat forskningsprojekt), Norska Energiverket, Energidata i Norge, NUTEK i Sverige samt EVA i Österrike i syfte att skapa ett energiberäkningsprogram som var tillgängligt via Internet. Från programmet erhålls även råd till energibesparande åtgärder. Programmets originaltitel är The Internet Energy Kiosk, på svenska Energikiosken.

Energikiosken är ett energiberäkningsprogram avsett för olika varianter av enbostadshus. Programmet kan även beräkna CO₂-halter som resultat av energianvändningen. Tillsammans med programmet Huset är Energikiosken de enda programmen i denna jämförelse som används via Internet. Användningen är dessutom gratis. Inom en snar framtid kommer sannolikt fler energiberäkningsprogram och andra typer av beräkningsprogram att finnas tillgängliga på Internet

Programmets användningsområde är främst för befintliga enfamiljshus. Energikiosken finns på flera Internetadresser och de kan finnas i något olika versioner. Den versionen som används vid bedömningen startas från Energimyndighetens hemsida (www.stem.se).

ENORM 1000*(kategori Bostadsprogram)*

Programmet introducerades första gången 1988. En viktig orsak var att det behövdes ett datorbaserat verktyg för att beräkna energianvändningen i en byggnad där man kunde jämföra den aktuella byggnaden med en s.k. referensbyggnad enligt dåvarande Nybyggnadsregler. Det förfarandet är fortfarande aktuellt. Programmet har konverterats till windows-miljö sedan några år tillbaka.

Enorm 1000 är ett relativt generellt energiberäkningsprogram, men fokus är riktat mot bostäder och jämförande beräkning mot ett referenshus enligt BBR 94. Programmet kan i någon mån användas för beräkningar av andra typer av byggnader men är begränsat till ett CAV-system utan kyla som enda alternativ vad gäller klimatiseringssystem.

Programmets användningsområde är främst för befintliga enfamiljs- och flerfamiljshus. Om programmet används till andra byggnader än bostäder bör speciellt observeras att programmet inte beräknar effekter av värmeackumulering i stomme och inredning eller inverkan av solinstrålning mot fasader eller tak. Programmet använder ett fast beräkningssteg på ett dygn vilket gör att man inte okritiskt bör använda programmet då en byggnad har väsentligt varierande driftsförhållanden under dygnet.

Huset*(kategori Bostadsprogram)*

Programmet är utvecklat av Vattenfall och introducerades första gången 1997. Programmet är gjort för att kunna användas direkt via Internet och är gratis att använda. Programmet Huset riktar sig främst mot småhusägare som vill beräkna sin energianvändning och få råd till energieffektivisering.

Programmet är helt inriktat på att beräkna energianvändningen i ett enfamiljshus med fokus på friliggande villor. Det är mycket enkelt till sin uppbyggnad med få indata vilka ofta väljs från färdiga listor.

OPERA

(kategori Bostadsprogram)

Programmet har sitt ursprung i en doktorsavhandling och är utvecklat på Linköpings Tekniska Högskola. Programmet släpptes första gången 1989. OPERA är gjort för att kunna optimera energirelaterade reparations- och ombyggnadsåtgärder med avseende på lägsta livscykelkostnad (LCC) i främst flerbostadshus. Även andra byggnader med enkla klimathållningssystem kan behandlas. Beräkning av en byggnads energianvändning är endast ett delresultat som används för LCC-beräkningen.

Hänsyn kan tas till ett tiotal olika byggåtgärder och värmesystem. Differentierade taxor på fjärrvärme och el ingår. Bivalenta värmesystem (system med flera värmekällor) behandlas. Modellen beräknar och optimerar val av åtgärder och på en byggnads återstående livscykelkostnad. Under 1999 har modellen uppdaterats så att den även inkluderar solfångare.

Villaenergi

(kategori Bostadsprogram)

Programmet har utvecklats av Energivision Stockholm AB och släpptes första gången 1996. Det arbetar i MS Excel men det vanliga kalkylbladet är ej synligt då programmet arbetar med ett menysystem styrt med makron. Som namnet på programmet antyder är det helt avpassat efter att beräkna energianvändningen för en enfamiljsfastighet.

En förenklad version av Villaenergiprogrammet finns på Energivisions hemsida (www.energivision.com). Programmet är gratis att utnyttja. Villaenergi-programmet innehåller dock långt mer indata och resultaten är mer omfattande.

VIP+

(kategori Bostadsprogram)

Programmet har utvecklats av Skanska och släpptes första gången 1990. Det är ett relativt generellt energiberäkningsprogram, men fokus är riktat mot bostäder och jämförande beräkning mot ett referenshus enligt BBR 94. Programmet kan i någon mån användas för beräkningar av andra typer av byggnader men är begränsad till ett CAV-system som enda alternativ vad gäller klimatiseringssystem.

Programmet är uppbyggt kring en dynamisk beräkningsmodell med timvisa beräkningar av byggnadens värmebalans. VIP+ är konstruerat enbart för beräkning av årsenergianvändning och kan ej användas för dimensionering av värme- eller kylsystem.

Värmeenergi

(kategori Bostadsprogram)

Programmet har nyligen utvecklats av Energivision Stockholm AB och släpptes så sent som oktober 2000. Det arbetar i MS Excel med ett menysystem styrt med makron på samma sätt som programmet Villaenergi. Värmeenergi har, till skillnad från Villaenergi, möjligheter att beräkna energianvändningen för både enfamiljs- och flerbostadshus.

Programmet har dessutom val för att beräkna andra typer av byggnader men användbarheten är begränsad då programmet endast hanterar CAV-system och ej kan beräkna t.ex. komfortkyla och värmelagring i byggnadsstomme.

5.2 Sammanställning av bedömning

Nedan redovisas en sammanställning av den bedömning som har gjorts för varje program tillsammans med en kortfattad mallbeskrivning på motstående sida. För en fylligare beskrivning av bedömningen hänvisas till respektive programs kapitel.

Den enklaste jämförelsen görs mellan de olika programmens poängsummor för de olika kategorierna. Den jämförelsen är dock relativt grov då två program med samma poängsumma kan uppvisa stora inbördes skillnader i enskilda frågor. Det ena programmet kan ha höga poäng där det andra har lägre och vice versa. Av den orsaken kan det finnas anledning att själv ställa upp en kravspecifikation och analysera vilka faktorer som är viktigare än andra utifrån den egna situationen, innan en noggrannare jämförelse görs mellan programmen. Efter den analysen kan det till och med vara så att man kommer fram till att det inte är de program som har högst poäng som bäst passar ens egna behov. Därför rekommenderas att göra en något noggrannare jämförelse för att komma fram till vilket program som bäst passar ens egna behov.

Omdömet ”bättre” motsvaras av tre punkter (● ● ●), ”medel” av två punkter (● ●) och ”sämre” av en punkt (●). Kommentarer till omdömena redovisas under varje programs kapitelrubrik (kapitel 6.x).

5.3.1 Generella program

Kategori	Fråga	BSim 2000	BV ²	EiB	IDA
Kostnad	1. Pris för en enanvändarlicens	32 000 DKK	16 000 SEK	11 000 NOK	18 000 SEK
Utveckling och support	2. Sker kontinuerlig utveckling av programmet	• • •	• • •	• • •	• • •
	3. Hur är det med support (e-postförfrågan)	• •	• •	• • •	• • •
	Summa	5	5	6	6
Stödfunktioner	4. Kvalitet på manual	• • •	• • •	• • •	• • •
	5. Kvalitet på hjälpfunktioner i program	• • •	• • •	• • •	• • •
	Summa	6	6	6	6
Hantering	6. Vilka krav ställs på förkunskaper hos användaren	•	• •	• •	•
	7. Tidsåtgång för att lära sig hantera programmet	•	• • •	• •	•
	8. Tid för en körning (indata + körning för typ-byggnad första gången)	•	• •	• •	• •
	Summa	3	7	6	4
Indata	9. Vilken detaljeringsgrad har programmet vad gäller indata	• • •	• •	• •	• • •
	10. Kan detaljeringsgrad i indata bestämmas av användaren	•	• • •	• •	• •
	11. Kan indata sammanfattas och visas på skärm eller skrivas ut	• • •	• •	• • •	• • •
	Summa	7	7	7	8
Resultat	12. Är omfattning av resultat-redovisning valbar	• • •	• •	•	• • •
	13. Kan utseende och utformning av diagram och tabeller påverkas	• • •	•	•	• •
	Summa	6	3	2	5
Modell	14a. Kan programmet utföra både energi- och effekt-beräkningar	• • •	• • •	• • •	• • •
	15. Har programmet klimatdata för hela Sverige/Norden	•	•	•	• • •
	16. Är programmet validerat och på vilket sätt	• • •	• • •	• • •	• • •
	Summa	7	7	7	9

Nedan redovisas en kortfattad mallbeskrivning. För utförligare beskrivning av de kriterier som styr bedömningen se bilaga A.

Kortfattad mallbeskrivning: generella program

Kategori	Fråga	”Sämre” (●)	”Medel” (● ●)	”Bättre” (● ● ●)
Kostnad	1. Pris för en enanvändarlicens	Värderas ej		
Utveckling och support	2. Sker kontinuerlig utveckling av programmet?	Ingen (program-version äldre än 5 år)	Sällan (program-version 2-5 år)	Kontinuerligt (programversion yngre än 2 år)
	3. Hur är det med support (e-postförfrågan)?	Sämre (svar dröjer mer än 8 timmar)	Medel (svar kommer samma dag)	Bättre (svar kommer inom 4 timmar)
Stödfunktioner	4. Kvalitet på manual	Sämre	Medel	Bättre
	5. Kvalitet på hjälpfunktioner i program	Sämre (eller finns ej)	Medel	Bättre
Hantering	6. Vilka krav ställs på förkunskaper hos användaren?	Hög (minst högskoleingenjörsutbildning eller lång erfarenhet)	Medel (minst gymnasieingenjör bygg eller viss erfarenhet)	Låga (ingen speciell utbildning eller begränsad erfarenhet)
	7. Hur lång tid tar det att lära sig hantera programmet?	Lång tid (> 1 dag)	Medel (några timmar till en dag)	Kort tid (< några timmar)
	8. Hur lång tid tar en körning (indata + körning för en typbyggnad, se bilaga B, första gången)?	Lång tid (> 3 timmar)	Medel (mellan 1-3 timmar)	Kort tid (< 1 timme)
Indata	9. Vilken detaljeringsgrad har programmet vad gäller indata	Låg	Medel	Hög
	10. Kan detaljeringsgrad i indata bestämmas av användaren	Inte alls	I viss mån	Helt
	11. Kan indata sammanfattas och visas på skärm eller skrivas ut	Nej, varken skrivas ut eller sammanfattning på skärm	Endast skrivas ut <u>eller</u> sammanfattning på skärm	Ja både skrivas ut <u>och</u> sammanfattning på skärm
Resultat	12. Är omfattning av resultat-redovisning valbar	Inte alls	I viss mån	Helt
	13. Kan utseende och utformning av diagram och tabeller påverkas	Inte alls	I viss mån	Helt
Modell	14a. Kan programmet användas för både energi- och effektberäkningar?	Endast energi		Både energi och effekt
	15. Har programmet klimatdata för hela Sverige/Norden?	Endast Sverige eller Norge eller Danmark		Hela Norden
	16. Är programmet validerat och på vilket sätt?	Ej validerat	Delar av programmet validerat var för sig	Programmet som helhet är validerat

5.3.2 Bostadsprogram

Kategori	Fråga	Energi-kiosken	Enorm 1000	Huset	OPERA	Villa-energi	VIP+	Värme-energi
Kostnad	1. Pris för enanvändarlicens	gratis	7 900 SEK	gratis	5 000 SEK	15 000 SEK	28 000 SEK	8 000 SEK
Utveckling och support	2. Sker kontinuerlig utveckling av programmet?	• •	• • •	• •	• • •	• • •	• •	• • •
	3. Hur är det med support (e-postförfrågan)?	• •	• • •	• • •	• •	• •	• •	• •
	Summa	4	6	5	5	5	4	5
Stödfunktioner	4. Kvalitet på manual *	---	• • •	---	•	• •	• • •	• •
	5. Kvalitet på hjälpfunktioner i program *	• •	• •	•	•	---	• •	---
	Summa	2	5	1	2	2	5	2
Hantering	6. Vilka krav ställs på förkunskaper hos användaren?	• • •	• •	• • •	•	• • •	• •	• • •
	7. Tidsåtgång för att lära sig hantera programmet?	• • •	•	• • •	• •	• • •	• •	• • •
	8. Tid för en körning (indata + körning för en typbyggnad, se bilaga B, första gången)	• • •	• •	• • •	• •	• • •	• •	• • •
	Summa	9	5	9	5	9	6	9
Indata	9. Vilken detaljeringsgrad har programmet vad gäller indata.	• • •	• • •	•	• •	•	• •	•
	10. Kan detaljeringsgrad i indata bestämmas av användaren	• • •	•	•	•	•	•	•
	11. Kan indata sammanfattas och visas på skärm eller skrivas ut	•	• • •	• • •	•	• • •	• •	• • •
	Summa	7	7	5	4	5	5	5
Resultat	12. Är omfattning av resultatredovisning valbar	•	• • •	•	•	• • •	• •	• • •
	13. Kan utseende och utformning av diagram och tabeller påverkas	•	• •	•	•	•	• •	•
	Summa	2	5	2	2	4	4	4
Modell	14b. Vilka typer av hus, med tekniska installationer, kan studeras	•	• • •	•	• • •	•	• • •	• • •
	15. Har programmet klimatdata för hela Sverige/Norden	• •	•	•	•	•	•	•
	16. Är programmet validerat och på vilket sätt	•	• • •	•	• • •	•	• • •	•
	Summa	4	7	3	7	3	7	5

*) Om program saknar manual eller hjälpfunktion utdelas inget betyg.

Nedan redovisas en kortfattad mallbeskrivning. För utförligare beskrivning av de kriterier som styr bedömningen se bilaga A.

Kortfattad mallbeskrivning: bostadsprogram

Kategori	Fråga	”Sämre” (●)	”Medel” (● ●)	”Bättre” (● ● ●)
Kostnad	1. Pris för en enanvändarlicens	Värderas ej		
Utveckling och support	2. Sker kontinuerlig utveckling av programmet?	Ingen (program-version äldre än 5 år)	Sällan (program-version 2-5 år)	Kontinuerligt (programversion yngre än 2 år)
	3. Hur är det med support (e-postförfrågan)?	Sämre (svar dröjer mer än 8 timmar)	Medel (svar kommer samma dag)	Bättre (svar kommer inom 4 timmar)
Stödfunktioner	4. Kvalitet på manual	Sämre	Medel	Bättre
	5. Kvalitet på hjälpfunktioner i program	Sämre (eller finns ej)	Medel	Bättre
Hantering	6. Vilka krav ställs på förkunskaper hos användaren?	Hög (minst högskoleingenjörsutbildning eller lång erfarenhet)	Medel (minst gymnasieingenjör bygg eller viss erfarenhet)	Låga (ingen speciell utbildning eller begränsad erfarenhet)
	7. Hur lång tid tar det att lära sig hantera programmet?	Lång tid (> 1 dag)	Medel (några timmar till en dag)	Kort tid (< några timmar)
	8. Hur lång tid tar en körning (indata + körning för en typbyggnad, se bilaga B, första gången)?	Lång tid (> 3 timmar)	Medel (mellan 1-3 timmar)	Kort tid (< 1 timme)
Indata	9. Vilken detaljeringsgrad har programmet vad gäller indata	Låg	Medel	Hög
	10. Kan detaljeringsgrad i indata bestämmas av användaren	Inte alls	I viss mån	Helt
	11. Kan indata sammanfattas och visas på skärm eller skrivas ut	Nej, varken skrivas ut eller sammanfattning på skärm	Endast skrivas ut <u>eller</u> sammanfattning på skärm	Ja både skrivas ut <u>och</u> sammanfattning på skärm
Resultat	12. Är omfattning av resultat-redovisning valbar	Inte alls	I viss mån	Helt
	13. Kan utseende och utformning av diagram och tabeller påverkas	Inte alls	I viss mån	Helt
Modell	14b. Vilka typer av hus, med tekniska installationer, kan studeras	Endast enfamiljshus		Både enfamiljs- och flerfamiljshus
	15. Har programmet klimatdata för hela Sverige/Norden	Endast Sverige eller Norge eller Danmark		Hela Norden
	16. Är programmet validerat och på vilket sätt	Ej validerat	Delar av programmet validerat var för sig	Programmet som helhet är validerat

6 Redovisning

Under denna rubrik redovisas fakta och bedömningar av respektive program.

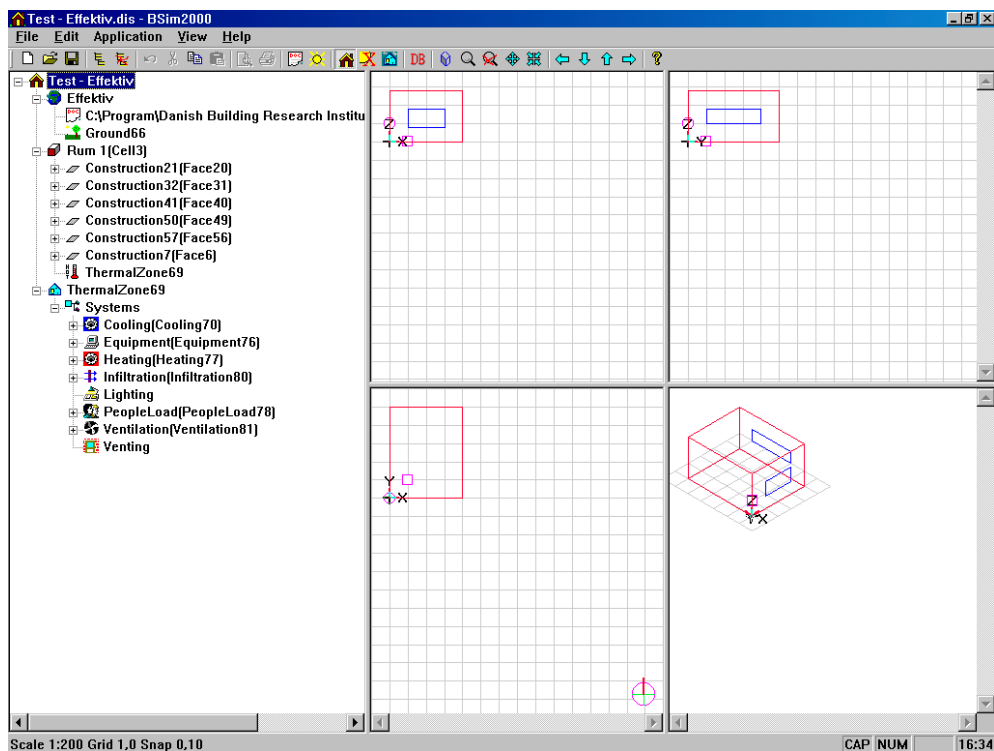
6.1 BSim 2000

6.1.1 Beskrivning

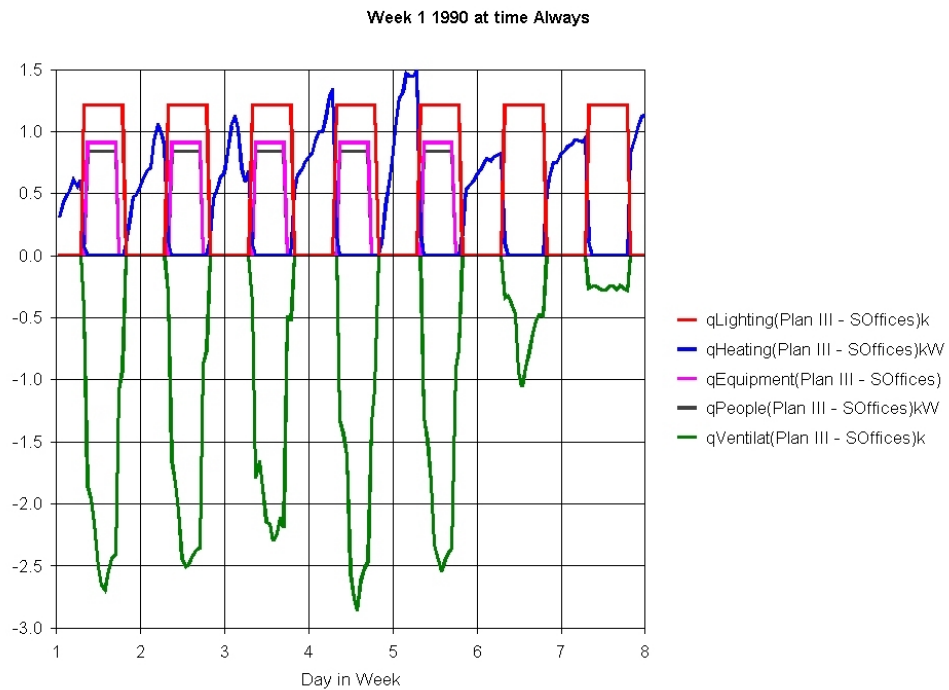
BSim2000 är utvecklat av Statens Byggeforskningsinstitut i Danmark och släpptes så sent som i maj 2000. Det är en vidareutveckling av det tidigare programmet tsbi3, men samtidigt också kraftigt utvidgat genom ytterligare funktioner och beräkningar. Bland annat arbetar nu programmet i Windowsmiljö och man har lagt till beräkningsmoduler för dagsljus och belysning. BSim2000 kan betraktas mer som ett helt programpaket än ett enskilt beräkningsprogram.

Programmet är ett generellt simuleringsprogram för en byggnads energianvändning och effektbehov. Förutom energi- och effektberäkningar kan termiskt klimat, dagsljusberäkningar och belysningsnivåer beräknas. Av de program som ingår i jämförelsen är BSim2000 det enda som kan importera byggnadsritningar i CAD-format (DXF-format). Det är också, tillsammans med IDA, ett så kallat flerzonsprogram, d.v.s. programmet kan beräkna värme- och masstransport mellan flera zoner.

Programmets användningsområde är främst för projektering av komplexa byggnader eller byggnader med höga krav på t.ex. energieffektivitet eller dagsljusinsläpp, men är också användbart inom undervisning, forskning och utveckling.



Figur 6.1 Exempel på indatafönster BSim 2000



C:\Madis\Current Work\tsbi5\GBG02.dis

Figur 6.2 Exempel på resultatfönster BSim 2000

6.1.2 Fakta BSim 2000

Fråga	Fakta
Leverantör	Statens Byggeforskningsinstitut Box 119 DK- 2970 Hørsholm www.by-og-byg.dk
Kontaktperson	Karl Grau kg@by-og-byg.dk
Demo	En demo kostar 1000 DKK, som krediteras vid beställning av fullversion. Demon sänds med post..
Manual	Ja, på danska och engelska
Hjälpfunktioner i programmet	Ja, på danska och engelska
Aktuell Version 2000-12-31	Version 2, 0, 12 ,21
Datering senaste version	Maj 2000
Introduktionsår	Maj 2000
Datorkrav	PC Pentium II, 200 MHz, 32 Mb RAM, Hårddisk 40 Mb
Operativsystem/ Webbläsare	Windows 95/98/2000/NT
Pris (enanvändarlicens)	32000 DKK exklusive moms.
Antal sålda licenser (00-12-31)	85 st.
Villkor	---
Validering	Programmet har genomgått flera valideringsomgångar, t.ex. IEA task 12: Empirical validation of thermal simulation programs using test room data.
Redovisning av Energianvändning *	Ja: - per kategori (t.ex. radiator, luftvärmare etc.) - per avgiven (t.ex. transmission, infiltration etc.) Nej: - per tillförd (t.ex. värmepanna, värmepump etc.)
Övrig redovisning	- solinstrålning mot fasad och strålgång i rum - belysningsstyrka i rum (sol + belysning) - 3D visning av byggnad/rum - fuktbalans i inomhusluften

*) Sättet att redovisa varierar mellan olika program. Uttrycket 'per kategori' syftar på att programmet redovisar hur energianvändningen fördelas inom byggnaden (radiator, ventilationssystem, belysning etc.). 'Per tillförd' syftar på att redovisningen av energibehovet fördelas mellan de energislag alt. energiproducerande enheter som finns tillgängliga (värmepanna, värmepump, solinstrålning etc.). 'Per avgiven' redovisar på vilket sätt energin passerar ut från byggnaden (transmission, infiltration, ventilation etc.).

6.1.3 Bedömning BSim 2000

Fråga	Bedömning	Kommentar
1. Pris för en enanvändarlicens	32 000 DKK	Tillhör de dyraste på marknaden, se fakta
2. Sker kontinuerlig utveckling av programmet?	• • •	Släpptes i maj 2000 och kommer att utvecklas vidare av Statens Byggeforskningsinstitut i Danmark
3. Hur är det med support (e-post-förfrågan)?	• •	Svar på e-post-fråga kom efter 7 timmar
4. Kvalitet på manual	• • •	Manualen känns genomarbetad men samtidigt lättläst. Väl omfattande dock, 200 sidor
5. Kvalitet på hjälpfunktioner i program	• • •	Hjälpfunktioner är omfattande men ändå lätt att hitta via innehållsförteckning eller sökfunktion.
6. Vilka krav ställs på förkunskaper hos användaren?	•	Programmet är mycket komplext och indata kräver mycket goda kunskaper i byggnads-simulering
7. Tidsåtgång för att lära sig hantera programmet?	•	Programmet har ett nytt och annorlunda användargränssnitt där byggnaden kan betraktas i olika vyer och menyer presenteras på annorlunda sätt. Detta medför att det tar relativt lång tid att komma in i programmet
8. Tid för en körning (indata + körning för typ-byggnad första gången)?	•	Indata är omfattande att lägga in även för en relativt enkel byggnad. Tillsammans med ett nytt användargränssnitt medför det en relativt lång tid för att genomföra en körning.
9. Vilken detaljeringsgrad har programmet vad gäller indata	• • •	Detaljeringsgraden är mycket hög,
10. Kan detaljeringsgrad i indata bestämmas av användaren	•	Detaljeringsgraden i indata kan inte varieras vilket medför att en stor mängd indata måste anges även om byggnaden är enkel eller symmetrisk
11. Kan indata sammanfattas och visas på skärm eller skrivas ut	• • •	Indata kan både betraktas på skärm och skrivas ut. Redovisningen av all indata är dock ostrukturerad och svår att överblicka
12. Är omfattning av resultat-redovisning valbar	• • •	Användaren kan fritt välja tidsskala och omfattning av parametrar som skall redovisas.
13. Kan utseende och utformning av diagram och tabeller påverkas	• • •	Via en grafikgenerator kan utseende på diagram varieras. Tabeller kan också påverkas i viss mån.
14a. Kan programmet utföra både energi- och effektberäkningar?	• • •	BSim 2000 beräknar både effekt och energibehov.
15. Har programmet klimatdata för hela Sverige/Norden?	•	Som standard medföljer endast klimatdata för Danmark. Importmöjligheter för klimatdata finns dock, och klimatdata för Oslo og Stockholm kan hämtas på Bsim2000's hemsida. Klimatdata för en stor del av Europa kan köpas hos Statens Byggeforskningsinstitut.
16. Är programmet validerat och på vilket sätt?	• • •	Programmet har genomgått flera validerings-omgångar, t.ex. IEA task 12: Empirical validation of thermal simulation programs using test room data.

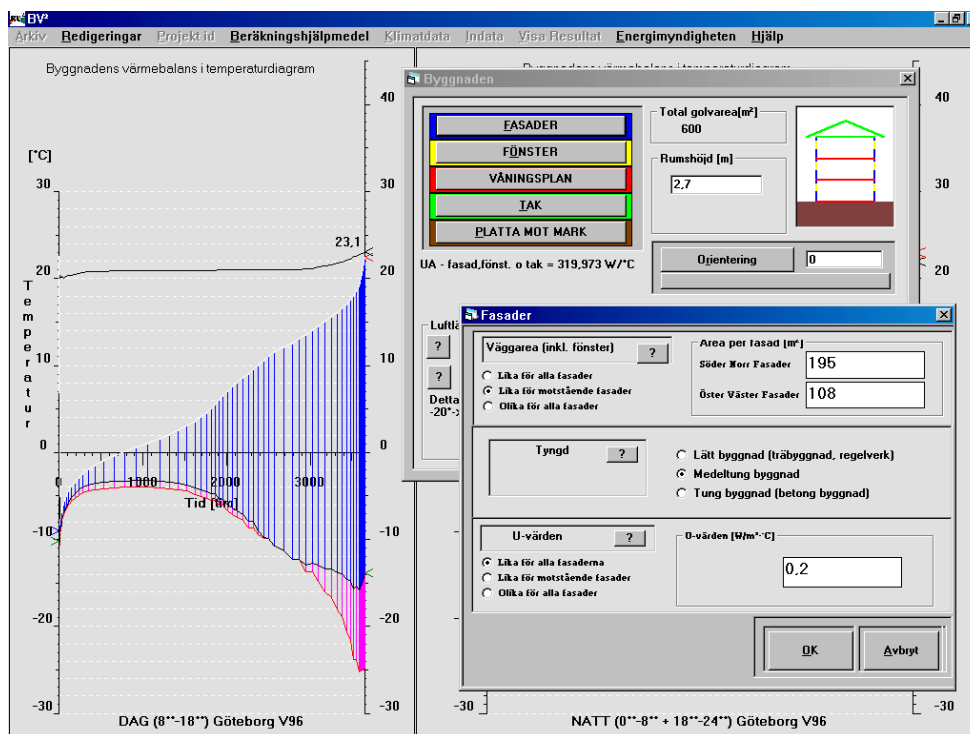
6.2 BV²

6.2.1 Beskrivning

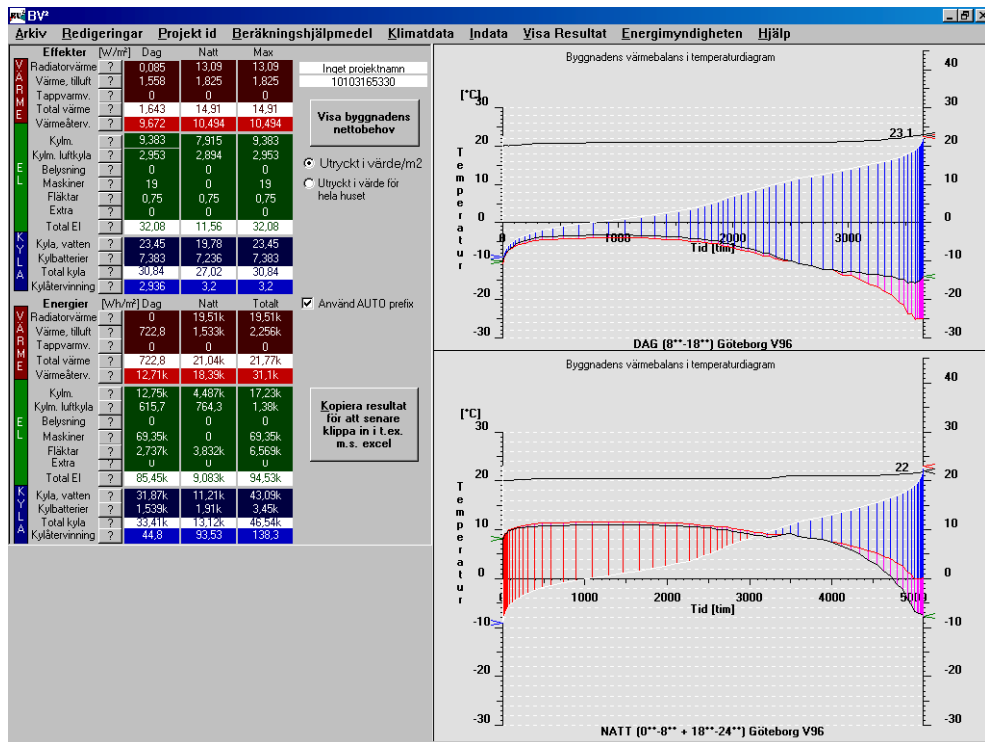
BV² har utvecklats av CIT Energy Management och den första versionen släpptes 1996. BV² är en förkortning av Byggnadens Värmebalans i Varaktighetsdiagram. Programmets teoretiska grund har hämtats från avhandlingen ”Per Erik Nilsson, *Heating and cooling requirements in commercial buildings*, Document D27:1994, Department of Building Services Engineering, Chalmers Tekniska Högskola”. Beräkningen av byggnadens värmebalans utgår till stor del från utomhus-temperaturens varaktighet. Beräkningsmodellen är något mindre komplex än det traditionella sättet där timvisa beräkningar av värmebalansen görs med hjälp av t.ex. finita differensmetoden. Modellen i BV² hanterar dock värmelagring och solinstrålning och ger som fördel att en årsberäkning går på mindre än en sekund.

Programmet är ett generellt simuleringsprogram för en byggnads energianvändning och effektbehov. Förutom energi- och effektberäkningar kan BV² beräkna byggnadens/zonens inomhustemperatur. Unikt för programmet är att byggnadens värme- och kylbehov visualiseras i varaktighetsdiagram.

Programmets användningsområde är främst inom t.ex. ny- eller ombyggnation samt förvaltning av både kommersiella byggnader och bostäder. BV² kan användas för att undersöka hur olika val vad avser byggnaden eller klimathållningssystemet påverkar energianvändningen. Programmet används dessutom i undervisningen på en rad olika högskolor och universitet i Sverige. I viss utsträckning kan BV² även användas för forskning och utveckling



Figur 6.3 Exempel på indatabild BV²



Figur 6.4 Exempel på resultatbild BV2

6.2.2 Fakta BV²

Fakta	Beskrivning
Leverantör	CIT Energy Management AB 412 96 Göteborg www.cit.chalmers.se
Kontaktperson	Bengt Bergsten Tel: 031-772 11 66 bengt.bergsten@cit.chalmers.se
Demo	Ja, från www.hvac.chalmers.se/bv2.htm
Manual	Ja, 58 sidor. Exempelsamling finns också att hämta från www.hvac.chalmers.se/bv2.htm
Hjälpfunktioner i programmet	Ja
Aktuell Version 2000-12-31	Version 2000 E
Datering senaste version	2000-02-10
Introduktionsår	1996
Datorkrav	PC, RAM 16 Mb, Hårddisk 4 Mb
Operativsystem/Webbläsare	Windows 95/98/NT
Pris (enanvändarlicens)	16 000 kr (köplicens)
Antal sålda licenser (00-12-31)	Ca 50 st.
Villkor	Villkor och priser kan hämtas från www.hvac.chalmers.se/bv2.htm
Validering	Valideringen finns dokumenterad i rapporten: Ren, J. <i>Verification of BV2 Building Energy Simulation Model</i> . April 1996. Internrapport I42:1996. 12 sidor. Inst. f. Installationsteknik, CTH. Validering gjord mot det amerikanska energiberäkningsprogrammet DOE 2.
Redovisning av Energianvändning *	Ja - per kategori (t.ex. radiator, luftvärmare etc.) Nej - per avgiven (t.ex. transmission, infiltration etc.) - per tillförd (t.ex. värmepanna, värmepump etc.)
Övrig redovisning	- grafisk redovisning av varaktigheten av byggnadens värme- och kylbehov samt inomhustemperatur.

*) Sättet att redovisa varierar mellan olika program. Uttrycket 'per kategori' syftar på att programmet redovisar hur energianvändningen fördelas inom byggnaden (radiator, ventilationssystem, belysning etc.). 'Per tillförd' syftar på att redovisningen av energibehovet fördelas mellan de energislag alt. energiproducerande enheter som finns tillgängliga (värmepanna, värmepump, solinstrålning etc.). 'Per avgiven' redovisar på vilket sätt energin passerar ut från byggnaden (transmission, infiltration, ventilation etc.).

6.2.3 Bedömning BV²

Fråga	Bedömning	Kommentar
1. Pris för en enanvändarlicens	16 000 kr	
2. Sker kontinuerlig utveckling av programmet?	● ● ●	Senaste versionen släpptes i februari 2000. Normalt släpps en ny version med 1-2 års mellanrum
3. Hur är det med support (e-post-förfrågan)?	● ●	Svar på e-post fråga kom efter ca 7 timmar
4. Kvalitet på manual	● ● ●	Manualen är väl genomarbetad och strukturerad. Register saknas dock
5. Kvalitet på hjälpfunktioner i program	● ● ●	Programmet har hjälpknappar vi varje indata-ruta för snabb åtkomst av hjälptext. Sökfunktion saknas dock
6. Vilka krav ställs på förkunskaper hos användaren?	● ●	Bedömningen är att det krävs en teknisk grundutbildning på minst gymnasienivå.
7. Tidsåtgång för att lära sig hantera programmet?	● ● ●	Indatastrukturen är relativt enkel vilket gör det lätt att snabbt förstå den och få en överblick av programmet
8. Tid för en körning (indata + körning för typ-byggnad första gången)?	● ●	Tidsåtgången för en första körning ligger mellan 1-3 timmar
9. Vilken detaljeringsgrad har programmet vad gäller indata	● ●	Jämfört med övriga generella beräkningsprogram har BV ² något färre indata.
10. Kan detaljeringsgrad i indata bestämmas av användaren	● ● ●	För de allra flesta indata kan detaljeringsgraden varieras från enkel till mer komplex.
11. Kan indata sammanfattas och visas på skärm eller skrivas ut	● ●	Sammanfattning av indata kan endast skriva ut.
12. Är omfattning av resultat-redovisning valbar	● ●	Användaren kan påverka mängden tabeller och diagram dock inte fullständigt .
13. Kan utseende och utformning av diagram och tabeller påverkas	●	Programmet har begränsade möjligheter att påverka diagram och tabeller.
14a. Kan programmet utföra både energi- och effektberäkningar?	● ● ●	BV ² beräknar både energi- och effektbehov. Särskild modul finns för att beräkna dimensionerande värmeeffekt
15. Har programmet klimatdata för hela Sverige/Norden?	●	Programmet har endast klimatdata för Sverige
16. Är programmet validerat och på vilket sätt?	● ● ●	Validering av programmet har gjorts mot det amerikanska energiberäkningsprogrammet DOE 2. Valideringen finns dokumenterad i rapporten: Ren, J. <i>Verification of BV2 Building Energy Simulation Model</i> . April 1996. Internrapport I42:1996. 12 sidor. Inst. f. Installationsteknik, CTH

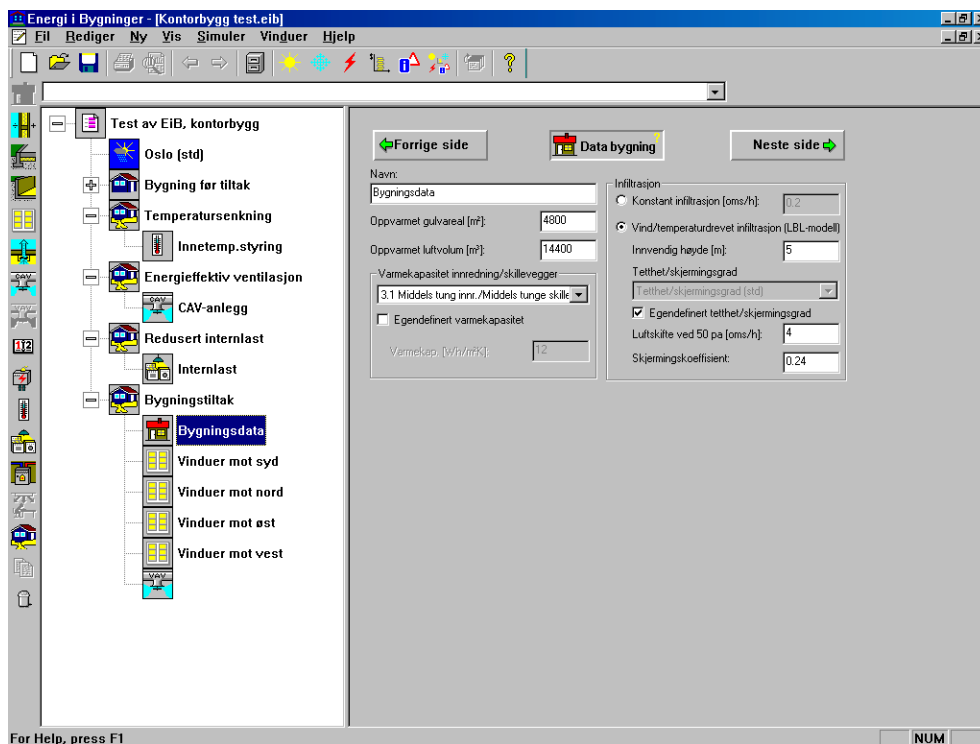
6.3 EiB

6.3.1 Beskrivning

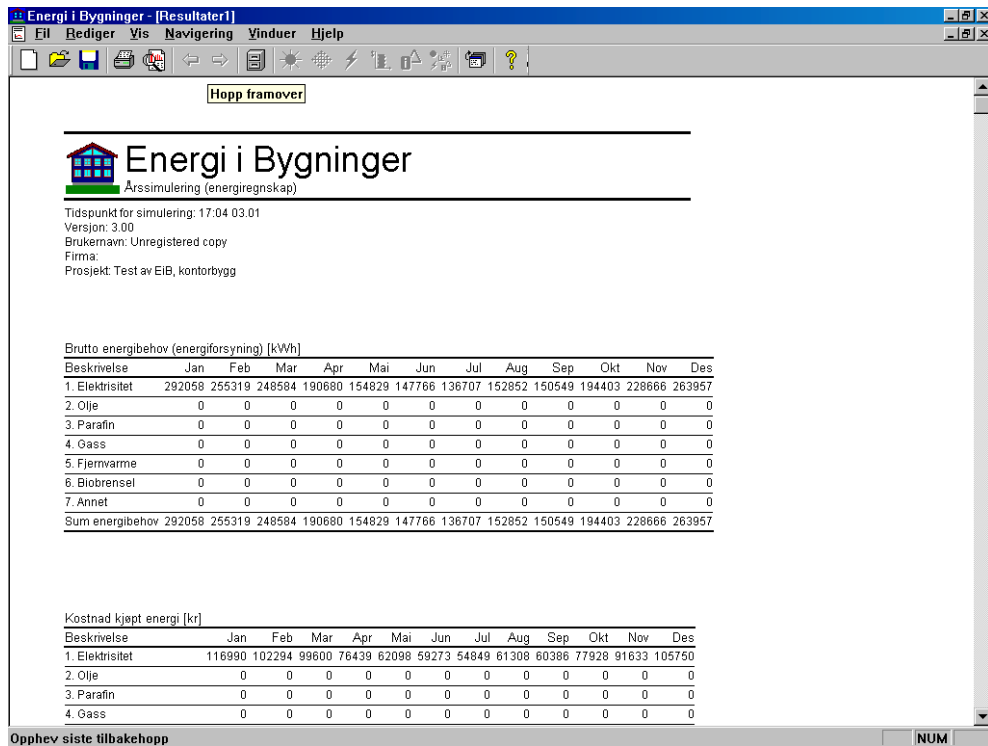
EiB, Energi i Bygninger, har utvecklats av Programbyggerne i Norge och den första versionen släpptes 1994. Det har, sedan det släpps på öppna marknaden, kommit att bli ett av de mest använda energiberäkningsprogrammen i Norge.

Energi i Bygninger är ett program för effekt-, energi och även lönsamhetsberäkningar vid ny- och ombyggnad av generella byggnader. Vad gäller lönsamhetsberäkning kan programmet redovisa lönsamheten hos en eller flera energibesparingsåtgärder utifrån valda kriterier. Det finns även en modul där beräknade data kan jämföras med Norska byggnormer avseende energianvändning.

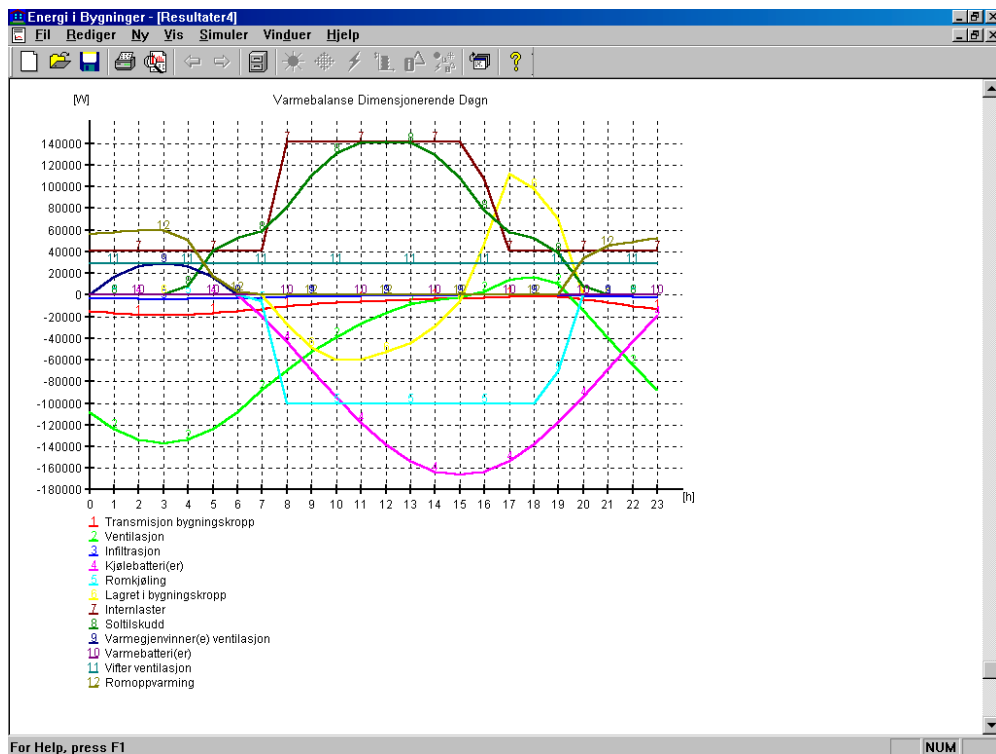
Programmets användningsområde är främst inom t.ex. ny- eller ombyggnation samt förvaltning av både kommersiella byggnader och bostäder. EiB kan användas för att undersöka hur olika val vad avser byggnaden eller klimathållningssystemet påverkar energianvändningen.



Figur 6.5 Exempel på indatabild Energi i Bygninger



Figur 6.6 Eksempel på resultattabell Energi i Bygninger



Figur 6.7 Eksempel på resultatdiagram Energi i Bygninger

6.3.2 Fakta EiB

Fakta	Beskrivning
Leverantör	Programbyggerne ANS Rajeveien 93 3618 Skollenborg
Kontaktperson	Kjell Dokka tel: +47 32 72 46 80 kjell@programbyggerne.no
Demo	Ja, via hemsidan www.vvs-nett.skarland.no
Manual	Ja (Pdf-format)
Hjälpfunktioner i programmet	Ja
Aktuell Version 2000-12-31	Version 3.0
Datering senaste version	2000-10-30
Introduktionsår	1994
Datorkrav	PC, 32 Mb RAM, Hårddisk 4 Mb
Operativsystem/ Webbläsare	Windows 95/98/NT 4.0/2000
Pris (enanvändarlicens)	11 000 NOK
Antal sålda licenser (00-12-31)	ca. 180
Villkor	---
Validering	Programmet är validerat mot mätvärden från fem referensbyggnader (mätningarna är gjorda av SINTEF). Dessutom har ca. 170 byggnader analyserats av Forsvarets Bygningstjeneste (motsvarande svenska Fortifikationsverket) där beräkningsresultaten från EiB jämfördes med mätdata för dessa byggnader.
Redovisning av Energianvändning *	Ja - per kategori (t.ex. radiator, luftvärmare etc.) - per avgiven (t.ex. transmission, infiltration etc.) - per tillförd (t.ex. värmepanna, värmepump etc.)
Övrig redovisning	- Miljöbelastning (CO₂, SO_x, NO_x samt partiklar) - Årskostnader för olika energislag - Lönsamhetskalkyl för olika åtgärder

*) Sättet att redovisa varierar mellan olika program. Uttrycket 'per kategori' syftar på att programmet redovisar hur energianvändningen fördelas inom byggnaden (radiator, ventilationssystem, belysning etc.). 'Per tillförd' syftar på att redovisningen av energibehovet fördelas mellan de energislag alt. energiproducerande enheter som finns tillgängliga (värmepanna, värmepump, solinstrålning etc.). 'Per avgiven' redovisar på vilket sätt energin passerar ut från byggnaden (transmission, infiltration, ventilation etc.).

6.3.3 Bedömning EiB

Fråga	Bedömning	Kommentar
1. Pris för en enanvändarlicens	11 000 NOK	
2. Sker kontinuerlig utveckling av programmet?	• • •	Senaste versionen kom så sent som i oktober 2000.
3. Hur är det med support (e-post-förfrågan)?	• • •	Svar på e-post fråga kom inom 4 timmar,
4. Kvalitet på manual	• • •	Manualen är genomarbetad och väl strukturerad. Språket är norska.
5. Kvalitet på hjälpfunktioner i program	• • •	Hjälpfunktionen fungerar bra och är fylligt skrivna. Det finns dessutom dokumentation av programmets algoritmer.
6. Vilka krav ställs på förkunskaper hos användaren?	• •	Omfattningen och nivån på erforderlig indata kräver en byggteknisk grundutbildning på gymnasienivå.
7. Tidsåtgång för att lära sig hantera programmet?	• •	Den aktuella versionen har en något annorlunda indatastruktur än vanligt vilket gör det svårare att få en överblick av programmet. Dock enklare än BSim 2000.
8. Tid för en körning (indata + körning för typ-byggnad första gången)?	• •	På grunda av den något annorlunda indatastrukturen erfordrades mellan 1-3 timmar för en första körning. Själva beräkningen är dock snabb.
8. Vilken detaljeringsgrad har programmet vad gäller indata	• •	Detaljeringsgraden är relativt omfattande men i och med att beräkningsmodellen är mindre komplex än t.ex. BSim 2000 och IDA blir bedömningen ”medel”.
9. Kan detaljeringsgrad i indata bestämmas av användaren	• •	I vissa dialogrutor kan detaljeringsgraden bestämmas av användaren.
10. Kan indata sammanfattas och visas på skärm eller skrivas ut	• • •	Indata kan både visas på skärm och skrivas ut.
11. Är omfattning av resultat-redovisning valbar	• •	För vissa typer av beräkningar är omfattningen valbar, för andra inte alls.
12. Kan utseende och utformning av diagram och tabeller påverkas	•	Det finns ingen möjlighet att påverka utseende och utformningen av diagram eller tabeller.
13. Kan programmet utföra både energi- och effektberäkningar?	• • •	EiB beräknar både energi- och effektbehov
14a. Har programmet klimatdata för hela Sverige/Norden?	•	Programmet har endast väderdata för norska orter. Det finns dock möjlighet att själv lägga in väderdata i programmets databas.
16. Är programmet validerat och på vilket sätt?	• • •	Programmet är validerat mot mätvärden från fem referensbyggnader (mätningarna är gjorda av SINTEF). Dessutom har ca. 170 byggnader analyserats av Forsvarets Byggningsstjäneste (motsvarande svenska Fortifikationsverket) där beräkningsresultaten från EiB jämfördes med mätdata för dessa byggnader.

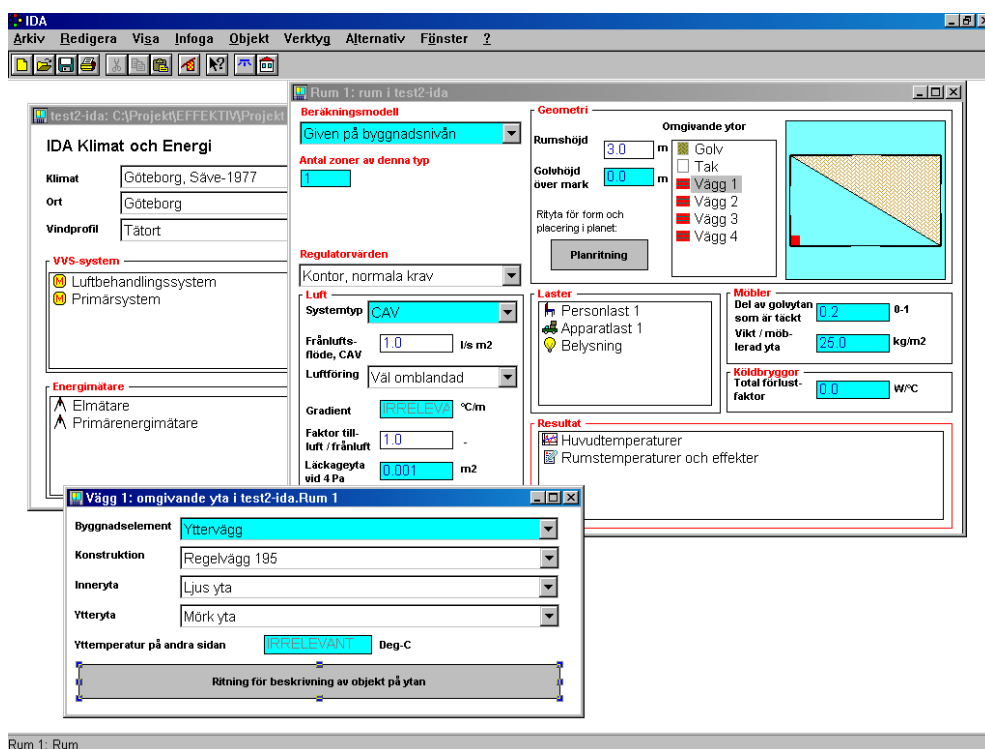
6.4 IDA Indoor Climate and Energy

6.4.1 Beskrivning

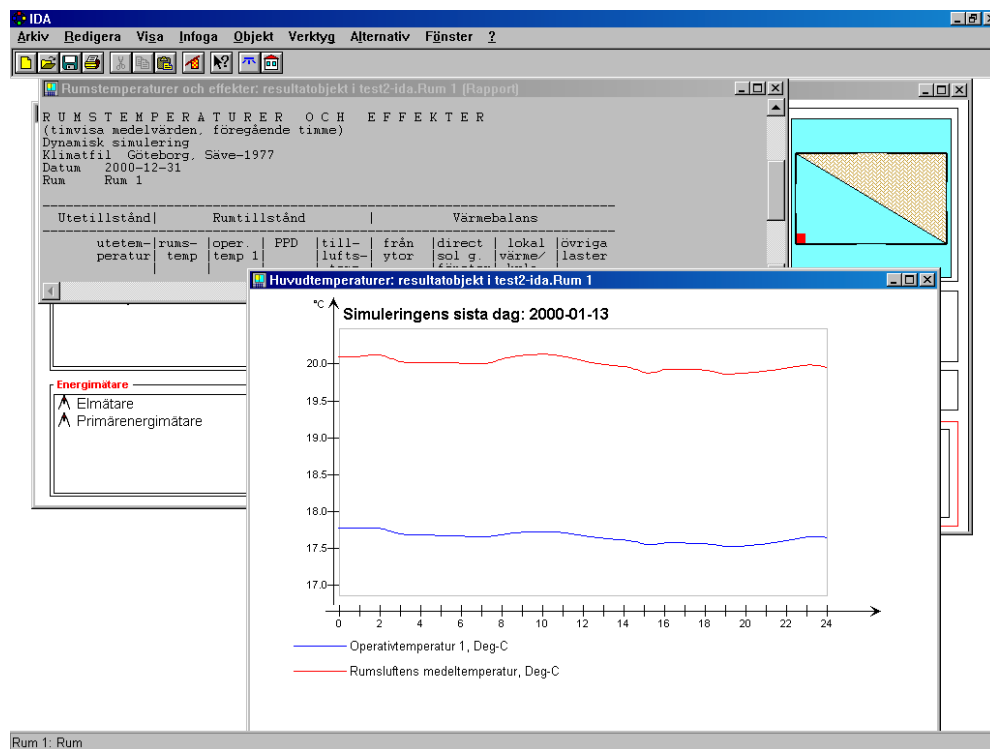
IDA Indoor Climate and Energy (IDA ICE) utvecklades av Brisdata (numera Equa) och släpptes 1998. IDA ICE är en applikation till den generella simuleringsmiljön IDA SE. Applikationen utvecklades genom finansiering av dels statliga medel, dels ett konsortium bestående av ca. 30 bygg- och konsultföretag i Sverige.

IDA ICE är ett generellt simuleringsprogram för beräkning av en byggnads effekt- och energibehov. Programmet kan även beräkna termiskt inomhusklimat, CO₂-halter och fuktbalanser i rumsluft. Tillsammans med BSim 2000 är det enda program i jämförelsen som är så kallat flerzonsprogram, d.v.s. programmet kan beräkna värme- och masstransport mellan flera zoner. IDA ICE är ensamt i jämförelsen om att erbjuda möjligheten att skapa egna beräkningsmodeller för speciella komponenter. För att göra det krävs dock gedigna kunskaper om programmets uppbyggnad och modellering i s.k. NMF-format.

Programmets användningsområde är främst inom t.ex. ny- eller ombyggnation av kommersiella byggnader. Programmets struktur och komplexitet gör dock att det kräver en erfaren användare. IDA ICE används även för forskning och utveckling i företag och på högskolor och universitet.



Figur 6.8 Exempel på indatafönster IDA Indoor Climate and Energy



Figur 6.9 Exempel på resultatfönster IDA Indoor Climate and Energy

6.4.2 Fakta IDA Indoor Climate and Energy

Fakta	Beskrivning
Leverantör	Equa Box 1376 SE-172 27 Sundbyberg www.equa.se
Kontaktperson	Anders Engvall Tel. 08-564 87 900 anders.engvall@equa.se
Demo	Nej
Manual	Ja, på svenska
Hjälpfunktioner i programmet	Ja
Aktuell Version 2000-12-31	2.11
Datering senaste version	2000
Introduktionsår	1998
Datorkrav	PC, 32 Mb RAM, Hårddisk 20 Mb
Operativsystem/ Webbläsare	Windows 95/98/NT/2000
Pris (enanvändarlicens)	18 000 kr + moms vid hämtning via Internet
Antal sålda licenser (00-12-31)	ca. 200
Villkor	Standardvillkor enligt EDEL 98 A inkl. 3 månaders fri support.
Validering	IDA Climate and Energy har validerats i bl.a. följande rapport: "VALIDATION OF IDA ICE, Version 2.11.06 With IEA Task 12 - Envelope BESTEST" HTA-Luzern Achermann Matthias
Redovisning av Energianvändning *	Ja - per kategori (t.ex. radiator, luftvärmare etc.) - per tillförd (t.ex. värmepanna, värmepump etc.) - per avgiven (t.ex. transmission, infiltration etc.)
Övrig redovisning	- termiskt inomhus klimat: operativ temperatur, PPD-index - CO ₂ -halter i inomhusluft - fuktbalans i inomhusluft - kostnader för energianvändning - dagsljusberäkningar

*) Sättet att redovisa varierar mellan olika program. Uttrycket 'per kategori' syftar på att programmet redovisar hur energianvändningen fördelas inom byggnaden (radiator, ventilationssystem, belysning etc.). 'Per tillförd' syftar på att redovisningen av energibehovet fördelas mellan de energislag alt. energiproducerande enheter som finns tillgängliga (värmepanna, värmepump, solinstrålning etc.). 'Per avgiven' redovisar på vilket sätt energin passerar ut från byggnaden (transmission, infiltration, ventilation etc.).

6.4.3 Bedömning IDA Indoor Climate and Energy

Fråga	Bedömning	Kommentar
1. Pris för en enanvändarlicens	18 000 SEK	
2. Sker kontinuerlig utveckling av programmet?	• • •	Senaste versionen kom under år 2000.
3. Hur är det med support (e-post-förfrågan)?	• • •	Svar på e-post fråga kom inom 4 timmar.
4. Kvalitet på manual	• • •	Manualen är genomarbetad och väl strukturerad. Register finns. Manualen rymmer ca. 200 sidor, huvuddelen på svenska medan vissa referensavsnitt är på engelska.
5. Kvalitet på hjälpfunktioner i program	• • •	Hjälpfunktionen fungerar bra och är fylligt skrivna med bilder och generöst med hyper-textlänkar.
6. Vilka krav ställs på förkunskaper hos användaren?	•	Komplexiteten och nivån på erforderlig indata kräver antingen omfattande erfarenhet eller minst högskoleingenjör.
7. Tidsåtgång för att lära sig hantera programmet?	•	Programmet arbetar med både dialogrutor (traditionellt) och formulär (många formulär kan vara öppna samtidigt). Denna struktur har fördelar men gör det svårt och tidsödande att få en överblick över.
8. Tid för en körning (indata + körning för typ-byggnad första gången)?	• •	På grunda av den något annorlunda indata-strukturen erfordrades mellan 1-3 timmar för en första körning. En nackdel med årsenergi-beräkningar är att de tar lång tid; från några minuter och uppåt beroende på modell-komplexitet.
9. Vilken detaljeringsgrad har programmet vad gäller indata	• • •	Detaljeringsgraden på indata är omfattande. Vad gäller energi- och effektberäkning har IDA den mest detaljerade indatan av jämförda program.
10. Kan detaljeringsgrad i indata bestämmas av användaren	• •	I vissa dialogrutor kan detaljeringsgraden bestämmas av användaren. Bedömningen ligger dock nära en prick ("sämre").
11. Kan indata sammanfattas och visas på skärm eller skrivas ut	• • •	Indata kan både visas på skärm och skrivas ut.
12. Är omfattning av resultatredovisning valbar	• • •	För vissa typer av beräkningar är omfattningen valbar, för andra inte alls.
13. Kan utseende och utformning av diagram och tabeller påverkas	• •	Det finns möjlighet att påverka utseende och utformningen av diagram. Tabeller går ej att påverka.
14a. Kan programmet utföra både energi- och effektberäkningar?	• • •	IDA beräknar både energi- och effektbehov
15. Har programmet klimatdata för hela Sverige/Norden?	• • •	Programmet har väderdata för svenska orter (plus Helsingfors) men kan kompletteras med data för Norge och Danmark
16. Är programmet validerat och på vilket sätt?	• • •	IDA Climate and Energy har validerats i bl.a. följande rapport: "VALIDATION OF IDA ICE, Version 2.11.06 With IEA Task 12 - Envelope BESTEST" HTA-Luzern Achermann Matthias

6.5 Energikiosken

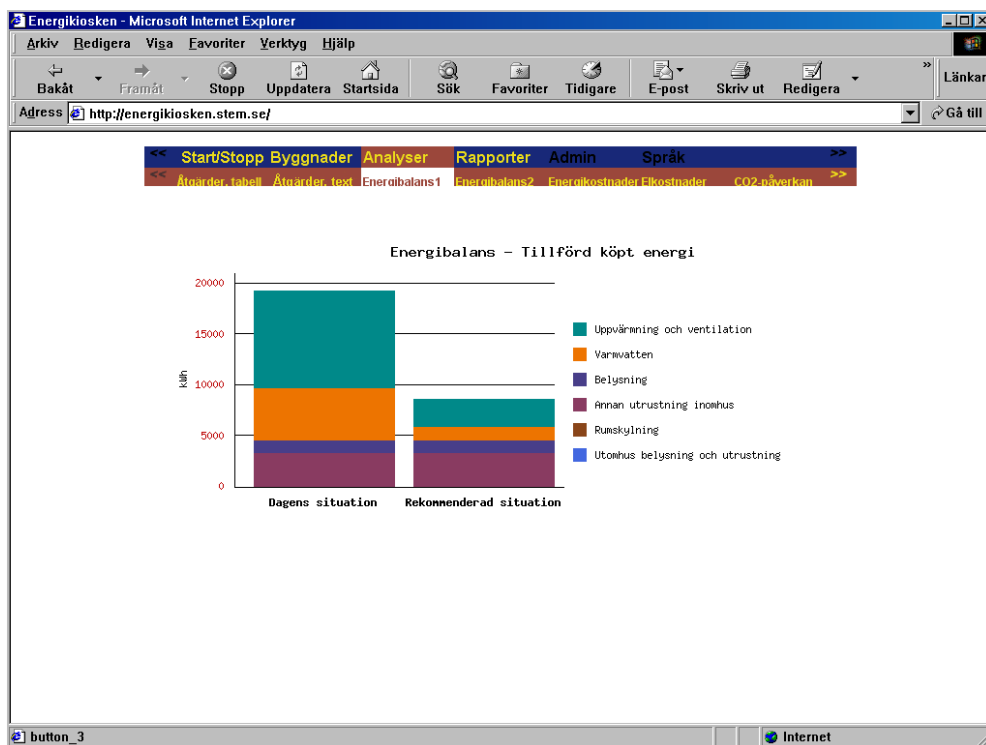
6.5.1 Beskrivning

Programmet utvecklades i slutet av 90-talet i samarbete mellan SAVE (EU-finansierat forskningsprojekt), Norska Energiverket, Energidata i Norge, NUTEK i Sverige samt EVA i Österrike i syfte att skapa ett energiberäkningsprogram som var tillgängligt via Internet. Från programmet erhålls även råd till energibesparande åtgärder. Programmets originaltitel är The Internet Energy Kiosk, på svenska Energikiosken.

Energikiosken är ett energiberäkningsprogram avsett för olika varianter av enbostadshus. Programmet kan även beräkna CO₂-halter som resultat av energianvändningen. Tillsammans med programmet Huset är Energikiosken de enda programmen i denna jämförelse som används via Internet. Användningen är dessutom gratis. Inom en snar framtid kommer sannolikt fler energiberäkningsprogram och andra typer av beräkningsprogram att finnas tillgängliga på Internet

Programmets användningsområde är främst för befintliga enfamiljshus. Energikiosken finns på flera Internetadresser och de kan finnas i något olika versioner. Den versionen som används vid bedömningen startas från Energimyndighetens hemsida (www.stem.se).

Figur 6.10 Exempel på indatafönster Energikiosken



Figur 6.11 Exempel på resultatfönster Energikiosken

6.5.2 Fakta Energikiosken

Fakta	Beskrivning
Leverantör	Energidata Brattørgata 5 7010 Trondheim http://ed.interconsult.com/
Kontaktperson	Even Thorbergesen Svante Wijk (STEM) Tel: +47 73 89 58 08 tel: 016-544 2195 et@interconsult.com svante.wijk@stem.se
Demo	Nej, programmet körs direkt från Internet. En svensk variant via http://energikiosken.stem.se/
Manual	Ja, endast avsedd för webadministratörer dock.
Hjälpfunktioner i programmet	Ja
Aktuell Version 2000-12-31	L3
Datering senaste version	Fransk, tysk och spansk version: Juni 2000 Norsk, svensk och österrikisk version: Dec 1998
Introduktionsår	1998
Datorkrav	Ansluten till Internet
Operativsystem/Webbläsare	Minimum Internet Explorer 4.0 eller Netscape 3.0
Pris (enanvändarlicens)	Programmet används gratis via Internet
Antal sålda licenser (00-12-31)	(Inte relevant)
Villkor	---
Validering	Leverantören uppger att programmet jämförts med ett antal olika byggnader (okänt hur många). Ingen dokumentation om detta har angivits.
Redovisning av Energianvändning *	Ja - per kategori (radiator, ventilationssystem, etc.) - per avgiven (transmission, infiltration etc.) - per tillförd (värmepanna, värmepump etc.)
Övrig redovisning	- energikostnader - miljöpåverkan (endast CO ₂)

*) Sättet att redovisa varierar mellan olika program. Uttrycket 'per kategori' syftar på att programmet redovisar hur energianvändningen fördelas inom byggnaden (radiator, ventilationssystem, belysning etc.). 'Per tillförd' syftar på att redovisningen av energibehovet fördelas mellan de energislag alt. energiproducerande enheter som finns tillgängliga (värmepanna, värmepump, solinstrålning etc.). 'Per avgiven' redovisar på vilket sätt energin passerar ut från byggnaden (transmission, infiltration, ventilation etc.).

6.5.3 Bedömning Energikiosken

Fråga	Bedömning	Kommentar
1. Vilka kostnader är förknippade med programmet?	Gratis	Programmet används gratis via internet. En svensk variant hittas på adressen: http://energikiosken.stem.se/
2. Sker utveckling av programmet?	● ●	Senaste svenska versionen kom under år 1998. En fransk, tysk och spansk version släpptes i juni 2000.
3. Hur är det med support (e-post-förfrågan)?	● ●	Svar på e-post fråga (till leverantören Energidata i Norge) kom efter 4-8 timmar.
4. Kvalitet på manual	---	Manual finns ej för den vanlige användaren.
5. Kvalitet på hjälpfunktioner i program	● ●	Hjälpfunktion finns vid varje inmatningsbild. Texten är dock relativt kortfattad och ibland väl enkel.
6. Vilka krav ställs på förkunskaper hos användaren?	● ● ●	Programmet är relativt enkelt uppbyggt och kräver inga direkta förkunskaper annat än viss vana vid Internet.
7. Hur lång tid tar det att lära sig hantera programmet?	● ● ●	Programmet är enkelt att lära sig använda. En normal användare får en bra överblick efter max några timmar.
8. Hur lång tid tar en körning (indata + körning för en typ-byggnad första gången)?	● ● ●	Trots att indata är relativt omfattande tar en körning inte mer än max en timme. Programmet är dock känsligt för inmatningsfel vilket kan ta extra tid.
9. Vilken detaljeringsgrad har programmet vad gäller indata.	● ● ●	Detaljeringsgraden på indata är relativt omfattande för att vara ett program för enbart för enfamiljshus.
10. Kan detaljeringsgrad i indata och beräkningar bestämmas av användaren	● ● ●	Användaren kan i början av programmet bestämma nivån på detaljeringsgraden i tre nivåer.
11. Kan indata sammanställas och studeras på skärm eller skrivas ut	●	Sammanställning av indata kan både visas på skärm och skrivas ut.
12. Är omfattning av resultat-redovisning valbar	●	Omfattningen kan bestämmas genom att välja ett antal fördefinierade rapporter.
13. Kan utseende och utformning av diagram och tabeller påverkas	●	Det finns ingen möjlighet att påverka utseende och utformningen av diagram och tabeller.
14b. Vilka typer av hus, med tekniska installationer, kan studeras?	●	Programmet kan endast studera enfamiljshus eller lägenheter.
15. Har programmet klimatdata för hela Sverige/Norden?	● ●	Den svenska versionen har enbart svenska orters klimatdata. Emellertid finns en flerspråkig variant på adressen http://kiosk.interconsult.com/ , där också norska orter finns.
16. Är programmet validerat och på vilket sätt?	●	Leverantören anger att programmet jämförts med ett antal olika byggnader (okänt hur många). Ingen dokumentation om detta har angivits. Offentligt tillgänglig dokumentation krävs för att programmet skall bedömas som validerat.

6.6 Enorm 2000

6.6.1 Beskrivning

Programmet introducerades första gången 1988. En viktig orsak var att det behövdes ett datorbaserat verktyg för att beräkna energianvändningen i en byggnad där man kunde jämföra den aktuella byggnaden med en s.k. referensbyggnad enligt dåvarande Nybyggnadsregler. Det förfarandet är fortfarande aktuellt. Programmet har konverterats till windows-miljö sedan några år tillbaka.

Enorm 1000 är ett relativt generellt energiberäkningsprogram, men fokus är riktat mot bostäder och jämförande beräkning mot ett referenshus enligt BBR 94. Programmet kan i någon mån användas för beräkningar av andra typer av byggnader men är begränsat till ett CAV-system utan kyla som enda alternativ vad gäller klimatiseringssystem.

Programmets användningsområde är främst för befintliga enfamiljs- och flerbostadshus. Om programmet används till andra byggnader än bostäder bör speciellt observeras att programmet inte beräknar effekter av värmeackumulering i stomme och inredning eller inverkan av solinstrålning mot fasader eller tak. Programmet använder ett fast beräkningssteg på ett dygn vilket gör att man inte okritiskt bör använda programmet då en byggnad har väsentligt varierande driftsförhållanden under dygnet.

Indataprogram. Huvudmeny

Byt delprogram Hämta/Spara indata Windowsprogram Information

Flytta över till datasidorna Ändring av startinställningar

Indatasida nr 1. Allmänna uppgifter om byggnaden.

Välj "Ändring av startinställningar" för att ändra namn och telefonnummer

Beräkningen utförs av: Per Persson Telefon: 0123-456789

Nuvarande indatafil: Exempel 1. Flerbostadshus med butiksplan. Objektets namn - Rad 1

Bergvärmepump för uppvärmning och tappvarmv. Um > Umkrav. q-50-3. Rad 2

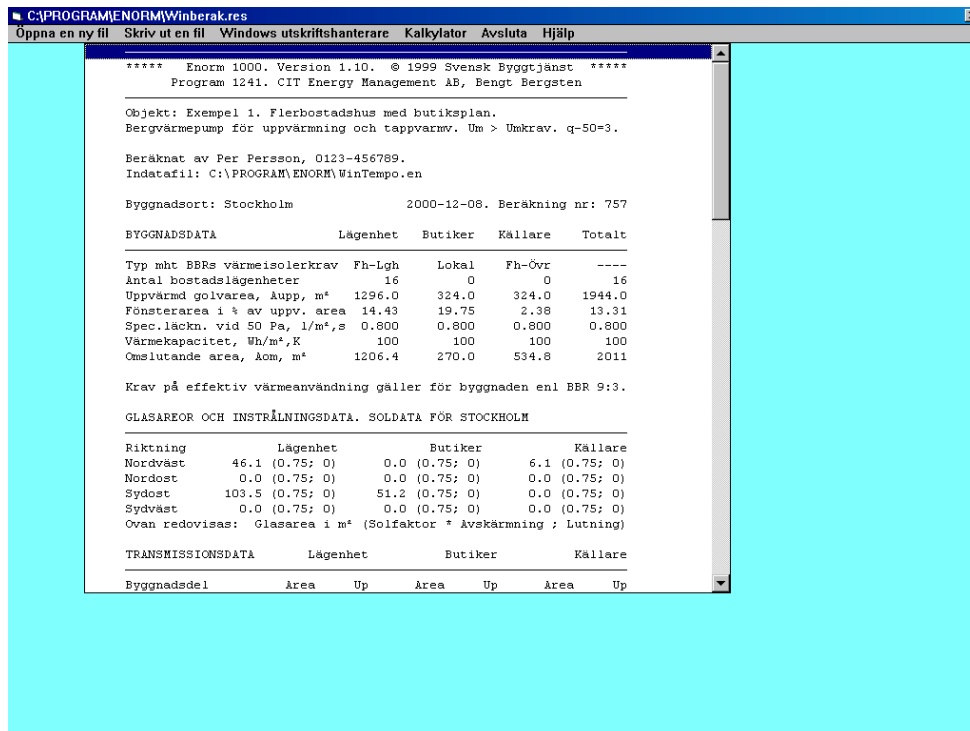
Zon 1	Zon 2	Zon 3	
2	5	4	Typ av verksamhet [1] - [6] (Se nedan)
16	0	0	Antal bostadslägenheter i zonen
1296.0	324.0	324.0	Uppvärmd bruksarea, m² i zonen
0.8	0.8	0.8	Ötälthetsfaktor, q-50, liter/(m².s) vid 50 Pa
100	100	100	Värme kapacitet, Wh/(m².K) Kapacitet

[1] = Lägenheter i småhus [2] = Lägenheter i flerbostadshus
 [3] = Annan uppvärmd area i småhus [4] = Annan uppvärmd area i flerbostadshus
 [5] = Lokal med lägre isolerkrav enligt BBR [6] = Ingen verksamhet i denna zon

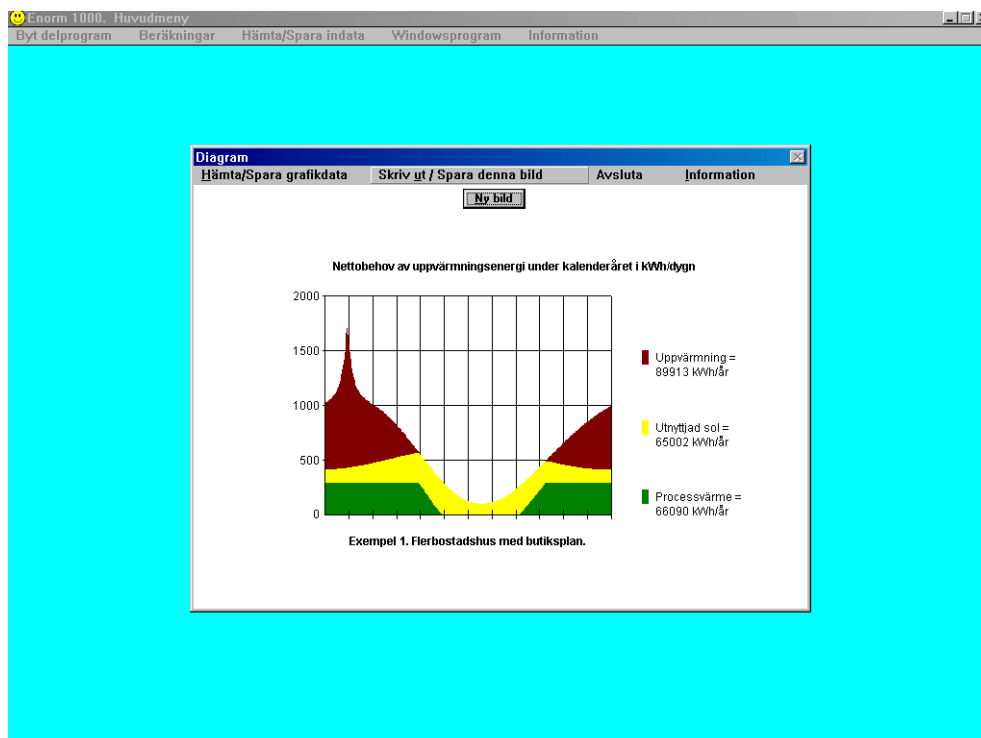
0 0 = Återvinning krävs enligt BBR 1 = Återvinning krävs inte enligt BBR

Framåt Gå till sida Skapa en Startbyggnad Nyheter Hjälp Huvudmeny

Figur 6.12 Exempel på indatafönster Enorm 1000



Figur 6.13 Exempel på resultatfönster Enorm 1000



Figur 6.14 Exempel på resultatfönster Enorm 1000

6.6.2 Fakta Enorm 1000

Fakta	Beskrivning
Leverantör	Equa Box 1376 SE-172 27 Sundbyberg www.equa.se
Kontaktperson	Hans Johnsson Tel. 08-564 87 900 hans.johnsson@equa.se
Demo	Nej
Manual	Ja, på svenska
Hjälpfunktioner i programmet	Ja, med förslag till indatavärden i de flesta dialogrutor
Aktuell Version 2000-12-31	Version 1.10
Datering senaste version	1999
Introduktionsår	1988
Datorkrav	PC, 16 Mb RAM, Hårddisk 5 Mb
Operativsystem/ Webbläsare	Windows 3.1/95/98/NT/2000
Pris (enanvändarlicens)	7 900 SEK
Antal sålda licenser (00-12-31)	ca. 700
Villkor	Standardvillkor enligt EDEL 98 A
Validering	Enorm är Sveriges mest använda program för energi-beräkningar och jämförelser med uppmätta förbrukningar har gjorts i ett stort antal projekt. Exempel på valideringar är: <i>Eleffektiva småhus i Gbg-regionen</i> , BFR dok.nr B-115676; Harryson, C (1985) <i>Energisparåtgärder för nya småhus - Optimering genom helhetssyn</i> . Träteknikrapport nr 88, TräteknikCentrum (Trätek), Stockholm.
Redovisning av Energianvändning *	Ja - per kategori (radiator, ventilationsystem, etc.) - per avgiven (transmission, infiltration etc.) - per tillförd (värmepanna, värmepump etc.)
Övrig redovisning	- energikostnader - miljöpåverkan (endast CO ₂)

*) Sättet att redovisa varierar mellan olika program. Uttrycket 'per kategori' syftar på att programmet redovisar hur energianvändningen fördelas inom byggnaden (radiator, ventilationssystem, belysning etc.). 'Per tillförd' syftar på att redovisningen av energibehovet fördelas mellan de energislag alt. energiproducerande enheter som finns tillgängliga (värmepanna, värmepump, solinstrålning etc.). 'Per avgiven' redovisar på vilket sätt energin passerar ut från byggnaden (transmission, infiltration, ventilation etc.).

6.6.3 Bedömning Enorm 1000

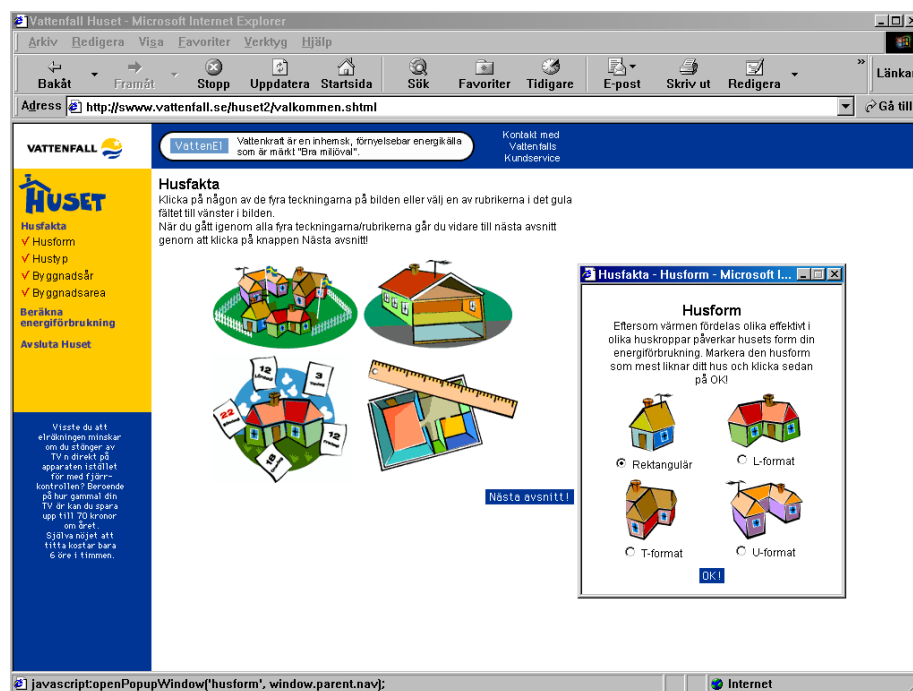
Fråga	Bedömning	Kommentar
1. Vilka kostnader är förknippade med programmet?	7 900 SEK	
2. Sker utveckling av programmet?	● ● ●	Senaste versionen kom under år 1999.
3. Hur är det med support (e-post-förfrågan)?	● ● ●	Svar på e-post fråga kom inom 4 timmar.
4. Kvalitet på manual	● ● ●	Manualen är genomarbetad med gott om illustrationer och väl strukturerad.
5. Kvalitet på hjälpfunktioner i program	● ●	Hjälpfunktion finns för varje dialogruta. Texten är fyllig och redovisar förslag till indata. Hypertextlänkar saknas dock och texten går ej att skriva ut.
6. Vilka krav ställs på förkunskaper hos användaren?	● ●	Komplexiteten och nivån på erforderlig indata kräver viss erfarenhet eller teknisk grundutbildning på gymnasienivå
7. Hur lång tid tar det att lära sig hantera programmet?	●	Programmet tillhör de mer komplexa och omfattande i sin kategori. Det tar flera dagar att få en bra överblick av programmet.
8. Hur lång tid tar en körning (indata + körning för en typ-byggnad första gången)?	● ●	På grunda av den komplexa indatastrukturen tar det mellan 1-3 timmar för en första körning. Själva beräkningen går dock fort.
9. Vilken detaljeringsgrad har programmet vad gäller indata.	● ● ●	Detaljeringsgraden på indata är omfattande.
10. Kan detaljeringsgrad i indata och beräkningar bestämmas av användaren	●	Detaljeringsgraden kan ej påverkas av användaren vilket är en stor nackdel då programmet ofta används för relativt enkla byggnader.
11. Kan indata sammanställas och studeras på skärm eller skrivas ut	● ● ●	Sammanställning av indata kan både visas på skärm och skrivas ut.
12. Är omfattning av resultatredovisning valbar	● ● ●	Omfattning av resultatredovisning kan väljas fritt.
13. Kan utseende och utformning av diagram och tabeller påverkas	● ●	Det finns vissa möjligheter att påverka utseende och utformningen av diagram och tabeller.
14b. Vilka typer av hus, med tekniska installationer, kan studeras?	● ● ●	Programmet kan hantera både enfamiljs – och flerfamiljshus.
15. Har programmet klimatdata för hela Sverige/Norden?	●	Enorm 1000 har endast klimatdata för Sverige.
16. Är programmet validerat och på vilket sätt?	● ● ●	Enorm är Sveriges mest använda program för energiberäkningar och jämförelser med uppmätta förbrukningar har gjorts i ett stort antal projekt. Exempel på valideringar är: <i>Eleffektiva småhus i Gbg-regionen</i> , BFR dok.nr B-115676; Harryson, C (1985) <i>Energisparåtgärder för nya småhus - Optimering genom helhetssyn</i> . Träteknikrapport nr 88, TräteknikCentrum (Trätek), Stockholm.

6.7 Huset

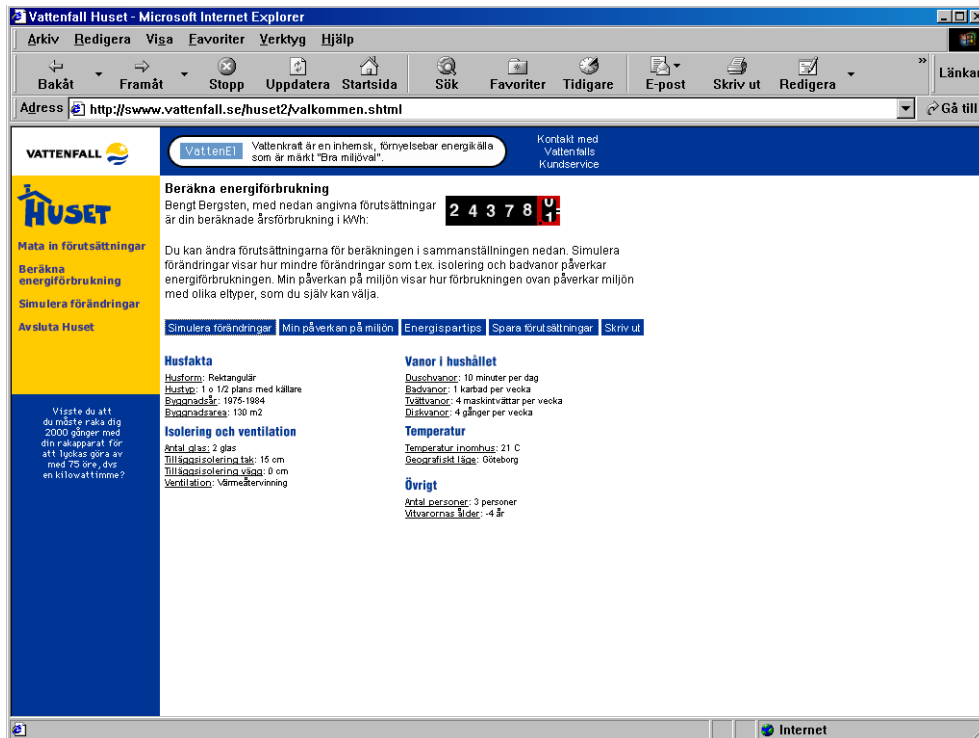
6.7.1 Beskrivning

Programmet är utvecklat av Vattenfall och introducerades första gången 1997. Programmet är gjort för att kunna användas direkt via Internet och är gratis att använda. Programmet Huset riktar sig främst mot småhusägare som vill beräkna sin energianvändning och få råd till energieffektivisering.

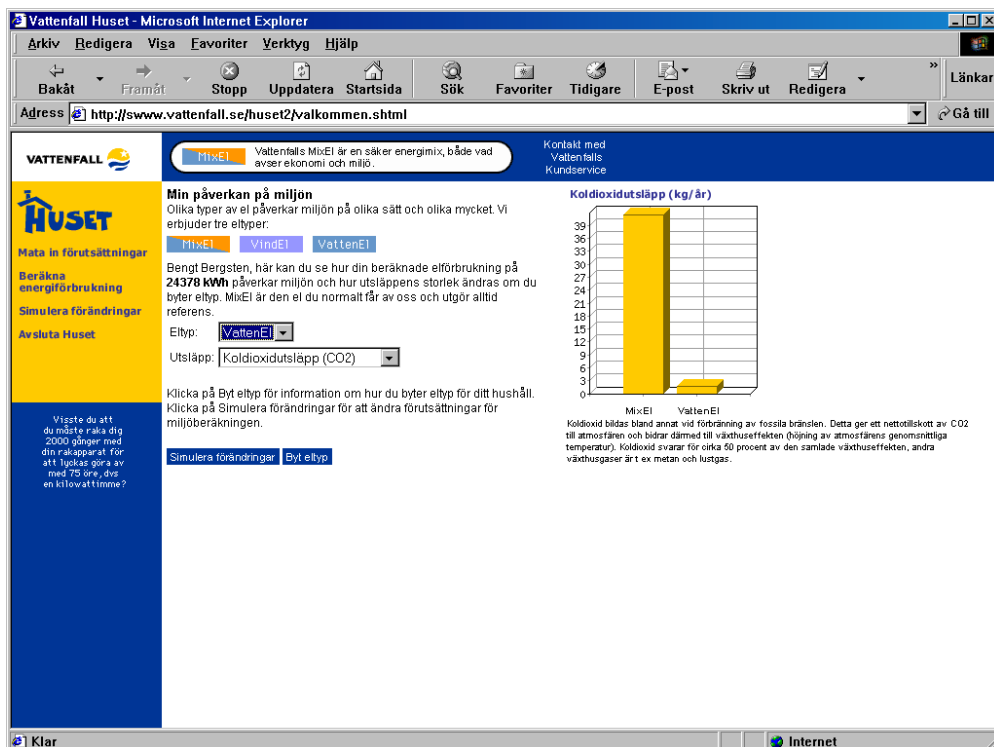
Programmet är helt inriktat på att beräkna energianvändningen i ett enfamiljshus med fokus på friliggande villor. Det är mycket enkelt till sin uppbyggnad med få indata vilka ofta väljs från färdiga listor.



Figur 6.15 Exempel på indatafönster Huset



Figur 6.16 Exempel på resultatfönster Huset



Figur 6.17 Exempel på resultatfönster Huset

6.7.2 Fakta Huset

Fakta	Beskrivning
Leverantör	Vattenfall AB 162 87 Stockholm www.vattenfall.se
Kontaktperson	Birgitta Markén Tel: 08-739 64 35 birgitta.marken@sales.vattenfall.se
Demo	Nej, programmet körs direkt från http://swww.vattenfall.se/huset2/
Manual	Nej
Hjälpfunktioner i programmet	Ja
Aktuell Version 2000-12-31	Huset 2
Datering senaste version	Hösten 1998
Introduktionsår	1997-98
Datorkrav	Ansluten till Internet
Operativsystem/Webbläsare	-
Pris (enanvändarlicens)	Programmet används gratis via Internet
Antal sålda licenser (00-12-31)	(Ej relevant)
Villkor	-
Validering	Leverantören har ej lämnat information om eventuell validering.
Redovisning av Energianvändning *	Ja endast totalförbrukning (uppvärmning + varmvatten + hushållsel) Nej - per kategori (radiator, ventilationssystem, etc.) - per avgiven (transmission, infiltration etc.) - per tillförd (värmepanna, värmepump etc.)
Övrig redovisning	- miljöpåverkan (CO ₂ , SO _x och NO _x)

*) Sättet att redovisa varierar mellan olika program. Uttrycket 'per kategori' syftar på att programmet redovisar hur energianvändningen fördelas inom byggnaden (radiator, ventilationssystem, belysning etc.). 'Per tillförd' syftar på att redovisningen av energibehovet fördelas mellan de energislag alt. energiproducerande enheter som finns tillgängliga (värmepanna, värmepump, solinstrålning etc.). 'Per avgiven' redovisar på vilket sätt energin passerar ut från byggnaden (transmission, infiltration, ventilation etc.).

6.7.3 Bedömning Huset

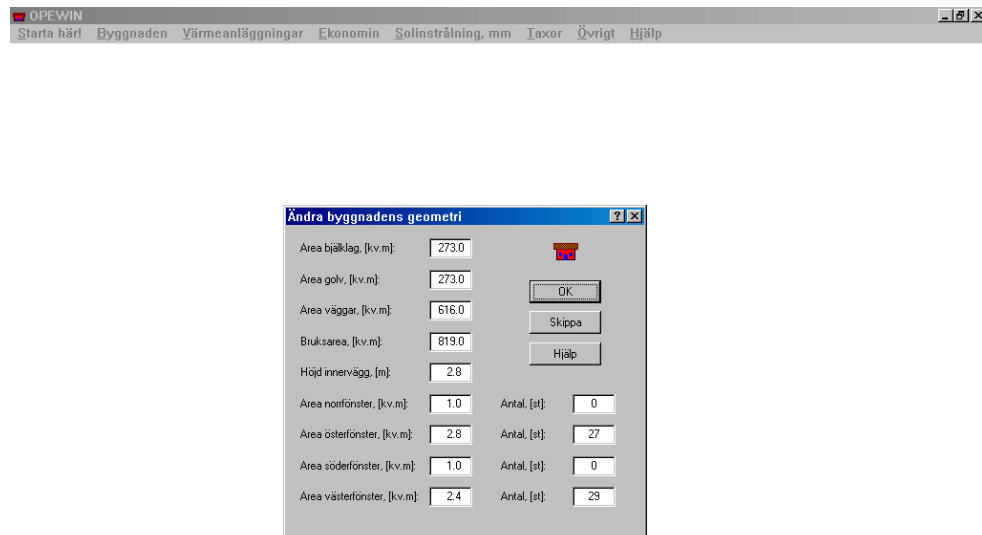
Fråga	Bedömning	Kommentar
1. Vilka kostnader är förknippade med programmet?	Gratis	Programmet används direkt och utan kostnad via Internet.
2. Sker utveckling av programmet?	● ●	Senaste svenska versionen kom under år 1998. En fransk, tysk och spansk version släpptes i juni 2000.
3. Hur är det med support (e-post-förfrågan)?	● ● ●	Svar på e-post fråga kom inom 4 timmar
4. Kvalitet på manual	---	Manual finns ej
5. Kvalitet på hjälpfunktioner i program	●	Hjälpfunktion finns inte i vanlig bemärkelse endast en hjälptext vid varje dialogruta.
6. Vilka krav ställs på förkunskaper hos användaren?	● ● ●	Programmet är myckelt enkelt uppbyggt och kräver inga direkta förkunskaper annat än viss vana vid Internet.
7. Hur lång tid tar det att lära sig hantera programmet?	● ● ●	Programmet är mycket enkelt att lära sig använda. En normal användare får en bra överblick efter en kort stund.
8. Hur lång tid tar en körning (indata + körning för en typ-byggnad första gången)?	● ● ●	Indata är relativt begränsad och en körning tar långt mindre än en timme.
9. Vilken detaljeringsgrad har programmet vad gäller indata.	●	Detaljeringsgraden på indata är låg främst för att passa den vanlige villaägaren..
10. Kan detaljeringsgrad i indata och beräkningar bestämmas av användaren	●	Detaljeringsgrad kan ej bestämmas av användaren.
11. Kan indata sammanställas och studeras på skärm eller skrivas ut	● ● ●	Sammanställning av indata kan både visas på skärm och skrivas ut.
12. Är omfattning av resultatredovisning valbar	●	Omfattningen av resultat kan ej bestämmas.
13. Kan utseende och utformning av diagram och tabeller påverkas	●	Det finns ingen möjlighet att påverka utseende och utformningen av diagram och tabeller.
14b. Vilka typer av hus, med tekniska installationer, kan studeras?	●	Programmet kan endast studera enfamiljshus.
15. Har programmet klimatdata för hela Sverige/Norden?	●	Det finns enbart svenska orter.
16. Är programmet validerat och på vilket sätt?	●	Leverantören har ej lämnat information om eventuell validering.

6.8 OPERA

6.8.1 Beskrivning

Programmet har sitt ursprung i en doktorsavhandling och är utvecklat på Linköpings Tekniska Högskola. Programmet släpptes första gången 1989. OPERA är gjort för att kunna optimera energirelaterade reparations- och ombyggnadsåtgärder med avseende på lägsta livscykelkostnad (LCC) i främst flerbostadshus. Även andra byggnader med enkla klimathållningssystem kan behandlas. Beräkning av en byggnads energianvändning är endast ett delresultat som används för LCC-beräkningen.

Hänsyn kan tas till ett tiotal olika byggåtgärder och värmesystem. Differentierade taxor på fjärrvärme och el ingår. Bivalenta värmesystem (system med flera värmekällor) behandlas. Modellen beräknar och optimerar val av åtgärder mot en byggnads återstående livscykelkostnad. Under 1999 har modellen uppdaterats så att den även inkluderar solfångare.



Figur 6.18 Exempel på indatafönster OPERA

Res2.txt - Microsoft Word

Arkiv Redigera Visa Infoga Format Verktyg Tabell Fönster Hjälp

Oformaterad text Courier New 10

ENERGIBALANS FÖR BEFINTLIGT HUS

Månad	Gräddria	Energi	Tappvar	Gratier	Solinstr	Fr panna
1	17037.6	35035.3	3501.0	4167.0	591.0	33778.4
2	15456.0	31783.0	3502.0	4167.0	1635.0	29483.1
3	14254.4	30751.5	3503.0	4167.0	4303.7	25783.8
4	10584.0	21764.4	3504.0	4167.0	6377.2	14724.3
5	6696.0	13769.3	3505.0	4167.0	9149.1	3958.3
6	3312.0	6810.6	3506.0	4167.0	9374.1	3506.0
7	1711.2	3518.8	3507.0	4167.0	9372.7	3507.0
8	2678.4	5507.7	3508.0	4167.0	7681.1	3508.0
9	5616.0	11548.5	3509.0	4167.0	5196.7	5693.8
10	9597.6	19736.1	3510.0	4167.0	2578.8	16500.3
11	12456.0	25613.9	3511.0	4167.0	750.7	24207.3
12	14880.0	30598.5	3512.0	4167.0	313.6	29629.9

Summa från pannan= 194280.0 kWh per år

Projektets namn: 'Linko'

LCC före och efter åtgärder samt sparbelopp. Belopp i MSEK

Spar-	Bef	Ny	El	Fjv	Grv	Nat	Fjv
Åtgärder	El	Olja+	Olja+	fix	vp	gas	TOU
	syst	olja	fix				
	TOU	grv	utv				
Inga åtg.	1.59	1.66	1.83	1.58	1.27	1.33	
	1.56	1.94	1.31	1.58			

Siffrorna nedan anger sparbelopp

	Iso Bjäl.	Iso Yttv.	Iso Innv.	Fö. Tl ö.	Fö. Tl v.
	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04
	0.00	0.03	0.00	0.04	0.05
	0.08	0.08	0.15	0.06	0.02
	0.07	0.17	0.00	0.03	0.04
	0.00	0.00	0.06	0.00	0.02
	0.00	0.09	0.00	0.00	0.02
	0.04	0.04	0.06	0.04	0.02
	0.04	0.05	0.02	0.03	0.02
	0.04	0.04	0.05	0.04	0.02
	0.04	0.05	0.02	0.03	

Sida 1 Avs 1 1/1 Vid 2,4 cm Ra 1 Kol 1 DISP SPAR UTV ÖVER Svenska (Sv)

Figur 6.19 Exempel på resultatfönster OPERA (finns endast som textfil)

6.8.2 Fakta OPERA

Fakta	Beskrivning
Leverantör	Optimala lösningen i Linköping AB Box 8051 580 08 Linköping
Kontaktperson	Stig Inge Gustavsson 013 – 31 86 15 stigu@ikp.liu.se
Demo	Nej
Manual	Ja, dock endast i form av en rapport på engelska från Byggeforskningsrådet, D21:1990
Hjälpfunktioner i programmet	Ja, på engelska
Aktuell Version 2000-12-31	Version 1.02
Datering senaste ändring	2000-05-12
Introduktionsår	1989
Datorkrav	PC, 16 Mb RAM, Hårddisk 5 Mb
Operativsystem/ Webbläsare	Windows 95/98/NT
Pris (enanvändarlicens)	5000 kr i Windowsversion
Antal sålda licenser (00-12-31)	ca. 10
Villkor	---
Validering	Validering har genomförts i avhandlingen: Gustavsson S-I. <i>The OPERA model. Optimal Energy Retrofits in Multi-Family Residences</i> , Dissertation 180, University of Linköping, 1988
Redovisning av Energianvändning *	Ja - per kategori (radiator, ventilationssystem, etc.) - per tillförd (värmepanna, värmepump etc.) Nej - per avgiven (transmission, infiltration etc.)
Övrig redovisning	- energikostnader - miljöpåverkan (endast CO ₂)

*) Sättet att redovisa varierar mellan olika program. Uttrycket 'per kategori' syftar på att programmet redovisar hur energianvändningen fördelas inom byggnaden (radiator, ventilationssystem, belysning etc.). 'Per tillförd' syftar på att redovisningen av energibehovet fördelas mellan de energislag alt. energiproducerande enheter som finns tillgängliga (värmepanna, värmepump, solinstrålning etc.). 'Per avgiven' redovisar på vilket sätt energin passerar ut från byggnaden (transmission, infiltration, ventilation etc.).

6.8.3 Bedömning OPERA

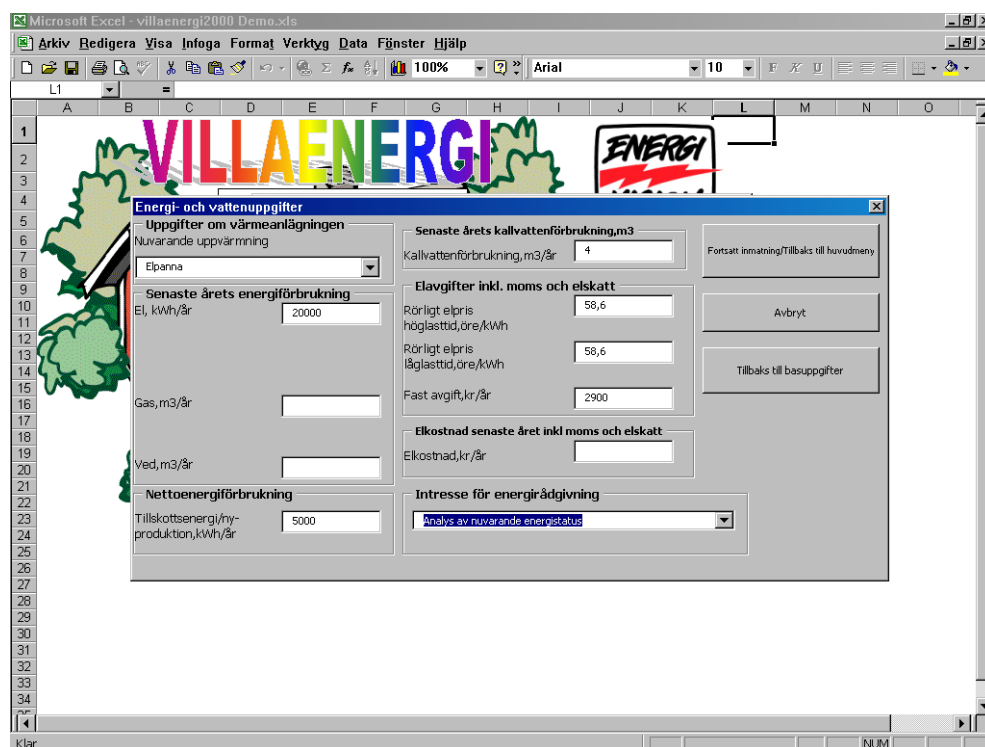
Fråga	Bedömning	Kommentar
1. Vilka kostnader är förknippade med programmet?	5 000 SEK	
2. Sker utveckling av programmet?	● ● ●	Senaste versionen kom under år 2000.
3. Hur är det med support (e-post-förfrågan)?	● ●	Svar på e-post fråga kom mellan 4-8 timmar
4. Kvalitet på manual	●	Manualen är en rapport från 1990 publicerad via Byggforskningsrådet. Den är inte uppdaterad med senaste versionen och språket är engelska
5. Kvalitet på hjälpfunktioner i program	●	Hjälpfunktion finns men består endast av text från manualen. Ingen innehållsförteckning finns.
6. Vilka krav ställs på förkunskaper hos användaren?	●	Programmet är relativt enkelt i strukturen men nivån på erforderlig indata kräver stor erfarenhet eller utbildning motsvarande högskoleingenjör
7. Hur lång tid tar det att lära sig hantera programmet?	● ●	Programmet har en relativt enkel indatastruktur men modellen med tillhörande beteckningar gör att det tar mer än en dag att komma in i programmet
8. Hur lång tid tar en körning (indata + körning för en typ-byggnad första gången)?	● ●	På grunda av den komplexa modellen tillsammans med en bristfällig manual tar det mellan 1-3 timmar för en första körning. Själva beräkningen går dock fort.
9. Vilken detaljeringsgrad har programmet vad gäller indata.	● ●	Detaljeringsgraden på indata är relativt omfattande, främst gällande indata som styr beräkning av livscykelkostnaden.
10. Kan detaljeringsgrad i indata och beräkningar bestämmas av användaren	●	Detaljeringsgraden kan ej påverkas av användaren.
11. Kan indata sammanställas och studeras på skärm eller skrivas ut	●	Sammanställning av indata kan varken visas på skärm eller skrivas ut.
12. Är omfattning av resultatredovisning valbar	●	Omfattning av resultatredovisning är ej valbar
13. Kan utseende och utformning av diagram och tabeller påverkas	●	Det finns inga möjligheter att påverka utseende eller utformningen av tabeller. Diagram finns ej.
14b. Vilka typer av hus, med tekniska installationer, kan studeras?	● ● ●	Programmet kan hantera både enfamiljs – och flerfamiljshus. Är dock främst avsett för flerfamiljshus
15. Har programmet klimatdata för hela Sverige/Norden?	●	Finns ej. Användaren får själv lägga in månadsmedelvärden på utetemperatur.
16. Är programmet validerat och på vilket sätt?	● ● ●	Validering har genomförts i avhandlingen: Gustavsson S-I. <i>The OPERA model. Optimal Energy Retrofits in Multi-Family Residences</i> , Dissertation 180, University of Linköping, 1988

6.9 Villaenergi

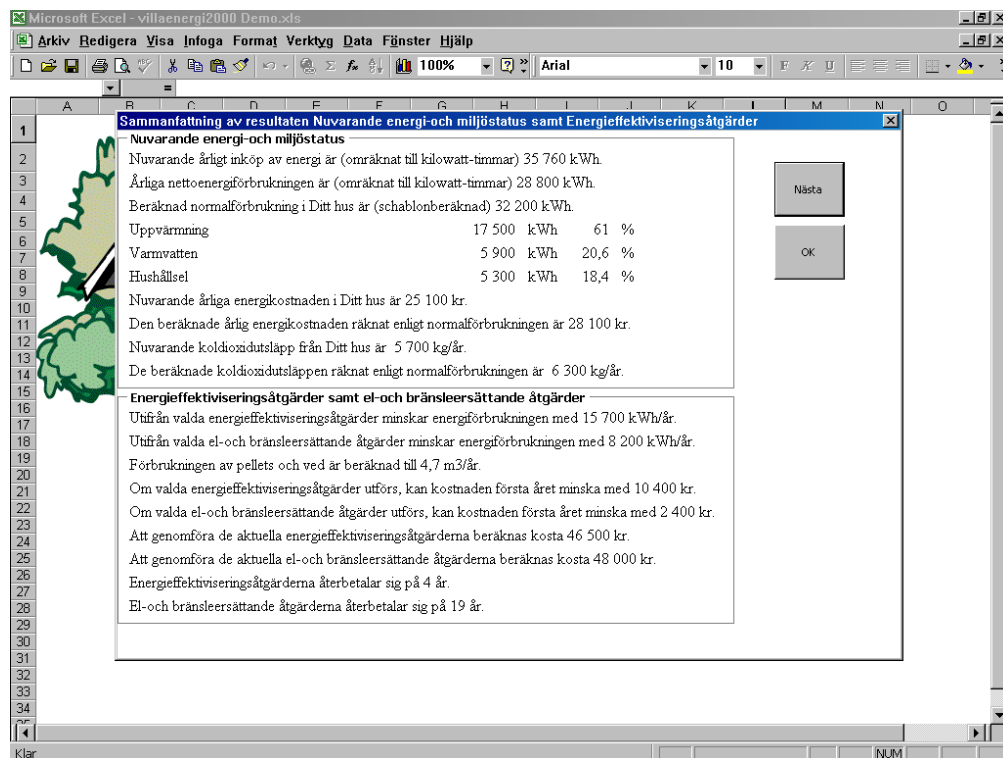
6.9.1 Beskrivning

Programmet har utvecklats av Energivision Stockholm AB och släpptes första gången 1996. Det arbetar i MS Excel men det vanliga kalkylbladet är ej synligt då programmet arbetar med ett menysystem styrt med makron. Som namnet på programmet antyder är det helt avpassat efter att beräkna energianvändningen för en enfamiljsfastighet.

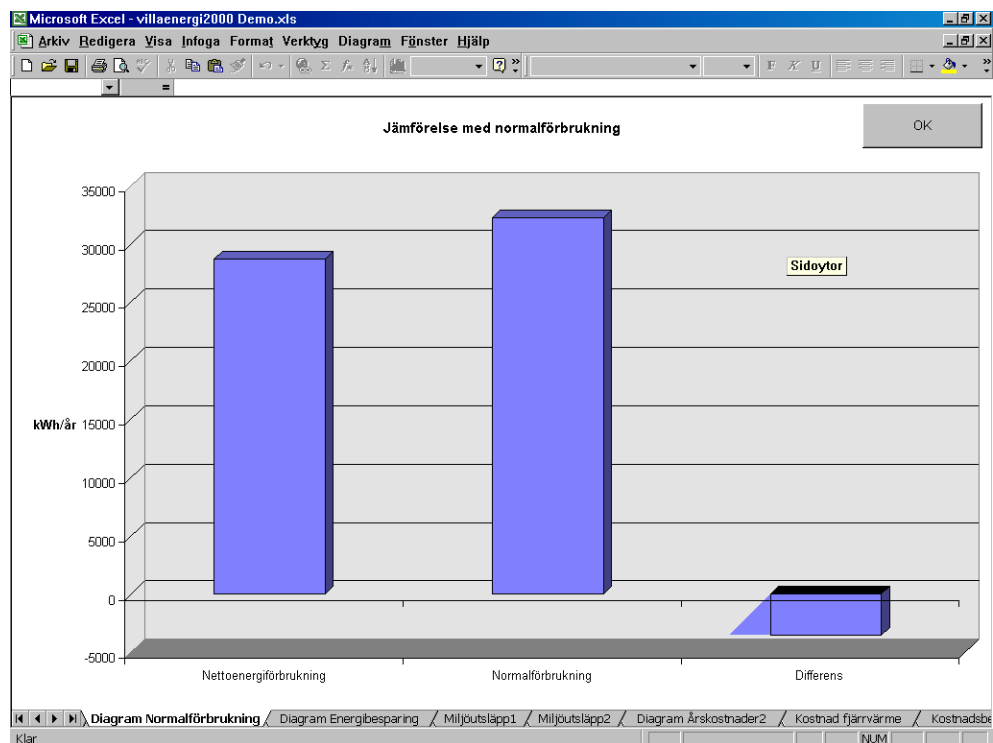
En förenklad version av Villaenergiprogrammet finns på Energivisions hemsida (www.energivision.com). Programmet är gratis att utnyttja. Villaenergi-programmet innehåller dock långt mer indata och resultaten är mer omfattande.



Figur 6.20 Exempel på indatafönster Villaenergi



Figur 6.21 Exempel på resultatfönster Villaenergi



Figur 6.22 Exempel på resultatfönster Villaenergi

6.9.2 Fakta Villaenergi

Fakta	Beskrivning
Leverantör	Energivision Stockholm AB Box 2126 135 02 Tyresö www.energivision.com
Kontaktperson	Georg Saros Tel: 08-742 72 20 georg.saros@energivision.com
Demo	Ja, beställs från Energivision och skickas via diskett
Manual	Ja, på svenska
Hjälpfunktioner i programmet	Nej
Aktuell Version 2000-12-31	Version 2000.2
Datering senaste version	December år 2000
Introduktionsår	1996
Datorkrav	PC, 16 Mb RAM, > 1,5 Mb hårddisk
Operativsystem/Webbläsare	Windows 95/98/NT samt MS Office 97
Pris (enanvändarlicens)	15 000 kr
Antal sålda licenser (00-12-31)	Ca 40
Villkor	Årliga serviceavtal erbjuds. I serviceavtalet ingår fria uppdateringar av programmet samt inbjudan till användarmöte. Priset för serviceavtal är 4 000 kr .
Validering	Programmet är ej validerat
Redovisning av Energianvändning *	Ja - per kategori (radiator, ventilationssystem, etc.) - per tillförd (värmepanna, värmepump etc.) Nej - per avgiven (transmission, infiltration etc.)
Övrig redovisning	- energikostnader och kostnader för energibesparande åtgärder - miljöpåverkan (CO ₂ , SO _x , NO _x VOC (lättflyktiga kolväten) samt stoft)

*) Sättet att redovisa varierar mellan olika program. Uttrycket 'per kategori' syftar på att programmet redovisar hur energianvändningen fördelas inom byggnaden (radiator, ventilationssystem, belysning etc.). 'Per tillförd' syftar på att redovisningen av energibehovet fördelas mellan de energislag alt. energiproducerande enheter som finns tillgängliga (värmepanna, värmepump, solinstrålning etc.). 'Per avgiven' redovisar på vilket sätt energin passerar ut från byggnaden (transmission, infiltration, ventilation etc.).

6.9.3 Bedömning Villaenergi

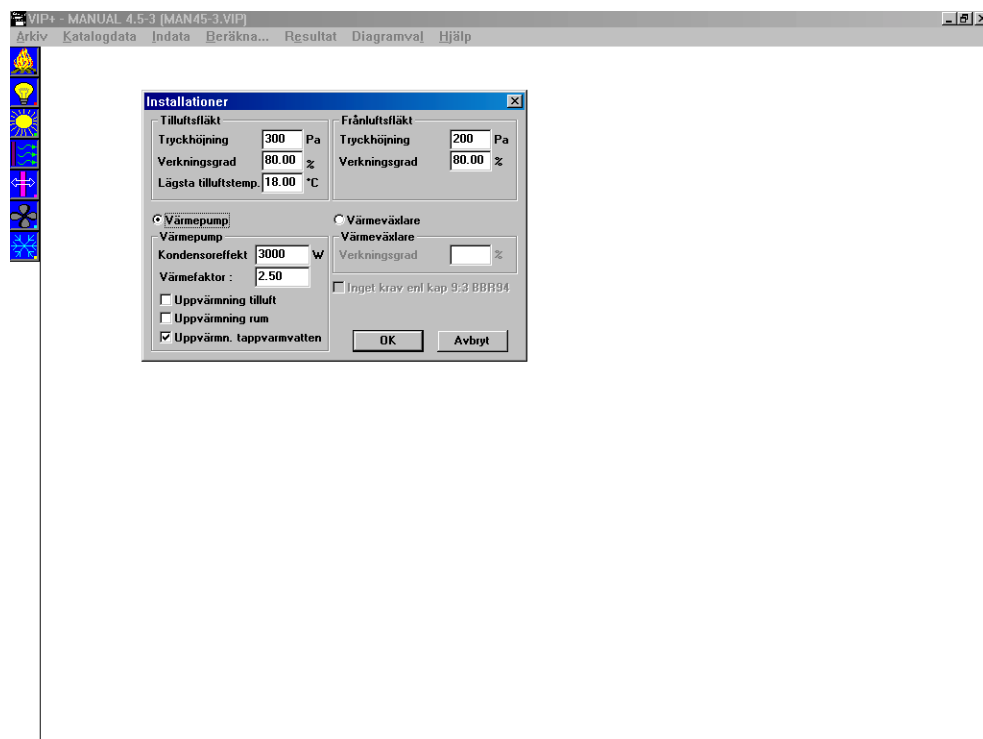
Fråga	Bedömning	Kommentar
1. Vilka kostnader är förknippade med programmet?	15 000 SEK	
2. Sker utveckling av programmet?	● ● ●	Senaste versionen kom i december år 2000.
3. Hur är det med support (e-post-förfrågan)?	● ●	Svar på e-post fråga kom mellan 4-8 timmar
4. Kvalitet på manual	● ●	Manualen är utförlig och beskrivande. Innehållsförteckning saknas dock och kvaliteten på bilder är dålig.
5. Kvalitet på hjälpfunktioner i program	---	Hjälpfunktion finns inte
6. Vilka krav ställs på förkunskaper hos användaren?	● ● ●	Programmet är relativt enkelt vilket gör att användaren ej behöver några speciella förkunskaper.
7. Hur lång tid tar det att lära sig hantera programmet?	● ● ●	Programmet har en relativt enkel indatastruktur och det tar mindre än några timmar att komma in i programmet
8. Hur lång tid tar en körning (indata + körning för en typ-byggnad första gången)?	● ● ●	Enkel indatastruktur tillsammans med relativt få indata gör att tiden för en körning är mindre än en timme.
9. Vilken detaljeringsgrad har programmet vad gäller indata.	●	Programmet innehåller relativt få indata
10. Kan detaljeringsgrad i indata och beräkningar bestämmas av användaren	●	Detaljeringsgraden kan ej påverkas av användaren.
11. Kan indata sammanställas och studeras på skärm eller skrivas ut	● ● ●	Sammanställning av indata kan både visas på skärm och skrivas ut.
12. Är omfattning av resultat-redovisning valbar	● ● ●	Omfattning av resultatredovisning är fullständigt valbar
13. Kan utseende och utformning av diagram och tabeller påverkas	●	Det finns inga möjligheter att påverka utseende eller utformningen av tabeller eller diagram.
14b. Vilka typer av hus, med tekniska installationer, kan studeras?	●	Programmet kan endast beräkna enfamiljs-hus.
15. Har programmet klimatdata för hela Sverige/Norden?	●	Klimatdata finns endast för Sverige
16. Är programmet validerat och på vilket sätt?	●	Programmet är ej validerat

6.10 VIP+

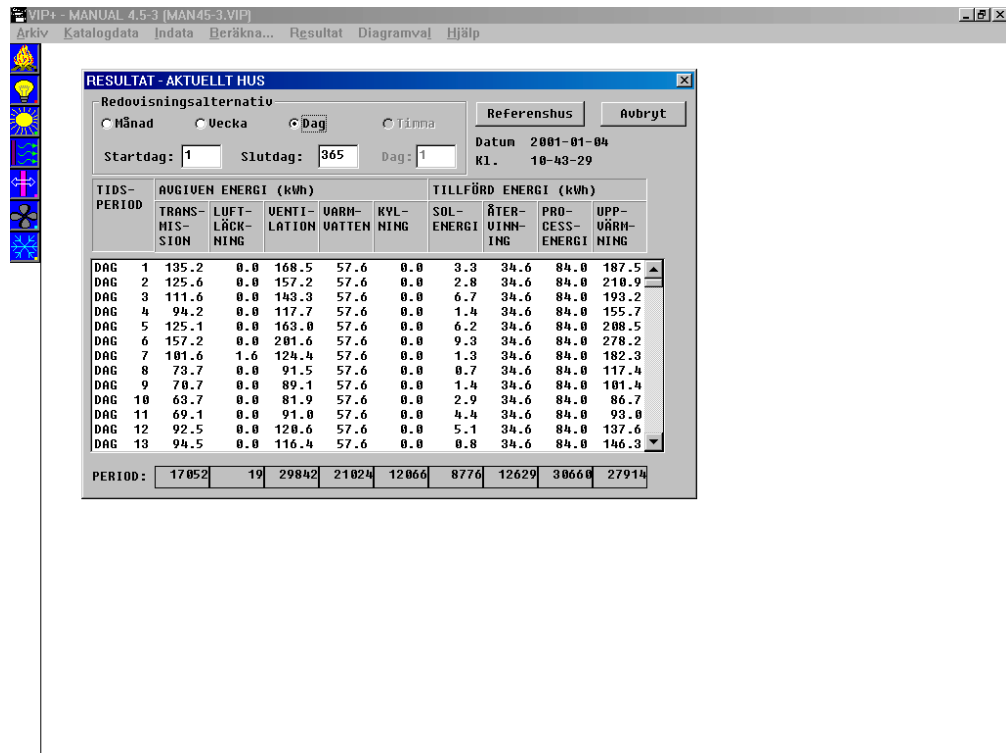
6.10.1 Beskrivning

Programmet har utvecklats av Skanska och släpptes första gången 1990. Det är ett relativt generellt energiberäkningsprogram, men fokus är riktat mot bostäder och jämförande beräkning mot ett referenshus enligt BBR 94. Programmet kan i någon mån användas för beräkningar av andra typer av byggnader men är begränsad till ett CAV-system som enda alternativ vad gäller klimatiseringsystem.

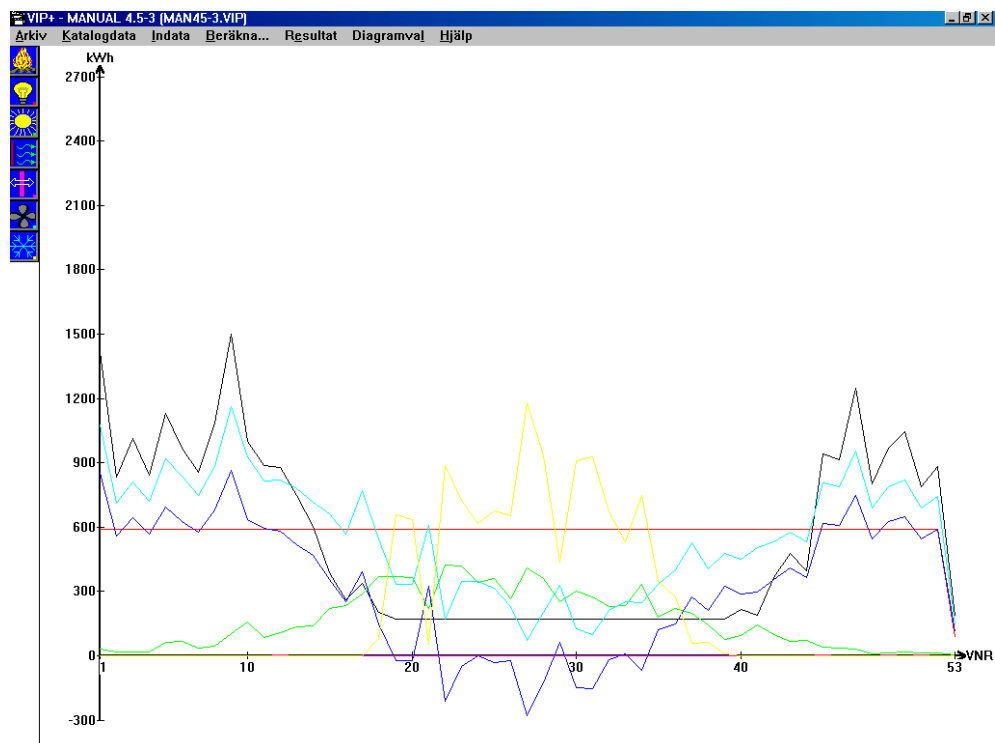
Programmet är uppbyggt kring en dynamisk beräkningsmodell med timvisa beräkningar av byggnadens värmebalans. VIP+ är konstruerat enbart för beräkning av årsenergianvändning och kan ej användas för dimensionering av värme- eller kylsystem.



Figur 6.23 Exempel på indatafönster VIP+



Figur 6.24 Exempel på resultatfönster VIP+



Figur 6.25 Exempel på resultatfönster VIP+

6.10.2 Fakta VIP+

Fakta	Beskrivning
Leverantör	Skanska IT-solutions AB 205 33 Malmö www.itsolutions.skanska.se
Kontaktperson	Leif Holmstrand Tel: 040-14 42 89 leif.holmstrand@skanska.se
Demo	Endast demoslinga: www.itsolutions.skanska.se
Manual	Ja, inkluderar beräkningsexempel. 82 sidor
Hjälpfunktioner i programmet	Ja
Aktuell Version 2000-12-31	1.50
Datering senaste version	980514
Introduktionsår	1990
Datorkrav	PC PII, RAM 16 Mb, Hårddisk
Operativsystem/ Webbläsare	Windows 95/98/NT
Pris (enanvändarlicens)	28 000 kr inkl. endags kurs
Antal sålda licenser (00-12-31)	45
Villkor	---
Validering	Validering finns dokumenterad i följande skrifter: BFR Rapport R117:1985. Examensarbete LITH-ITN-EX--12--SE. RAPPORT TVBH-3013 LUND 1986 (Programmet kallas här STAWAD med läckflödesmodell från Tyréns).
Redovisning av Energianvändning *	Ja - per kategori (radiator, ventilationssystem, etc.) - per avgiven (transmission, infiltration etc.) - per tillförd (värmepanna, värmepump etc.)
Övrig redovisning	- kostnader för energianvändning

*) Sättet att redovisa varierar mellan olika program. Uttrycket 'per kategori' syftar på att programmet redovisar hur energianvändningen fördelas inom byggnaden (radiator, ventilationssystem, belysning etc.). 'Per tillförd' syftar på att redovisningen av energibehovet fördelas mellan de energislag alt. energiproducerande enheter som finns tillgängliga (värmepanna, värmepump, solinstrålning etc.). 'Per avgiven' redovisar på vilket sätt energin passerar ut från byggnaden (transmission, infiltration, ventilation etc.).

6.10.3 Bedömning VIP+

Fråga	Bedömning	Kommentar
1. Vilka kostnader är förknippade med programmet?	28 000 SEK	
2. Sker utveckling av programmet?	● ●	Senaste versionen kom under år 1998.
3. Hur är det med support (e-post-förfrågan)?	● ●	Svar på e-post fråga kom mellan 4 - 8 timmar.
4. Kvalitet på manual	● ● ●	Manualen är genomarbetad med gott om illustrationer och väl strukturerad. Innehåller ordlista (unikt!) och är i behändigt A5-format. Manualen innehåller dessutom beräkningsexempel.
5. Kvalitet på hjälpfunktioner i program	● ●	Hjälpfunktion finns och texten är densamma som i manualen. Direkt hjälp i dialogrutor saknas dock.
6. Vilka krav ställs på förkunskaper hos användaren?	● ●	Komplexiteten och nivån på erforderlig indata kräver viss erfarenhet eller teknisk grundutbildning på gymnasienivå
7. Hur lång tid tar det att lära sig hantera programmet?	● ●	Programmet har relativt begränsad indata. Indatan är dock strukturerad på ett något annorlunda sätt. Det bedöms ta upp till en dag att få en överblick av programmet
8. Hur lång tid tar en körning (indata + körning för en typ-byggnad första gången)?	● ●	På grunda av den något annorlunda indatastrukturen tar det mellan 1-3 timmar för en första körning. Själva beräkningen går dock relativt fort.
9. Vilken detaljeringsgrad har programmet vad gäller indata.	● ●	Detaljeringsgraden på indata ligger någonstans mellan de minst detaljerade och den mest detaljerade.
10. Kan detaljeringsgrad i indata och beräkningar bestämmas av användaren	●	Detaljeringsgraden kan ej påverkas av användaren.
11. Kan indata sammanställas och studeras på skärm eller skrivas ut	● ●	Sammanställning av indata kan endast skrivas ut.
12. Är omfattning av resultatredovisning valbar	● ●	Omfattning av resultatredovisning kan väljas inom några få förvalda steg.
13. Kan utseende och utformning av diagram och tabeller påverkas	● ●	Det finns vissa möjligheter att påverka utseende och utformningen av diagram och tabeller.
14b. Vilka typer av hus, med tekniska installationer, kan studeras?	● ● ●	Programmet kan hantera både enfamiljs- och flerfamiljshus. Programmet kan i någon mån användas för beräkningar av andra typer av byggnader men är begränsat till ett CAV-system som enda alternativ vad gäller klimatiseringsystem.
15. Har programmet klimatdata för hela Sverige/Norden?	●	VIP+ har endast klimatdata för Sverige och endast för två orter. Programmet kan kompletteras med andra klimatfiler.
16. Är programmet validerat och på vilket sätt?	● ● ●	Validering finns dokumenterad i följande skrifter: BFR Rapport R117:1985. Examensarbete LITH-ITN-EX--12--SE. RAPPORT TVBH-3013 LUND 1986 (Programmet kallas här STAWAD med läckflödesmodell från Tyréns).

6.11 Värmeenergi

6.11.1 Beskrivning

Programmet har nyligen utvecklats av Energivision Stockholm AB och släpptes så sent som oktober 2000. Det arbetar i MS Excel med ett menysystem styrt med makron på samma sätt som programmet Villaenergi. Värmeenergi har, till skillnad från Villaenergi, möjligheter att beräkna energianvändningen för både enfamiljs- och flerbildshus.

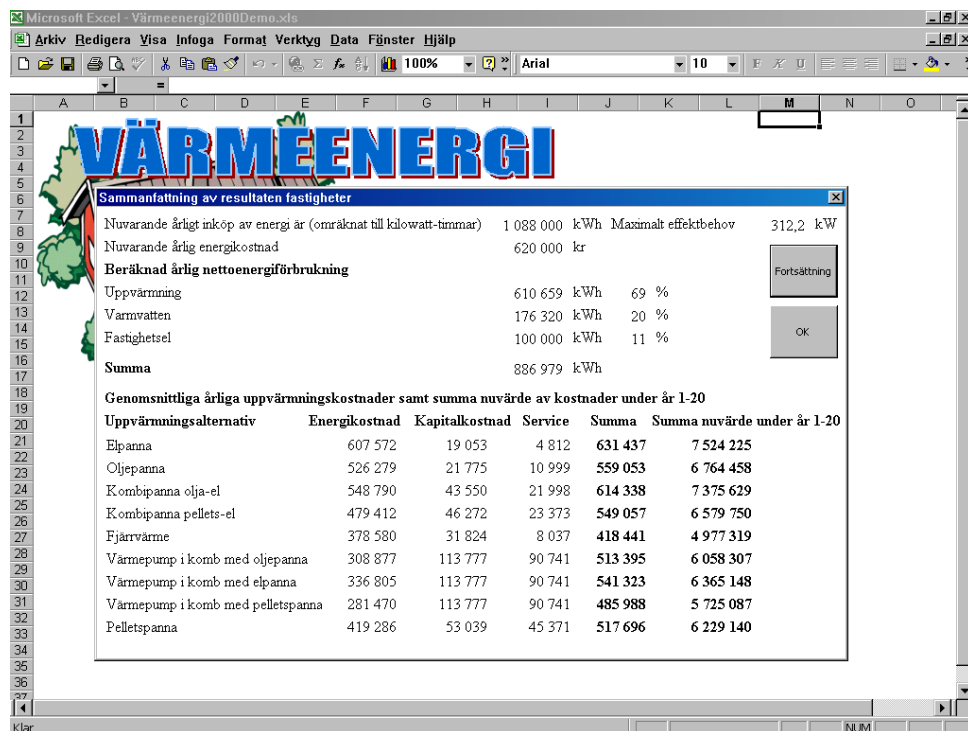
Programmet har dessutom val för att beräkna andra typer av byggnader men användbarheten är begränsad då programmet endast hanterar CAV-system och ej kan beräkna t.ex. komfortkyla och värmelagring i byggnadsstomme.

The screenshot shows the 'Inmatning av uppgifter fastigheter' (Input of property data) dialog box in the Microsoft Excel - Värmeenergi2000Demo.xls application. The dialog box is divided into several sections for data entry:

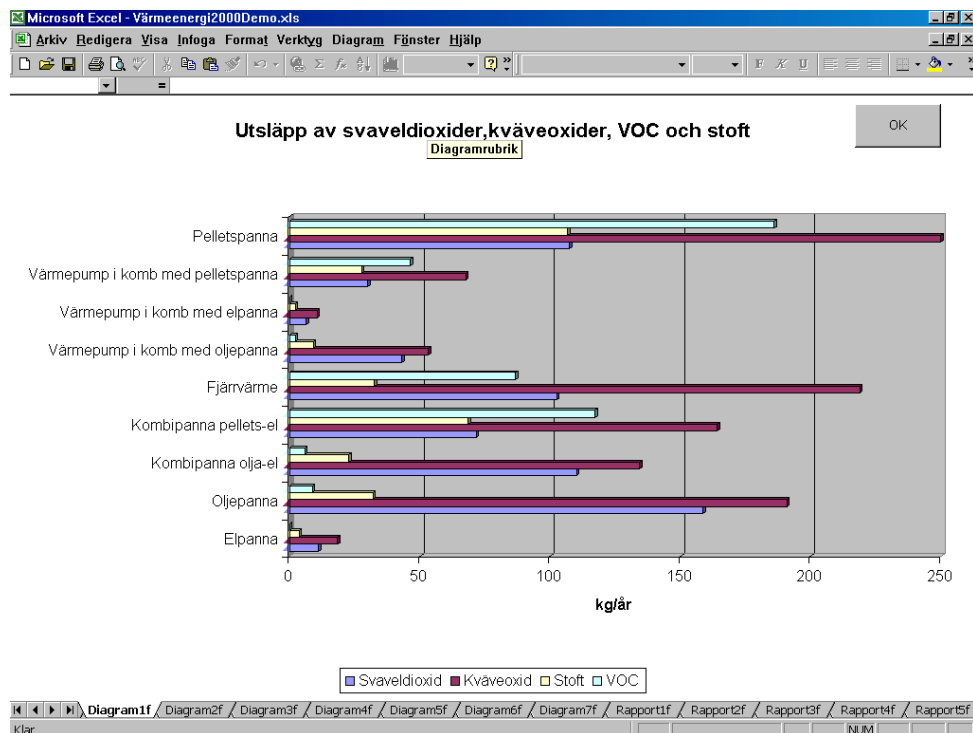
- Fastighetsbeteckning:** Rödbacken 245:34
- Kontaktperson fastigheten:** Sven Karlsson
- Adress:** Hallandsv 356
- Postadress:** 123 45 Storforsen
- Kontaktperson energiföretaget:** Johan Andersson
- Byggnadsår:**
 - ☒ Huset är byggt före 1975
 - ☐ Huset är byggt efter 1975
- Typ av fastighet:** Flerbostadshus skivhus
- Antal lägenheter (enbart flerbostadshus):** 50
- Är ytterväggarna helt igenom av sten, lättbetong eller tegel?**
 - ☒ Ja
 - ☐ Nej
- Uppvärmning:** Oljepanna
- Uppgifter för hus som är anslutna till fjärrvärme:**
 - Flöde, m³/år:** 20000
 - Debiteringseffekt, kW:** 455
- Ytuppgifter, m²:**
 - Flerbostadshus lamellhus
 - Flerbostadshus skivhus: 4000
 - Hotell och restauranger
 - Kontor
 - Livsmedelshandel
 - Övrig handel
 - Vård
 - Skolor
 - Idrott
 - Övrigt
 - Korridor och trappor
 - Garage
 - Källare och butrymmen

Buttons on the right: 'Fortsätt inmatning' and 'Avbryt'.

Figur 6.26 Exempel på indatafönster Värmeenergi



Figur 6.27 Exempel på resultatfönster Värmeenergi



Figur 6.28 Exempel på resultatfönster Värmeenergi

6.11.2 Fakta Värmeenergi

Fakta	Beskrivning
Leverantör	Energivision Stockholm AB Box 2126 135 02 Tyresö www.energivision.com
Kontaktperson	Georg Saros Tel: 08-742 72 20 georg.saros@energivision.com
Demo	Ja, beställs från Energivision och skickas via diskett
Manual	Ja, på svenska
Hjälpfunktioner i programmet	Nej
Aktuell Version 2000-12-31	Version 2000.1
Datering senaste version	Oktober år 2000
Introduktionsår	Oktober år 2000
Datorkrav	PC, 16 Mb RAM, > 1,5 Mb hårddisk
Operativsystem/Webbläsare	Windows 95/98/NT samt MS Office 97
Pris (enanvändarlicens)	3 000 kr för medlemmar i Fjärrvärmeföreningen 8 000 kr för övriga
Antal sålda licenser (00-12-31)	Ca 30
Villkor	Årliga serviceavtal erbjuds. I serviceavtalet ingår fria uppdateringar av programmet samt inbjudan till användarmöte. Priset för serviceavtal är 2 000 kr för medlemmar i Fjärrvärmeföreningen och 3 000 kr för övriga.
Validering	Programmet är ej validerat.
Redovisning av Energianvändning *	Ja - per kategori (radiator, ventilationssystem, etc.) - per tillförd (värmepanna, värmepump etc.) Nej - per avgiven (transmission, infiltration etc.)
Övrig redovisning	- energikostnader och kostnader för energibesparande åtgärder - miljöpåverkan (CO ₂ , SO _x , NO _x VOC (lättflyktiga kolväten) samt stoft)

*) Sättet att redovisa varierar mellan olika program. Uttrycket 'per kategori' syftar på att programmet redovisar hur energianvändningen fördelas inom byggnaden (radiator, ventilationssystem, belysning etc.). 'Per tillförd' syftar på att redovisningen av energibehovet fördelas mellan de energislag alt. energiproducerande enheter som finns tillgängliga (värmepanna, värmepump, solinstrålning etc.). 'Per avgiven' redovisar på vilket sätt energin passerar ut från byggnaden (transmission, infiltration, ventilation etc.).

6.11.3 Bedömning Värmeenergi

Fråga	Bedömning	Kommentar
1. Vilka kostnader är förknippade med programmet?	8 000 SEK	3 000 SEK för medlemmar av fjärrvärme-föreningen
2. Sker utveckling av programmet?	● ● ●	Senaste versionen kom i oktober år 2000.
3. Hur är det med support (e-post-förfrågan)?	● ●	Svar på e-post fråga kom mellan 4-8 timmar
4. Kvalitet på manual	● ●	Manualen är utförlig och beskrivande. Innehållsförteckning saknas dock och kvaliteten på bilder är dålig.
5. Kvalitet på hjälpfunktioner i program	---	Hjälpfunktion finns inte
6. Vilka krav ställs på förkunskaper hos användaren?	● ● ●	Programmet är relativt enkelt vilket gör att användaren ej behöver några speciella förkunskaper.
7. Hur lång tid tar det att lära sig hantera programmet?	● ● ●	Programmet har en relativt enkel indatastruktur och det tar mindre än några timmar att komma in i programmet
8. Hur lång tid tar en körning (indata + körning för en typ-byggnad första gången)?	● ● ●	Indatastrukturen är enkel tillsammans med relativt få indata vilket gör att tiden för en körning tar mindre än en timme.
9. Vilken detaljeringsgrad har programmet vad gäller indata.	●	Programmet innehåller relativt få indata
10. Kan detaljeringsgrad i indata och beräkningar bestämmas av användaren	●	Detaljeringsgraden kan ej påverkas av användaren.
11. Kan indata sammanställas och studeras på skärm eller skrivas ut	● ● ●	Sammanställning av indata kan både visas på skärm och skrivas ut.
12. Är omfattning av resultatredovisning valbar	● ● ●	Omfattning av resultatredovisning är fullständigt valbar
13. Kan utseende och utformning av diagram och tabeller påverkas	●	Det finns inga möjligheter att påverka utseende eller utformningen av tabeller eller diagram.
14b. Vilka typer av hus, med tekniska installationer, kan studeras?	● ● ●	Programmet kan hantera både enfamiljs- och flerfamiljshus. Programmet har val för att beräkna andra typer av byggnader men användbarheten är begränsad då programmet endast hanterar CAV-system och ej kan beräkna t.ex. komfortkyla och värmelagring i byggnadsstomme
15. Har programmet klimatdata för hela Sverige/Norden?	●	Klimatdata finns endast för Sverige
16. Är programmet validerat och på vilket sätt?	●	Programmet är ej validerat

A Bedömningsmall: Beskrivning av kriterier

Nedan redovisas de kriterier som använts vid bedömningen av programmen samt de kriterier som styr bedömningen.

1. Pris för en enanvändarlicens:

Priset redovisas för alternativet att köpa en enanvändarlicens för att få en enhetlig jämförelse. Läsaren bör dock vara medveten om att de flesta programleverantörer erbjuder olika upplåtelseformer och ibland erbjuds rabatter. Priset för en enanvändarlicens ger därför ej hela prisbilden för respektive program. Kontakta respektive leverantör för att få aktuella priser, villkor och alternativ.

2. Sker kontinuerlig utveckling av programmet?

Kontinuerlig utveckling av ett program indikerar att programmet ”lever” och utvecklas. Med kontinuerlig menas i detta sammanhang att en programversion inte är äldre än två år (i bedömningstabellen betecknad som ”bättre”). Det sker kontinuerligt en utveckling inom både energi- och miljöområdet och hård- och mjukvarusidan som innebär att energiberäkningsprogram ”åldras”. Bedömningen är därför att om programversionen är mellan 2-5 år anses att utvecklingen sker sällan (i bedömningstabellen betecknad som ”medel”). Är programversionen äldre än fem år anses att ingen programutveckling sker (i bedömningstabellen betecknad som ”sämre”).

3. Hur är det med support (e-postförfrågan)?

För en användare är det viktigt att programleverantören kan erbjuda support. Detta gäller oavsett om användaren är erfaren och arbetar med ett generellt och komplext program eller om en användare skall göra sin första beräkning med ett enklare program. Manualer och hjälpfunktioner kan inte fylla alla behov och ge svar på alla frågor som kan uppstå. Bedömningen är att om svar på en e-postförfrågan kommer inom fyra timmar så betecknas den som ”bättre”. Mellan 4-8 timmar betecknas som ”medel” och svar som dröjer mer än en arbetsdag bedöms som ”sämre”.

4. Kvalitet på manual?

Trots att många program innehåller någon form av hjälp- eller stödfunktion, känner många användare behov av en manual i tryckt form. Bedömningen av ett programs manual baserar sig på det allmänna helhetsintrycket, språkbehandling, struktur, förekomst av och kvalitet på beskrivande figurer, innehållsförteckning och eventuellt register m.m.

5. Kvalitet på hjälpfunktioner i programmet?

Hjälpfunktioner i ett program kan fungera som ett komplement till en manual men ett program skall kunna användas enbart med hjälp av inbyggda hjälpfunktioner. Hur hjälpfunktioner och/eller en manual utnyttjas är individuellt för varje användare. Bedömningen av kvaliteten på hjälpfunktioner baserar sig på det allmänna intrycket, lättillgänglighet, struktur, språkbehandling, utnyttjande av hypertext, förekomst av och kvalitet på beskrivande figurer, sökfunktion eller andra hjälpmedel för att bistå en användare.

6. Vilka krav ställs på förkunskaper hos användaren?

Det, ur användarsynpunkt, perfekta energiberäkningsprogrammet bör vara utformat så att ”vem som helst” skall kunna beräkna energianvändningen i en generell byggnad. För att det skall vara möjligt krävs att programmet är försett med ett dynamiskt och intelligent stödsystem. Stödsystemet skall kunna hjälpa användaren med just den information som behövs i varje valsituation och vid varje indata var som helst i programmet. Inget av de generella energiberäkningsprogrammen har ett sådant system, kanske främst av ekonomiska skäl. Ett stödsystem enligt ovan kräver mycket stora resurser för att förverkliga. Av bostadsprogrammen har en del så pass enkel struktur och indata att ”vem som helst” kan genomföra en beräkning. Där behövs normalt ingen avancerad stödfunktion.

Detta sätt att bedöma gör naturligtvis att det är lättare för enkla och okomplicerade program att få ett högt betyg än för mer komplexa program inom respektive kategori (generella program eller bostadsprogram). Det bör därför återigen understrykas att bedömningen av programmen bör göras i ett helhets-perspektiv utifrån den kravprofil som varje användare ställer upp. Se även kapitel 5 där denna frågan tas upp.

Om ett program bedöms kunna hanteras korrekt av en person utan speciell utbildning eller med begränsad erfarenhet av energiberäkningsprogram bedöms det som ”bättre”. Krävs minst gymnasieingenjör bygg- eller VVS inriktning eller motsvarande, alternativt viss erfarenhet av dessa program bedöms det som ”medel”. Krävs minst högskoleingenjörsutbildning eller omfattande erfarenhet av energiberäkningsprogram bedöms programmet som ”sämre”.

7. Tidsåtgång för att lära sig hantera programmet?

De flesta användare av ett energiberäkningsprogram använder programmet relativt sällan. Det innebär att det är viktigt att programmet har ett användargränssnitt och en struktur som är lätt att förstå. Under denna rubrik bedöms hur lång tid det tar att lära sig hantera programmet så pass att man har fått en god överblick av strukturen i programmet och kan genomföra en beräkning. Tar det mindre än några timmar bedöms programmet som ”bättre”. Tar det upp till en dag är det ”medel” och om det behövs mer än en dag bedöms det som ”sämre”.

8. Tidsåtgång för en körning?

Med körning menas att lägga in indata för en typbyggnad (definition av typbyggnads ges i bilaga B) och genomföra en beräkning första gången. Frågeställningen bedöms ge en uppfattning om komplexiteten och strukturen i indatahanteringen. Tar det kortare tid än en timme bedöms programmet som ”bättre” medan det bedöms som ”medel” om erforderlig tid ligger mellan 1 – 3 timmar. Behövs det mer än tre timmar för en körning bedöms programmet som ”sämre”.

9. Vilken detaljeringsgrad har programmet vad gäller indata?

Ett program med detaljerad indata ger användaren en möjlighet att finjustera indata eller studera hur enskilda parametrar påverkar slutresultatet. Det behöver dock inte vara ett mått på komplexiteten eller noggrannheten i programmets beräkningsmodell. Rikligt med indata innebär alltså inte nödvändigtvis att programmet skulle räkna noggrannare. Ett program med stor mängd indata blir dock svårt och krångligt att använda om det inte finns möjlighet att bestämma detaljeringsgrad för indata (se nedan). En stor mängd indata kräver också mer av hjälpfunktioner i programmet för att göra det användarvänligt.

Har programmet endast ett fåtal indata, t.ex. endast möjlighet att ge ett U-värde för hela byggnaden, endast en solavskärningsfaktor för alla fönster eller saknar möjlighet att påverka parametrar som har betydelse för byggnadens energi-användning, bedöms programmet som "sämre". Finns det en stor mängd indata med hög detaljeringsgrad som är relevant för att beräkna en byggnads energi-användning bedöms programmet som "bättre". Ligger det undersökta programmet mellan dessa indatanivåer bedöms programmet som "medel".

10. Kan detaljeringsgrad i indata bestämmas av användaren?

Denna fråga är speciellt viktig för program med en stor mängd indata. De flesta användare har olika behov av detaljeringsgrad vid olika tillfällen då en byggnads energianvändning skall beräknas. Finns möjligheten i programmet blir ett komplext program lättare att använda då en översiktlig beräkning skall göras. Användaren kan alltså anpassa indatans komplexitet efter sina behov.

Kan detaljeringsgraden i all indata påverkas i två eller flera steg av användaren bedöms programmet som "bättre". Om endast en del av indatans detaljeringsgrad kan påverkas bedöms programmet som "medel". Är indatastrukturen helt låst bedöms programmet som "sämre".

11. Kan indata sammanställas på skärm eller skrivas ut?

Indata matas oftast in i flera olika dialogrutor. En användare kan med ledning av dessa normalt inte, på ett enkelt sätt, kontrollera att all indata är inmatad och alla värden är korrekta innan en beräkning genomförs. Därför ger en funktion där indata kan sammanställas och kontrolleras en högre kvalitet i beräkningsresultat.

Kan programmet både producera en sammanställning av indata på skärm och som utskrift bedöms programmet som "bättre". Kan endast sammanställd visning på skärm eller utskrift produceras bedöms programmet som "medel". Finns ingen av dessa möjligheter bedöms programmet som "sämre".

12. Är omfattning av resultatredovisning valbar?

Många energiberäkningsprogram kan producera stora mängder resultat. Precis som med indata vill många användare kunna "skraddarsy" vilka typer av resultat man vill ta ut från programmet beroende på vilka svar man vill ha. Kan omfattningen av resultatredovisningen i detalj bestämmas bedöms programmet som "bättre". Kan omfattningen av resultatredovisningen bestämmas i två eller flera fördefinierade steg bedöms programmet som "medel" medan bedömningen "sämre" används för program som helt saknar nämnda möjligheter.

13. Kan utseende och utformning av diagram och tabeller påverkas?

Förutom mängden resultat vill många användare kunna påverka utseendet på de resultat som visas på skärm eller skrivs ut. Rymmer programmet stora möjligheter att påverka färg på diagram- och tabellinnehåll och text, textfonter, texthöjd, skalor m.m. bedöms det som "bättre". Finns vissa men begränsade möjligheter bedöms det som "medel". Finns inga alls bedöms det som "sämre".

(Endast för generella program)

14a. Kan programmet utföra både energi- och effektberäkningar?

I många fall vill en användare även studera en eller flera kyl- värme- eller el-effekter. Oftast är det dimensionerande effekter som är intressanta. Har programmet möjligheten att beräkna både del- och totalsummor av värme- kyl- och eleffekt i en byggnad bedöms programmet som "bättre". Kan endast totalsumman för värme- kyl- och eleffekt redovisas bedöms det som "medel". Finns ingen redovisning av dessa effekter bedöms programmet som "sämre".

(Endast för bostadsprogram)

14b. Vilka typer av hus, med tekniska installationer, kan studeras?

Bostäder förekommer i en mängd olika kategorier; flerbostadshus, enstaka lägenheter, parhus, kedjehus, radhus, villor. Vissa av de program som finns med i jämförelsen är begränsade till endast några av ovan nämnda kategorier. Har programmet möjligheten att beräkna alla dessa kategorier, d.v.s. både flerfamiljs- och enfamiljshus bedöms det som "bättre". Kan programmet enbart beräkna enfamiljshus av olika kategorier bedöms det som "sämre".

15. Har programmet klimatdata för hela Norden?

Klimatdata är en fundamental förutsättning för att en energiberäkning av en byggnad skall kunna genomföras. Projektet har ansatt ett nordiskt perspektiv på användbarheten och därmed tagit med energiberäkningsprogram från de nordiska länderna. Med Norden menas i detta fall Sverige, Norge och Danmark. Av språk-skäl har Finland uteslutits. Har programmet klimatdata för alla dessa länder bedöms det som "bättre". Saknas en eller flera av dessa länder bedöms programmet som "sämre".

16. Är programmet validerat?

Ett energiberäkningsprogram är oftast en tämligen komplicerad produkt. Det innehåller en mängd fysikaliska modeller och inte sällan avancerade numeriska beräkningsrutiner. Det finns inget automatiskt samband mellan tillförlitlighet i beräkningsresultat och komplexiteten i de fysikaliska modellerna. Av den anledningen är det väsentligt att programmet är provat mot något slags "facit", d.v.s. validerat. Med validering menas här att programmet antingen har testats mot ett eller flera internationellt erkända energiberäkningsprogram eller mot en eller flera verkliga byggnader. En förutsättning för att programmet skall betraktas som validerat är att valideringen finns dokumenterad och att dokumentationen finns offentligt tillgänglig. Har programmet i sin helhet validerats bedöms det som "bättre". Har endast vissa av programmets modeller validerats bedöms det som "medel". Är programmet ej validerat bedöms det som "sämre".

B Beskrivning av typbyggnad

Typbyggnad

Vid provkörning av de olika programmen har en typbyggnad använts som exempel vid inläggning av indata. Typbyggnaden definieras som en rektangulär byggnad i ett plan:

- mått 30x50 m.
- byggnadshöjd är 3,5 m.
- U-värde för fasad och tak är $0,23 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$. Taket är platt.
- Byggnaden är försedd med ett stort 3-glasfönster med U-värde $2 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ med arean 20 m^2 i varje fasad.
- Solavskärmning sker via markis.
- Ventilation sker via ett CAV-system med värmeåtervinning och drifttid hela dygnet.
- Internvärme alstras i form av personer, belysning och apparater (total effekt 19 W/m^2 under arbetstid eller 36 kWh/m^2 , år).

Typbyggnad för program med begränsade indatamöjligheter

För vissa program inom kategorin bostadsprogram kan ej ovan beskrivna typbyggnad läggas in då dessa program har en starkt begränsad mängd indata. I de fall har ett tänkt $1\frac{1}{2}$ plans radhus på 130 m^2 istället använts som typbyggnad.

Övriga indata har anpassats efter respektive programs indatastruktur.

Denna rapport är framtagen i forskningsprogrammet EFFEKTIV som bedrivs inom Centrum för Effektiv Energianvändning (CEE).

CEE består av SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, CIT Energy Management och Institutionen för Installationsteknik vid Chalmers Tekniska Högskola.