

Fritextruta/kommentarer:

Indata i beräkningen överensstämmer med byggnadens och installationers egenskaper i den färdiga byggnaden.

Det angivna värdet för lufttätethet är inget krav utan ett uppskattat värde i energiberäkningen.

Ventilationsflöden och klimatskärmans lufttätethet bör verifieras i den färdiga byggnaden genom och OVK och provtryckning.

Beräknad energianvändning är inget förbrukningslöfte utan visar att byggnaden med säkerhetsmarginal uppfyller energihushållningskraven i BBR.

**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:                    | <b>Myresjöhus</b>                    | <b>Nibe F750</b>             |                                   | Totalt levererad solel                    | <b>nej</b> <b>SOLEL 3</b>            |
| Husmodell:                         | <b>Smart 150 SPV</b>                 | Q nom                        | <b>60,0</b> (l/s)                 | Andel reduktion energianv. BBR 29         | <b>0</b> (kWh/år)                    |
| Antal rum och kök:                 | <b>5+</b>                            | P vp värme, nom 20/35°C      | 1480 (W)                          |   | <b>0,0</b> (%)                       |
| Beställningsnummer:                |                                      | COP, värme, nom 20/35°C      | 5,30 (-)                          | <b>Direktelvärm, komplement</b>           |                                      |
| Ordernummer:                       | <b>106554-01</b>                     | P vp värme, nom 20/45°C      | 1340 (W)                          | <b>Elektriska handduktorkar</b>           | <b>0</b> st                          |
| Kommun/klimatort:                  | <b>Sandviken</b>                     | COP, värme, nom 20/45°C      | 3,80 (-)                          | styrning                                  | <b>on/off</b>                        |
| Geografisk justeringsfaktor:       | 1,1                                  | P vp värme, max 20/35°C      | 4430 (W)                          | märkeffekt handduktork(ar)                | <b>80</b> (W/st)                     |
| Fastighetsbeteckning:              | <b>Spjutet 27</b>                    | COP, värme, max 20/35°C      | 3,00 (-)                          | <b>Elgolvvärme (badrum, hall, etc.)</b>   | <b>5,4</b> m <sup>2</sup>            |
| Adress:                            |                                      | P vp värme, max 20/45°C      | 4710 (W)                          | styrning                                  | <b>termostat+timer</b>               |
| Köpare:                            | <b>OBOS MARK AB</b>                  | COP, värme, max 20/45°C      | 2,50 (-)                          | märkeffekt elgolvvärme                    | <b>486</b> (W)                       |
|                                    | <b>0</b>                             | Superheater, varmvatten      | nej                               | <b>Märkeffekt direktelvärm, totalt</b>    | <b>486</b> (W)                       |
|                                    |                                      | Tomgångseffekt, el           | <b>38,0</b> (W)                   | <b>Ingen komfortkyla</b>                  | <b>0</b> (kWh/år)                    |
|                                    |                                      | Placering utanför klimatskal | <b>nej</b>                        | <b>Annan specifik elförbrukare</b>        | <b>0</b> (kWh/år)                    |
|                                    |                                      | Installerad eleffekt         | 4351 (W)                          | varav intern värmeavgivning               | <b>0</b> (%)                         |
|                                    |                                      | varav till elpatron          | <b>2000</b> (W)                   |   |                                      |
| <b>Brukande</b>                    |                                      | <b>Värmedistribution</b>     |                                   | <b>UTDATA</b>                             |                                      |
| Trum, medel, uppv.säsong           | <b>21,0</b> (°C)                     | A-klassade cirk.pumpar       | <b>ja</b>                         | E hushållsel                              | 4493 (kWh/år)                        |
| Personvärme, specifik              | 80 (W/person)                        | Pel cirk.pump, medel         | <b>53</b> (W)                     | E ut värmesystem                          | 13609 (kWh/år)                       |
| Närvarotid, medel                  | 14 (h/dygn)                          | Återkopplad reglering        | <b>ja</b>                         | E varmvattenanv.                          | 2995 (kWh/år)                        |
| Varmvattenanv. specifik            | <b>20</b> (kWh/(m <sup>2</sup> år))  | Vattenburen golvvärme        | <b>74,9</b> (m <sup>2</sup> )     | E värmeläckage VVB                        | 991 (kWh/år)                         |
| Antal personer                     | <b>3,51</b> (st)                     | Max temp. fram vid DVUT      | <b>55,0</b> (°C)                  | E el fläktar                              | 340 (kWh/år)                         |
| Hushållsel                         | <b>30</b> (kWh/(m <sup>2</sup> år))  | Energieffektiva blandare     | <b>nej</b>                        | E el cirk.pump, värmedistr.               | 360 (kWh/år)                         |
| <b>Byggnad</b>                     |                                      | <b>Ventilation</b>           |                                   | E el vp kompressor                        | 4969 (kWh/år)                        |
| T <sub>ute</sub> , medel           | 5,6 (°C)                             | Eleffektiv ventilation       | <b>ja</b>                         | varav till värme                          | 3977 (kWh/år)                        |
| Tidskonstant (τ)                   | 56 (h)                               | Pel fläkt(ar), medel         | <b>39</b> (W)                     | E elpatron, tillskott                     | 77 (kWh/år)                          |
| DVUT, aktuell                      | -18,2 (°C)                           | Spec. lufflöde               | <b>0,37</b> (l/s/m <sup>2</sup> ) | varav till värme                          | 36 (kWh/år)                          |
| A <sub>temp</sub>                  | <b>149,8</b> (m <sup>2</sup> )       | Luftflöde                    | 55,4 (l/s)                        | E direktelvärm, komplement                | 385 (kWh/år)                         |
| A <sub>garage</sub>                | <b>0,0</b> (m <sup>2</sup> )         | varav via separat F-vent.    | <b>0,0</b> (l/s)                  | <b>E el till värme, totalt</b>            | <b>4398</b> (kWh/år)                 |
| A <sub>om</sub> , total            | <b>336,0</b> (m <sup>2</sup> )       | SFP                          | 0,70 (W/l/s)                      | E el komfortkyla, totalt                  | 0 (kWh/år)                           |
| A <sub>om</sub> , byggnadsskal     | 261,08 (m <sup>2</sup> )             |                              |                                   | E annan specifik elförbrukare             | 0 (kWh/år)                           |
| A <sub>bottenplatta</sub>          | <b>74,9</b> (m <sup>2</sup> )        |                              |                                   | E red. p.g.a. solel (exkl. hush.el)       | 0 (kWh/år)                           |
| U <sub>m</sub>                     | <b>0,246</b> (W/(K m <sup>2</sup> )) |                              |                                   | <b>E köpt energi (exkl. hushållsel)</b>   | <b>6130</b> (kWh/år)                 |
| UA <sub>tot</sub>                  | 82,7 (W/K)                           |                              |                                   | E köpt energi totalt, netto               | 10623 (kWh/år)                       |
| Lufttätethet q <sub>50</sub>       | <b>0,29</b> (l/s m2)                 |                              |                                   | E energianvändn. (exkl. hush.el)          | 18681 (kWh/år)                       |
| Avskärmning från vind              | <b>måttlig</b> (-)                   |                              |                                   | E energianvändning, totalt                | 23173 (kWh/år)                       |
| Passiv solinstrålning              | <b>normal</b> (-)                    |                              |                                   | E energibesparing värmepump               | 12550 (kWh/år)                       |
| Värmeeffektbehov, P <sub>tot</sub> | 5,86 (kW)                            |                              |                                   | <b>Primärenergital (EP<sub>pe1</sub>)</b> | <b>68,9</b> (kWh/m <sup>2</sup> /år) |
| <b>Spisfläkt/-käpa</b>             | <b>Myresjöhus std</b>                |                              |                                   | Kravnivå BBR 29 (BFS 2020:4)              | 90 (kWh/m <sup>2</sup> /år)          |
| Uteluftflöde, forcerat             | <b>105</b> (l/s)                     |                              |                                   | Energiklass BED 11 (BFS 2021:3)           | C                                    |
| Drifttid                           | 0,5 (h/dygn)                         |                              |                                   | Specifik energianvändning (BBR 24)        | 40,9 (kWh/m <sup>2</sup> /år)        |
|                                    |                                      |                              |                                   | P el max vp kompressor                    | 2,35 (kW)                            |
|                                    |                                      |                              |                                   | P elpatron, max                           | 0,91 (kW)                            |
|                                    |                                      |                              |                                   | P direktelvärm                            | 0,49 (kW)                            |
|                                    |                                      |                              |                                   | <b>Dim. eleffekt för uppvärmning</b>      | <b>3,74</b> (kW)                     |
|                                    |                                      |                              |                                   | <b>Installerad eleffekt, totalt</b>       | <b>4,84</b> (kW)                     |
|                                    |                                      |                              |                                   | Kravnivå BBR 29 (BFS 2020:4)              | 5,20 (kW)                            |

## Verifiering med beräkning av energianvändning och primärenergital för hus med frånluftsvärmepump

**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:                   | Smart 150 SPV |
| Beställningsnummer:          |               |
| Ordernummer:                 | 106554-01     |
| Kommun/klimatort:            | Sandviken     |
| Geografisk justeringsfaktor: | 1,1           |
| Fastighetsbeteckning:        | Spjutet 27    |
| Adress:                      |               |
| Köpare:                      | OBOS MARK AB  |

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 golvarea och år |
| - tappvarmvatten;    | 20 kWh per m <sup>2</sup> tempererad golvarea 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:

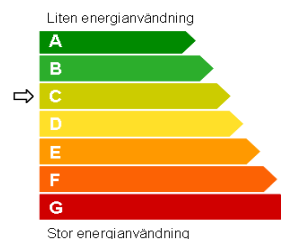
|                         |                              |                               |          |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------|
| - tempererad golvarea;  | 150 m <sup>2</sup>           | - energieffektiva blandare;   | nej      |
| - omslutande yta;       | 336 m <sup>2</sup>           | - energieffektiv ventilation; | ja       |
| - U <sub>m</sub> -värde | 0,25 (W/(K m <sup>2</sup> )) | - medelluftflöde;             | 55,4 l/s |
| - lufttätethet;         | 0,29 l/(s m <sup>2</sup> )   |                               |          |

Vidare har fabrikantdata för följande installationer använts:

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Frånluftsvärmepump typ; | Nibe F750      |
| Spisfläkt/kåpa typ;     | Myresjöhus std |

Beräkningen har gett följande resultat:

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| Totalt levererad/köpt elenergi <sup>1</sup> ;           | 10623 kWh/år                       |
| Energianvändning <sup>2</sup> ;                         | 6130 kWh/år                        |
| <b>Byggnadens primärenergital <sup>2,3</sup>;</b>       | <b>69 kWh/m<sup>2</sup> per år</b> |
| Kravnivå 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;                | 41 kWh/m <sup>2</sup> per år       |
| <b>Dim. eleffektbehov för uppvärmning <sup>4</sup>;</b> | <b>3,7 kW</b>                      |
| <b>Installerad märkeffekt <sup>5</sup>;</b>             | <b>4,8 kW</b>                      |
| Kravnivå enligt BBR 29 (BFS 2020:4);                    | 5,2 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 värmefördelning.
- 5) Summan av installerade eleffekter för uppvärmning och varmvatten, exklusive eleffekt till fläktar och cirkulationspumpar för värmefördelning.

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: Emil Starck  
OBOS Bostadsutveckling AB  
2023-11-21



TMF Energi version 9.3 smh

### Eventuella kommentarer:

Indata i beräkningen överensstämmer med byggnadens och installationers egenskaper i den färdiga byggnaden. Det angivna värdet för lufttätethet är inget krav utan ett uppskattat värde i energiberäkningen. Ventilationsflöden och klimatskärmens lufttätethet bör verifieras i den färdiga byggnaden genom och OVK och provtryckning. Beräknad energianvändning är inget förbrukningslöfte utan visar att byggnaden med säkerhetsmarginal uppfyller energihushållningskraven i BBR.

|   | Datum: 2023-11-21 |          |                 | Avtal: 106554-0 |              |                |
|---|-------------------|----------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|
|   | Våning            |          |                 |                 |              |                |
|   | <u>1</u>          | <u>2</u> | <u>3</u>        | <u>SB</u>       | <u>Summa</u> | <u>U-värde</u> |
| Uppvärmad BOA/BIA                         | 74,88             | 74,88    | 0               | 0               | 149,8        |                |
| Temp:                                     | 21 °C             |          |                 |                 |              |                |
| Linjär köldbrygga (lm)                    | 21,4              | Hörn     |                 | 0,070           | 1,498        |                |
| Linjär Köldbrygga tak                     | 35                | MH       |                 | 0,060           | 2,088        |                |
|   |                   |          |                 |                 | 0            |                |
|   |                   |          |                 |                 | 0            |                |
| Linjär köldbrygga snicker                 | 102,6             | Vägg     |                 | 0,030           | 3,078        |                |
|   | 0,0               | Tak      |                 | 0,027           | 0            |                |
| Kantelement (panel):                      | 34,8              |          |                 | 0,130           | 4,524        |                |
| Kantelement (tegel):                      | 0,0               |          |                 | 0,540           | 0            |                |
| Köldbryggor =                             |                   |          |                 | Totalt:         | 11,2         |                |
| 15,63%                                    |                   |          |                 |                 |              |                |
|   | 0                 | 74,88    | 0               | 0               | 74,88        | 0,103          |
| Vindsbjälklag 450 mm                      | 0                 | 0        | 0               |                 | 0            | 0,092          |
| Snedtak 260 mm                            | 0                 | 0        | 0               |                 | 0            | 0,131          |
| Effektvägg mot luft                       |                   | 157,28   |                 |                 | 157,28       | 0,164          |
| Källarvägg mot luft                       | 0                 |          |                 |                 | 0            | 0,18           |
| Väggar mot jord                           | 0                 |          |                 |                 | 0            | 0,18           |
| Golvbjälklag mot jord                     | 74,88             |          |                 |                 | 74,9         | 0,105          |
| Annan area mot jord/SB                    | 0                 |          |                 |                 | 0            | 0,180          |
| Golvbjälklag mot luft                     | 0                 |          |                 |                 | 0            | 0,21           |
| Balkong över bostad                       | 0                 |          |                 |                 | 0            | 0,156          |
| Vägg SB/Garage 120                        |                   | 0        |                 |                 | 0            | 0,321          |
| Fönster                                   | Glasandel: 70%    |          |                 |                 | 24,7         | 1,0            |
|   | <u>Brutto</u>     |          | <u>Glasarea</u> |                 |              |                |
|   | 7,68              | Nord     | 5,38            |                 |              |                |
|   | 0,9               | Ost      | 0,63            |                 |              |                |
|   | 11,97             | Syd      | 8,38            |                 |              |                |
|   | 4,15              | Väst     | 2,91            |                 |              |                |
| Dörrar                                    | % Af: 19,3%       |          |                 |                 | 4,2          | 1,3            |
| Vikparti                                  |                   |          |                 |                 | 0            | 1,2            |
| Aluminiumpartier                          |                   |          |                 |                 | 0            | 1,6            |
| Justerad våningshöjd                      | 2,55              | 2,8      | 0               |                 | 2,55         |                |
| Ventilerad volym                          | 190,944           | 190,944  | 0               |                 | 381,888      |                |
| Specifikt luftflöde (l/s m <sup>2</sup> ) |                   |          |                 |                 | 0,37         |                |
| Luftflöde medel (l/s)                     |                   |          |                 |                 | 55           |                |
|   | 1                 | 2        | 3               | SB              |              |                |
| Uppvärmad golvarea                        | 74,88             | 74,88    | 0               | 0               |              |                |

Totalt UxA 82,75 W/K

Projekterat luftflöde= 55 l/s  
 Atemp= 149,76 m<sup>2</sup>  
 Aom= 335,96 m<sup>2</sup>  
 Abottenplatta= 74,88 m<sup>2</sup>  
 Um= 0,246 W/Km<sup>2</sup> Aom  
 Specifik transmissionsförlust= 0,55252 W/Km<sup>2</sup> Atemp  
 Formfaktor= 2,24332

**KOMMENTARER:**Beräkningen är utförd med fönster U=1,0 W/m<sup>2</sup>K