

Verifiering med beräkning av energianvändning och primärenergital för hus med frånluftsvärmepump och mekanisk tilluft

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Typ av beräkning:  | Underlag till slutbesked. Verifiering av att färdigställd byggnad uppfyller krav på maximalt primärenergital enligt avsnitt 9:2 i Boverkets Byggregler BBR 29, baserat på normalt brukande under ett normalår enligt kapitel 2 i BEN 3, relationshandlingar samt kompletterande kontroll/mätningar i färdigställd byggnad. |                    |
| Beräkningen avser: | Husmodell:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 Plan             |
|                    | Beställningsnummer:                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |
|                    | Ordernummer:                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | A24403             |
|                    | Kommun/klimatort:                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vellinge_Falsterbo |
|                    | Geografisk justeringsfaktor:                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,8                |
|                    | Fastighetsbeteckning:                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ljunghusen 13:199  |
|                    | Adress:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Koltrastvägen 1B   |
|                    | Köpare:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Wiessner           |

För att uppfylla de krav som Boverkets byggregler ställer på energianvändningen, enligt avsnitt 9 i BBR 29 (BFS 2011:6 t.o.m. BFS 2020:4), har vid beräkningen följande indata använts för att representera "normalt brukande" enligt kapitel 2 i BEN 3 (BFS 2016:12 t.o.m. BFS 2018:5):

|                      |                                                     |
|----------------------|-----------------------------------------------------|
| - inomhustemperatur; | 21 °C, under uppvärmningssäsongen                   |
| - hushållsel;        | 30 kWh per m <sup>2</sup> tempererad golvyta och år |
| - tappvarmvatten;    | 18 kWh per m <sup>2</sup> tempererad golvyta och år |
| - personvärme;       | 80 W/person, närvarotid 14 h/dygn                   |
| - antal personer;    | 3,5 st                                              |
| - närvarotid, medel; | 14 h/dygn                                           |

För den färdigställda byggnaden har bl.a. följande kontrollerade/uppmätta indata använts:

|                         |                              |                               |          |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------|
| - tempererad golvyta;   | 179 m <sup>2</sup>           | - energieffektiva blandare;   | ja       |
| - omslutande yta;       | 575 m <sup>2</sup>           | - energieffektiv ventilation; | ja       |
| - U <sub>m</sub> -värde | 0,27 (W/(K m <sup>2</sup> )) | - medelluftflöde;             | 66,1 l/s |
| - lufttäthet;           | 0,15 (l/s m <sup>2</sup> )   |                               |          |

Vidare har fabrikantdata för följande installationer använts:

|                         |                     |        |
|-------------------------|---------------------|--------|
| Frånluftsvärmepump typ; | Nibe S735 + SAM S42 | 70 l/s |
| Spisfläkt/-kåpa typ;    | F200                |        |

Beräkningen har gett följande resultat:

|                                                         |                                    |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Totalt levererad/köpt elenergi <sup>1</sup> ;           | 12363 kWh/år                       |
| Energianvändning <sup>2</sup> ;                         | 7005 kWh/år                        |
| <b>Byggnadens primärenergital <sup>2,3</sup>;</b>       | <b>81 kWh/m<sup>2</sup> per år</b> |
| Krävnivå enligt BBR 29 (BFS 2020:4);                    | 90 kWh/m <sup>2</sup> per år       |
| Energiklass enligt BED 11 (BFS 2021:3);                 | C                                  |
| Specifik energianvändning enligt BBR 24;                | 39 kWh/m <sup>2</sup> per år       |
| <b>Dim. eleffektbehov för uppvärmning <sup>4</sup>;</b> | <b>3,9 kW</b>                      |
| <b>Installerad märkeffekt <sup>5</sup>;</b>             | <b>5,6 kW</b>                      |
| Krävnivå enligt BBR 29 (BFS 2020:4);                    | 5,7 kW                             |



- 1) Avser endast den beräknade byggnadens energianvändning, inte hela fastighetens energianvändning.
- 2) Exklusive hushållsel, men inklusive driftel för fläktar, pumpar, etc.
- 3) För beräkning av färdigställd byggnad är detta också värdet för energideklarering av dess energianvändning enligt BED 10 (BFS 2007:4 t.o.m. BFS 2018:11). Beräkningen har skett med marginal för variationer i tillverkningsprocess och variationer i "normalt brukande". Vid en energimedveten användning bör verklig energianvändning kunna bli 10-20 % lägre än beräknat. Vid ett energislösande beteende kan verklig energianvändning istället bli 10-20 % högre, eller mer.
- 4) Beräknat eleffektbehov för uppvärmning och varmvatten vid DVUT, exklusive eleffekt till fläktar och cirkulationspumpar för värmdistribution.
- 5) Summan av installerade eleffekter för uppvärmning och varmvatten, exklusive eleffekt till fläktar och cirkulationspumpar för värmdistribution.

Beräkningen har gjorts med beräkningshjälpmedel som framtagits av RISE, Research Institutes of Sweden på uppdrag av TMF, Trä- och Möbelföretagen, för trähustillverkande medlemmar inom TMF. Beräkningshjälpmedlet är i huvudsak baserat på SS-EN ISO 52016-1:2017 men med anpassning av defaultvärden till svenska förhållanden. Indata är i tillämpliga delar baserade på provningsresultat från EN-standarder för respektive typ av installation (EN-14511, EN-1148, EN-1151, EN-13141-3, -4, -7)



Beräkningen har gjorts av: Jörgen Sjöholm  
Sjöholms VVS-Byrå AB  
2024-10-02

Beräkning i projekteringsskedet: Jörgen Sjöholm  
Företag: Sjöholms VVS-Byrå AB  
Datum: 2024.04.03



TMF Energi version 9.31 smh

Eventuella kommentarer:

Reviderad beräkning med verifierad luttäthet.

Fritextruta/kommentarer:

Reviderad beräkning med verifierad luttäthet.

Beräkning i projekteringskedet: **Jörgen Sjöholm**  
Företag: **Sjöholms VVS-Byrå AB**  
Datum: **2024.04.03**

| INDATA                             |                    | Typ av beräkning:                          |  | Färdigställd byggnad där alla färgmarkerade indata är kontrollerade och i förekommande fall uppmätta. |  |
|------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Allmänt</b>                     |                    | <b>Värmeproduktion</b>                     |  | <b>Solel</b>                                                                                          |  |
| Hustillverkare:                    | Arkitekttrit       | <b>Nibe S735 + SAM S42</b>                 |  | nej <b>SOLEL 3</b>                                                                                    |  |
| Husmodell:                         | 1 Plan             | Q nom <b>70,0</b> (l/s)                    |  | Totalt levererad solel <b>0</b> (kWh/år)                                                              |  |
| Antal rum och kök:                 | 5+                 | P vp värme, nom 20/35 °C 1580 (W)          |  | Andel reduktion energianv. BBR 29 0,0 (%)                                                             |  |
| Beställningsnummer:                |                    | COP, värme, nom 20/35 °C 5,54 (-)          |  | <b>Direktelvärm, komplement</b>                                                                       |  |
| Ordernummer:                       | A24403             | P vp värme, nom 20/45 °C 1420 (W)          |  | <b>Elektriska handduktorkar</b>                                                                       |  |
| Kommun/klimator:                   | Vellinge_Falsterbo | COP, värme, nom 20/45 °C 3,94 (-)          |  | styrning on/off st                                                                                    |  |
| Geografisk justeringsfaktor:       | 0,8                | P vp värme, max 20/35 °C 5250 (W)          |  | märkeffekt handduktork(ar) <b>80</b> (W/st)                                                           |  |
| Fastighetsbeteckning:              | Ljunghusen 13:199  | COP, värme, max 20/35 °C 3,03 (-)          |  | <b>Elgolvvärme (badrum, hall, etc.)</b>                                                               |  |
| Adress:                            | Koltrastvägen 1B   | P vp värme, max 20/45 °C 5380 (W)          |  | styrning termostat <b>0,0</b> m²                                                                      |  |
| Köpare:                            | Wiessner           | COP, värme, max 20/45 °C 2,61 (-)          |  | märkeffekt elgolvvärme <b>0</b> (W)                                                                   |  |
|                                    |                    | Superheater, varmvatten nej                |  | <b>Märkeffekt direktelvärm, totalt</b>                                                                |  |
|                                    |                    | Tomgångseffekt, el <b>38,0</b> (W)         |  | Ingen komfortkyla <b>0</b> (kWh/år)                                                                   |  |
|                                    |                    | Placering utanför klimatskal nej           |  | <b>Annan specifik elförbrukare</b>                                                                    |  |
|                                    |                    | Installerad eleffekt <b>5634</b> (W)       |  | varav intern värmeavgivning <b>0</b> (%)                                                              |  |
|                                    |                    | varav till elpatron <b>4000</b> (W)        |  |                                                                                                       |  |
| <b>Brukande</b>                    |                    | <b>Värmedistribution</b>                   |  | <b>UTDATA</b>                                                                                         |  |
| Trum, medel, uppv.såsong           | 21,0 (°C)          | A-klassade cirk.pumpar ja                  |  | E hushållsel 5358 (kWh/år)                                                                            |  |
| Personvärme, specifik              | 80 (W/person)      | Pel cirk.pump, medel <b>106</b> (W)        |  | E ut värmesystem 18081 (kWh/år)                                                                       |  |
| Närvarotid, medel                  | 14 (h/dygn)        | Återkopplad reglering ja                   |  | E varmvattenanv. 3215 (kWh/år)                                                                        |  |
| Varmvattenanv. specifik            | 18 (kWh/(m² år))   | Vattenburen golvvärme <b>178,6</b> (m²)    |  | E värmeläckage VVB 1027 (kWh/år)                                                                      |  |
| Antal personer                     | 3,51 (st)          | Max temp. fram vid DVUT <b>35,0</b> (°C)   |  | E el fläktar 868 (kWh/år)                                                                             |  |
| Hushållsel                         | 30 (kWh/(m² år))   | Energieffektiva blandare ja                |  | E el cirk.pump, värmedistr. 750 (kWh/år)                                                              |  |
| <b>Byggnad</b>                     |                    | <b>Ventilation</b>                         |  | E el vp kompressor 5192 (kWh/år)                                                                      |  |
| T <sub>ute</sub> , medel           | 8,9 (°C)           | Eleffektiv ventilation ja                  |  | varav till värme 4184 (kWh/år)                                                                        |  |
| Tidskonstant (τ)                   | 76 (h)             | Pel fläktar, medel <b>99</b> (W)           |  | E elpatron, tillskott 196 (kWh/år)                                                                    |  |
| DVUT, aktuell                      | -8,1 (°C)          | Spec. luftflöde <b>0,37</b> (l/s/m²)       |  | varav till värme 91 (kWh/år)                                                                          |  |
| A <sub>temp</sub>                  | 178,6 (m²)         | Luftflöde 66,1 (l/s)                       |  | E direktelvärm, komplement 0 (kWh/år)                                                                 |  |
| A <sub>garage</sub>                | 0,0 (m²)           | varav via separat F-vent. <b>0,0</b> (l/s) |  | <b>E el till värme, totalt</b>                                                                        |  |
| A <sub>om</sub> , total            | 575,2 (m²)         | SFP 1,50 (W/l/s)                           |  | 4275 (kWh/år)                                                                                         |  |
| A <sub>om</sub> , byggnadsskal     | 396,6 (m²)         |                                            |  | E el komfortkyla, totalt 0 (kWh/år)                                                                   |  |
| A <sub>bottenplatta</sub>          | 178,6 (m²)         |                                            |  | E annan specifik elförbrukare 0 (kWh/år)                                                              |  |
| U <sub>m</sub>                     | 0,274 (W/(K m²))   |                                            |  | E red. p.g.a. solel (exkl. hush.el) 0 (kWh/år)                                                        |  |
| UA <sub>tot</sub>                  | 157,6 (W/K)        |                                            |  | <b>E köpt energi (exkl. hushållsel)</b>                                                               |  |
| Lufttäthet q <sub>50</sub>         | 0,15 (l/(s m2))    |                                            |  | 7005 (kWh/år)                                                                                         |  |
| Avskärmning från vind              | måttlig (-)        |                                            |  | E köpt energi totalt, netto 12363 (kWh/år)                                                            |  |
| Passiv solinstrålning              | normal (-)         |                                            |  | E energianvändn. (exkl. hush.el) 23941 (kWh/år)                                                       |  |
| Värmeeffektbehov, P <sub>tot</sub> | 6,99 (kW)          |                                            |  | E energianvändning, totalt 29299 (kWh/år)                                                             |  |
| <b>Spisfläkt/-kåpa</b>             |                    |                                            |  | E energibesparing värmepump 16936 (kWh/år)                                                            |  |
| Uteluftflöde, forcerat             | F200               |                                            |  | <b>Primärenergital (EP<sub>pel</sub>)</b>                                                             |  |
| Drifttid                           | 150 (l/s)          |                                            |  | 81,4 (kWh/m²/år)                                                                                      |  |
|                                    | 0,5 (h/dygn)       |                                            |  | Kravnivå BBR 29 (BFS 2020:4) 90 (kWh/m²/år)                                                           |  |
|                                    |                    |                                            |  | Energiklass BED 11 (BFS 2021:3) C                                                                     |  |
|                                    |                    |                                            |  | Specifik energianvändning (BBR 24) 39,2 (kWh/m²/år)                                                   |  |
|                                    |                    |                                            |  | P el max vp kompressor 1,63 (kW)                                                                      |  |
|                                    |                    |                                            |  | P elpatron, max 2,28 (kW)                                                                             |  |
|                                    |                    |                                            |  | P direktelvärm 0,00 (kW)                                                                              |  |
|                                    |                    |                                            |  | <b>Dim. eleffekt för uppvärmning</b>                                                                  |  |
|                                    |                    |                                            |  | 3,91 (kW)                                                                                             |  |
|                                    |                    |                                            |  | <b>Installerad eleffekt, totalt</b>                                                                   |  |
|                                    |                    |                                            |  | 5,63 (kW)                                                                                             |  |
|                                    |                    |                                            |  | Kravnivå BBR 29 (BFS 2020:4) 5,72 (kW)                                                                |  |