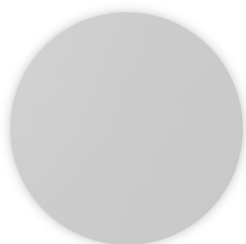
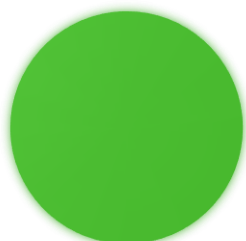
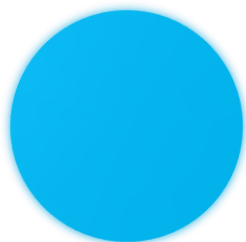
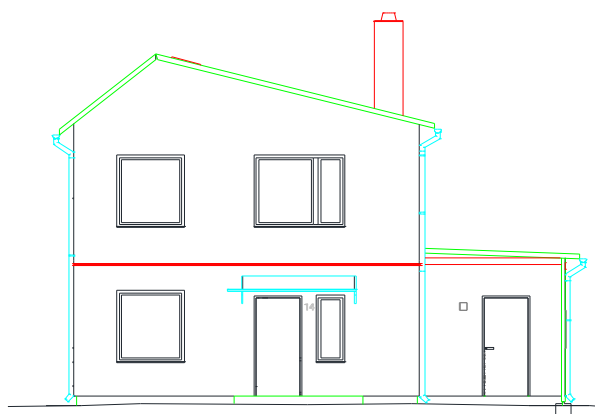
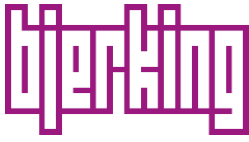


Energiberäkning på en villa i område
Ängsstråket



Energiberäkning på villa i 2-plan





Energiberäkning

Uppdragsnamn
Energiberäkning
Ängsstråket

Uppdragsgivare
Besqab

Vår handläggare
Fredrik Nordmark

Datum
2018-09-26

Innehåll

Resultat	2
Förutsättningar	3
Ytor	3
Klimatskal.....	3
U-värden.....	3
Köldbryggor, VVC samt reglerförluster	4
Täthet	4
Installationer.....	4
Värmekälla	4
Ventilation.....	5
Energiberäkning.....	5

Resultat

Villan har en frånluftvärmepump som värmekälla och är belägen i Uppsalaområdet. Klimatfil Uppsala 1981-2010 har använts, detta enligt senaste rekommendationerna från Sveby.

Energianvändningen enligt energiberäkningsprogrammet blev 37 kWh/m²,år enligt tabell 1 nedan. Resultatet inkluderar köldbryggor. Utöver detta har ett påslag för vädringsförluster på 2 kWh/m² lagts till, detta enligt BEN 3. Resultatet har en marginal på över 10 % mot BBR kravet vilket rekommenderas.

Tabell 1: Jämförelse mot BBR 24

	BBR 24	Villa
Specifik energianvändning	55	39
U _{medel}	0,4	0,258
Installerad effekt	4,5	1,1+elpanna

Enligt utförda beräkningar klara byggnaden samtliga krav som BBR ställer om elpannan begränsas till maximalt 4,5-1,1= 3,4 kW.

För mer detaljerade data om energiberäkningen se *Bilaga 1 Energiberäkning*.

Tabell 2: Köpt energi

	[kWh/år]	[kWh/m ² ,år]
Uppvärmning	4 476	30,1
Varmvatten	967	6,5
Elgolvvärme	-	-
Vädringsförluster	297	2,0
	5 740	38,6

Förutsättningar

Uppsala 1981-2010 har använts som klimatsfil.

Ytor

Ytorna är framtagna från tillhandahållna DWG-ritningar daterade 2017-06-30.

Tabell 3: Ytor

	Småhus	
Typ av verksamhet	Småhus	
Omslutningsarea	356	[m ²]
A _{temp} area	149	[m ²]
Inomhustemperatur	21	[°C]

Klimatskal

U-värden

Uppbyggnaden på klimatskalet är antaget vara lika radhusen i etapp 1. Fönstrens g-värde har uppskattats till 50 % vilket har halverats i beräkningen enligt Sveby.

Tabell 4: U-värden på klimatskalet

Klimatskal	Uppbyggnad		U-värde
	[mm]		[W/m ² ,K]
Tak	500mm lösull	Antaget	0,100
Tak ovan allrum	400mm lösull	Antaget	0,121
Yttervägg	195+45mm x-regel med iso	Antaget	0,160
PPM 0-1m	100 btg+300 cell	Antaget	0,116
PPM 1-6m	100 btg+300 cell	Antaget	0,099
Fönster	-	Antaget	0,9
Fönsterdörr	-	Antaget	0,9
Ytterdörr	-	Antaget	0,9



Köldbryggor, VVC samt reglerförluster

VVC-förlusterna saknas då ingen VVC finns i byggnaden. Vädringsförluster är antagna till 2 kWh/m²,år enligt BEN 3 (med antaget COP på 2,0). Distributions- och reglerförluster är antagna till 2 % av värme och varmvattenbehovet d.v.s. värmesystemets verkningsgrad är antagen till 98 %.

Köldbryggorna antas uppgå till 20 % av transmissionsförlusterna.

Täthet

Klimatskalets täthet har antagit till 0,5 l/s,m² vid ±50Pa.

Installationer

Personvärme, verksamhetsenergi och varmvattenanvändning har beräknats enligt BEN 3.

Värmekälla

Byggnaden har frånluftvärmepump som värmekälla och distributionssystemet är vattenburen golvvärme på plan 1 och radiatorer på plan 2. Inomhustemperaturen är satt till 21°C.

Tabell 6: Värmekälla

Huvudvärmekälla	Frånluftvärmepump
Modell	ComfortZone EX 50
Kompressoreffekt 45°C	1,1 kW
Avgiven effekt 45°C	3,42 kW
COP 45°C	3,07
Distributionssystem	Vattenburen golvvärme/radiatorer
Spetsvärmekälla	Elpanna
Elgolvvärme	Saknas

Ventilation

Byggnaden har ett mekaniskt frånluftssystem med återvinning via frånluftvärmepump. Flödet är antaget till 54 l/s med drifttid dygnet runt. Utöver detta flöde har ett flöde för kökskåpan antagits till 40 l/s under 0,5h per dygn.

Tabell 6: Ventilation

	Ventilation
Betjäna	Bostad
Typ	Frånluft
Flöde	54 l/s (antaget)
Drifttid	Dygnet runt
Betjäna	Forcering köksfläkt
Typ	Frånluft
Flöde	40 l/s, (antaget)
Drifttid	0,5h/dygn

Energiberäkning

Byggnaden har energiberäknats med energiberäkningsprogrammet VIP Energy 4.1.6.

Nedanstående klimat- och allmänndata har använts:

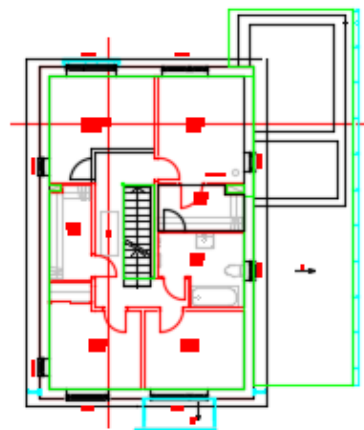
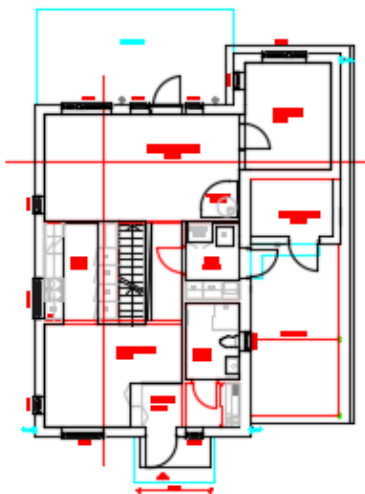
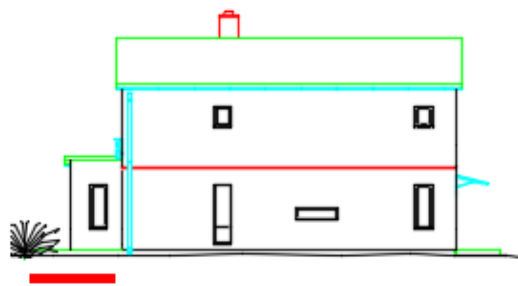
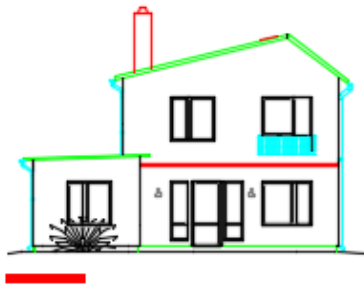
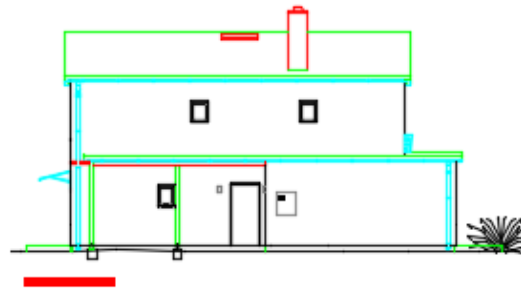
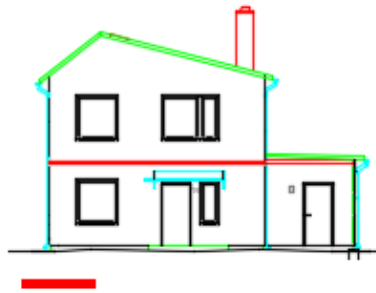
Klimatfil:	Uppsala 1981-2010
Horisontalvinkel:	0° åt samtliga väderstreck
Vindhastighet:	70 % av klimatfil åt samtliga väderstreck (<i>något oskyddad bebyggelse</i>)
Solreflektion från mark:	20 % (<i>normalt 20-50%</i>)

Bjerking AB

Fredrik Nordmark
Telefon 010-211 81 55
Fredrik.nordmark@bjerking.se

Bilaga 1:

Energiberäkning med programmet VIP Energy på nedanstående byggnad.

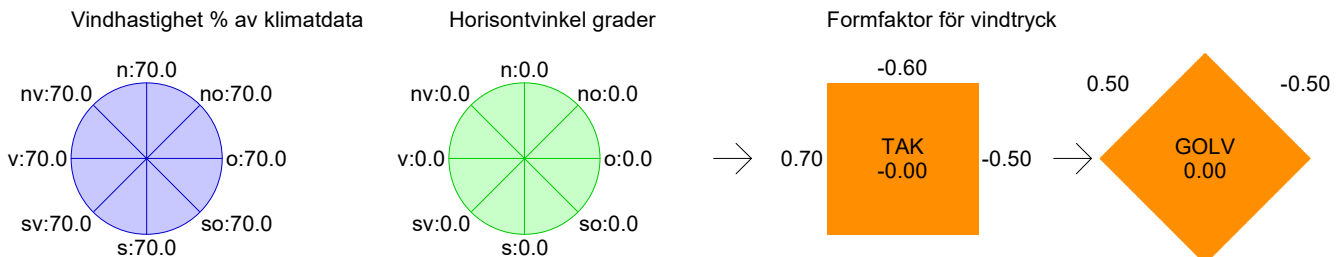




INDATA

Kommentarer

Yttre förhållanden



Solreflektion från mark: 20.00 [%]

Luftryck: 1013 [hPa]

Markegenskaper värmeledningstal: 2.3 [W/m*K]

Silt, icke dränerad sand ,icke dränerat grus.

Klimatdata

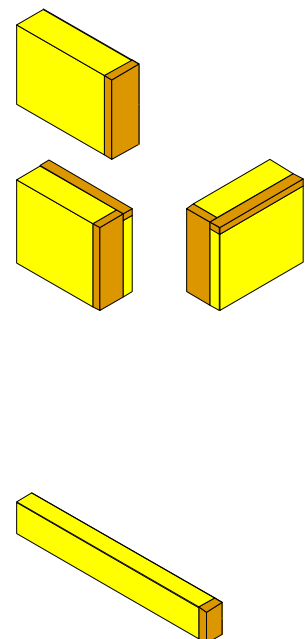
Klimatfil: UPPLANDS-VÄRMBY 1981-2010 Laddtid: 59.5 grader

	Högsta värde	Medelvärde	Minsta värde	
Utetemperatur	29.3	6.8	-17.7	°C
Vindhastighet	11.3	3.3	0.1	m/s
Solstrålning global	871.5	112.7	0.0	W/m ²
Relativ fuktighet utomhus	100.0	78.0	20.0	%

Materialkatalog

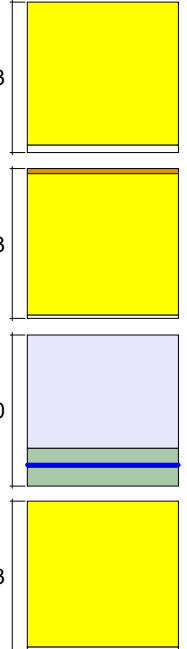
Materialnamn	Värmeledningstal W/m,K	Densitet kg/m ³	Värme- kapacitet J/kg,K	Kostnad kr/kg
Reglar s600	0.045	87.000	961.000	0.0
Reglar s600x600	0.042	87.000	961.000	0.0
Betong Normal RH	1.700	2300.000	800.000	0.0
Cellplast 36	0.036	25.000	1400.000	0.0
Gipsskiva	0.220	900.000	1100.000	0.0
KC-Bruk	1.000	1800.000	800.000	0.0
Leca murverk	0.210	650.000	800.000	0.0
Lösssprutad 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
Trä Gran	0.140	500.000	2300.000	0.0
INNE				
UTE				



**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 %
Yttervägg	Reglar s600x600 Gipsskiva	0.240 0.013	0.169	-0.009	0.50	50.00
						0.253
Tak	Trä Gran Lösull Reglar s1200 Gipsskiva	0.020 0.500 0.013	0.089	0.011	0.50	70.00
						0.533
PPM	Cellplast 36 Betong Normal RH *VÄRMESKIKT* Vattenburen Betong Normal RH	0.300 0.050 0.050	0.117	0.010	0.50	0.00
						0.400
Tak allrum	Reglar s600 Gipsskiva	0.400 0.013	0.109	0.012	0.50	0.00
						0.413

**Bygghelstyper 2-dimensionella Katalog**

Bygghelstyp	Psi- värde W/m,K	Bredd m	Otätthets- faktor q50 l/s,m ²	Sol- absorp- tion %
Köldbrygga	0.111	0.200	0.50	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 %			
Dörr	0.000	0.000	0.000	0.900	0.500	
Uteluftsventil 10	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000	
Fönsterdörr	70.000	25.000	20.000	0.900	0.500	
Fönster	70.000	25.000	20.000	0.900	0.500	



Byggnad

Golvarea (ga) 148.7 [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
Uteluftsventil 10		NORR	0.0	0.0	0.020 m ²	1.0	1.0		0.000 W/m ² K
Tak		TAK	0.0	0.0	72.3 m ²	3.0	3.0		0.100 W/m ² K
Tak allrum		TAK	0.0	0.0	10.7 m ²	3.0	3.0		0.121 W/m ² K
Yttervägg		NORR	0.0	0.0	48.0 m ²	0.0	5.0		0.160 W/m ² K
Yttervägg		SÖDER	0.0	0.0	53.8 m ²	0.0	5.0		0.160 W/m ² K
Yttervägg		ÖSTER	0.0	0.0	25.3 m ²	0.0	5.0		0.160 W/m ² K
Yttervägg		VÄSTER	0.0	0.0	31.3 m ²	0.0	5.0		0.160 W/m ² K
Dörr		VÄSTER	0.0	0.0	2.22 m ²	0.0	5.0		0.900 W/m ² K
Dörr		SÖDER	0.0	0.0	2.22 m ²	0.0	5.0		0.900 W/m ² K
Fönsterdörr		ÖSTER	0.0	0.0	2.34 m ²	0.0	3.0		0.900 W/m ² K
Fönster		NORR	0.0	0.0	4.17 m ²	1.0	4.0		0.900 W/m ² K
Fönster		SÖDER	0.0	0.0	1.74 m ²	1.0	4.0		0.900 W/m ² K
Fönster		ÖSTER	0.0	0.0	13.9 m ²	1.0	4.0		0.900 W/m ² K
Fönster		VÄSTER	0.0	0.0	8.15 m ²	1.0	4.0		0.900 W/m ² K
PPM		PPM 0-1 m	0.0	0.0	39.0 m ²	0.0	0.0		0.116 W/m ² K
PPM		PPM 1-6 m	0.0	0.0	40.7 m ²	0.0	0.0		0.099 W/m ² K
Köldbrygga		NORR	0.0	0.0	163.0 m	0.0	5.0		0.111 W/mK

Värmeskikt

Beskrivning	Byggdeltyp	Orientering	Area m ²	Andel effekt %
	PPM	PPM 1-6 m	40.7	50

Driftdata

Namn	Verksamhetsenergi			Fastighetsenergi		Person- värme W/m ²	Tappvarmvatten W/m ²	W/lgh	Fuktill- skott mg/s,m ²	Rumstemperatur		
	Rumsluft W/m ²	Extern W/m ²	W/lgh	Rumsluft W/m ²	Extern W/m ²					Högsta °C	Lägsta °C	Passiv forc °C
BEN 1 person	2.40	0.00	1.03	0.00	0.00	1.21	2.28	0.00	0.80	27.00	21.00	22.00
BEN 1 ej person	2.40	0.00	1.03	0.00	0.00	0.00	2.28	0.00	0.00	27.00	21.00	22.00

Drifttider

Driftfall	Veckodagar	Veckonr	Tid
BEN 1 person	Måndagar, Tisdagar, Onsdagar, Torsdagar, Fredagar, Lördagar, Söndagar	1 - 53	0 - 7
BEN 1 ej person	Måndagar, Tisdagar, Onsdagar, Torsdagar, Fredagar, Lördagar, Söndagar	1 - 53	7 - 17
BEN 1 person	Måndagar, Tisdagar, Onsdagar, Torsdagar, Fredagar, Lördagar, Söndagar	1 - 53	17 - 24

Ventilationsaggregat

Aggregatnamn	Tilluft		Frånluft		Reglerfall	Tidsschema
	Fläkttryck Pa	Verkningsgr. %	Fläkttryck Pa	Verkningsgr. %		
FVP	0.00	0.00	0.00	100.00	FVP	Dygnet runt
Köksåpa	0.00	0.00	0.00	100.00	Köksåpa	Kök



Ventilationstider

Tidsschema	Veckodagar	Tilluft l/s	Frånluft l/s	Veckonr	Tid
Dygnet runt	Måndagar,Tisdagar,Onsdagar,Torsdagar,Fredagar,Lördagar,Söndagar	0.000	54.000	1 - 53	0 - 24
Kök	Måndagar,Tisdagar,Onsdagar,Torsdagar,Fredagar,Lördagar,Söndagar	0.000	20.000	1 - 53	17 - 18

Reglerfall

FVP

Frånluft kopplad till FVP

Kökskåpa

Ingen reglerfunktion aktiverad

Värmepumpar vattenburen värme

Namn	Andel av totalt vattenflöde %
ComfortZone EX50	100.0 %
Akkumulatortank 0.2 m ³	Seriekopplad

Namn: ComfortZone EX50

Värmekälla: Frånluftsvärme

Köldmediatyp: R410A

Temperatur förångning: -40.0°C - +20.0°C kondensering: +10.0°C - +70.0°C

Lägsta temperatur kalla sidan: -15.0°C

Högsta temperatur varma sidan: 63.0°C

Värme till värmesystem och tappvarmvatten(Prioriterat)

Varvtalsreglering Lägsta varvtal: 42% Högsta varvtal: 139% Relativt provningsdata

Provningsstandard EN14511

Avgiven värmeeffekt: 3420.0W

Värmefaktor: 3.1

Frånluftsflyde: 55.6l/s

Temperatur värmebärare: 45.0°C

Eleffekt cirkulationspump: 0.0% av kyleffekt

Eleffekt cirkulationsfläkt: 1.1% av kyleffekt

Eleffekt cirkulationspump: 0.5% av värmeeffekt

Tappvarmvatten

Temperatur kallvatten: 8.0 °C

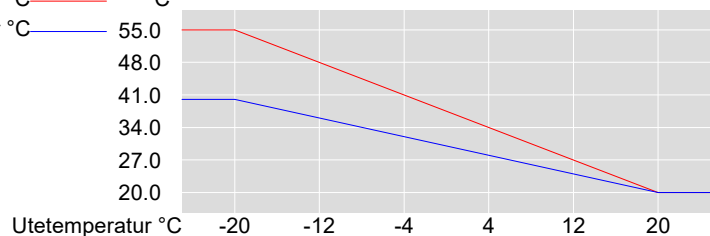
Temperatur tappvarmvatten: 55.0 °C

Vattenvärmsystem

Reglering av framledningstemperatur mot utomhustemperatur

Framledningstemperatur °C — °C
Returtemperatur °C — 55.0

Andel rumsvärmare anslutna till vattenburen värme: 100.0 %





Kylförsörjning

Passiv kylförsörjning

Max relativ fuktighet i rumsluft: 100.0 %

Dimensionerande utetemperatur för kylning 100.0 °C

RESULTAT

Beräkningsperiod Dagar: 1 - 365

Beräkningsdatum: 2018-09-25 07:50:59

Energibalans per månad

Period	Avgiven energi [kWh]				Kyla	Tillförd energi [kWh]						
	(23) Trans- mission	(24) Luft- läckage	(21) Ventila- tion	(28) Spill- vatten		(27) Sol- energi fönster	(19) Åter- vinning VP	(25) Person- värme	(45) Process- energi intern	(33) Värme- försörj- ning	(34) El- försörj- ning	(52) Latent energi
Mån 1	1445	5	1165	253	0	37	1481	78	265	170	708	129
Mån 2	1409	16	1133	228	0	73	1381	71	240	208	698	117
Mån 3	1438	0	1206	253	0	218	1380	78	265	163	664	129
Mån 4	959	1	866	244	0	336	901	76	257	9	367	125
Mån 5	677	0	675	253	0	420	539	78	265	2	176	129
Mån 6	457	0	509	244	33	446	269	76	257	1	87	125
Mån 7	377	0	465	253	65	415	199	78	265	0	65	129
Mån 8	404	0	460	253	4	286	265	78	265	1	82	129
Mån 9	580	0	588	244	0	236	559	76	257	1	162	125
Mån 10	1006	0	880	253	0	109	1133	78	265	12	412	129
Mån 11	1203	3	997	244	0	46	1335	76	257	41	568	125
Mån 12	1390	8	1122	253	0	15	1472	78	265	129	684	129
Summa	11344	34	10065	2974	103	2635	10914	919	3123	737	4673	1520

Energibalans

Avgiven energi	kWh	kWh/m ² (ga)	Tillförd energi	kWh	kWh/m ² (ga)
(23) Transmission	11344	76.290	(27) Solenergi genom fönster	2635	17.723
(24) Luftläckage	34	0.226	(19) Återvinning värmepump	10914	73.394
(21) Ventilation	10065	67.689	(25) Personvärme	919	6.183
(28) Spillvatten	2974	20.000	(45) Processenergi rumsluft	3123	21.000
(22) Passiv kyla	103	0.690	(33) Värmeförsörjning	737	4.954
			(34) Elförsörjning	4673	31.424
			(52) Latent energi	1520	10.220

Specifikation av energitillförsel

Energipost	kWh	kWh/m ² (ga)
(33) VÄRMEFÖRSÖRJNING	737	4.954
(2) Värmesystem	737	4.954
(3) Tappvarmvatten	0	0.000
(47+48) KYLFÖRSÖRJNING	103	0.690
(48) Kylning i rumsluft	103	0.690
(48S) Sensibel kylning i rumsluft	103	0.690
(48L) Latent kylning i rumsluft	-0	-0.000
(34) ELFÖRSÖRJNING	4673	31.424
(35) Värmepump	4673	31.424
(37) KONDENSORVÄRME	15586	104.818



Energipost	kWh	kWh/m ² (ga)
(5) Kondensovärme värmesystem	12612	84.818
(6) Kondensovärme tappvarmvatten	2974	20.000
(26) PROCESSENERGI	4461	30.000
(40) Verksamhetsenergi rumsluft	3123	21.000
(41) Verksamhetsenergi extern	1338	9.000
(43) VÄRMESYSTEM	13349	89.772
(44) TAPPVARMVATTEN	2974	20.000

Solel per månad

Period	Producerad Solel	till El-värme	till Elför-sörjning	till Fastighets-energi	till Verksamhets-energi
Mån 1	0	0	0	0	0
Mån 2	0	0	0	0	0
Mån 3	0	0	0	0	0
Mån 4	0	0	0	0	0
Mån 5	0	0	0	0	0
Mån 6	0	0	0	0	0
Mån 7	0	0	0	0	0
Mån 8	0	0	0	0	0
Mån 9	0	0	0	0	0
Mån 10	0	0	0	0	0
Mån 11	0	0	0	0	0
Mån 12	0	0	0	0	0
Summa	0	0	0	0	0

Nyckeltal

Inre värmekapacitet	17.71	[Wh/m ² °C]
Yttre värmekapacitet	9.72	[Wh/m ² °C]
Medeltemperatur uppvärmning	21.00	[°C]
Medelvärde ventilation	54.83	l/s
Medelvärde Processenergi	3.42	[W/m ²]
Medelvärde Personvärme	0.71	[W/m ²]
Omslutningsarea	355.78	[m ²]
U-värde	0.258	[W/m ² K]
U-värde * Omslutningsarea	91.89	[W/K]
Luftläckage vid 50 Pa	178.09	[l/s]
Luftläckage vid 50 Pa	0.50	[l/s,m ²]
Dim. effekt transmission:	4	[kW]
Dim. effekt Ventilation:	4	[kW]
Dim. effekt Luftläckage:	0	[kW]
Medel invändigt tryck	-9.31	[Pa]
Specifik fläkteffekt	0.00	[kW/(m ³ /s)]
Rel. area Omslutning/Golv	2.39	
Rel. area (Fönster+Dörrar)/Golv	0.23	
Tidskonstant	16.99	[h]