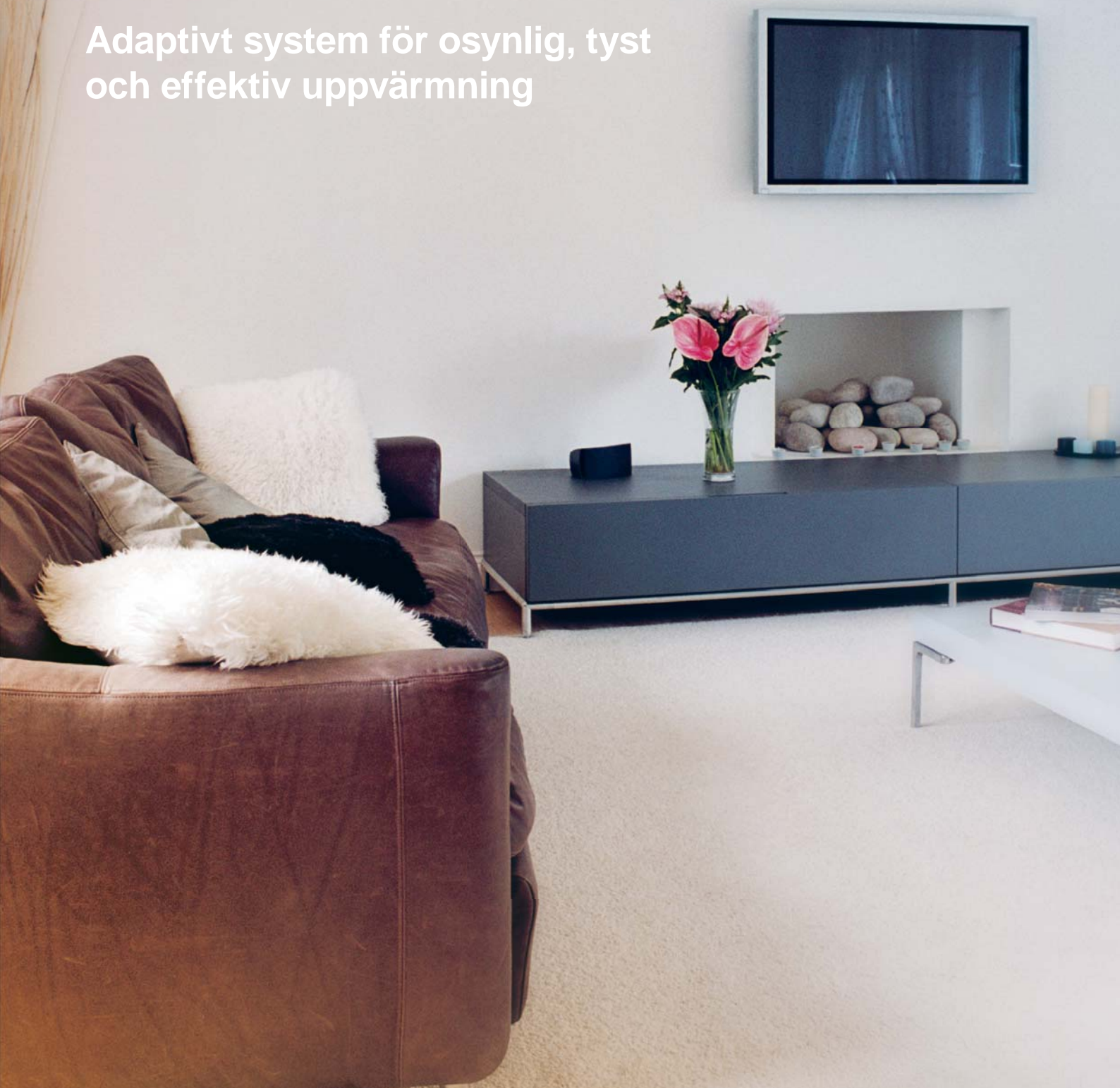


**Uponor**

# Uponor Termiskt Aktiva Byggnadssystem för särskilda bostadsprojekt

Adaptivt system för osynlig, tyst  
och effektiv uppvärmning



# Beskrivning av lösning

Ett termiskt aktivt byggnadssystem (Thermally Active Building System, TABS) installerat i ett bostadshus kan erbjuda den bästa och effektivaste komforten för de boende, och kan vara ett alternativ till konventionella uppvärmningssystem för den här typen av byggnader.

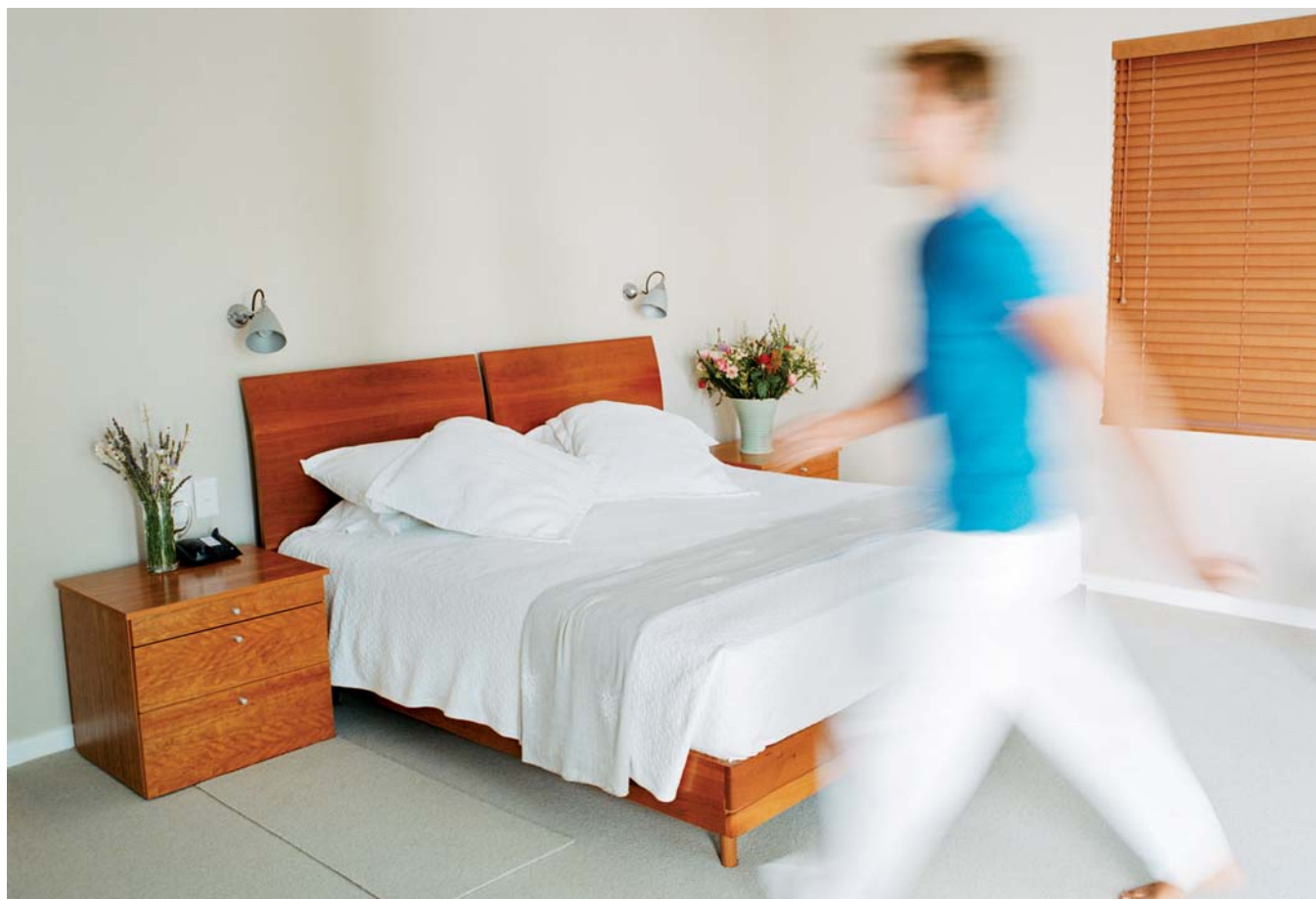
Rör ingjutna i betongbjälklaget för uppvärmning på vintern och kylning på sommaren, är den mest ekonomiska lösningen för en komfortabel boendemiljö.

Tack vare en kraftigt förbättrad isolering i byggnaders ytterväggar, har energibehovet för uppvärmning också minskat betydligt. Därför har uppvärmningssystem med låg temperatur etablerat sig som ett energieffektivt och komfortabelt alternativ till konventionella system.

Uponor TABS använder golv och tak som termiskt aktiva värmeelement och utnyttjar konstruktionens termiska lagringskapacitet som en kostnadseffektiv metod för klimatkontroll.

Denna lösning är frekvent använd i större kommersiella tillämpningar som kontorsbyggnader, logistiska knutpunkter och administrativa lokaler.

- Värmekomfort för boende
- Optimerat utnyttjande av förnyelsebara energikällor
- Systemkomponenterna är i stort sett underhållsfria
- Stor frihet vid utnyttjande av rummet (inga begränsningar av rummets design)



# Beskrivning av simuleringsbyggnad

För att bevisa funktionen för lösningen med rör ingjutna i byggnadsstommen, har Uponor genomfört en simulering för att kontrollera inomhuskomforten och energiförbrukningen

Byggnadens energisimuleringsdata tillhandahålls av EQUA solutions AB och är utvecklad med hjälp av programvaran IDA Indoor Climate Energy 4.6.

## Beskrivning av basbyggnad

Bostadshus med tre våningar och två oberoende lägenheter per våning:

- Lägenhet 1 och 2 på nedre botten
- Lägenhet 3 och 4 på första våningen
- Lägenhet 5 och 6 på översta våningen

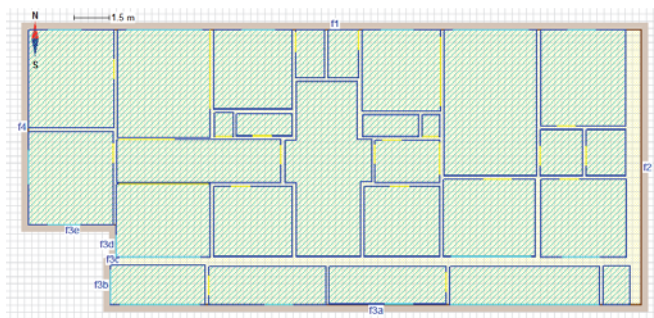
<b>Byggnadens storlek</b>	870 m <sup>2</sup>
<b>Storlek per lägenhet</b>	113 m <sup>2</sup>
<b>Våningshöjd / Antal våningar</b>	2,7 m/ 3 våningar
<b>Total uppvärmd yta</b>	667 m <sup>2</sup>
<b>Plats</b>	Stockholm



Basbyggnad

## Byggnadsdata

- Yttre vägg: U-värde 0,15 W/m<sup>2</sup>K
- Tak: U-värde 0,1 W/m<sup>2</sup>K
- Yttre golv mot mark: U-värde 0,11 W/m<sup>2</sup>K (inklusive mark)
- Inre betongplatta: 280 mm betong med TABS-rör 70 mm från bjälklag, golvbeläggning parkett 10 mm och steg-isolering (5 mm). Totalt U-värde 2,09 W/m<sup>2</sup>K
- Yttre fönster: U-värde 0,9 W/m<sup>2</sup>K, g-värde 0,6 plus persienner när så behövs
- Ram: 10 %, U-värde 0,9 W/m<sup>2</sup>K
- AHU-system med värmeväxlare för byggnadens ventilation



Basbyggnad. Våningsplan

# Uponor Contec simulerat fall

Uponor Contec är en hybridversion av TABS, utan termisk isolering mellan våningarna. Systemet karaktäriseras av frånvaron av individuell rumsreglering. Den viktigaste egenskapen för systemet är att värmeöverföringen mellan golvet, taket och rummet drivs av temperaturskillnaden.

När rummet blir varmare sjunker även värmeöverföringen, så i det avseendet kan man säga att systemet är självreglerande.

Energikällan är en luft-vattenvärmepump.

Den enda regleringen av systemet finns i pannrummet där framledningstemperaturen regleras.

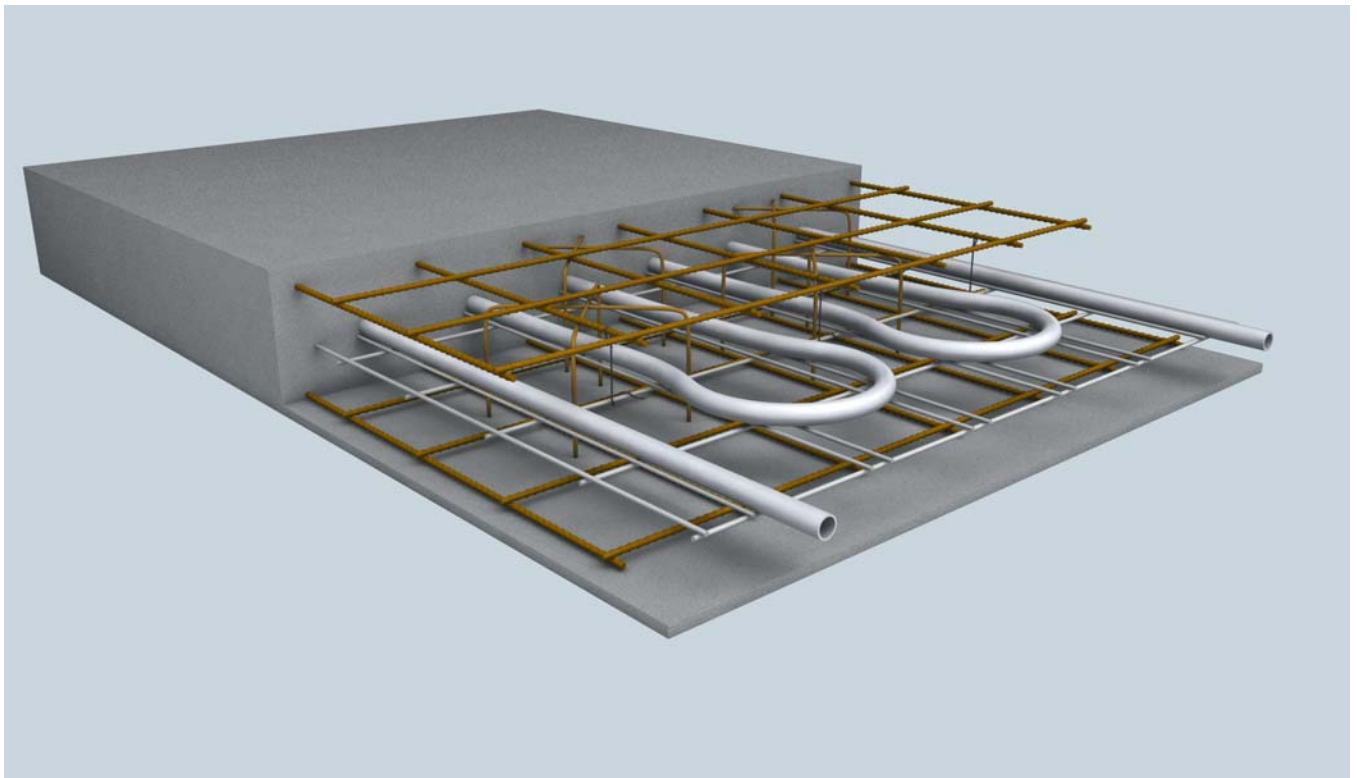
Två olika system simulerades:

## Fall 1

- Standard fördelare med tillopp och retur. Endast en framledningstemperatur beroende av utomhustemperaturen
- Typ av rör: 20 mm PE-Xa
- Konstant rörvstånd: 200 mm

## Fall 2

- Fördelare med två tillloppsfordelare och en retur. Två olika framledningstemperaturer (2 °C skillnad) som en funktion av utomhustemperaturen, ger användaren möjlighet att justera systemets effekt
- Typ av rör: 20 mm PE-Xa
- Konstant rörvstånd: 300 mm

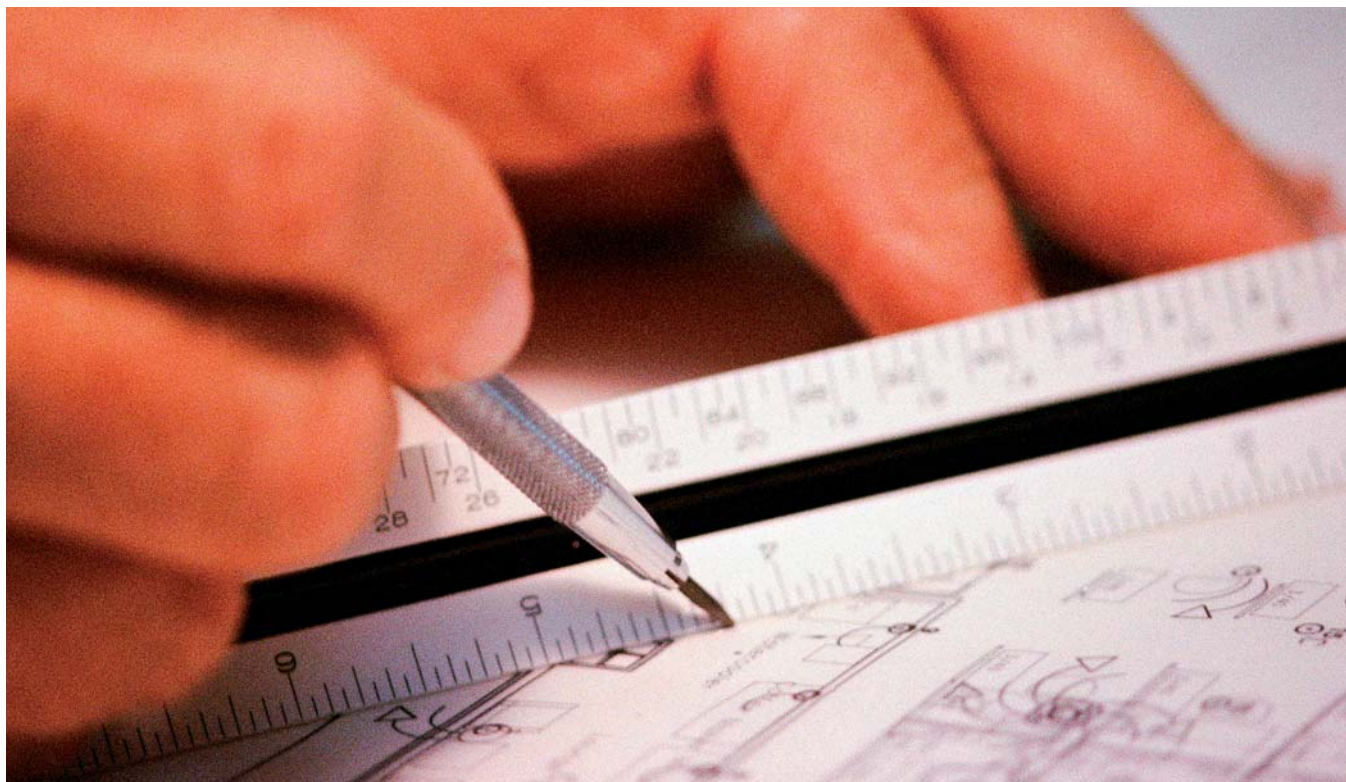


# Simuleringsresultat

Resultatet av simuleringen visar att total energiförbrukning för uppvärmning och total energiförbrukning för anläggningen (inkl. belysning, fläktar, varmvattenberedare och övrig anläggningsel) är följande:

Som väntat är det en liten skillnad i energiförbrukningen mellan de två fallen, dock alltid lägre än den maximalt tillåtna energiförbrukningen enligt reglerna (90 kWh/m<sup>2</sup>).

Fall	Total årlig uppvärmningsförbrukning (kWh/m <sup>2</sup> år)	Total årlig anläggningsförbrukning (kWh/m <sup>2</sup> år)
1. Standard fördelare	33,8	76,2
2. Fördelare med två tillopp och en retur	31,6	74,0



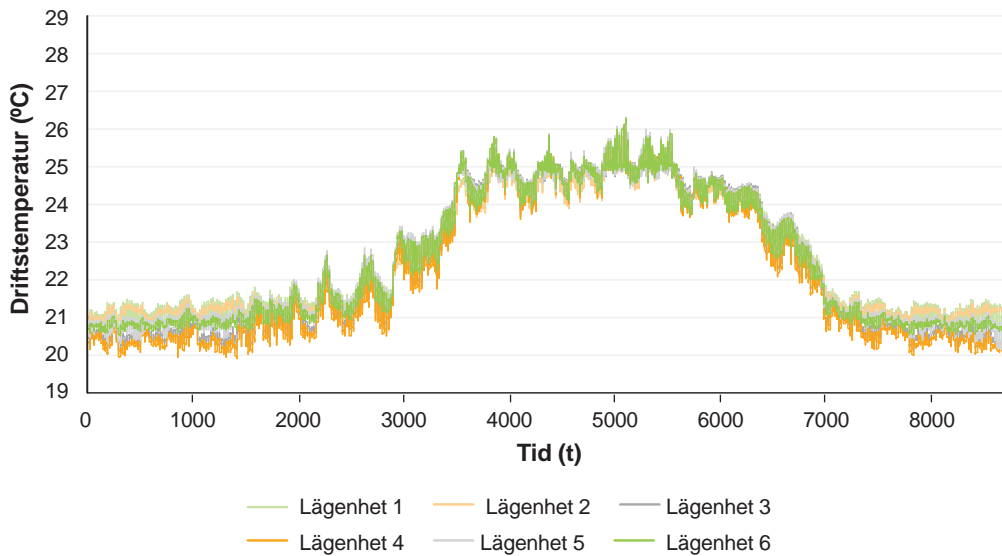
# Simuleringsresultat

Följande diagram visar den operativa temperaturen i de sex lägenheterna under året.

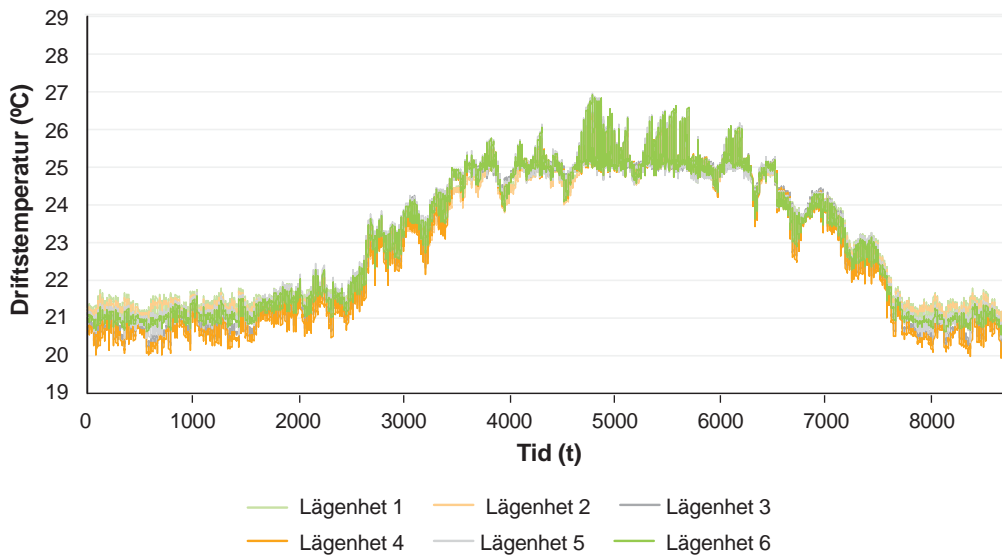
## Minimal driftstemperatur

Period: Från 2014-01-01 till 2014-12-31

Fall 1 – Standardfördelare  
(200 mm röravstånd)



Fall 2 – Fördelare med två tillopp och en retur  
(300 mm röravstånd)

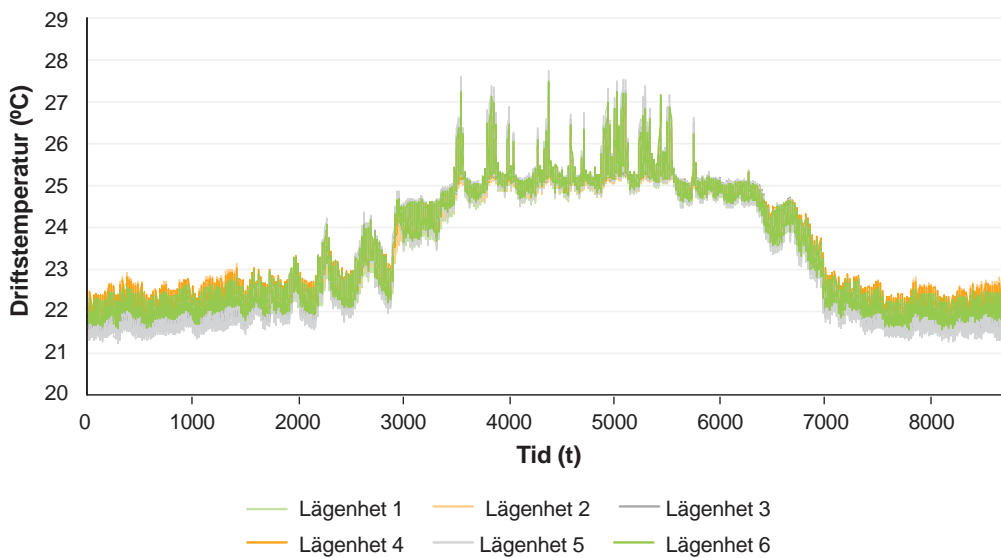


# Simuleringsresultat

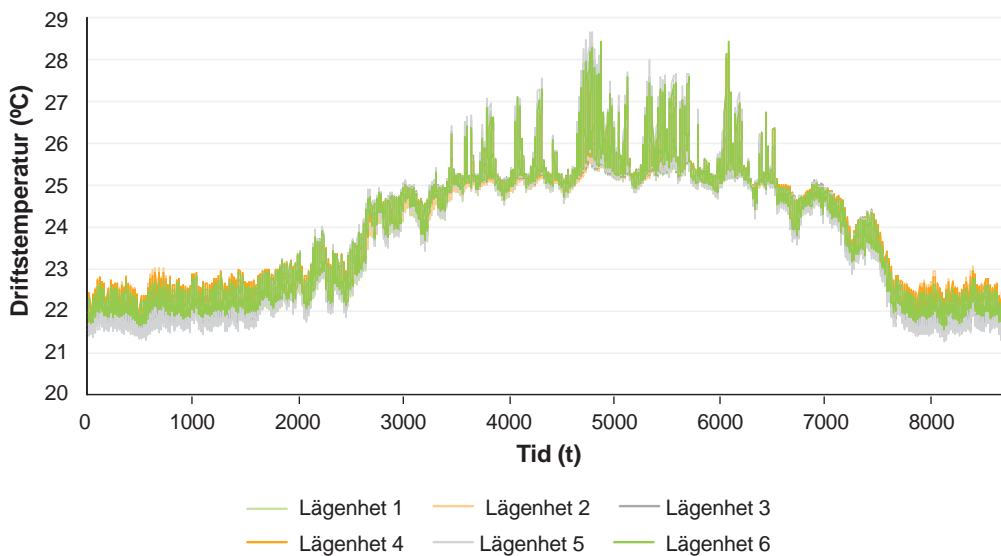
## Genomsnittlig driftstemperatur

Period: Från 2014-01-01 till 2014-12-31

Fall 1 – Standardfördelare  
(200 mm röravstånd)



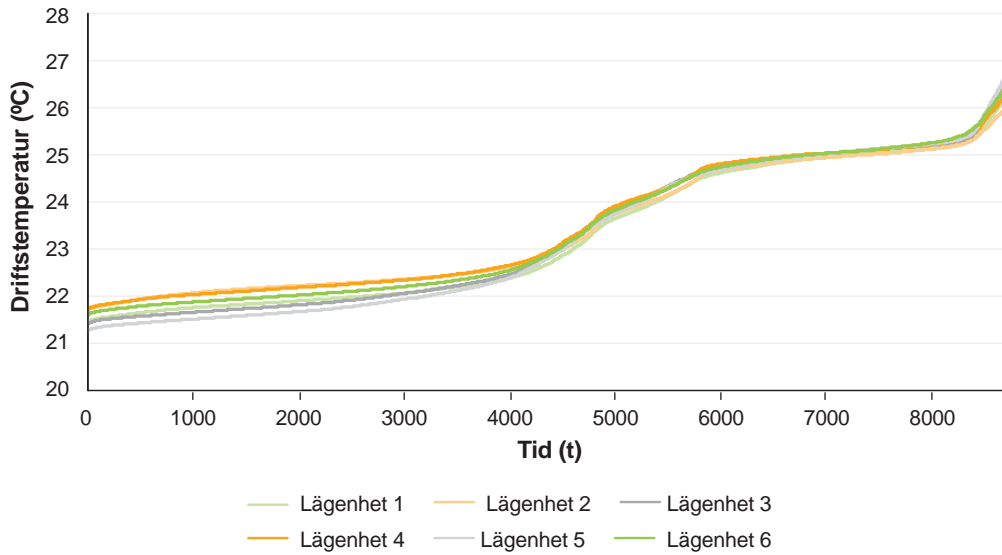
Fall 2 – Fördelare med två tillopp och en retur  
(300 mm röravstånd)



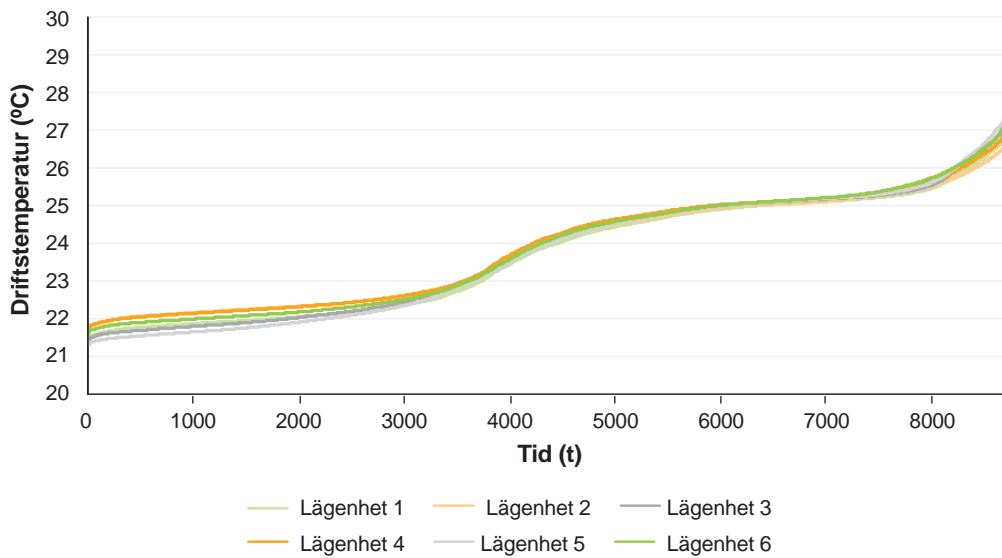
# Simuleringsresultat

## Varaktighetskurva

Fall 1 – Standardfördelare  
(200 mm röravstånd)



Fall 2 – Fördelare med två tillopp och en retur  
(300 mm röravstånd)





# Simuleringens slutsatser

De viktigaste slutsatserna vi kan dra av diagrammen är:

- I båda fallen kan komforten inomhus anses vara acceptabel
- I fall 1 är temperaturvariationen i alla lägenheter och mellan lägenheterna högre än i fall 2
- Fall 2 ger en mer konstant termisk miljö – variationen mellan den varmaste och kallaste lägenheten på vintern är ca 1 °C i fall 1, och ingen skillnad alls i fall 2
- Minimal driftstemperatur i alla lägenheter är alltid högre än 20,5 °C
- En hög inomhustemperatur på sommaren får anses vara normal eftersom det inte finns någon kylning



## Oberoende studier

Oberoende studier har också visat fördelarna med en TABS-lösning i bostadshus jämfört med andra vanliga lösningar som golvvärme och radiatorer.

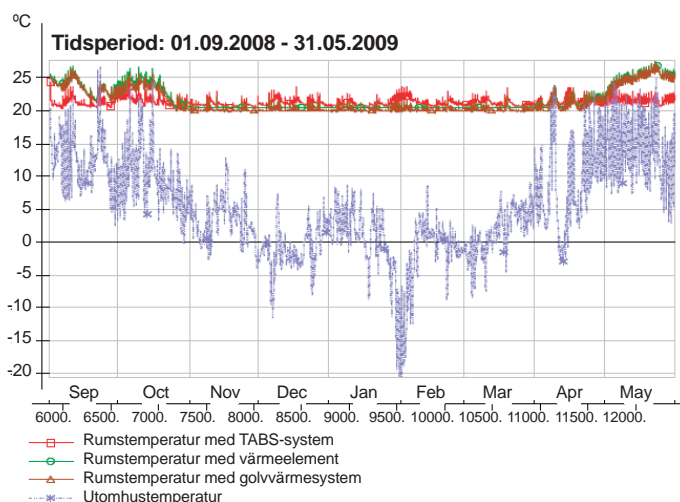
En avhandling gjord på Münchens tekniska universitet, institutet för byggnadsklimatologi och byggnadsteknologi med namnet "Möjligheter och begränsningar för aktivering av betongkärnor i bostadshus" (Potential und Einsatz-grenzen der Bauteilaktivierung im Wohnungsbau), visar en jämförelse av energiförbrukningen mellan tre olika system (baserade på simuleringar) i ett bostadshus i München:

- TABS med en bergvärmepump som energikälla (28/25 °C)
- Golvvärmesystem med bergvärmepump som energikälla (40/30 °C)
- Radiatorer med bergvärmepump som energikälla (60/40 °C)

Resultatet av simuleringen visar att värmekomforten även på den kallaste vinterdagen är bättre med TABS än med de andra systemen.

Även vad gäller energiförbrukningen gör man betydande besparingar med TABS:

	TABS	UFH	Radiatorer
Slutenergi (kWh/m <sup>2</sup> )	4.93	5.13	8.14
Primär energi (kWh/m <sup>2</sup> )	13.32	13.86	21.97



# Referensfall i Tyskland

## Gewog, Bad Salzungen

### Byggnads- och systembeskrivning:

Bostadshus med hyreslägenheter; särskilt utvecklat för seniorer. Särskild vikt har lagts på utvecklingen av lägenheter som har hög tillgänglighet och som är lämpliga för seniorer.

Byggnaden består av tre våningar och 39 lägenheter mellan 50-75 m<sup>2</sup> och har en total boyta på 1250 m<sup>2</sup>.

Värmeinstallationen består av TABS-moduler för alla våningar och ett extra Renovis takvärmesystem för vinden. Framledningsvattnet värms av ett fjärrvärmeverk med högeffektiva gasturbiner (primär energifaktor  $f_p=0,48$ ).

Förutom komforten har TABS en fördel vad gäller den totala kostnaden jämfört med ett konventionellt system med värmelement.

Tack vare byggnadens läge och komfort samt det innovativa systemet, var många personer intresserade av att hyra en lägenhet innan huset var färdigbyggt.

I det här specifika fallet ställs rumstemperaturen in med ett modernt reglage för golvvärme i varje rum.

Systemet består av ett prefabricerat plattbärlag med 16 mm rör med ett avstånd av 15 mm, och en pågjutning av 5 cm.

Ett detaljerat tidsschema möjliggjorde just-in-time-leverans av 55 st. element med integrerade TABS-moduler till byggplatsen. Efter att modulerna kopplats ihop med värmeslingorna, täcktes de 80 mm tjocka prefabricerade elementen med 120 mm betong på plats.



# Referensfall i Tyskland



Rör placerade i prefabricerade plattbärlag före pågjutning med betong.



Prefabricerade plattbärlag i tillverkningsanläggningen.



# Uponor

**Uponor AB**  
Uponor VVS  
Box 2  
721 03 Västerås

**T** 0223-380 00  
**W** [www.uponor.se](http://www.uponor.se)

5007\_05/2017



[www.uponor](http://www.uponor.se)