

Användarhandledning

Energiberäkningar 1.0 Beta

Rolf Löfbom

2013 ver 1

2013-05-21

www.lofbom.se

Innehållsförteckning

1. Allmänt om Energiberäkningar 1.0 Beta	3
1.1 Allmänt	3
2. Dialogrutor.....	4
2.1 Energiberäkning.....	4
2.2 Öppna/spara projekt	5
2.3 Värmepump, Intro	6
2.4 Värmepump, Avancerat.....	7
2.3 Borrhål	8
2.5 Inställningar.....	9
2.6 Energitaxor	10
3. Resultat.....	11
3.1 Allmänt	11
3.2 Utskrift.....	12

1. Allmänt om Energiberäkningar 1.0 Beta

1.1 Allmänt

Energiberäkningar är ett program som beräknar det årliga energibehovet för en fastighet med hjälp av en korttidsmätning. Programmet skapar en energisignatur för den aktuella byggnaden och presenterar resultatet normalårskorrigerat. Olika uppvärmningssystem hanteras och även i kombination med värmepump. Sex olika orter som är geografiskt spridda i Sverige kan väljas och deras graddagar sätts automatiskt. Energikostnaden beräknas och nyckeltal jämförs med motsvarande byggnader.

Genom att mäta energiförbrukning, vattenförbrukning samt utomhustemperaturen under en period under uppvärmningssäsongen kan energiförbrukningen för hela året beräknas. Den viktigaste mätningen är energiförbrukningen men även mätperioden kan påverka resultatet mycket.

Mätperiodens längd kan vara kort (några timmar) men bäst resultat fås om den är mer än en vecka. Fördelen med mätperiod över en vecka är att temporära väder och brukarvariationer minskas. Om man väljer en kalendermånad, t ex februari så kan det vara lättare att få tag på utemedeltemperaturer ifrån officiella mätstationer. Bra mätstationer med historik kan hittas via www.smhi.se eller www.temperaturer.nu.

Mätperiod delvis under ej uppvärmningsperiod ska undvikas och får inte vara helt under ej uppvärmningsperiod. Även perioder med mycket sol under våren bör undvikas då det värmestillskottet påverkar energiförbrukningen mycket. Långa mätperioder kan vara över vår och sommar men medeltemperaturen ska då endast beräknas för de dagar som har uppvärmningsbehov.

Varmvattenbehovet betraktas som en baslast och är inte beroende av utetemperaturen. Det är ganska ovanligt att man mäter varmvattenförbrukningen men man kan använda kallvattenförbrukningen utan att skapa stora felberäkningar. Normalt är varmvattenförbrukningen mellan 25 till 45 % av kallvattenförbrukningen.

Arkiv Visa Om

Energityp Ort Dim. utetemp. Utetemperatur när uppvärmningen startar. °C

Avläsningsvärden		Kallvatten <input checked="" type="radio"/>	Varmvatten <input type="radio"/>
Datum	Fjärrvärme	Kallvatten	Kallvatten
2013-01-01	5,6 MWh	1234 m ³	
2013-01-07	6,7 MWh	1244 m ³	
6 dagar eller 144 timmar	förbrukning 1,1 MWh	förbrukning 10 m ³	

Temperaturhöjning på Varmvatten °C
 % VV av KV
 Medelutetemperatur under mätperiod °C

Effekter		Energi	
Medeleffekt / period	6,7 kW	Energi / period	1,1 MWh
Maxeffekt, VS	12,9 kW	Energi / år, VS	33,4 MWh
Medeleffekt 24h, VV	0,9 kW	Energi / år, VV	7,9 MWh
Totalt effektbehov	13,9 kW	Totalt energibehov	41,4 MWh

2. Dialogrutor

2.1 Energiberäkning

Mätperioden anges enligt åååå-mm-dd. Timmar och minuter kan kompletteras till datum eller anges separat (se tooltip i nedan fönster).

Dimensionerande temperatur sätts automatiskt efter orten men kan även justeras.

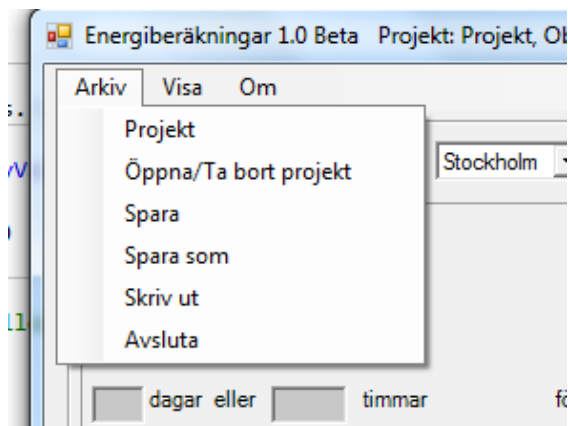
Bryttemperaturen sätts i "Utetemperatur när uppvärmningen startas". Bryttemperaturen beror på byggnadens isoleringsnivå samt uppvärmning som inte kommer ifrån uppvärmningssystemet. Solenergi, uppvärmning ifrån personer och elförbrukare är exempel på sådan uppvärmning. För äldre bostadshus är bryttemperaturen ca 17°C och för mycket välisolerade bostadshus och kontor med stor intern elförbrukning kan bryttemperaturen komma ner till 5-10°C.

Temperaturhöjningen på varmvattnet avser kallvatten till varmvatten och är ett medelvärde för hela året.

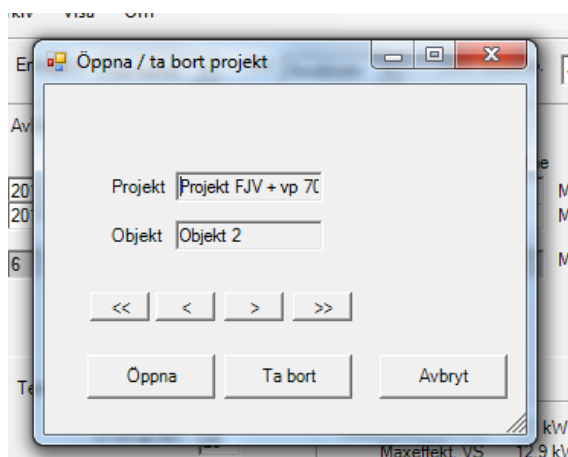
Medeltemperaturen under mätperioden avser utetemperaturen. Dagar som inte har något uppvärmningsbehov (för rumstemperaturen) ska inte ingå i medelvärdesberäkningen.

2.2 Öppna/spara projekt

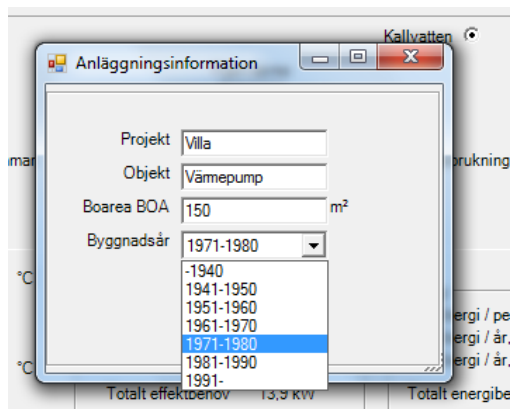
Beräkningar kan spara och visas eller justeras vid ett senare tillfälle. Beräkningen sparas i en databas och en enskild beräkning kan inte flyttas mellan olika datorer.



Välj sparade projekt via knapparna med pilar. Öppna eller ta bort projekt som visas i textrutan.



Under anläggningsinformation (Arkiv-Projekt) kan projekt och objekt anges. Boarea och byggnadsår används för att beräkna nyckeltal. De beräknade nyckeltalen visas under "Visa resultat" (Meny-Visa-Visa resultat) samt vid utskrift.



2.3 Värmepump, Intro

Programmet kan beräkna olika värmepumpssystem. Om en värmepump har varit i drift under mätperioden skall den medeleffekten anges i den vänstra delen av formuläret "Värmepump intro". Observera att elbehovet för värmepumpen under mätperioden inte ska ingå avläsningsvärdena.

Värmepumpens prestanda anges i den högra delen av "Värmepump intro". Man kan välja att ange två indata för värmepumpens prestanda (Kyl-effekt, eleffekt, värmeeffekt eller COPv). Beräkning har förenklats genom att anta att värmeförlusterna i kompressorn tillförs kondensoreffekten (annars kommer ca 5 % av eleffekten tillföras luften vid kompressorn).

Prestandavärdena kan tas ifrån värmepumpstillverkarens datablad. Kondenserings och förångningstemperaturerna beror på driftpunkten för prestandadatan. Normalt är kondenserings- 1-4° över utgående värmebärare och förångningstemperaturen ca 4-7° under utgående köldbärare.

Prestandan som anges kommer att användas som fast värde för hela året. Om man vill ange eller få beräknade värden för varje enskild månad ska det avancerade läget väljas. I det avancerade läget kommer redan angivna prestanda data användas men korrigeras för varje månad. Det avancerade läget nås genom att trycka på knappen "Avancerad".

Energi, Värmepump intro

Värmepumpens medeleffekt under mätperioden

Värmeeffekt kW

Värmepumpens prestanda i angiven driftpunkt

Välj två av dessa fyra alternativ, de andra två kommer att beräknas.

Värmeeffekt Kyl-effekt El COPv

Värmeeffekt kW Kyl-effekt kW El kW COPv

8 5,33 2,67 3

Kondenserings-temperatur 47

Förångningstemperatur 18

Avancerad

Ta bort värmepump Återgå

2.4 Värmepump, Avancerat

I det avancerade läget för värmepumparna kommer värmepumpens prestanda beräknas för varje månad för värmesystemet. Prestandan för varmvattenproduktionen har ett fast värde för hela året.

Beräkningen för värmepumpens och tillskottets energileverans är förenklade och baseras på månadsmedelvärden. Det innebär att korta perioder med mycket låga utetemperaturer kommer att överskatta värmepumpens energileverans. Energimässigt är det en liten avvikelse men det kommer se konstigt ut om man jämför olika effekttäckningsgrader med varandra när de är stora (över 60 %).

Om man vill ange egna värden kan man välja läget "Egna värden, månadsvis". Ingen kontroll att värdena är korrekta eller rimliga kommer att utföras i det läget.

Drifttid är en korrigeringsfaktor för att värmepumpen inte kan leverera all den energi som den teoretisk kan göra. För närvarande kan värdet endast ändras i läge "Egna värden, månadsvis".

Olika val kan göras för köldmedium och kompressortyp och därefter kommer prestandan att justeras.

Prestandan som angavs tidigare i "Värmepump, intro" gavs vid en förångnings och kondenserings-temperatur. I det avancerade läget kommer nya förångnings och kondenserings-temperaturer att beräknas och därefter justeras prestandan. Radiatorsystem och VP-inkoppling ger en ny kondenserings-temperatur och värmesänka ger en ny förångningstemperatur.

Val av värmepumpens inkoppling kommer ge en beräkning av utgående värmebärare för värmepumpen. Även värmepumpens effekt och valet av radiatorsystem ingår i den beräkningen.

Värmesänka kan välja med flera olika fasta val. Antagna förångningstemperaturer för de olika valen visas i tabell "Värmepump, medeltemperaturer" (Visa Tabell).

Vid val av "Bergvärme beräkna" kommer förångningstemperaturen ges av en borrhålsberäkning.

Beräknade värden ifrån driftpunkt
 Egna värden, månadsvis

Q1 = 8,0 kW Q2 = 5,33 kW
 E = 2,67 kW COP = 3,0 kW
 Förångning = -8 °C
 Kondensering = 47 °C

	Värmeeffekt kW	Kyleffekt kW	EI kW	COPv	Drifttid faktor 0-1
Varmvatten	8,23	4,99	3,23	2,54	
Januari	8,16	5,37	2,79	2,93	0,94
Februari	8,3	5,48	2,82	2,94	0,94
Mars	8,09	5,36	2,73	2,96	0,95
April	8,05	5,44	2,6	3,09	0,97
Maj	9,09	6,47	2,62	3,47	0,97
Juni	10,07	7,44	2,63	3,83	0,97
Juli	10,31	7,74	2,57	4,01	0,97
Augusti	10,3	7,69	2,61	3,95	0,97
September	9,46	6,84	2,62	3,61	0,97
Oktober	8,38	5,8	2,58	3,25	0,97
November	8,13	5,48	2,65	3,07	0,96
December	8,09	5,38	2,71	2,98	0,95

Köldmedium
 R407C
 R134a
 R404A
 R22
 R410A

Radiatorsystem
 55/45
 60/40
 70/45
 80/60
 Fast värde

Kompressortyp
 Scroll
 Hermetisk
 Semihermetisk

VP inkoppling
 VP före spetsvärm
 VP är spetsvärm
 VP parallell

Värmesänka
 Frånluft Hög
 Frånluft Låg
 Bergvärme Hög
 Bergvärme Normal
 Bergvärme beräkna

2.3 Borrhål

Borrhålen dimensioneras efter det beräknade energiuttaget till värmepumpen. Genom att använda "uppdatera" knapp så kommer en begränsad passningsberäkning utföras. Det innebär att borrhålsberäkningen genererar en ny förångningstemperatur som ger ett nytt energiuttag som i sin tur blir indata i borrhålsberäkningen igen (borrhålsberäkning-ny förångningstemperatur-justerad prestanda VP-nytt energiuttag VP-ny borrhålsberäkning, osv).

Defaultvärden för beräkningarna motsvaras av värden som är vanliga i borrhålsanläggningar. Orörd marktemperatur väljs dock ifrån vald ort. Samtliga indata kan ändras.

Värmeövergångstalen från vätska till utsida slang beräknas efter givna indata. Värmeövergångstalen för utsida slang till borrhålsvägg är däremot fasta och bestäms av slangkonfigurationen.

Tryckfall för köldbäraren beräknas och externa tryckfall kan ges för att även kunna beräkna elförbrukningen för KB-pumpen. Pumpens energi redovisas endast och ingår inte i den totala energiberäkningen.

Flödet i borrhålets slangar optimeras m.a.p. pumpenergi och köldbäraretemperatur. Optimeringen utförs genom att sätta Reynolds tal till 2 800. Observera att man måste trycka på knappen "Optimera" efter att man har gjort någon ändring i borrhålsberäkningen om man vill ha ny optimering.

Vid flera borrhål antas att de kopplas parallellt med varandra och har ett avstånd som gör att de inte påverkar varandra (större än 20 m). Vid noggranna beräkningar ska ett beräkningsprogram som tar hänsyn till avståndet mellan borrhålen användas. Ett bra sådant beräkningsprogram är EED.

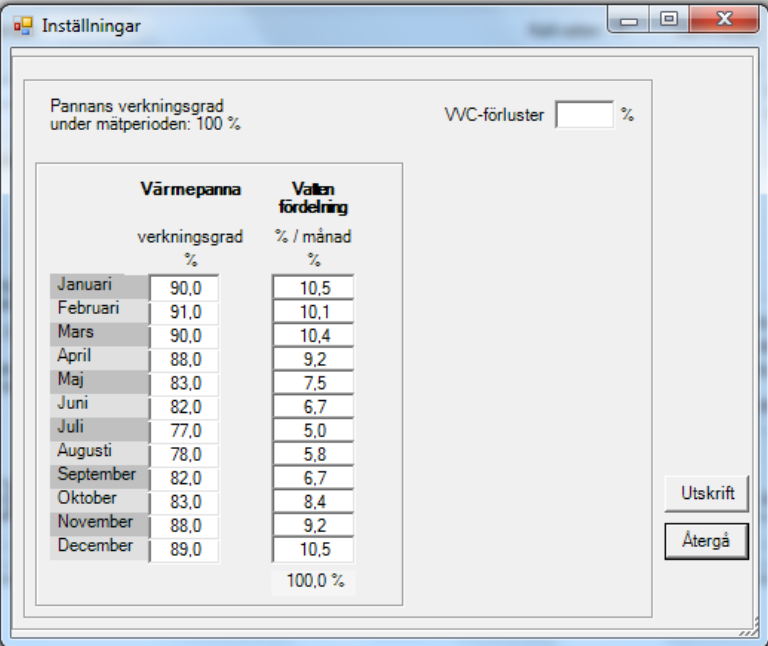
Programmet tar inte hänsyn till återladdning, gradade hål eller avstånd mellan borrhålen. Borrhålsberäkningarna är fortfarande under utveckling och det visas mycket oredigerad information som endast är till för olika tester.

2.5 Inställningar

Värmepannas (Olja eller gas) totala verkningsgrad kan anges för varje månad.

Vattenförbrukningens (varm eller kallvatten) fördelning över året kan anges för varje månad.
Slutsumman för alla månaderna måste vara 100 %.

VVC förluster används för närvarande inte i några beräkningar.



The screenshot shows a software window titled "Inställningar" (Settings) with a background of a control panel. The window contains the following information:

Pannans verkningsgrad under mätperioden: 100 %

VVC-förluster %

Värmepanna		Vatten fördelning	
	verkningsgrad	% / månad	%
	%		
Januari	90,0		10,5
Februari	91,0		10,1
Mars	90,0		10,4
April	88,0		9,2
Maj	83,0		7,5
Juni	82,0		6,7
Juli	77,0		5,0
Augusti	78,0		5,8
September	82,0		6,7
Oktober	83,0		8,4
November	88,0		9,2
December	89,0		10,5
			100,0 %

Buttons: Utskrift, Återgå

2.6 Energitaxor

Energitaxor för de olika energislagen kan ändras i formuläret "Energitaxor".

Elavgifter kan anges för varje månad samt för låg och höglast. Om samma värde önskas på samtliga månader kan det utföras med "skicka" funktionen som är placerad under tabellen.

Fjärrvärmeavgifter kan anges för varje månad samt för energi och flödesavgifter. Effektagiften kan beräknas enligt flera vanliga metoder. Om samma värde önskas på samtliga månader kan det utföras med "skicka" funktionen som är placerad under tabellen.

Beroende på valet av energityp på huvudformuläret så visas motsvarande energikostnader.

The screenshot shows the 'Energitaxor' application window with three main sections: Elavgifter, Energiavgift, FJV, and Effektagift, FJV.

Elavgifter: Fast avgift, El is set to 3 000 Kr. A table shows monthly rates for High (Hög), Low (Låg), and Low time (Låg tid) categories.

	EI		
	Hög Kr/kWh	Låg Kr/kWh	Låg tid Tim/dygn
Januari	1,20	1,00	6
Februari	1,20	1,00	6
Mars	1,20	1,00	6
April	1,20	1,00	6
Maj	1,20	1,00	24
Juni	1,20	1,00	24
Juli	1,20	1,00	24
Augusti	1,20	1,00	24
September	1,20	1,00	24
Oktober	1,20	1,00	6
November	1,20	1,00	6
December	1,20	1,00	6

Buttons: Skicka värde till alla månaderna, Skicka, Skicka, Skicka.

Energiavgift, FJV: Fast avgift, FJV-energi is set to 5 625 Kr. A table shows monthly energy and flow rates.

	Energiavgift, FJV	
	Energi Kr/MWh	Flöde Kr/m ³
Januari	750	0,00
Februari	750	0,00
Mars	750	0,00
April	750	0,00
Maj	750	0,00
Juni	750	0,00
Juli	750	0,00
Augusti	750	0,00
September	750	0,00
Oktober	750	0,00
November	750	0,00
December	750	0,00

Buttons: Skicka, Skicka.

Effektagift, FJV: Calculation method: Beräknas på toppeffekten, Årsenergi/2200, Årsenergi/2100, Eget värde. Beräknas på toppeffekten 14 kW. Effektagift is set to 545 Kr/kW. A table shows monthly effect charges.

	Effektavgift Kr/mån
Januari	1 510
Februari	1 510
Mars	1 510
April	0
Maj	0
Juni	0
Juli	0
Augusti	0
September	0
Oktober	0
November	1 510
December	1 510

Total effektagift: 7 550. Buttons: Utskrift, Återgå.

3. Resultat

3.1 Allmänt

Resultaten ifrån beräkningarna kan redovisas via olika tabeller, sammanställningar eller utskrifter.

Tabell för värmeproduktionen.

	Total Energi		Fjärrvärme		Värmepump			
	Energi MWh	Kostnad Kronor	Energi MWh	kostnad Kronor	Avgiven MWh	EI MWh	kostnad Kronor	Drifttid Timmar
Januari	6,44	4 799	1,18	2 398	5,26	1,87	2 401	699
Februari	6,07	4 648	1,23	2 430	4,84	1,71	2 218	632
Mars	5,68	4 199	0,43	1 834	5,25	1,84	2 365	707
April	4,14	1 848	0,12	93	4,02	1,31	1 755	508
Maj	1,91	826	0,06	43	1,85	0,53	783	203
Juni	0,59	414	0,02	13	0,58	0,15	400	57
Juli	0,41	357	0,01	9	0,39	0,1	348	38
Augusti	0,48	378	0,01	11	0,46	0,12	367	45
September	1,62	720	0,05	37	1,58	0,43	684	165
Oktober	3,37	1 483	0,1	76	3,27	1,01	1 407	387
November	4,66	3 604	0,19	1 650	4,48	1,48	1 954	572
December	5,97	4 396	0,69	2 031	5,28	1,84	2 366	707
Totalt	41,36	27 671	4,1	10 625	37,26	12,39	17 047	4 720

Tabell för värme och varmvatten.

	Total Energi		Varmvatten			Värme (Radiatorer)		
	Energi MWh	Kostnad Kronor	Energi MWh	Förbruk. m³	kostnad Kronor	Energi MWh	kostnad Kronor	Drifttid Timmar
Januari	6,44	4 799	0,83	16,0	621	5,61	4 178	
Februari	6,07	4 648	0,8	15,4	615	5,26	4 033	
Mars	5,68	4 199	0,83	15,8	611	4,86	3 588	
April	4,14	1 848	0,73	14,0	326	3,41	1 521	
Maj	1,91	826	0,6	11,4	258	1,31	568	
Juni	0,59	414	0,53	10,2	370	0,06	43	
Juli	0,41	357	0,4	7,6	349	0,01	8	
Augusti	0,48	378	0,46	8,8	364	0,02	14	
September	1,62	720	0,53	10,2	236	1,09	484	
Oktober	3,37	1 483	0,67	12,8	293	2,71	1 190	
November	4,66	3 604	0,73	14,0	565	3,93	3 039	
December	5,97	4 396	0,83	16,0	614	5,14	3 017	
Totalt	41,36	27 671	7,95	152,1	5 316	33,41	22 355	

Sammanställning av projektdata och nyckeltal

Anläggningsinformation		Övrigt	
Projekt: Villa		UA	0,4 kW/K
Objekt: Värmepump		Avläsningsperiodens tid	144, tim
Boarea BOA: 225 m ²		Uppvärmningsperiod	144, tim

Energi		Effekter	
Energi / period	1,1 MWh	Medeleffekt / period	6,8 kW
Energi / år, VS	33,6 MWh	Maxeffekt, VS	13, kW
Energi / år, VV	7,6 MWh	Medeleffekt 24h, VV	0,9 kW
Totalt energibehov	41,2 MWh	Totalt effektbehov	13,9 kW

Nyckeltal	
Kallvattenförbrukning	1,62 m ³ /m ²
Varmvattenförbrukning	0,65 m ³ /m ²
Energiförbrukning	183 kWh/m ²
Uppvärmningseffekt	1,65 W/m ² /K

3.2 Utskrift

Exempel på utskrift, man väljer upp till fem sidor vid utskriftshanteraren samt ytterligare några via direktknappar.

Energiberäkningar 1.0 Beta

Copyright 2000, Rolf Löfbom Tel 08-7303499.

Projekt: Villa Objekt: Värmepump Datum: 2013-05-15 23:13

indata

Energityp = Fjärrvärme Ort = Stockholm Dim ute = -18 Bryttemp. = 17°C

Avläsningsvärden

Datum/tid	Fjärrvärme	Kallvatten	EI
2013-01-01	5,6	1 234	0
2013-01-07	6,7	1 240	0
6 dagar eller 144 tim	1,1 MWh	6,0 m ³	0,0 kWh

Medeltemperaturen under avläsningsperioden: - 1,2 °C
Värmepumpens medeleffekt(Q1) under avläsningsperioden: 0,0 kW

Resultat

	Effekt	Fjärrvärme/period	Energi
Medeleffekt, VS/period	6,8 kW		1 100 kWh
Maxeffekt, VS	13, kW	Energi/år, VS	33 593 kWh
Medeleffekt 24h, VV	0,9 kW	Energi/år, VV	7 629 kWh
	13,9 kW		41 222 kWh

Energiproduktion

	Effekt (kW)	Energi (MWh)	Köpt energi (MWh)	Kostnad (Kr)
Värmepump	8,5 (60,9%)	37,14 (90,1%)	12,34	16 990
Fjärrvärme	5,4 kW	4,08	4,08	10 629
Totalt	13,9 kW	41,22 MWh	16,42 MWh	27 619 Kr

Värmepumpen årsvärmefaktor: 2,69

Nyckeltal

Boarea	225 m ² BOA	Låg	Medel	Hög
Energiförbrukning, VS+VV	183 kWh/m ² /år	114	163	220
Energiförbrukning, VS	149 kWh/m ² /år			
Uppvärmningseffekt	1,65 W/m ² /K			
Årskostnad, VV+VS	123 kr/m ² /år	54	88	138
Varmvattenförbrukning	0,65 m ³ /m ² /år	0,6	0,9	1,5
Kallvattenförbrukning	1,62 m ³ /m ² /år	0,9	1,5	2,4

Användaren ansvarar ensam för resultatet.