

NIRAS A/S
Sortemosevej 2
DK-3450 Allerød

Telefon 4810 4200
Fax 4810 4300
E-mail niras@niras.dk

CVR-nr. 37295728
Tilsluttet F.R.I

Hei-Tech

SPILDEVAND VARMEGENVINDING

Beregnings metode for varmegenvinding af spildevand fra brusebad

14. maj 2009

1. Bygningsreglementets energikrav

Bygningsreglementet foreskriver brug af programmet BE06 til beregning af bygningers energibehov. For boliger dækker energirammen over energi til opvarmning, varmt brugsvand samt elforbrug til ventilationsanlæg, pumper og køling. For erhvervsbygninger skal desuden medtages elforbrug til belysning.

Standardforudsætninger for forbrug af varmt brugsvand er 250 l/m² per år for boliger og 100 l/m² for erhverv jf. SBI anvisning 213.

2. Beregning af varmt brugsvands varmegenvinding

Varmevekslerne Recoh-vert og Recoh-tray kan genvinde varmen i spildevandet fra brusebad. Det kræver en samtidighed mellem brug af varmt vand og afløb til faldstamme/afløb. Ifølge Miljøministeriet¹ går 75-80 % af varmtvandsforbruget i boliger til brusebad. I boliger med badekar og/eller vaske-/opvaskemaskiner med varmtvandstilslutninger stiger forbruget af varmt vand, men forbruget til brusebad kan forventes at være nogenlunde konstant.

Beregningen af varmegenvindingen er med Recoh-vert og Recoh-tray baseres på:

1. Målt effektivitet af varmeveksleren ved relevant gennemstrømningshastighed, 7,5 l/min.
2. Effektiviteten reduceres med 10% fordi det varme vand køles fra 40 °C til 37 °C på vejen fra bruser til afløb.

¹ Beregningsforudsætninger for CO₂-beregner, miljøministeriet 2008.

3. Varmtvandsforbruget til brusebad antages at være 75 % af det totale forbrug.
4. Varmeveksleren kan ikke bidrage til besparelser på varmetab fra varmetab i tilslutnings- og cirkulationsledninger.

Erhvervsbygninger dækker over mange forskellige bygninger og bygningsbrug. Derfor er det nødvendigt med en individuel vurdering af hvor stor en andel af varmtvandsforbruget, der går til brusebad.

3. **Eksempel på beregning af varmegenvinding af varmt brugsvand.**

Baseret på ovenstående forudsætninger beregnes den potentielle energibesparelse for Recoh-vert og Recoh-tray i boliger. Målingerne for varmevekslerens effektivitet er udført af Dutch KIWA/Gastec Certification.

Recoh-vert

Varmeveksleren Recoh-vert har en målt effektivitet på 61% ved en strømningshastighed på 7,5 l/min. Ved højere strømningshastighed falder effektiviteten mens det ved lavere stiger. Den totale genvindingseffektivitet beregnes ved: $61 \% (\text{effektivitet}) \times 0,90 (\text{afkøling}) \times 0,75 (\text{brusebads andel}) = 41\%$

Energibesparelsen udgør altså 41% af det totale varmtvandsforbrug i boligen.

Recoh-tray

Varmeveksleren Recoh-tray har en målt effektivitet på 47% ved en strømningshastighed på 7,5 l/min. Ved højere strømningshastighed falder effektiviteten mens det ved lavere stiger. Den totale genvindingseffektivitet beregnes ved: $47 \% (\text{effektivitet}) \times 0,90 (\text{afkøling}) \times 0,75 (\text{brusebads andel}) = 32\%$

Energibesparelsen udgør altså 32% af det totale varmtvandsforbrug i boligen.

Gennemsnitlig besparelse

Det gennemsnitlige varmtvandsforbrug er 40 l/per per dag². For en gennemsnitsfamilie på fire personer giver det en besparelse på ca. 1300 kWh per år for Recov-vert og 1100 kWh for Recoh-tray.

Det svarer til en besparelse på 900 – 1100 kr. per år for oliefyr og 600 – 700 kr. per år for fjernvarme³.

² Beregningsforudsætninger for CO₂-beregner, miljøministeriet 2008.

³ Energipriser er fra Håndbog for energikonsulenter 2008.

4. **Implementering i BE06**

Varmegenvinding af varmt brugsvand kan meget let implementeres i BE06 beregninger ved at reducere det indtastede varmtvandsforbrug tilsvarende den totale genvindingsgrad. For eksempel har Recoh-vert en total genvindingsgrad på 41%, hvilket medfører at indtastet varmtvandsforbruget i Be06 reduceres fra 250 l/m² til 148 l/m².

Varmvandsforbruget udgør normalt op til 14-18% af den totale energiramme for boliger. Brug af Recoh-vert eller Recoh-tray reducerer henholdsvis 6 % eller 4,5 % af det totale energibehov i henhold til energirammen.

En energibesparelse på 4,5 - 6 % svarer i flg. en analyse fra SBI⁴ til den energibesparelse der kan opnås med ca. 50 mm ekstra isolering i ydervægge eller ved at skifte fra vinduer med 2-lags energiruder til 3-lags energiruder.

Niras
Lau Raffnsøe

⁴ Skærpede krav til nybyggeri 2010 og fremover – økonomisk analyse, Søren Aggerholm, SBI 2009.