

# Värmepumpsystem för Nära Noll Energi småhus och flerfamiljshus

Ett projekt som studerat värmepumpars energimässiga och ekonomiska potential i framtida Nära Noll Energi småhus och flerbostadshus. Resultaten visar att man med mark- och bergvärmepumpar kan uppnå mycket låg energianvändning och att de redan idag kan vara ett ekonomiskt konkurrenskraftigt alternativ till fjärrvärme.

## Bakgrund

Direktivet om byggnaders energiprestanda, 2010/31/EG (EPBD2), ställer krav på mycket låg energianvändning i alla byggnader vid ny och ombyggnad från och med 2021. Detta innebär att värmebehoven sjunker och tappvarmvattnet kommer att stå för en större del av den totala energianvändningen. Sverige har varit tidigt ute med utveckling och implementering av värmepumpande teknik. När det gäller mark- och bergvärmepumpar har dock den huvudsakliga inriktningen varit relativt stora värmepumpar för ersättning av el- och oljepannor i äldre befintliga småhus. För nybyggda småhus har frånluftsvärmepumpar dominerat. Beräkningar som genomförts inom Effsys2 projektet Ekonomiska värme- och kylsystem för lågenergihus visar att bergvärmepumpar är den bästa lösningen ur ett energiperspektiv men att dagens värmepumpar är för stora och dyra för framtidens småhus. Resultaten visar också att energianvändningen för fläktar och cirkulationspumpar till golvvärme är för hög samt att tomgångsförlusterna behöver sänkas. Även för flerfamiljshus visar beräkningar från ett annat EFFSYS+ projekt att värmepumpar är en konkurrenskraftig teknologi men det finns behov att studera systemkoncept. I båda fallen är en intelligent integration och återvinning av värme ur frånluft viktig. Beräkningar som har gjorts visar också att om en ny generation värmepumpsystem utvecklas och "grön el" används är värmepumpar en ur energi- och miljösynpunkt mycket förmånlig lösning. I kombination med solceller finns det dessutom förutsättningar att nå plusenerginivåer. Projektet har även varit det svenska bidraget till annex 40 inom IEA Heat Pump Program.

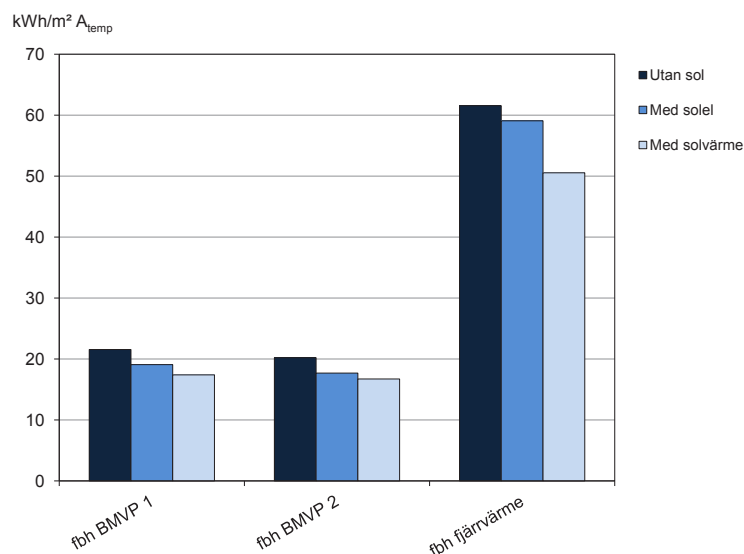
## Syfte och mål

Syftet med det här projektet har varit att studerat värmepumpars energimässiga och ekonomiska potential i framtida Nära Noll Energi småhus och flerbostadshus. En målsättning har också varit att i samarbete med industrin ta fram koncept för nya värmepumpsystem samt att vidareutveckla modeller för energiberäkningar.

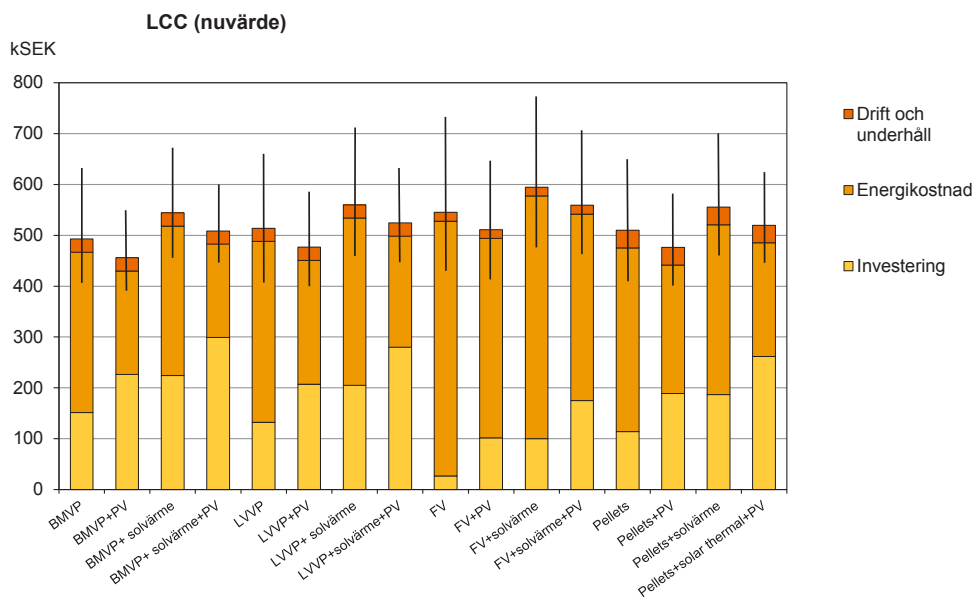
## Genomförande

Med stöd från SBUF och Energimyndighetens forskningsprogram Effsys+ har arbetet utförts av SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut i samarbete med Skanska, SBUF, TMF, Enertech, Bosch Termoteknik och Danfoss.

### Specifik energianvändning



Figur 1. Energiberäkning (nybyggnad flerfamiljs lågenergi typhus).



Figur 2. Livscykelanalys (nybyggnad flerfamiljs lågenergi typhus).

Projektets genomförande har bestått av ett antal delmoment enligt följande:

- 1) Litteraturstudie
- 2) Framtagande av kravspecifikationer
- 3) Vidareutveckling av beräkningsmodeller för energi och LCC
- 4) Utvärdering av dagens bästa teknik avseende energi och LCC
- 5) Utveckling av teoretiska koncept
- 6) Genomförande av energi och LCC beräkningar
- 7) Byggande av prototyper
- 8) Laboratorieprovning
- 9) Underlag till IEA Heat Pump Program, Annex 40.

Under projektets gång har två av de deltagande värmepumpstillverkarna lanserat mindre mark- och bergvärmepumpar för nybyggda småhus. En av dessa provades som prototyp i SP:s laboratorium och dess prestanda har använts som indata i energiberäkningarna. En annan av tillverkarna har utvecklat och provat ut ett nytt system för ackumulering av tappvarmvatten i flerbostadshus.

## Resultat och slutsatser

Resultatet ifrån energiberäkningarna, LCC-analysen och provningen visar att det med relativt enkla system och relativt standardiserade klimatskal på byggnaderna går att nå de krav som Energimyndigheten (ER2010:39) föreslagit för elvärmda Nära Noll Energi byggnader, det vill säga byggnader med värmepumpsystem. Detta under förutsättning att det handlar om ett berg- och markvärmepumpsystem. Dessa kan redan idag vara ett ekonomiskt konkurrenskraftigt alternativ till fjärrvärme. Dock visar den känslighetsanalys som har gjorts att samtliga framtagna system är relativt känsliga för förändringar i alla undersökta parametrar så som energipriser, fjärrvärmepriser och räntenivå.

En annan slutsats från projektet är att Ekodesignförordningen för vattenvärmare påverkar energimärkningen för flerfamiljshus och den prestanda som provas fram. Tappcyklerna för större flerbostadshus är överdimensionerade och överensstämmer dåligt med

verkligt brukarbeteende. Detta är speciellt intressant för värmepumpsbranschen att utreda vidare eftersom det kan få konsekvenser vid energimärkning och således konkurrensfördelar eller konkurrensnackdelar gentemot andra uppvärmningsalternativ.

## Ytterligare information

### Kontaktpersoner:

**Svein Ruud**, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, tel. 010-516 55 14, e-post: svein.ruud@sp.se

**Caroline Haglund Stignor**, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, tel. 010-516 55 45, e-post: caroline.haglund.stignor@sp.se

### Litteratur:

- Värmepumpsystem för Nära Noll Energi småhus och flerfamiljshus (Slutrapport EP17, 2014, Martin Persson och Svein Ruud, 56 sidor), kan laddas ned från <http://effsysplus.se/projekt/ep17/>
- Persson, M., Ruud, S., Benson, J., Haglund-Stignor, C., Boss, A., 2014. Heat pump systems for single family and multifamily nZEB. IEA HPC conference proceedings, Martin Persson, Montreal, 11th IEA Heat Pump Conference
- Persson, M., Ruud, S., 2013 Värmepumpsystem för nära-nollenergi småhus och flerfamiljshus. Konferensartikel, Martin Persson, Göteborg, Passivhus Norden.
- Persson, M., Ruud, S., 2013 State-of-the-Art Analysis of Nearly Zero Energy Buildings.
- Country report IEA HPP Annex 40 Task 1 Sweden.
- Persson, M., Ruud, S., 2013 Värmepumpsystem för nära-nollenergi småhus och flerfamiljshus. Tidningsartikel i Kyla+Värmepumpar, maj 2013

### Internet:

[effsysplus.se](http://effsysplus.se)  
[www.heatpumpcentre.org](http://www.heatpumpcentre.org)