

| Bygning                                    | Parameter        | Note   |
|--|------------------|--|
| Bygningstype                               | Parcelhus        |  |
| Anvendelse                                 | Bolig            |  |
| Placering                                  | Byperiferi       | Fjernvarmeforsynet   |
| Klima                                      | Dansk            |  |
| <b>Bygningsgeometri</b>                    |                  |  |
| Antal etager                               | 1                |  |
| Form                                       | Længehus (L=2xB) |  |
| Orientering                                | Nord-syd         |  |
| Opvarmet etageareal (m <sup>2</sup> )      | 150.000          |  |
| <b>Energi</b>                              |                  |  |
| Lavenergiklasse (vælg 1 eller 2)           | 1                |  |
| Energiramme (kWh/m <sup>2</sup> /år)       | 42.3             |  |
| Beregningsmodul                            | Hele huset       |  |
| Placering af beregningsmodul               | -                |  |
| Varmt brugsvand (liter/m <sup>2</sup> /år) | 250              | Standard for boliger   |
| Installationer (kWh/år)                    | 500              | Ikke-nyttiggjort varmetab og el til 10 W sparepumpe (inkl. faktor 2,5) |
| Ventilation, SEL (KJ/m <sup>3</sup> )      | 1                | State of the art mekanisk ventilationsanlæg med varmegenvinding        |
| Solvarme (kWh/år)                          | 0                |  |
| Solel (kWh/år)                             | 0                |  |
| Mekanisk Køling (ja/nej)                   | nej              |  |

### Energisparepris

|   |      |
|---|------|
| Økonomisk levetid $n$ [år]              | 30   |
| Realrente $r$ [pct/år]                  | 2.5  |
| Realudvikling $e$ i energipris [pct/år] | 1.5  |
| Nuværdifaktor $f(n,r)$ [-]              | 25.8 |
| Energipris [kr/kWh]                     | 0.75 |

Formlen for beregning af energispareprisen er:

$$ESP [kr. / kWh] = \frac{\frac{n}{n_t} \cdot I_{\text{tiltag}}}{f(n,r) \cdot \Delta E_{\text{årlig}}}$$

Hvor

$I$  tiltag er nuværdien af anlægsudgifterne for et energitiltag [kr.].

$\Delta E$  årlig er den årlige energibesparelse [kWh/år]

$f(n,r)$  er nuværdifaktoren, se nedenfor.

$n$  er den økonomiske levetid = beregningsperioden = 30 år.

$r$  er realrenten (kalkulationsrenten).

Nuværdifaktoren er afhængig af realrenten  $r$  og energitiltagets økonomiske levetid  $n$  og realudviklingen  $e$  i driftsudgifterne (energiudgifterne) :

$$f(n,r) = \frac{1 - (1 + (r - e))^{-n}}{r - e}$$

Den såkaldte annuitetsfaktor svarer til den reciprokke værdi af nuværdifaktoren  $f(n,r)$

| Parameter   | VAR1  |      |       | REF |        |      | VAR2  |       |      | REF ESP |     |     | ESP   |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |
|---|-------|------|-------|-----|--------|------|-------|-------|------|---------|-----|-----|-------|------|-----|----------------------|------|------|------|------|-----|------|--|
|   | P     | E    | B     | I   | >26C   | P    | E     | I     | >26C | P       | E   | B   | I     | >26C | P   | E                    | B    | I    | >26C | VAR1 | REF | VAR2 |  |
| <b>Geometriske forhold</b>  |       |      |       |     |        |      |       |       |      |         |     |     |       |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |
| Planløsning   | L=B   | 41.2 | 0.8   | 278 | L=2B   | 42.0 | 266   | L=3B  | 42.8 | -0.8    | 251 |     |       |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |
| Vindesandel [pct.]  | 15    | 41.2 | 0.8   | 96  | 22     | 42.0 | 266   | 30    | 43.6 | -1.6    | 527 |     |       |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |
| Vindesfordeling [pct. syd]  | 25*   | 45   | -3.0  | 229 | 45**   | 42.0 | 266   | 80*** | 39.4 | 2.6     | 389 |     |       |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |
| Længde af samlinger omkring vinduer [m/m <sup>2</sup> ydervæg]          | 0.5   | 41.7 | 0.3   | 269 | 0.75   | 42.0 | 266   | 1     | 42.2 | -0.2    | 291 |     |       |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |
| Udhæng, afstand fra overkant vinduer [m]                                | 0     | 42.6 | -0.6  | 185 | 0.25   | 42.0 | 266   | 0.5   | 41.9 | 0.1     | 303 |     |       |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |
| Udhæng, længde fra yderside af facade [m]                               | 0     | 41.9 | 0.1   | 335 | 0.5    | 42.0 | 266   | 1     | 42.5 | -0.5    | 145 |     |       |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |
| <b>Klimastørm (ekskl. vinduer)</b>                                      |       |      |       |     |        |      |       |       |      |         |     |     |       |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |
| U-værdi ydervæg [W/m <sup>2</sup> K]                                    | 0.075 | 39.4 | 2.6   | 600 | 0.125  | 42.0 | 300   | 0.20  | 46.1 | -4.1    | 150 | 188 | 0.40  | 55.9 | 100 | 0.31                 | 0.19 | 0.14 |      |      |     |      |  |
| U-værdi tag [W/m <sup>2</sup> K]  | 0.075 | 40.3 | 1.7   | 260 | 0.1    | 42.0 | 190   | 0.15  | 45.5 | -3.5    | 75  | 195 | 0.25  | 52.9 | 60  | 0.40                 | 0.34 | 0.20 |      |      |     |      |  |
| U-værdi terrændæk med gulvvarme [W/m <sup>2</sup> K]                    | 0.075 | 40.6 | 1.4   | 275 | 0.1    | 42.0 | 175   | 0.04  | 42.8 | -0.8    | 251 | 204 | 0.30  | 54.2 | 100 | 0.24                 | 0.17 | 0.09 |      |      |     |      |  |
| Psi-værdi fundament med gulvvarme [W/mK]                                | 0.075 | 41.2 | 0.8   | 280 | 0.1    | 42.0 | 266   | 0.15  | 43.5 | -1.5    | 230 | 230 | 0.20  | 45.0 | 100 | Medtaget for ydervæg |      |      |      |      |     |      |  |
| Psi-værdi vinduesfjstninger [W/mK]                                      | 0     | 41.2 | 0.8   | 282 | 0.02   | 42.0 | 266   | 0.04  | 42.8 | -0.8    | 251 | 251 | 0.06  | 43.6 | 100 | Medtaget for ydervæg |      |      |      |      |     |      |  |
| Bygningens tyngde   | let   | 43.9 | -1.9  | 691 | M-tung | 42.0 | 266   | Tung  | 41.7 | 0.3     | 171 |     |       |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |
| Infiltration [l/s/m <sup>2</sup> ]                                      | 0.060 | 39.9 | 2.1   | 308 | 0.085  | 42.0 | 266   | 0.13  | 45.8 | -3.8    | 198 |     |       |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |
| <b>Vinduer</b>  |       |      |       |     |        |      |       |       |      |         |     |     |       |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |
| PRO TEC **** (se varmetekniske data i separat ark) [W/m <sup>2</sup> K] | 0.78  | 39.8 | -     | 230 | -      | -    | -     | 1.55  | 47.1 | -       | 50  | -   | 2.0   | 56.8 | 30  | 0.52                 | -    | 0.20 |      |      |     |      |  |
| U-værdi for rude [W/m <sup>2</sup> K]                                   | 0.52  | 36.1 | 5.9   | 130 | 1.2    | 42   | 0     | 0.74  | 39.1 | 2.9     | 65  | 135 | 1.2   | 42.0 | 30  | 0.85                 | -    | 0.87 |      |      |     |      |  |
| U-værdi for ramme-karm [W/m <sup>2</sup> K]                             | 0.7   | 41.2 | 0.8   | 280 | 1.2    | 42.0 | 286.5 | 0.04  | 42.8 | -2.8    | 209 | 209 | 2.7   |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |
| Psi-værdi afstandsprofil/rudekant [W/mK]                                | -     | -    | -     | -   | 0.04   | 42.0 | 9     | -     | -    | -       | -   | -   | 0.1   | 45.0 | 30  | 0.12                 |      |      |      |      |     |      |  |
| Ramme-karm andel [pct]  | 0     | 40.6 | 1.4   | 373 | 10     | 42.0 | 266   | 40    | 47.5 | -5.5    | 86  | 86  | 30    |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |
| <b>Installationer, mm</b>   |       |      |       |     |        |      |       |       |      |         |     |     |       |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |
| Internt varmetilskud [W/m <sup>2</sup> ]                                | 2     | 54.2 | -12.2 | 80  | 5      | 42.0 | 266   | 8     | 32.4 | 9.6     | 841 |     |       |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |
| Ventilation   | -     | -    | -     | -   | VGJ    | 42.0 | 250   | -     | -    | -       | -   | -   | natur | 49.4 | 30  | 1.31                 |      |      |      |      |     |      |  |
| Varmegenvindens temperaturvirkningsgrad [%]                             | 65    | 46.8 | -4.8  | 200 | 85     | 42.0 | 266   | 95    | 39.7 | 2.3     | 304 |     |       |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |
| Specifikt elforbrug til lufttransport [kWh/m <sup>3</sup> ]             | 0.6   | 39.5 | 2.5   | -   | 1      | 42.0 | -     | 1.2   | 43.2 | -1.2    | -   | -   |       |      |     |                      |      |      |      |      |     |      |  |

P = parameterværdi; E = energibehov i kWh/m<sup>2</sup>år; B = energibesparelse i kWh/m<sup>2</sup>år; I = investering i kr/m<sup>2</sup>; >26C = antal timer pr. med temperaturer over 26C; nt = teknisk levetid i år; ESP = energisparepris i kr/kWh

nord/syd/øst/vest

\* 25/25/25/25

\*\* 30/45/10/15

\*\*\* 20/60/10/10

\*\*\*\* PRO TEC 7 m. 3 lags energirude med krypton (VAR1) og Classic med alm. 2 lags energirude (REF)

|   |                  |
|---|------------------|
| <b>Bygning</b>                            | <b>Parameter</b> |
| Bygningstype                              | Etagebygning     |
| Anvendelse                                | Kontor           |
| Placering                                 | Byzone           |
| Klima                                     | Dansk            |
| <b>Bygningsgeometri</b>                   |                  |
| Antal etager                              | 5                |
| Bredde                                    | 10               |
| Længde                                    | 70               |
| Etagenhøjde                               | 2.8              |
| Opvarmet etageareal                       | 3500             |
| <b>Energi</b>                             |                  |
| Lavenergiklasse (vælg 1, 2 eller 3)       | 1                |
| Energiramme (kWh/m <sup>2</sup> år)       | 35.3             |
| Beregningsmodul                           | Cellekontor      |
| Placering                                 | Midt i bygning   |
| Orientering                               | Syd              |
| Varmt brugsvand (liter/m <sup>2</sup> )   | 100              |
| Installationer (kWh/år)                   | 9                |
| Solvarme (kWh/år)                         | 0                |
| Solel (kWh/år)                            | 0                |
| Mekanisk ventilation (kJ/m <sup>3</sup> ) | 2                |
| Mekanisk køling (ja/nej)                  | ja               |

|                             | VARIATION 1 |      |        |      |      |                     | REFERENCE           |    |   |      |      |      | VARIATION 2         |                     |    |    |   |      |      |                     |                     |      |     |     |     |   |
|-----------------------------|-------------|------|--------|------|------|---------------------|---------------------|----|---|------|------|------|---------------------|---------------------|----|----|---|------|------|---------------------|---------------------|------|-----|-----|-----|---|
|                             | P           | E    | B      | DF   | ACH  | Sommer<br>> 26 < 23 | Vinter<br>> 24 < 20 | P  | E | B    | DF   | ACH  | Sommer<br>> 26 < 23 | Vinter<br>> 24 < 20 | P  | E  | B | DF   | ACH  | Sommer<br>> 26 < 23 | Vinter<br>> 24 < 20 |      |     |     |     |   |
|                             |             |      |        |      |      |                     |                     |    |   |      |      |      |                     |                     |    |    |   |      |      |                     |                     |      |     |     |     |   |
| <b>Geometriske forhold</b>  |             |      |        |      |      |                     |                     |    |   |      |      |      |                     |                     |    |    |   |      |      |                     |                     |      |     |     |     |   |
| Facade bredde               | 2.5         | 37.9 | -1.5   | 1.0% | 2.13 | 347                 | 106                 | 14 | 0 | 3    | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | 3.5  | 36.9 | -0.5                | 1.8%                | 2.13 | 420 | 70  | 31  | 0 |
| Rumdybde                    | 4           | 36.2 | +0.2   | 2.6% | 2.13 | 495                 | 49                  | 29 | 0 | 6    | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | 8    | 41.1 | -4.7                | 0.9%                | 2.13 | 332 | 115 | 18  | 0 |
| Rumhøjde                    | 2.1         | 33.6 | +2.8   | 1.4% | 2.13 | 486                 | 40                  | 60 | 0 | 2.5  | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | 3    | 41.3 | -4.9                | 1.4%                | 2.13 | 290 | 177 | 6   | 0 |
| Tagudhæng, længde           |             |      |        |      |      |                     |                     |    |   | 0    | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | 0.5  | 35.7 | +0.7                | 1.4%                | 2.13 | 282 | 170 | 9   | 0 |
| Vindueshøjde                | 0.8         | 38.2 | -1.8   | 0.7% | 2.13 | 256                 | 220                 | 3  | 0 | 1.2  | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | 1.6  | 38.3 | -1.9                | 2.2%                | 2.13 | 516 | 38  | 35  | 0 |
| Orientering                 | ØST         | 46.2 | -9.8   | 1.4% | 2.13 | 324                 | 158                 | 0  | 0 | SYD  | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | VEST | 45.2 | -8.8                | 1.4%                | 2.13 | 276 | 251 | 0   | 0 |
| <b>Klimaskærm</b>           |             |      |        |      |      |                     |                     |    |   |      |      |      |                     |                     |    |    |   |      |      |                     |                     |      |     |     |     |   |
| Rammekarm bredde            | 0.05        | 36.2 | +0.2   | 1.5% | 2.13 | 484                 | 46                  | 54 | 0 | 0.1  | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | 0.15 | 37   | -0.6                | 1.4%                | 2.13 | 305 | 141 | 8   | 0 |
| λ-værdi afstandsprofil      | 0.03        | 35.0 | +1.4   | 1.4% | 2.13 | 396                 | 76                  | 31 | 0 | 0.06 | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | 0.1  | 37.2 | -0.8                | 1.4%                | 2.13 | 368 | 97  | 20  | 0 |
| λ-værdi vinduesamling       | 0           | 36.2 | +0.2   | 1.4% | 2.13 | 384                 | 86                  | 26 | 0 | 0.01 | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | 0.06 | 37.5 | -1.1                | 1.4%                | 2.13 | 361 | 101 | 18  | 0 |
| U-værdi ramme/karm          | 0.7         | 35   | +1.4   | 1.4% | 2.13 | 431                 | 66                  | 47 | 0 | 1.6  | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | 2.5  | 38.1 | -1.7                | 1.4%                | 2.13 | 349 | 112 | 16  | 0 |
| U-værdi ydervæg             | 0.1         | 36   | +0.4   | 1.4% | 2.13 | 394                 | 78                  | 28 | 0 | 0.15 | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | 0.2  | 37   | -0.6                | 1.4%                | 2.13 | 372 | 94  | 23  | 0 |
| U-værdi tag                 | 0.075       | 36.2 | +0.2   | 1.4% | 2.13 | 384                 | 86                  | 26 | 0 | 0.10 | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | 0.15 | 37   | -0.6                | 1.4%                | 2.13 | 372 | 94  | 23  | 0 |
| U-værdi gavl                | 0.075       | 36.3 | +0.1   | 1.4% | 2.13 | 379                 | 86                  | 26 | 0 | 0.10 | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | 0.15 | 36.6 | -0.2                | 1.4%                | 2.13 | 374 | 89  | 22  | 0 |
| U-værdi Dæk                 | 0.075       | 36.2 | +0.2   | 1.4% | 2.13 | 384                 | 86                  | 26 | 0 | 0.10 | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | 0.15 | 37   | -0.6                | 1.4%                | 2.13 | 372 | 94  | 23  | 0 |
| U-værdi Linietaf fundament  | 0.075       | 36.2 | +0.2   | 1.4% | 2.13 | 387                 | 85                  | 26 | 0 | 0.10 | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | 0.15 | 37   | -0.6                | 1.4%                | 2.13 | 373 | 96  | 23  | 0 |
| Varmetaf, samlet klimaskærm | 0.075       | 35.8 | +0.6   | 1.4% | 2.13 | 400                 | 73                  | 32 | 0 | 0.1  | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | 0.15 | 37.9 | -1.5                | 1.4%                | 2.13 | 348 | 111 | 16  | 0 |
| <b>Isolation</b>            |             |      |        |      |      |                     |                     |    |   |      |      |      |                     |                     |    |    |   |      |      |                     |                     |      |     |     |     |   |
| Temperaturvirkningsgrad     | 65%         | 37.9 | -1.5   | 1.4% | 2.13 | 380                 | 86                  | 18 | 0 | 75%  | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | 85%  | 35   | +1.4                | 1.4%                | 2.13 | 380 | 85  | 31  | 0 |
| Infiltration                | 0.1         | 33.7 | +2.7   | 1.4% | 2.03 | 506                 | 40                  | 87 | 0 | 0.2  | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | 0.3  | 40.2 | -3.8                | 1.4%                | 2.23 | 311 | 140 | 9   | 0 |
| Varmekapacitet              | VL          | 44.4 | -8.0   | 1.4% | 2.03 | 415                 | 141                 | 48 | 0 | MH   | 36.4 | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | VH   | 51.6 | -15.2               | 1.4%                | 2.23 | 453 | 200 | 257 | 0 |
| Ventilation                 | 2.13        | 173  | -137.6 | 1.4% | 0    | 47                  | 692                 | 0  | 0 | MEK  | 35   | 1.4% | 2.13                | 380                 | 87 | 24 | 0 | *    | 65.1 | -15.2               | 1.4%                | 2.13 | 192 | 383 | 0   | 0 |

P = Parameterværdi  
 E = Energibehov i kWh/m<sup>2</sup>  
 B = Energibesparelse i kWh/m<sup>2</sup>  
 DF = Dagslysfaktor  
 ACH = Air change rate