



## UNDERSÖKNING AV BORRHÅLSTEMPERATUR

# Minimal nedkylning av berget i tättbebyggt villakvarter

VET-Gruppen har låtit Göran Hellström, docent i matematisk fysik vid Lunds tekniska högskola, göra en simulering av borrhålstemperaturen efter 10 respektive 25 år i ett tättbebyggt villakvarter i Stockholm.

Tomterna har en yta på ca 450 m<sup>2</sup>. Två simuleringar har utförts dels med värmepump på varannan tomt, dels med en på varje tomt.

### ALLMÄNT

Vid värmeuttag från en bergvärmebrunn kyls marken omkring borrhålet ned. Utsträckningen av det nedkylda området ökar med tiden. Den största nedkylningen sker under de första 3-4 åren varefter den årliga nedkylningen minskar.

Om flera bergvärmebrunnar finns nära varandra kommer nedkylningen av borrhålen att påverka varandra vilket innebär att temperatursänk-

ningen kommer att öka något snabbare än om borrhålet vore ostört.

### FÖRUTSÄTTNINGAR

Kvarteret består av 16 fastigheter. Det totala värmebehovet är satt till 22.000 kWh/år inklusive tappvarmvatten för varje hus. Värmepumpens årsvärmefaktor har antagits till 3,3.

Inkommande köldbärare vintertid har satts till -1 °C och borrhålsdjup 92 meter. Dimensionerande värmeuttag per meter antas vara 37 W/meter (homogent berg). Som referens har använts en ostörd enskild bergvärmebrunn.

### BERÄKNINGSEXEMPEL OCH RESULTAT

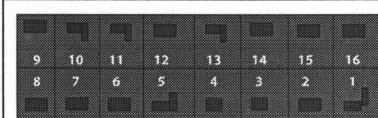
*Fall A.* Hälften av fastigheterna har bergvärme.

*Fall B.* Alla fastigheter har bergvärme.

Beräkningarna visar att i fall A sjunker temperaturen i borrhålen marginellt under 25-års perioden. Avkylningen

i borrhålet är minst i kvarterets ytterhörn och som väntat störst mitt i området. Avstånd mellan borrhålen är ca 37 meter.

- Efter 10 år mellan 0,3-0,5 °C
- Efter 25 år mellan 0,6-1,1 °C



*Fall A: Varannan villa har värmepump. Cirka 37 meter mellan brunnarna.*

Vid 5 kW VP Effekt	10år	25år
Hus 3, 5, 11, 13	-0,5°C	-1,1°C
Hus 7, 15	-0,4°C	-0,9°C
Hus 1, 9	-0,3°C	-0,6°C

För att kompensera en temperatursänkning på ca 1,1 °C behöver borrhålets djup vara ca 6 meter djupare än vad en ostörd enskild brunn dimensioneras för.

Motsvarande värden för Fall B, där alla husen försetts med värmepump visar en större temperatursänkning och som i fall A störst mitt i området.

9	10	11	12	13	14	15	16
8	7	6	5	4	3	2	1

*Fall B: Varje villa har värmepump. Cirka 18 meter mellan brunnarna.*

Vid 5 kW VP Effekt	10år	25år
Hus 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14	-1,8°C	-3,2°C
Hus 2, 7, 10, 15	-1,6°C	-2,6°C
Hus 1, 16, 9, 8	-1,0°C	-1,8°C

- Efter 10 år mellan 1,0-1,8 °C
- Efter 25 år mellan 1,8-3,2 °C

För att kompensera en temperatursänkning på ca 3,2 °C, behöver borrhålets djup vara ca 10-15 meter djupare än vad en ostörd enskild brunn är dimensionerad för. Avstånd mellan borrhålen är ca 18 meter.

#### SAMMANFATTNING

I ett tättbebyggt villakvarter med 8 villor i två rader (16 hus) som alla har värmepump (fall B), kommer avkylningen efter 10 år att variera mellan 1,0-1,8°C beroende på var husen är belägna i kvarteret, och efter 25 år har avkylningen planat ut och varierar då mellan 1,8-3,2 °C.

Energibesparningen efter 25 år blir i sämsta fallet ca 600 kWh mindre per år än för en ostörd enskild energibrunn. För att kompensera denna energiförlust, räcker det att man borrar 10-15 meter djupare.

Om vartannat hus i kvarteret installerar värmepump blir nedkylningen från angränsande energibrunnar försumbar.

Beräkningarna visar att någon fortsatt varaktigt nedkylning av berget inte sker ens i mycket täta villaområden. Temperatursänkningen i borrhålet planar ut och är efter en 25 års period försumbar.

Beräkningsexemplet visar värmeuttag från berg i ett extremt tättbebyggt villaområde med maximalt antal värmepumpar inom området. Även i detta fall blir värmeutbytet från energibrunnen mycket bra.

I normalfallet är det glesare mellan borrhålen. Påverkan från andra borrhål är då försumbar.

**Diskussioner om att borrhålen ska ligga upp till 50 meter från varandra saknar verkningssanknytning.**