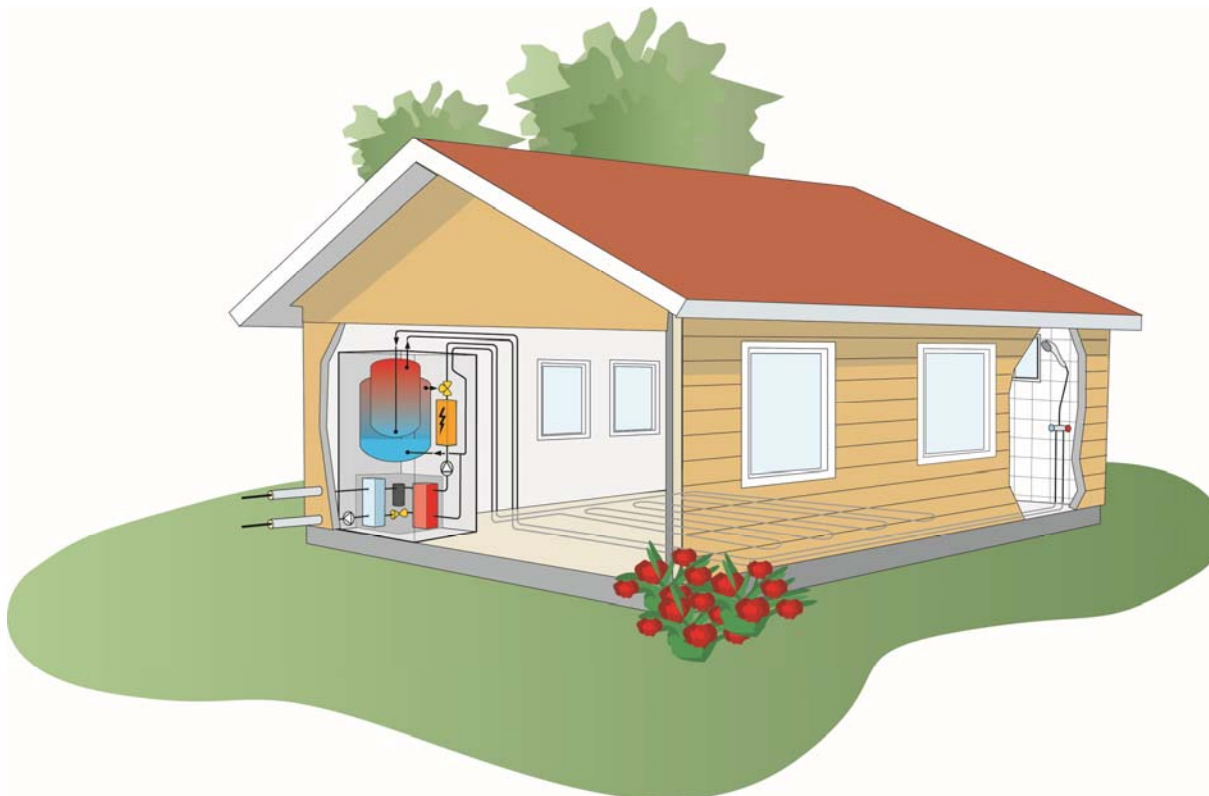


Värmepumpsystem för NNE enfamiljshus och flerfamiljshus

Martin Persson – SP



SP Technical Research Institute of Sweden



Resurseffektiva kyl- och värmepumpssystem

Projektinformation

Projektstart: april 2012

Projektavslut: juni 2014

Finansierat av:

- **Energimyndigheten, Effsys+**
- Trä och möbelföretagen
- SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
- Bosch
- Danfoss
- Enertech



SP Technical Research Institute of Sweden



Resurseffektiva kyl- och värmepumpssystem

Projektgrupp

Projektledare: Svein Ruud – SP
Bitr. projektledare: Martin Persson – SP
Expert: Caroline Haglund Stignor – SP

Projektdeltagare: Anders Rosenkilde – TMF
Tommy Walfridsson – Skanska Teknik AB
Kent Karlsson – Enertech/CTC
Timo Haak – Bosch/IVT
Olav Öhman – Danfoss/Thermia
Magnus Lantz – Danfoss/Thermia



SP Technical Research Institute of Sweden



Resurseffektiva kyl- och värmepumpssystem

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.

Beräkningar visar att värmepumpar kommer att vara ett konkurrenskraftigt alternativ ur ett energiperspektiv men att dagens värmepumpar är för stora och för dyra för framtidens småhus.

Även för flerfamiljshus visar beräkningar från ett avslutat effsys+ projekt att värmepumpar är en konkurrenskraftig teknologi men det finns behov att studera systemkoncept.



SP Technical Research Institute of Sweden



Resurseffektiva kyl- och värmepumpssystem

Mål

Projektet skall:

- Visa på de energibesparingar som kan uppnås i småhus om energieffektiva värmepumpsystem installeras på bästa sätt i ett systemperspektiv tillsammans med energieffektiva klimatskal.
- Undersöka hur det är möjligt att nå ett noll/plusenergihuskoncept om man omfattar både energi för klimatisering, tappvarmvatten och hushållsel.
- Utveckla konkurrenskraftiga värmepumpsystem som sedan värmepumpstillverkare och byggbranschen kan vidareutveckla för hemma- och exportmarknad.



SP Technical Research Institute of Sweden



Resurseffektiva kyl- och värmepumpssystem

Delmål

Följande delmål ingår i projekt:

- Ta fram teoretiska koncept för små och flerfamiljshus för både nybyggnation och ombyggnation.
- Bygga och utvärdera en prototyp för ett systemkoncept för **enfamiljshus** som uppfyller energi och miljökrav i NNE, Fgas, Eco Design och RES Direktiv samt har en LCC kostnad som är ett **konkurrenskraftigt alternativ** för småhus.
- Bygga och utvärdera en prototyp för ett systemkoncept **flerfamiljshus** som uppfyller energi och miljökrav i NNE, Fgas, Eco Design och RES Direktiv samt har en LCC kostnad som är ett **konkurrenskraftigt alternativ** för flerfamiljshus.
- Minst två vetenskapliga publikationer som ska ligga till grund för en doktorsavhandling.
- Utveckla beräkningsmodeller för NNE-hus.
- Rapporter som bildar underlag för rapportering till beslutat Annex 40 inom IEA HPP, Nearly zero energy buildings koordinerat av Schweiz.



SP Technical Research Institute of Sweden



Resurseffektiva kyl- och värmepumpssystem

Enligt artikel 2.2 är en NNE-byggnad:

”en byggnad som har en mycket hög energiprestanda [...] Nära nollmängden eller den mycket låga mängden energi som krävs bör i mycket hög grad tillföras i form av energi från förnybara energikällor, inklusive energi från förnybara energikällor som produceras på plats, eller i närheten...”

Efter 2018-12-31 ska alla nya offentliga byggnader vara NNE byggnader och alla övriga nya byggnader från och med 2020-12-31



SP Technical Research Institute of Sweden

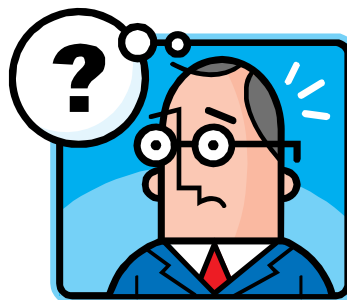


Resurseffektiva kyl- och värmepumpssystem

Ingen gemensam definition av NNE-byggnader

“The energy performance of buildings should be calculated on the basis of a methodology, which may be differentiated at national and regional level.”

Vilket betyder att vi kommer att få minst lika många definitioner av vad en NNE-byggnad är som det finns medlemsländer i EU!



SP Technical Research Institute of Sweden



Resurseffektiva kyl- och värmepumpssystem

NNE-byggnad \leq Nollenergihus

Definition av NNE-byggnader (i Sverige):

- **Mycket bra energiprestanda**
 - Mycket energieffektivt klimatskal
 - Mycket energieffektiva installationer
 - Randvillkor: kostnadsoptimalt (LCC)
- **Stor andel förnybar energi**
 - inklusive producerat på fastigheten (eller i dess närhet)

Fokus på bra byggnad!

Boverkets ansvar

Fokus på energiförsörjning!

Andra myndigheters ansvar
och delvis Boverkets ansvar?

NNE-byggnader borde därför snarare kallas:

Low Energy Near Zero Emission Buildings

... och är troligen en klokare strategi än att kräva att varje enskild byggnad skall vara ett plushus!



SP Technical Research Institute of Sweden

Föreslagna målnivåer för nya byggnader enligt Energimyndigheten (ER 2010:39)

Tabell 1: Målnivåer för främjande av NNE för nya byggnader. Nivåerna avser högsta tillåtna energianvändning.

Byggnadskategori/geografisk zon	Icke elvärmda [kWh/m ² , år]			Elvärmda [kWh/m ² , år]		
	I	II	III	I	II	III
Bostäder	75	65	55	50	40	30
Lokaler, grundvärde	70	60	50	50	40	30
Lokaler, högsta tillägg för hygienluftflöde	35	30	25	25	20	15

Ännu inte beslutat om svensk definition. Regeringen har avsatt 120 miljoner 2014-2016 för att skapa mer kunskap genom demonstrationsprojekt!



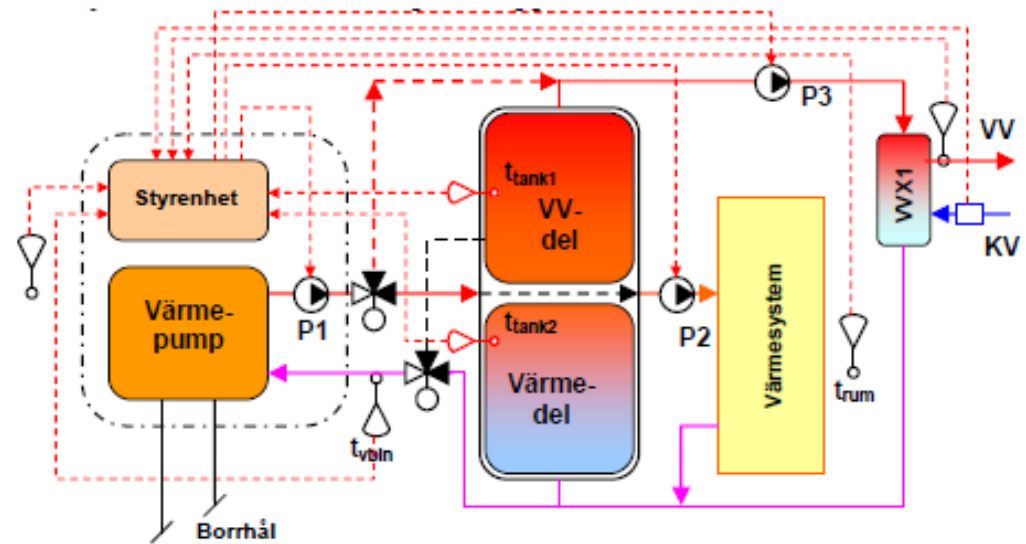
Utvärdering av dagens bästa teknik och genomförande av beräkningar (energi och LCC) för olika värmepumpsystem

Värmekälla

- FTX + Bergvärmepump
- FTX + Markslinga
- FTX + Luftvattenvärmepump
- Frånluftsvärmepump

Distributionssystem

- Radiatorer
- Golvvärme
- Fläktkonvektorer



Utvärdering av dagens bästa teknik och genomförande av beräkningar (energi och LCC) för olika värmepumpssystem

- Mindre frekvensstyrda och eleffektiva kompressorer
- Minimera värmeförluster genom förbättrad isolering av varmvattenberedare, värmeväxlare och interna rördragningar
- Minimera pumparbete genom val av A-klassade cirkulationspumpar och komponenter med låga tryckfall, samt en smart styrning av cirkulationspumparna
- Ett smart styr- och reglersystem som optimerar driften utifrån fysiska och ekonomiska omgivningsbetingelser.
- Om en tillhörande frånluftsmodul skall tas fram så skall fläktsystem med lågt SFP uppnås genom val av eleffektiv fläkt och aerodynamiskt väl utformade luftvägar. Vidare måste även här värmeväxlare, cirkulationspump och rördragningar väljas så att tryckfallet minimeras.



SP Technical Research Institute of Sweden



Resurseffektiva kyl- och värmepumpssystem

Exempel på kravnivåer i projektet

Hustyp	Småhus NNE	Flerbostadshus NNE
Specifik energianvändning, hushållsel	30 kWh/(år m² A_{temp})	28 kWh/(år m² A_{temp})
Specifik övrig byggnadsel	-	2 kWh/(år m ² A _{temp})
Specifik fläktenergi	≤ 4,5 kWh/(år m ² A _{temp})	≤ 4,0 kWh/(år m ² A _{temp})
Specifik pumpenergi värme- och varmvattendistribution	≤ 1,5 kWh/(år m ² A _{temp})	≤ 1,3 kWh/(år m ² A _{temp})
Specifikt värmebehov varmvatten/VVC vid stand-by	≤ 4,5 kWh/(år m ² A _{temp})	≤ 2,5 kWh/(år m ² A _{temp})
Specifikt värmebehov i klimatzon III	36,5 kWh/(år m ² A _{temp})	34,5 kWh/(år m ² A _{temp})
Specifikt varmvattenbehov (exkl. värmeförluster)	21,5 kWh/(år m ² A _{temp})	17,5 kWh/(år m ² A _{temp})
Specifik energibehov netto, inkl. hushållsel	100 kWh/(år m² A_{temp})	90 kWh/(år m² A_{temp})

IEA HPP Annex 40

Mål

- Optimering av konceptbyggnader för att nå NNE-nivåer med värmepump som huvudenergikälla
- Utvärdering av byggnads och systemintegrationsalternativ anpassade för NNE-byggnader
- Krav för vidare utveckling av dagens befintliga värmepumpar för att bättre passa kraven på NNE-byggnader (möjliggörandet av flera olika värmekällor, kapacitet, kapacitetsstyrning, temperaturlyft)

Aktiviteter

- Task 1: Identifiera olika möjliga koncept (för nybyggnation och renovering)
- Task 2: Optimering och konfigurering, integrerade system för NNE-byggnader
- Task 3: Utveckla prototyper och prova de i fält
- Task 4: Specifik information om årslagringsmöjligheter, DSM, och smarta nät



SP Technical Research Institute of Sweden



Resurseffektiva kyl- och värmepumpssystem

Tack för uppmärksamheten!

För mer information:

martin.persson@sp.se



SP Technical Research Institute of Sweden



Resurseffektiva kyl- och värmepumpssystem