

Panasonic Nordic

**En jämförelse av luftvattenvärmepump
mot bergvärmepump vid nybyggnation**

2020-11-19


Rev: 2021-01-22

Aktea Energy AB

Martin Rundqvist

Tobias Barsk



	<i>Titel</i>	<i>Sida</i>
	En jämförelse av luftvärmepump mot bergvärmepump vid nybyggnation	1 (10)
		<i>Datum</i>
		2020-11-19 Rev: 2021-01-22
	<i>Uppdrag</i>	<i>Uppdragsledare</i>
426 Panasonic Nordic	TB	
5389 - Panasonic jämförelse LVVP mot BVP	<i>Granskad av</i>	
	AK	


Sammanfattning

Denna rapport visar en kostnadsjämförelse mellan att installera en luftvattenvärmepump från Panasonic eller en bergvärmepump i ett småhus inför nyproduktion. Jämförelsen har genomförts med energiberäkningar i VIP-Energy på fem orter i Sverige.

Kostnadsjämförelsen har genomförts med metoden livscykelanalys som visar kostnaden över den tekniska livslängden för en värmepump. Jämförelsen visar att energikostnaden är till fördel för en bergvärmepump i dom norra delarna av Sverige medan i södra delarna blir skillnaden mindre. Den stora skillnaden är investeringskostnaden mellan dom två typerna av värmepumpar där bergvärmepumpen blir dyrare på grund av borrhålet.


Borrhålet genererar en extra investeringskostnad vid val av bergvärmepump. Den extra kostnaden får en återbetalningstid mellan 50-500år om man tittar på den minskade energianvändningen som bergvärmepumpen får jämfört med luftvattenvärmepumparna från Panasonic.

Resultatet av denna jämförelse visar att luftvärmepumparna från Panasonic är bättre att installera LLC mässigt jämfört med en bergvärmepumpar. Skillnaden mellan dom två värmepumparna är ca 50 000 kr på samtliga orter under den tekniska livslängden på 20 år.

	<i>Titel</i>	<i>Sida</i>
	En jämförelse av luftvärmepump mot bergvärmepump vid nybyggnation	2 (10)
		<i>Datum</i>
		2020-11-19 Rev: 2021-01-22
	<i>Uppdrag</i>	<i>Uppdragsledare</i>
426 Panasonic Nordic	TB	
5389 - Panasonic jämförelse LVVP mot BVP	<i>Granskad av</i>	
	AK	

Innehåll

1	Bakgrund	3
2	Förutsättningar	3
2.1	<i>Förutsättningar för LCC-beräkningar</i>	3
2.2	<i>Byggnaden</i>	4
2.3	<i>Värmepumpar</i>	4
3	Utförande	5
4	Beräkningar livscykelkostnad	6
4.1	<i>Malmö</i>	6
4.2	<i>Göteborg</i>	6
4.3	<i>Stockholm</i>	7
4.4	<i>Umeå</i>	7
4.5	<i>Luleå</i>	8
5	Slutsats	8
6	Bilagor	9
6.1	<i>Bilaga 1 – Indata till LCC-analys</i>	9
6.2	<i>Grundmodell i VIP-Energy – Stockholm</i>	10

	<i>Titel</i>	<i>Sida</i>
	En jämförelse av luftvärmepump mot bergvärmepump vid nybyggnation	3 (10)
		<i>Datum</i>
		2020-11-19 Rev: 2021-01-22
	<i>Uppdrag</i>	<i>Uppdragsledare</i>
426 Panasonic Nordic	TB	
5389 - Panasonic jämförelse LVVP mot BVP	<i>Granskad av</i>	
	AK	

1 Bakgrund

På uppdrag av Panasonic Nordic har Aktea genomfört en jämförelsestudie av val av värmepumpslösning vid nyproduktion av småhus. Studien jämför kostnadseffektiviteten vid val av Panasonics luftvattenvärmepumpar jämfört med att välja bergvärmepumpslösning.

Dagens krav på energianvändning vid nybyggnation påverkar den ekonomiska kalkylen hos de tekniska installationerna. Tätare och bättre isolerade klimatskal tillsammans med värmeåtervinning i ventilationen minskar byggnadens värmebehov och därmed kostnaden för uppvärmning. Med lägre värmeenergikostnader blir det alltmer investeringskostnaderna som blir styrande vid val av installation istället för det energieffektivaste alternativet.

Denna utredning syftar i att bedöma de ekonomiska skillnaderna mellan installation av Panasonics luftvattenvärmepumpar och bergvärmepumpar vid nybyggnationer.

2 Förutsättningar

Följande avsnitt visar utredningens givna parametrar samt använd data vid beräkningarna. För att utredningen skall representera större delen av landet har beräkningarna utförts i följande orter:


- Malmö
- Göteborg
- Stockholm
- Umeå
- Luleå

2.1 Förutsättningar för LCC-beräkningar

Nedan redovisas de ekonomiska indata som har använts vid beräkning av livscykelkostnad.

Tabell 1: Indata för beräkningar, priser är exkl. moms.

Elpris:	1	kr/kWh
Kalkylränta (real):	5	%
Prisökning el (real):	2	%
Kalkyltid:	20	år
Installation Luftvattenvärmepump	46 096	kr
Installation Bergvärmepump	76 141	kr
Kostnad borrhål	225	kr/m

	<i>Titel</i>	<i>Sida</i>
	En jämförelse av luftvärmepump mot bergvärmepump vid nybyggnation	4 (10)
		<i>Datum</i>
		2020-11-19 Rev: 2021-01-22
	<i>Uppdrag</i>	<i>Uppdragsledare</i>
426 Panasonic Nordic	TB	
5389 - Panasonic jämförelse LVVP mot BVP	<i>Granskad av</i>	
	AK	

2.2 Byggnaden

Nyproduktionsritningar för ett småhus i två plan på 164 m² har använts när denna jämförelsestudie har genomförts. Huset består av en trästomme och betjäns av ett FTX-aggregat.

Byggnaden som används klarar samtliga krav för nyproduktion på samtliga orter. Följande förutsättningar för byggnaden har varit givna vid energiberäkningarna:

Tabell 2: Byggnadsrelaterad data från energiberäkningar.

A _{temp}	163,9	m ²
A _{omslutande}	389,2	m ²
U _{medel}	0,23	W/m ² K
Vägg	0,17	W/m ² K
Tak	0,093	W/m ² K
Platta på mark	0,125	W/m ² K
Fönster och dörrar	1,0	W/m ² K
Ventilation	FTX	
Specifik energianvändning i Stockholm med fjärrvärme	72	kWh/m ² ,år
Primärenergital i Stockholm med fjärrvärme	56	kWh/m ² ,år
Effektbehov i Stockholm	4,12	kW


2.3 Värmepumpar

I utredningen har byggnadens förutsättningar samt det geografiska läget varit grunden för dimensionering och val av värmepump. Samtliga värmepumpar har valts av leverantörerna själva efter samma förutsättningar.

Vissa tillverkare påpekar att bergvärmepumpen matchar husets effektbehov men kommer vara överdimensionerad vid val av denna produkt. Vissa tillverkare förespråkar även att en utjämnings tank är fördelaktigt vid nybyggnationshus med lågt effektbehov för att reducera start och stopp frekvenser för värmepumpen. I denna jämförelse har tilläggs kostnader för eventuell utjämnings tank inte beaktas.

Wikells sektionsfakta¹ har använts för att räkna fram kostnad av installation och borrning. Nedan redovisas de indata som har använts vid beräkning av kostnad för installation och borrning.

¹ Wikells Sektionsfakta, Prisläge 2020-09-05

	<i>Titel</i>	<i>Sida</i>
	En jämförelse av luftvärmepump mot bergvärmepump vid nybyggnation	5 (10)
		<i>Datum</i>
		2020-11-19 Rev: 2021-01-22
	<i>Uppdrag</i>	<i>Uppdragsledare</i>
426 Panasonic Nordic	TB	
5389 - Panasonic jämförelse LVVP mot BVP	<i>Granskad av</i>	
	AK	

Tabell 3: Indata för beräkningar, priser är exkl. moms.

Kostnad borrhål	225	Kr/m
Installationskostnad BVP	76 141 ²	Kr
Installation LVVP	46 096 ³	Kr

3 Utförande

Samma byggnad med nedan angivna förutsättningar har använts i samtliga städer. Detta för att visa hur den geografiska placeringen i landet påverkar resultatet.

För varje stad har fyra olika bergvärmepumpstillverkare varit med och dimensionerat sina för ändamålet mest lämpliga bergvärmepumpar.


Eftersom inte tillverkarna av bergvärmepumpar är involverade i denna jämförelsestudie har ett medelvärde av resultaten för bergvärmepumparna använts för att jämföra mot luftvattenvärmepumparna.

Energiberäkningarna följer Boverkets föreskrift BEN (Byggnadens energianvändning vid normaltbrukande och normalår) där givna värden för inomhustemperatur, energi till tillvärmvatten och internlast regleras.

VIP-Energy 4.3.0 har använts som energiberäkningsprogram.

² Sektionsfakta kod: VS:19.001

³ Sektionsfakta kod: VS:19.002

	<i>Titel</i>	<i>Sida</i>
	En jämförelse av luftvärmepump mot bergvärmepump vid nybyggnation	6 (10)
		<i>Datum</i>
		2020-11-19 Rev: 2021-01-22
	<i>Uppdrag</i>	<i>Uppdragsledare</i>
426 Panasonic Nordic	TB	
5389 - Panasonic jämförelse LVVP mot BVP	<i>Granskad av</i>	
	AK	

4 Beräkningar livscykelkostnad

Nedan följer resultatet av LCC-beräkningarna. Samtliga beräkningar är utförda enligt de förutsättningar som angivits ovan.

4.1 Malmö

Tabell 4: Jämförelse Livscykelkostnad, luftvattenvärmepump mot bergvärmepump.

	Luft- vattenvärmepump	Bergvärmepump	
Investeringskostnad:	114 536	162 638	kr
Årlig energianvändning:	2 976	2 953	kWh/år
LCC - Energi:	44 268	43 926	kr
LCC - Total:	158 804	206 565	kr


En jämförelse av de båda visar att bergvärmepump under en kalkylperiod på 20 år kostar 47 761 kr mer i Malmö jämfört med vad en luftvattenvärmepump från Panasonic gör. Den ökade investeringskostnaden för bergvärmepumpen skulle ta över 2000 år att spara in i form av minskad energikostnad.

4.2 Göteborg

Tabell 5: Jämförelse Livscykelkostnad, luftvattenvärmepump mot bergvärmepump.

	Luft- vattenvärmepump	Bergvärmepump	
Investeringskostnad:	114 536	163 144	kr
Årlig energianvändning:	3 177	3 074	kWh/år
LCC - Energi:	47 264	45 727	kr
LCC - Total:	161 800	208 871	kr

En jämförelse av de båda visar att bergvärmepump under en kalkylperiod på 20 år kostar 47 072 kr mer i Göteborg jämfört med vad en luftvattenvärmepump från Panasonic gör. Den ökade investeringskostnaden för bergvärmepumpen skulle ta över 450 år att spara in i form av minskad energikostnad.

	<i>Titel</i>	<i>Sida</i>
	En jämförelse av luftvärmepump mot bergvärmepump vid nybyggnation	7 (10)
		<i>Datum</i>
		2020-11-19 Rev: 2021-01-22
	<i>Uppdrag</i>	<i>Uppdragsledare</i>
426 Panasonic Nordic	TB	
5389 - Panasonic jämförelse LVVP mot BVP	<i>Granskad av</i>	
	AK	

4.3 Stockholm

Tabell 6: Jämförelse Livscykelkostnad, luftvattenvärmepump mot bergvärmepump.

	Luft- vattenvärmepump	Bergvärmepump	
Investeringskostnad:	114 536	163 369	kr
Årlig energianvändning:	3 587	3 399	kWh/år
LCC - Energi:	53 361	50 369	kr
LCC - Total:	167 897	213 937	kr


En jämförelse av de båda visar att bergvärmepump under en kalkylperiod på 20 år kostar 46 041 kr mer i Stockholm jämfört med vad en luftvattenvärmepump från Panasonic gör. Den ökade investeringskostnaden för bergvärmepumpen skulle ta över 250 år att spara in i form av minskad energikostnad.

4.4 Umeå

Tabell 7: Jämförelse Livscykelkostnad, luftvattenvärmepump mot bergvärmepump.

	Luft- vattenvärmepump	Bergvärmepump	
Investeringskostnad:	117 321	168 094	kr
Årlig energianvändning:	4 976	4 438	kWh/år
LCC - Energi:	74 034	66 027	kr
LCC - Total:	191 355	234 121	kr

En jämförelse av de båda visar att bergvärmepump under en kalkylperiod på 20 år kostar 42 767 kr mer i Umeå jämfört med vad en luftvattenvärmepump från Panasonic gör. Den ökade investeringskostnaden för bergvärmepumpen skulle ta 94 år att spara in i form av minskad energikostnad.

	<i>Titel</i>	<i>Sida</i>
	En jämförelse av luftvärmepump mot bergvärmepump vid nybyggnation	8 (10)
		<i>Datum</i>
		2020-11-19 Rev: 2021-01-22
	<i>Uppdrag</i>	<i>Uppdragsledare</i>
426 Panasonic Nordic	TB	
5389 - Panasonic jämförelse LVVP mot BVP	<i>Granskad av</i>	
	AK	

4.5 Luleå

Tabell 8: Jämförelse Livscykelkostnad, luftvattenvärmepump mot bergvärmepump.

	Luft- vattenvärmepump	Bergvärmepump	
Investeringskostnad:	117 321	174 001	kr
Årlig energianvändning:	6 671	5 405	kWh/år
LCC - Energi:	99 244	80 409	kr
LCC - Total:	216 565	254 409	kr


En jämförelse av de båda visar att bergvärmepump under en kalkylperiod på 20 år kostar 37 845 kr mer i Luleå jämfört med vad en luftvattenvärmepump från Panasonic gör. Den ökade investeringskostnaden för bergvärmepumpen skulle ta 45 år att spara in i form av minskad energikostnad.

5 Slutsats

Den låga energianvändningen som krävs vid nybyggnation medför att investeringskostnaden utgör den största delen av kostnaden under dess livslängd oavsett var den geografiska placeringen är.

Eftersom det är låga effektbehov i nyproducerade småhus kan det vara svårt att hitta en bergvärmepump som passar husets effektbehov. Detta betyder att värmepumparna oftast blir överdimensionerade. Detta kan medföra att värmepumparna startar och stoppar mer än nödvändigt vilket sliter på värmepumpen och kan påverka livslängden av produkten. Samtidigt kommer det fler värmepumpar oavsett typ av värmepump som är varvtalstyrda vilket resulterar i att värmepumparna även kan arbeta i det lägre effektspannet.


Det är mer kostnadseffektivt att installera en luftvattenvärmepump jämfört med en bergvärmepumpslösning. Väljs en bergvärmepumpslösning tillsammans med en utjämnings tank kommer det inte att bli lönsamt jämfört med en luftvattenvärmepump oavsett vilken lösning man väljer.

	<i>Titel</i> En jämförelse av luftvärmepump mot bergvärmepump vid nybyggnation	<i>Sida</i> 9 (10)
		<i>Datum</i> 2020-11-19 Rev: 2021-01-22
	<i>Uppdrag</i> 426 Panasonic Nordic 5389 - Panasonic jämförelse LVVP mot BVP	<i>Uppdragsledare</i> TB <i>Granskad av</i> AK

6 Bilagor

6.1 Bilaga 1 – Indata till LCC-analys

	Luleå	Umeå	Stockholm	Göteborg	Malmö
Tillverkare 1					
Pris på värmepump rekommenderat pris till slutkund	74 400 kr	74 400 kr	74 400 kr	74 400 kr	74 400 kr
Borrhålsdjup (m)	150	120	100	100	100
Kostnad för borrhål	33 750 kr	27 000 kr	22 500 kr	22 500 kr	22 500 kr
Installationskostnad	76 142 kr	76 142 kr	76 142 kr	76 142 kr	76 142 kr
El till värmepump (kWh/år)	4 529	3 654	2 665	2 306	2 195
El till spets (kWh/år)	443	246	82	49	16
El till fläktar och pumpar (kWh/år)	787	787	787	787	787
Kostnad exkl. moms	184 292 kr	177 542 kr	173 042 kr	173 042 kr	173 042 kr
Energikostnad exkl. moms	4 972 kr	3 900 kr	2 747 kr	2 355 kr	2 211 kr
Tillverkare 2					
Pris på värmepump rekommenderat pris till slutkund	62 000 kr	62 000 kr	62 000 kr	62 000 kr	62 000 kr
Borrhålsdjup (m)	95	83	65	60	60
Kostnad för borrhål	21 375 kr	18 675 kr	14 625 kr	13 500 kr	13 500 kr
Installationskostnad	76 142 kr	76 142 kr	76 142 kr	76 142 kr	76 142 kr
El till värmepump (kWh/år)	4 946	4 369	3 367	2 972	2 857
El till spets (kWh/år)	901	393	164	148	115
El till fläktar och pumpar (kWh/år)	787	787	787	787	787
Kostnad exkl. moms	159 517 kr	156 817 kr	152 767 kr	151 642 kr	151 642 kr
Energikostnad exkl. moms	5 847 kr	4 762 kr	3 531 kr	3 120 kr	2 972 kr
Tillverkare 3					
Pris på värmepump rekommenderat pris till slutkund	76 000 kr	76 000 kr	76 000 kr	76 000 kr	76 000 kr
Borrhålsdjup (m)	143	100	100	100	100
Kostnad för borrhål	32 175 kr	22 500 kr	22 500 kr	22 500 kr	22 500 kr
Installationskostnad	76 142 kr	76 142 kr	76 142 kr	76 142 kr	76 142 kr
El till värmepump (kWh/år)	3078	2487	1842	1640	1599
El till spets (kWh/år)	443	262	82	66	33
El till fläktar och pumpar (kWh/år)	787	787	787	787	787
Kostnad exkl. moms	184 317 kr	174 642 kr	174 642 kr	174 642 kr	174 642 kr
Energikostnad exkl. moms	3 521 kr	2 749 kr	1 924 kr	1 706 kr	1 632 kr

	<i>Titel</i>	<i>Sida</i>
	En jämförelse av luftvärmepump mot bergvärmepump vid nybyggnation	10 (10)
		<i>Datum</i>
		2020-11-19 Rev: 2021-01-22
	<i>Uppdrag</i>	<i>Uppdragsledare</i>
426 Panasonic Nordic	TB	
5389 - Panasonic jämförelse LVVP mot BVP	<i>Granskad av</i>	
	AK	

Tillverkare 4					
Pris på värmepump rekommenderat pris till slutkund	57 537 kr	57 537 kr	57 537 kr	57 537 kr	57 537 kr
Borrhålsdjup (m)	152	132	86	87	78
Kostnad för borrhål	34 200 kr	29 700 kr	19 350 kr	19 575 kr	17 550 kr
Installationskostnad	76 142 kr	76 142 kr	76 142 kr	76 142 kr	76 142 kr
El till värmepump (kWh/år)	3690	2948	2165	1918	1832
El till spets (kWh/år)	443	246	82	49	16
El till fläktar och pumpar (kWh/år)	787	787	787	787	787
Kostnad exkl. moms	167 879 kr	163 379 kr	153 029 kr	153 254 kr	151 229 kr
Energikostnad exkl. moms	4 133 kr	3 194 kr	2 247 kr	1 967 kr	1 848 kr
Medel (underlag till LCC-beräkningar)					
Investeringskostnad	174 001 kr	168 095 kr	163 370 kr	163 145 kr	162 639 kr
Elanvändning (kWh/år)	5 405	4 438	3 399	3 074	2 953
Panasonic					
Värmepump	WH-MDC07J3E5	WH-MDC07J3E5	WH-MDC05J3E5	WH-MDC05J3E5	WH-MDC05J3E5
Pris på värmepump rekommenderat pris till slutkund	71 225 kr	71 225 kr	68 440 kr	68 440 kr	68 440 kr
Borrhålsdjup (m)	0	0	0	0	0
Kostnad för borrhål	- kr	- kr	- kr	- kr	- kr
Installationskostnad	46 096 kr	46 096 kr	46 096 kr	46 096 kr	46 096 kr
El till värmepump (kWh/år)	4327	3747	2718	2341	2156
El till spets (kWh/år)	1557	443	81,95	49,17	32,78
El till fläktar och pumpar (kWh/år)	787	787	787	787	787
Kostnad exkl.moms	117 321 kr	117 321 kr	114 536 kr	114 536 kr	114 536 kr
Energikostnad exkl.moms	5 884 kr	4 190 kr	2 800 kr	2 390 kr	2 189 kr
Total elenergi (kWh/år)	6 671	4 976	3 587	3 177	2 976

6.2 Grundmodell i VIP-Energy – Stockholm



Beskrivning:

Projektfil: C:\Users\Tobias Barsk\Aktea Energy AB\Uppdragsmappar - 5389 - Panasonic jämförelse LVVP mot BVP\7 Beräkningar inkl. tabeller och figurer\Jämförelsehus mellan LVP och BVP.VIP

Utfört av: TB

Företag: Aktea Energy AB

Innehållsförteckning

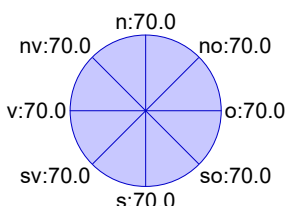
INDATA	2
Yttre förhållanden	2
Klimatdata	2
Material	2
1D-Byggnadsdel	3
2D-Byggnadsdel	3
Fönster & dörrar	3
Byggnad	4
Driftdatakatalog	4
Driftdata tidsschema	4
Ventilationsaggregat	5
Ventilation tidsschema	5
Reglerfunktioner ventilation	5
Värmeförsörjning	5
Krav	5
RESULTAT	6
Redovisning månader	6
Energibalans	6
Energitillförsel	7
Nyckeltal	7
Jämförelse mot krav	8
Diagram energibalans	9
Cikeldiagram avgiven energi	9
Cikeldiagram avgiven energi	10



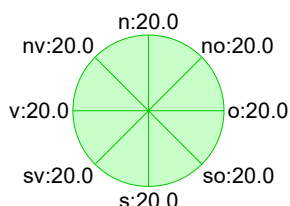
INDATA

Yttre förhållanden

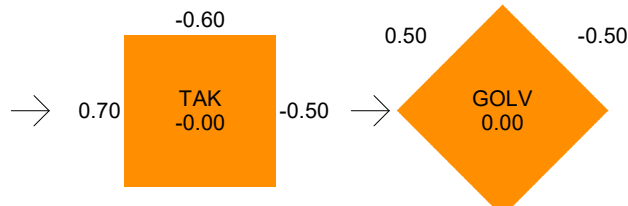
Vindhastighet % av klimatdata



Horisontvinkel grader



Formfaktor för vindtryck



Solreflektion från mark: 20.00 [%]

Luftryck: 1013 [hPa]

Markegenskaper värmeledningstal: 1.4 [W/m*K]

Lera, dränerad sand, dränerat grus.

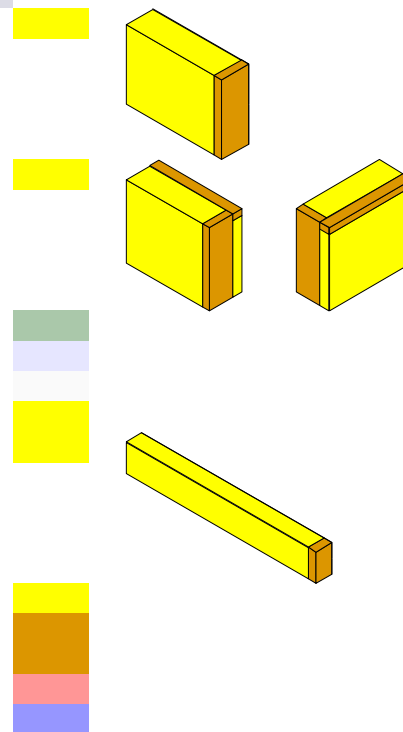
Klimatdata

Klimatfil: STOCKHOLM 1981-2010 Låtitud: 59.3 grader

	Högsta värde	Medelvärde	Minsta värde	
Utetemperatur	24.9	6.8	-16.5	°C
Vindhastighet	14.0	4.0	0.1	m/s
Solstrålning global	861.4	111.0	0.0	W/m ²
Relativ fuktighet	100.0	77.3	19.0	%

Materialkatalog

Materialnamn	Värmeledningstal W/m,K	Densitet kg/m ³	Värme-kapacitet J/kg,K	Kostnad kr/kg
Reglar s600	0.045	87.000	961.000	0.0
Reglar s600x600	0.042	87.000	961.000	0.0
Betong Normal RH	1.700	2300.000	800.000	0.0
Cellplast 36	0.036	25.000	1400.000	0.0
Gipsskiva	0.220	900.000	1100.000	0.0
Lössprutad ull	0.042	40.000	800.000	0.0
Lösull Reglar s1200	0.046	59.000	862.000	0.0
Mineralull 36	0.036	50.000	840.000	0.0
Spånskiva	0.140	600.000	2300.000	0.0
Trä Gran	0.140	500.000	2300.000	0.0

INNE
UTE



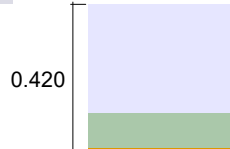
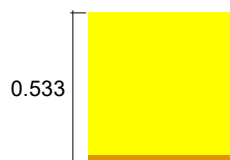
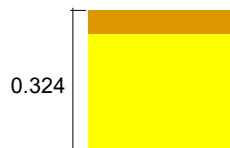
Beskrivning:

Projektfil: C:\Users\Tobias Barsk\Aktea Energy AB\Uppdragsmappar - 5389 - Panasonic jämförelse LVVP mot BVP\7 Beräkningar inkl. tabeller och figurer\Jämförelsehus mellan LVP och BVP.VIP


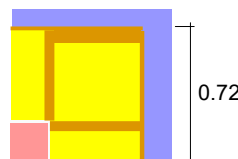
Utfört av: TB

Företag: Aktea Energy AB

Bygghelstyper 1-dimensionella Katalog

Bygghelstyp	Material Från utsida till insida	Skikt- tj. m	U-värde W/m ² ,K	Delta- U-värde W/m ² ,K	Otätthets- faktor q50 l/s,m ²	Sol- absorp- tion %	
Golv Btg 100	Cellplast 36 Betong Normal RH Trä Gran	0.300 0.100 0.020	0.115	0.010	0.10	0.00	
Takstol	Lösssprutad ull Lösull Reglar s1200 Trä Gran Gipsskiva	0.380 0.120 0.020 0.013	0.083	0.010	0.80	70.00	
Vägg Träreglar	Trä Gran Trä Gran Reglar s600 Spånskiva Gipsskiva	0.022 0.028 0.250 0.011 0.013	0.160	0.010	0.80	50.00	

Bygghelstyper 2-dimensionella Katalog

Bygghelstyp	Psi- värde W/m,K	Bredd m	Otätthets- faktor q50 l/s,m ²	Sol- absorp- tion %	
Smyg träreglar	0.047	0.100	0.00	0.00	
Ytterhörn	0.076	0.200	0.80	50.00	

Fönster och dörrar

Bygghelstyp	Glas- andel %	Soltransmittans		U-värde W/m ² ,K	Otätthets- faktor q50 l/s,m ²	Kontroll- funktioner
		Total g %	Direkt ST %			
2-Gl Energi Ar	70.000	61.000	48.800	1.000	0.500	
Dörr	0.000	0.000	0.000	1.000	0.800	



Beskrivning:

Projektfil: C:\Users\Tobias Barsk\Aktea Energy AB\Uppdragsmappar - 5389 - Panasonic jämförelse LVVP mot BVP\7 Beräkningar inkl. tabeller och figurer\Jämförelsehus mellan LVP och BVP.VIP

Utfört av: TB

Företag: Aktea Energy AB

ByggnadVentilerad volym 410.0 [m³]Golvarea (ga) 163.9 [m²]

Beskrivning	Byggdeltyp	Orientering	Rotation [°]	Lutning [°]	Mängd Area m ² Längd m Antal st	Lägsta nivå m	Högsta nivå m	Angräns- ande temp. °C	U- Psi- Chi- värde med mark och D-U
Fasad sydost	Vägg Träreglar	SYDOST	0.0	0.0	40.9 m ²	0.0	2.4		0.170 W/m ² K
Fasad Nordväst	Vägg Träreglar	NORDVÄST	0.0	0.0	41.3 m ²	0.0	2.4		0.170 W/m ² K
Fasad Nordost	Vägg Träreglar	NORDOST	0.0	0.0	37.3 m ²	0.0	2.4		0.170 W/m ² K
Fasad Sydväst	Vägg Träreglar	SYDVÄST	0.0	0.0	39.8 m ²	0.0	2.4		0.170 W/m ² K
Fönster Sydost	2-Gl Energi Ar	SYDOST	0.0	0.0	9.04 m ²	0.0	2.4		1.000 W/m ² K
Fönster Sydost	Dörr	SYDOST	0.0	0.0	1.80 m ²	0.0	2.4		1.000 W/m ² K
Fönster Nordväst	2-Gl Energi Ar	NORDVÄST	0.0	0.0	7.12 m ²	0.0	2.4		1.000 W/m ² K
Fönster Nordväst	Dörr	NORDVÄST	0.0	0.0	2.80 m ²	0.0	2.4		1.000 W/m ² K
Fönster Nordost	2-Gl Energi Ar	NORDOST	0.0	0.0	5.34 m ²	0.0	2.4		1.000 W/m ² K
Fönster Nordost	Dörr	NORDOST	0.0	0.0	2.10 m ²	0.0	2.4		1.000 W/m ² K
Fönster Sydväst	Dörr	SYDVÄST	0.0	0.0	2.73 m ²	0.0	2.4		1.000 W/m ² K
Fönster Sydväst	2-Gl Energi Ar	SYDVÄST	0.0	0.0	3.12 m ²	0.0	2.4		1.000 W/m ² K
Tak	Takstol	TAK	0.0	0.0	86.0 m ²	2.4	2.4		0.093 W/m ² K
Golv	Golv Btg 100	GOLV	0.0	0.0	86.0 m ²	2.4	2.4		0.125 W/m ² K
	Smyg träreglar	SYDOST	0.0	0.0	30.9 m	0.0	0.0		0.047 W/mK
	Smyg träreglar	NORDVÄST	0.0	0.0	35.6 m	0.0	0.0		0.047 W/mK
	Smyg träreglar	NORDOST	0.0	0.0	30.5 m	0.0	0.0		0.047 W/mK
	Smyg träreglar	SYDVÄST	0.0	0.0	21.6 m	0.0	0.0		0.047 W/mK
	Ytterhörn	SYDOST	0.0	0.0	5.40 m	0.0	0.0		0.076 W/mK
	Ytterhörn	NORDVÄST	0.0	0.0	5.40 m	0.0	0.0		0.076 W/mK
	Ytterhörn	NORDOST	0.0	0.0	5.40 m	0.0	0.0		0.076 W/mK
	Ytterhörn	SYDVÄST	0.0	0.0	5.40 m	0.0	0.0		0.076 W/mK
	Ytterhörn	SYDVÄST	0.0	0.0	8.40 m	0.0	0.0		0.076 W/mK
	Ytterhörn	NORDOST	0.0	0.0	8.40 m	0.0	0.0		0.076 W/mK
	Ytterhörn	NORDVÄST	0.0	0.0	10.8 m	0.0	0.0		0.076 W/mK
	Ytterhörn	SYDOST	0.0	0.0	10.8 m	0.0	0.0		0.076 W/mK

Driftdata

Namn	Verksamhetsenergi			Fastighetsenergi		Person- värme W/m ²	Tappvarmvatten W/m ²	W/lgh	Fukttill- skott mg/s,m ²	Rumstemperatur		Passiv forc °C
	Rumsluft W/m ²	Extern W/m ²	W/lgh	Rumsluft W/m ²	Extern W/m ²					Högsta °C	Lägsta °C	
Småhus inkl reglerf.	2.40	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	2.30	0.00	0.00	27.00	21.00	23.00

Drifttider

Driftfall	Veckodagar	Veckonr	Tid
Småhus inkl reglerf.	Måndagar, Tisdagar, Onsdagar, Torsdagar, Fredagar, Lördagar, Söndagar	1 - 53	0 - 24



Beskrivning:

Projektfil: C:\Users\Tobias Barsk\Aktea Energy AB\Uppdragsmappar - 5389 - Panasonic jämförelse LVVP mot BVP\7 Beräkningar inkl. tabeller och figurer\Jämförelsehus mellan LVP och BVP.VIP

Utfört av: TB

Företag: Aktea Energy AB

Ventilationsaggregat

Aggregatnamn	Tilluft	Verkningsgr. %	Frånluft	Verkningsgr. %	Reglerfall	Tidsschema
	Fläkttryck Pa		Fläkttryck Pa			
Panasonic	500.00	60.00	600.00	60.00	FTX	Småhus

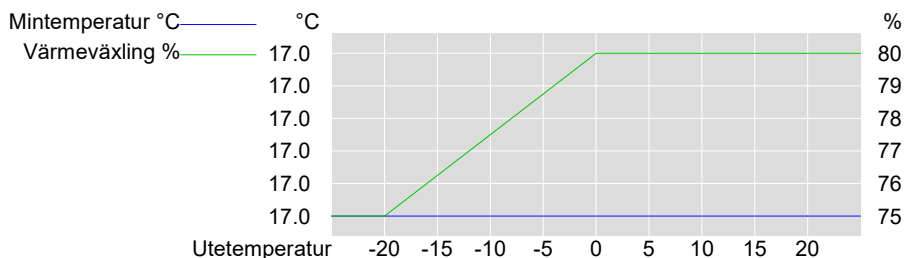
Ventilationstider

Tidsschema	Veckodagar	Tilluft l/s,m ²	Frånluft l/s,m ²	Veckonr	Tid
Småhus	Måndagar,Tisdagar,Onsdagar,Torsdagar,Fredagar,Lördagar,Söndagar	0.300	0.300	1 - 53	0 - 24

Reglerfall

FTX

Värmeåtervinning vid värmebehov i rum



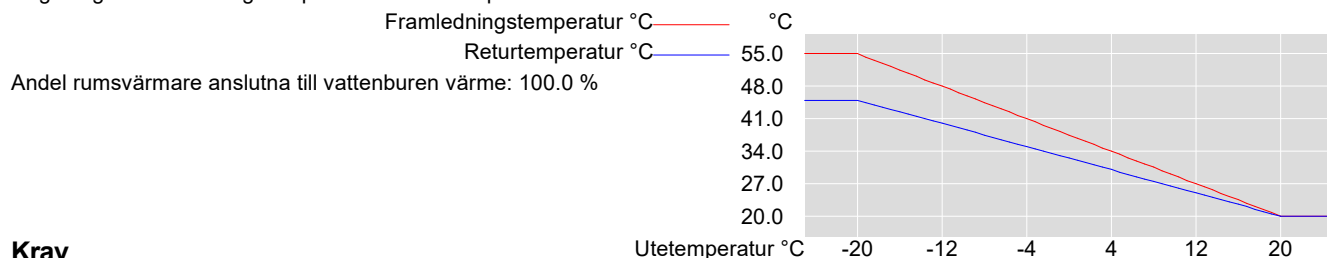
Tappvarmvatten

Temperatur kallvatten: 8.0 °C

Temperatur tappvarmvatten: 55.0 °C

Vattenvärmsystem

Reglering av framledningstemperatur mot utetemperatur



Krav

Dimensionerande rumstemperatur: 21.0 °C

Dimensionerande utetemperatur: -14.4 °C

Dimensionerande markttemperatur: 8.8 °C

Beräkning av eleffekt med hänsyn till värmeåtervinning

Elvärme till uppvärmning ventilation



Projekt: Jämförelsestudie LVVP och BVP

Beskrivning:

Projektfil: C:\Users\Tobias Barsk\Aktea Energy AB\Uppdragsmappar - 5389 - Panasonic jämförelse LVVP mot BVP\7 Beräkningar inkl. tabeller och figurer\Jämförelsehus mellan LVP och BVP.VIP

Utfört av: TB

Företag: Aktea Energy AB

BBR22-BBR24

Småhus

BBR29

Småhus

Geografisk justeringsfaktor: 1.0

Viktningfaktor värmeförsörjning: 0.7

Viktningfaktor Elförsörjning: 1.8

Viktningfaktor Fjärrkyla: 0.6

Feby12 Passivhus

Värmeförsörjning: El

RESULTAT

Beräkningsperiod Dagar: 1 - 365

Beräkningsdatum: 2020-11-19 09:31:00

Energibalans per månad

Period	Avgiven energi [kWh]					Tillförd energi [kWh]					
	(23) Trans- mission	(24) Luft- läckage	(21) Ventila- tion	(28) Spill- vatten	Kyla	(27) Sol- energi fönster	(20) Åter- vinning vent	(25) Person- värme	(45) Process- energi intern	(33) Värme- försörj- ning	(34) El- försörj- ning
Mån 1	1404	296	945	280	0	23	721	122	293	1698	67
Mån 2	1294	263	877	253	0	63	671	110	264	1520	61
Mån 3	1408	227	987	280	0	331	748	122	293	1342	67
Mån 4	934	172	690	271	0	428	467	118	283	710	65
Mån 5	802	124	629	280	11	628	350	122	293	390	67
Mån 6	548	77	459	271	84	597	117	118	283	280	65
Mån 7	476	78	410	280	150	592	48	122	293	280	67
Mån 8	497	63	404	280	55	472	62	122	293	280	67
Mån 9	633	95	473	271	0	352	243	118	283	387	65
Mån 10	1020	175	699	280	0	94	528	122	293	1063	67
Mån 11	1178	233	794	271	0	25	606	118	283	1379	65
Mån 12	1437	236	965	280	0	14	739	122	293	1683	67
Summa	11630	2038	8332	3302	300	3618	5299	1436	3446	11012	790

Energibalans

Avgiven energi	kWh	kWh/m ² (ga)	Tillförd energi	kWh	kWh/m ² (ga)
(23) Transmission	11630	70.957	(27) Solenergi genom fönster	3618	22.074
(24) Luftläckage	2038	12.436	(20) Återvinning ventilation	5299	32.332
(21) Ventilation	8332	50.837	(25) Personvärme	1436	8.760
(28) Spillvatten	3302	20.148	(45) Processenergi rumsluft	3446	21.024
(22) Passiv kyla	300	1.829	(33) Värmeförsörjning	11012	67.190
			(34) Elförsörjning	790	4.818



Beskrivning:

Projektfil: C:\Users\Tobias Barsk\Aktea Energy AB\Uppdragsmappar - 5389 - Panasonic jämförelse LVVP mot BVP\7 Beräkningar inkl. tabeller och figurer\Jämförelsehus mellan LVP och BVP.VIP

Utfört av: TB

Företag: Aktea Energy AB

Specifikation av energitillförsel

Energipost	kWh	kWh/m ² (ga)
(33) VÄRMEFÖRSÖRJNING	11012	67.190
(1) Ventilationsaggregat	73	0.444
(2) Värmesystem	7637	46.598
(3) Tappvarmvatten	3302	20.148
(47+48) KYLFÖRSÖRJNING	300	1.829
(48) Kylning i rumsluft	300	1.829
(48S) Sensibel kylning i rumsluft	300	1.829
(48L) Latent kylning i rumsluft	-0	-0.000
(34) ELFÖRSÖRJNING	790	4.818
(14) El tilluftsfläktar	359	2.190
(13) El Frånluftsfläkt	431	2.628
(20) Återvinning ventilation	5299	32.332
(51) Värmeväxling	5299	32.332
(51) Återvinning av värme	5299	32.332
(26) PROCESSENERGI	4882	29.784
(40) Verksamhetsenergi rumsluft	3446	21.024
(41) Verksamhetsenergi extern	1436	8.760
(42) VENTILATIONSAGGREGAT	5731	34.966
(43) VÄRMESYSTEM	7637	46.598
(44)+(53)+(54)VARMVATTENBEREDARE	3302	20.148

Nyckeltal

Inre värmekapacitet	29.39	[Wh/m ² °C]
Yttre värmekapacitet	42.70	[Wh/m ² °C]
Medeltemperatur uppvärmning	21.00	[°C]
Medelvärde ventilation	0.30	[l/s,m ²]
Medelvärde Processenergi	3.40	[W/m ²]
Medelvärde Personvärme	1.00	[W/m ²]
Omslutningsarea	389.20	[m ²]
U-värde	0.231	[W/m ² K]
U-värde * Omslutningsarea	89.92	[W/K]
Luftläckage vid 50 Pa	234.28	[l/s]
Luftläckage vid 50 Pa	0.60	[l/s,m ²]
Dim. effekt Transmission:	3.183	[kW]
Dim. effekt ventilation	0.494	[kW]
Dim. effekt Luftläckage:	0.442	[kW]
Avgiven värmeeffekt	4.119	[kW]
Medel invändigt tryck	-1.62	[Pa]
Specifik fläkteffekt	1.83	[kW/(m ³ /s)]
Golvarea (ga)	163.90	[m ²]
Rel. area Omslutning/Golv	2.37	
Rel. area (Fönster+Dörrar)/Golv	0.21	
Tidskonstant	44	[h] 2 [d]



Beskrivning:

Projektfil: C:\Users\Tobias Barsk\Aktea Energy AB\Uppdragsmappar - 5389 - Panasonic jämförelse LVVP mot BVP\7 Beräkningar inkl. tabeller och figurer\Jämförelsehus mellan LVP och BVP.VIP

Utfört av: TB

Företag: Aktea Energy AB

Jämförelse mot krav**Jämförelse mot BBR22-BBR24**Atemp:Småhus 163.9 m²

Klimatzon: III

Energipost	Beräknat värde	Tillåtet värde	
U-värde	0.231	0.400	W/(m ² K)
Energianvändning	72.0	90.0	kWh/(m ² Atemp år)
Värmeförsörjning totalt	67.2		kWh/(m ² Atemp år)
Värmeförsörjning tappvarmvatten	20.1		kWh/(m ² Atemp år)
Värmeförsörjning rum	46.6		kWh/(m ² Atemp år)
Värmeförsörjning vent	0.444		kWh/(m ² Atemp år)
El till fläktar och pumpar	4.82		kWh/(m ² Atemp år)

Jämförelse mot BBR29Atemp:Småhus 163.9 m²

Geografisk justeringsfaktor: 1.0

Energipost	Beräknat värde	Tillåtet värde	
U-värde	0.231	0.300	W/(m ² K)
Energianvändning	72.0		kWh/(m ² Atemp år)
Energiprestanda primärenergital	56.2	90.0	kWh/(m ² Atemp år)
PE Värmeförsörjning	47.5		kWh/(m ² Atemp år)
PE Värmeförsörjning TVV	14.1		kWh/(m ² Atemp år)
PE Värmeförsörjning rum	32.6		kWh/(m ² Atemp år)
PE Värmeförsörjning vent	0.799		kWh/(m ² Atemp år)
PE El till fläktar och pumpar	8.67		kWh/(m ² Atemp år)
Dimensionerande El-effekt			
Beräknad total El-effekt	0.3	5.3	kW
Elvärme	0.3		kW

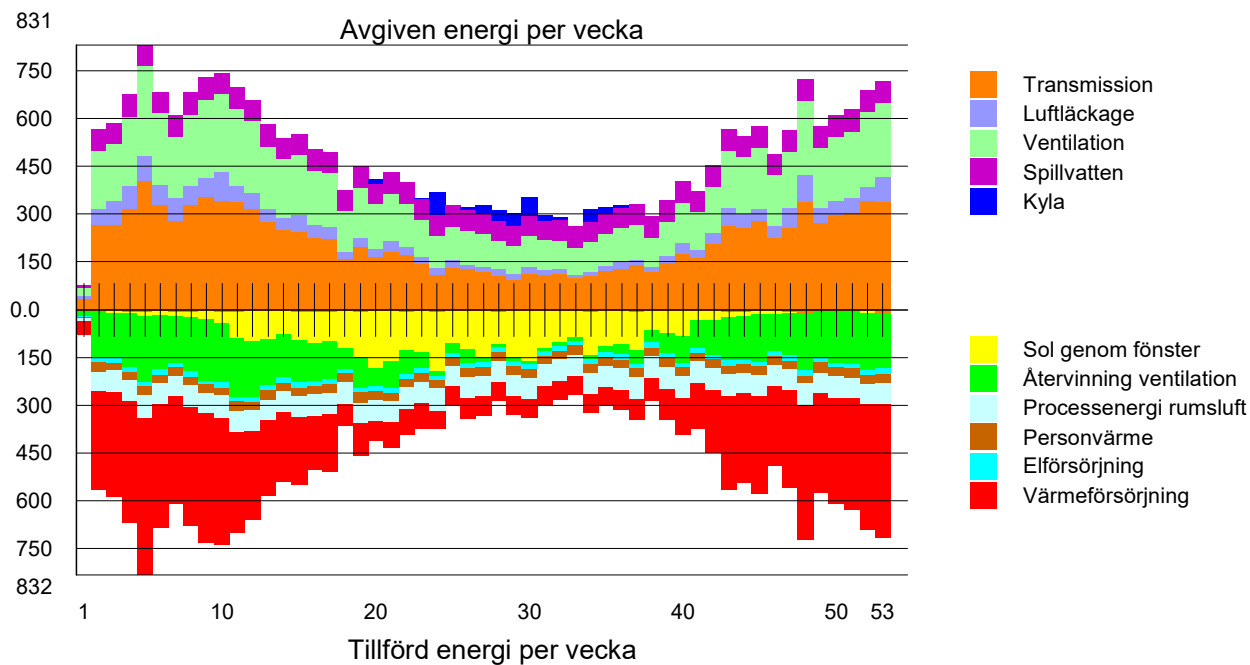
Jämförelse mot Feby12 PassivhusAtemp 163.9 m²

Tidskonstant 43.9 h

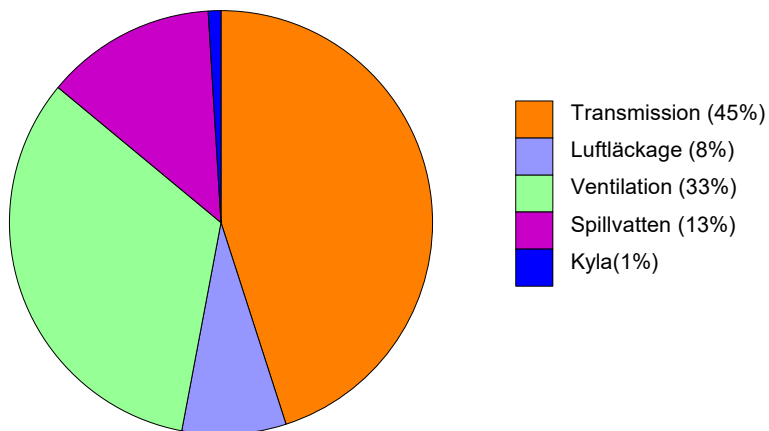
Energipost	Beräknat värde	Tillåtet värde	
Värmeförlusttal	24	15.000	W/(m ² K)
Energianvändning Viktad	181	68.000	kWh/(m ² Atemp år)



Energibalans



Avgiven energi





Tillförd energi

