

Lundby

2014

information från samfälligheterna

Information om bergvärme

från Värmegruppen

Lundby södra anläggningssamfälligheter

Senast uppdaterad 2014-02-08

Innehållsförteckning

Revisionshistorik	2
Sammanfattning	3
Inledning	5
Vad är bergvärme	5
Bergvärme i Lundby	7
Vilka kan borra och installera bergvärme.....	8
Tillstånd att borra	8
Kostnadsjämförelse	9
Installationskostnad bergvärme	9
Installationskostnad ny fjärrvärme	9
Värmeförbrukning	10
Elpriset	11
Energikostnad fjärrvärme	12
Energikostnad bergvärme.....	13
Energikostnad jämförelse	14
Service, underhåll och livslängd	16
Framtida priser fjärrvärme.....	17
Framtida priser bergvärme	18
Slutsats	18
Miljöpåverkan	19
Koldioxid och klimatpåverkan	19
Försurning	22
Övergödning.....	23
Slutsats	24
För- och nackdelar med bergvärme	25
Ekonomi	25
Miljöpåverkan	25
Gator och trädgårdar.....	25
Skador vid borrning.....	26
Buller från bergvärmepumpen	28
Möjlighet till kyla på sommaren	29
Beroende av el.....	29
Elnätet	32
Provborrning, borrarplan och energibalansberäkning.....	32
Frågor och svar.....	33
Referenser	35

Revisionshistorik

Datum	Beskrivning
2014-01-17	Första versionen publiceras.
2014-01-25	En tabell med kostnader har lyfts in i den inledande sammanfattningen. Efter dialog med Tord Jogenbro har uträkningar uppdaterats. • Mer exakt värmeförbrukning med hjälp av graddagar. • Värmeeffekten för bergvärmepump justeras från 3,24 till 3,1. • Elpriset justeras något efter mindre räknefel upptäckts. Information från Energimyndighetens stora fälttest av bergvärmepumpar ifrån december 2013 har lagts till.
2014-02-08	Efter dialog med Niklas Jakobsson, Lundbybo och Energi- och klimatstrateg på Örebro kommun, så har tillägg gjorts i kapitlet om miljöpåverkan. En uppmaning till att vara källkritisk har lagts till. Kapitlet om <i>Service, underhåll och livslängd</i> har uppdaterats med ytterligare information. En tabell har tillkommit i kapitlet <i>För- och nackdelar</i>. Ett nytt kapitel, <i>Frågor och svar</i>, har tillkommit med svar på frågor som kommit.

Sammanfattning

Värmegruppen har tittat på bergvärme som en alternativ lösning till ny fjärrvärme.

Flera borrhjör och värmepumpsinstallatörer har sagt att det går bra att borra efter bergvärme i Lundby, trots att husen på sina håll står nära varandra.

Tre företag i vårt geografiska närområde är certifierade för att borra energibrunnar. Alla dessa är intresserade av att hjälpa oss.

Inget bygglov behövs för att borra efter bergvärme. Däremot behövs en anmälan göras till Miljökontoret.

Ekonomi

Ekonomiska kalkyler har gjorts som pekar på att kostnaden för energi (värme) med bergvärme skulle vara tre miljoner kr billigare per år än för ny fjärrvärme. En jämförelse av installationskostnader och driftkostnader kommer kunna göras när E.ON lämnat en prisuppskattning på ny fjärrvärme. Mycket pekar på att installationskostnaden för bergvärme och fjärrvärme kan komma att bli förhållandevis lika.

Observera att räntor och amorteringar på eventuell investering samt kostnader för service och underhåll, inte finns med i jämförelsen nedan.

Hustyp	B	C	D	E	F	G	H	I	K	Totalt
Fördelningstal	0,37%	0,31%	0,36%	0,29%	0,24%	0,26%	0,27%	0,24%	0,24%	
Nuvarande värmeförbrukning (kWh)	35.500	29.500	34.200	27.900	23.000	25.000	25.700	22.800	23.000	9.575.000
Samfälld fjärrvärme + hushållsel (kr)	35.600	30.800	34.500	29.500	25.500	27.200	27.700	25.400	25.500	10.044.700
Egen värmeförbrukning (kWh)	29.000	26.000	27.000	22.000	18.000	19.000	18.000	17.000	18.000	7.618.000
Egen fjärrvärme + hushållsel (kr)	29.300	27.400	28.000	24.900	22.400	23.000	22.400	21.700	22.400	8.447.600
Egen bergvärme + hushållsel (kr)	18.100	17.100	17.400	15.700	14.400	14.700	14.400	14.000	14.400	5.318.100

I vårt exempel har vi utgått från att ett genomsnittligt Lundbyhushåll gör av med 4.000 kWh hushållsel per år. Ni kan räkna med +/- 1,372 kr/kWh för elen när vi har fjärrvärme och +/- 1,05 kr/kWh för elen när vi har bergvärme för att få en kostnad som ligger närmare era egna förhållanden.

Övrigt

Både fjärrvärme producerad i Åbyverken och bergvärme är riktigt bra miljöalternativ, särskilt ur ett klimatpåverkansperspektiv. Ska de ändå ställas mot varandra går det att säga att bergvärme:

- Har mindre koldioxidutsläpp och klimatpåverkan än fjärrvärme, om elen som används är miljövänlig. Det är i många fall svårt att veta varifrån el kommer. Risken är därför stor att en del av elen produceras i kolkraftverk, t.ex. i Tyskland och i så fall kan klimatpåverkan bli mer än dubbelt så stor som med fjärrvärme från Åbyverket.
- Har betydligt mindre påverkan på försurning och övergödning.
- Har ett beroende av kärnkraft och vattenkraft som fjärrvärmen inte har.

Vår bedömning är att skadorna på våra trädgårdar kommer bli betydligt mindre med bergvärme än med ny fjärrvärme. Inga gator kommer heller att behöva grävas upp.

Tre nackdelar med bergvärme som lyfts fram är:

- Buller från bergvärmepumpen, som dock inte behöver vara mycket högre än ljudet från ett kylskåp.
- Skador som skulle kunna uppkomma i samband med vibrationerna från borring. Sådana kan förhoppningsvis undvikas om certifierad och branschansluten borrhälsfirma används med erfaren personal.
- Ett beroende av el vilket gör bergvärmen sårbar vid längre elavbrott.

Bergvärme ger möjlighet till billig kyla under sommaren.

Att elnätet inte skulle klara av om alla i Lundby samtidigt använde elpatroner är något som ska undersökas. Det finns dock bergvärmelösningar som inte använder elpatroner för spetsvärme.

Om vi väljer att gå vidare med bergvärme har vi fått rådet att göra en provborring, en energibalansberäkning och en termisk borrhälsplan.

Inledning

I väntan på pris från E.ON har Värmegruppen börjat att titta på alternativa lösningar till fjärrvärme. Framförallt har vi tittat på bergvärme. Vi som ingår i Värmegruppen är Rolf, Joakim och Daniel från styrelsen.

Vi i Värmegruppen har tidigare haft uppfattningen att det inte skulle gå att borra efter bergvärme i Lundby, då borrhålen skulle hamna alltför nära varandra. Det har visat sig felaktigt och allt pekar nu på att det skulle gå att borra efter bergvärme i Lundby.

Syftet med denna information är att förmedla några av de insikter kring bergvärme Värmegruppen har fått.

Flera av de rapporter vi hänvisar till är utgivna av organisationer med kommersiella intressen. Det är därför inte säkert att informationen de publicerat är helt opartiskt. Var därför vaksam och notera varifrån vi hämtat information.

Vad är bergvärme

”Med bergvärme får du ett uppvärmningssystem som hämtar lagrad solenergi från berggrunden. Energin hämtas via ett borrarat hål (energibrunn) för att senare ge värme och varmvatten i huset. För att processen skall fungera krävs att en viss mängd elenergi tillförs.

Med en kWh tillförd elenergi kan en bergvärmepump avge upp till fem kWh värme. En bergvärmeanläggning är dessutom bekväm, miljövänlig och i det närmaste underhållsfri. Den tar liten yta i anspråk samt ger möjlighet till komfortkyla. Med komfortkylan kan du under varma dagar kyla ditt hus till en mycket låg kostnad.” [1]

Bild på bergvärmepump



Exempel på hur en bergvärmepump kan se ut. De har ungefär samma mått som ett kylskåp, vanligtvis 60 cm bred, 62-65 cm djup och 180 cm hög. Bilden är tagen från en installation som gjordes i Oxhagen i somras.

Bergvärme i Lundby

Vi har varit i kontakt med flera borrhållsfirmer och bergvärmeinstallatörer, som alla hävdar att det skulle gå att installera bergvärme i Lundby. Kommer borrhålen alltför nära varandra kommer mindre energi kunna utvinnas. Det går då att borra djupare för att kompensera för det minskade energiupptaget. Det går även att vinkla borrhålen bort från varandra. Används komfortkyla under sommaren återladdas även borrhålet.

”I praktiken är dock temperatursänkningen inte ens märkbar 6 till 8 meter från borrhålet, och grannpåverkan är därmed i de flesta fall försumbar. För att ytterligare minska påverkan kan man borra djupare hål och möjligen vinkla borrhålen bort från varandra för att åstadkomma största möjliga avstånd. Dessutom kan man använda teknik för att återladda borrhålen under sommarhalvåret.” [2]

Enligt uppgifter från en av borrhållsfirmorna som nyligen borrar bergvärme i Oxhagen, Sveborr, var det 8-9 meter mellan borrhålen där. Därför var de tvungna att borra 50 meter djupare än vad som annars hade varit nödvändigt.

Det är svårt att veta de exakta förutsättningarna för att borra i Lundby. På SGUs hemsida finns en förteckning över några av de tidigare borrhål som gjorts i norra Lundby under åren 1994-1995. Där framgår det hur djupa hålen är, hur nära det var till berget och hur mycket vatten det var i hålen. Om det är mycket vatten i ett borrhål, t.ex. mer än 40.000 liter, har vi fått veta att det kan det innebära problem vid borrhållningen.

Nedan är en summering av borrhålen i Lundby som finns registrerade hos SGU. [3]

Fastighet/Gatuadress	Djup på borrhål	Djup till berg	Liter vatten
Blyglansvägen 32	126 m	9 m	400
Blyglansvägen 23	85 m	7 m	800
Blyglansen 7	130 m	10 m	500
Blyglansen 10	126 m	7 m	500
Gråbergsvägen 24	94 m	4,5 m	400
Orstenen 2	105 m	1 m	3000
Orstenen 2	25 m	1 m	300
Brunstenen 1	126 m	7 m	100
Brunstenen 2	126 m	7,5 m	100
Brunstenen 3	126 m	7,5 m	140
Kopparkisen 21	124 m	9 m	1200
Kopparkisen 54	126 m	10 m	100
Kopparkisen 56	126 m	10 m	100
Kopparkisen 57	126 m	10 m	100
Kopparkisen 58	126 m	9,5m	100
Stenkolet 2	93 m	6 m	250

Vid tidigare borrhållningar i Lundby har berget ofta varit 7-10 meter ner, vilket ska vara ganska normalt. Några problem med vattenmassor i hålen verkar inte heller ha funnits. Ingen av de borrhållsfirmer vi varit i kontakt med har sett några problem med att borra i just Lundby.

På senare tid har vi förstått att djupare borrhål görs, framförallt för att säkerställa att bergvärmens ska ge tillräckligt mer energi även i framtiden. Det är därför högst troligt att vi skulle behöva borra djupare än vad som tidigare gjordes i norra Lundby. De borrhål som gjorts i Oxhagen under sommaren har enligt uppgifter varit på 140, 160 och 190 meters djup.

Vilka kan borra och installera bergvärme

På Örebro kommuns hemsida står det att från och med den 1 januari 2011 ska företag som borrar för bergvärme vara certifierade enligt de krav som SGU (Sveriges Geologiska Undersökning) tagit fram tillsammans med SITAC (en sektion inom SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut) och branschorganisationerna. [4]

Även Energimyndigheten rekommenderar att certifierade borrhare används. [5]

Vad vi har kunnat se via en länk på SITACs hemsida är det endast åtta företag i Sverige som är certifierade för brunnborrning. [6]

Certifikat	Borrföretag	Ort
SC1107-12	Borrviks AB	Fellingsbro
SC1700-12	BVT, Brunnsvattenteknik AB	Klippan
SC1106-12	Lekebergs Brunnborrning AB	Fjugesta
SC1699-12	Mullsjö Brunnborrningar AB	Mullsjö
SC0523-12	Norrfjärdens Brunnborrningar, AB	Norrfjärden
SC1110-12	SveBorr AB	Karlskoga
0097/07	Vattenhuset i Borlänge AB	Borlänge
SC1115-12	Värmlandsborr, AB	Karlstad

Utav dessa företag är det tre som är geografiskt nära till Örebro. Vi har varit kontakt med dessa tre företag och de är alla intresserade av att borra i Lundby. Gemensamt för dessa företag är att de är medlemmar i brunnborrarorganisationen Avanti. Vad vi har förstått förekommer det ofta att flera Avantiföretag samarbetar vid större projekt [7]. Det skulle kunna komma att bli aktuellt i vårt fall.

Borrföretagen installerar inte själva bergvärmerna utan det görs av en värmepumpsinstallatör. Värmepumpsinstallatören samarbetar vanligtvis med borrföretagen. Det finns ett stort antal värmepumpsinstallatörer i regionen [8]. Vi har tagit kontakt med ett par av dessa företag och för just nu diskussioner för att bilda oss en uppfattning om vad det skulle kunna tänkas kosta med bergvärme.

Tillstånd att borra

Inget bygglov behövs för att borra efter bergvärme. Däremot behövs en anmälan göras till Miljökontoret. Borrning kan inte ske utan godkännande från Miljökontoret. Anmälan ska göras sex veckor innan installationsarbetet påbörjas. Hamnar borrhål närmare än 4 meter från kommunal mark kommer Miljökontoret att samråda med Tekniska förvaltningen.[4]

Kostnadsjämförelse

Installationskostnad bergvärme

Att borra, köpa bergvärmepumpen och arbetet med att installera själva anläggningen, är de tre enskilt största kostnadsposterna för en bergvärmeinstallation. Ett större hus behöver borra djupare än ett mindre hus och behöver också en något dyrare bergvärmepump. Annars är installationskostnaden för ett stort och ett litet hus ganska lika.

Vi har bland annat tittat på en 110 m² enplansvilla i Oxhagen som i somras fick bergvärme installerad. De borrade 160 meter, fick före rotavdrag betala cirka 130.000:- och efter rotavdrag cirka 110.000:-. Om en gemensam upphandling görs för 331 hus utgår vi från att vi skulle kunna få ett bättre pris än det. Samtidigt har vi många större hus i Lundby och det är troligt att de största husen skulle få en något dyrare installation medans de minsta husen skulle kunna få en billigare installation.

Vi har fått in offerter med standardpriser för bergvärme på våra nio hustyper från en leverantör. Dessa preliminära priser säger ganska lite om det slutliga priset men visar ändå hur installationspriserna skulle kunna komma att skilja sig mellan hustyperna. Leverantören har även gjort en grov uppskattning över hur djupa borrhålen skulle behöva vara.

- Hustyp K och F skulle få den billigaste installationen med föreslaget borrhjup på 120 meter.
- Hustyp G och I skulle få en installation som är cirka 8% dyrare (jämfört med K och F), med föreslaget borrhål på 140 meter.
- Hustyp B, C, D, E och H skulle få en installation som var cirka 20% dyrare (jämfört med K och F), med föreslaget borrhjup på 195-205 meter.

Det slutgiltiga borrhjupet går inte att fastställa först än provborrning genomförs och en energibalansberäkning gjorts.

Installationskostnad ny fjärrvärme

Vi har ännu inte kunnat få en prisuppskattning av E.ON men en sådan kommer kunna presenteras, förhoppningsvis i början av 2014.

En grov uppskattning från E.ON är att det inte bör bli dyrare än i Oxhagen, där prisuppskattningen hamnade på 122.000:- per hushåll.

- I Lundby skulle alla hus anslutas, vilket inte var fallet i Oxhagen.
- I Oxhagen var det dock tätare mellan husen.
- I Lundby skulle eventuellt vissa cykelbanor och gemensamma ytor kunna användas för att hålla nere kostnaderna.

Efter en prisuppskattning får vi en bättre indikation på vart priset skulle kunna hamna. Det slutgiltiga priset får vi veta först om vi upphandlar arbetet med att bygga nya kulvertar.

Värmeförbrukning

Tord Jogenbro har försett oss med statistik på värmeförbrukningen sedan 2005. Han har även justerat 2013 års värmeförbrukning med hjälp av graddagar [32]. Han har då fått fram summan på 9 575 MWh, vid 2013 års nivå av värmeförbrukning, justerat till ett normalår.

Tord har sedan beräknat hur mycket varmvatten vi gör av med genom att använda tidigare avläsningar av de vattenmätare som finns i vår undercentral för fjärrvärmen. Den senaste mätningen från 2011 visade att vi gjorde av med 53 m³ varmvatten per hus.

Tidigare mätningar av kulvertförluster har även genomförts och han har informerat oss om att dessa har visat på förluster på cirka 15%.

Genom att veta hur mycket varmvatten vi gör av med och hur stora kulvertförluster som har uppmätts, har det gått att räkna fram hur en framtida totalförbrukning skulle kunna se ut för ny fjärrvärme eller för bergvärme under ett normalår. Denna framtida totalförbrukning för ett normalår har av Tord räknats fram till 7 618 MWh.

Vi tror att förbrukningen kan komma att sjunka ännu mer när varje hushåll kan påverka sina egna värmekostnader, men har ändå valt att inte ta med denna faktor i några beräkningar.

Elpriset

Elpriset varierar över tid och under 2013 var spotpriset, inklusive elcertifikat och moms i genomsnitt 0,48 kr/kWh [31].

För ett Lundbyhushåll med rörligt elpris kunde elpriset under 2013 därför ha sett ut såhär:

Delpris	kr/kWh
Elöverföring E.ON, inkl moms	0,52
Spotpris, inkl elcertifikat, inkl moms	0,48
Inköbspåslag, inkl moms	0,03
Energiskatt, inkl moms	0,37
SUMMA:	1,40

Utöver detta tillkommer en fast avgift till E.ON för elöverföring som var på 99 kr/mån. [12]

Med bergvärme skulle alla hushåll i Lundby göra av med mer än 8.000 kWh/år. I och med det ändras kostnaden för elöverföring från 0,52 kr/kWh till 0,20 kr/kWh. Samtidigt skulle den fasta månadsavgiften till E.ON höjas till 313 kr. Det här skulle ge en något billigare el både för bergvärmens och för hushållselen. [12]

Delpris	Kr/kWh
Elöverföring E.ON inkl moms	0,20
Spotpris inkl elcertifikat, inkl moms	0,48
Inköbspåslag, inkl moms	0,03
Energiskatt, inkl moms	0,37
SUMMA:	1,08

Utöver detta tillkommer en fast avgift till E.ON för elöverföring som då skulle vara på 313 kr/mån. [12]

De beräkningar som Tord Jogenbro har gjort har utgått från ett elpris som är 3 öre/kWh lägre än det vi räknat fram men som samtidigt har en avgift på 330 kr/år till elproducenten. Våra uppskattade elpriser ligger väldigt nära varandra och vi har valt att gå på Tords priser för att få jämförbara kalkyler.

1,372 kr/kWh med fjärrvärme och 1,05 kr/kWh med bergvärme och en fast kostnad på 330 kr/år utöver månadsavgiften för elöverföring till E.ON.

Energikostnad fjärrvärme

På E.ONs hemsida finns prislister för fjärrvärme för småhus som gäller bland annat för Örebro.

Under 2013 var priset för värme 63 öre/kWh och grundpriset 4.025 kr per år. [14]

Under 2014 är priset för värme 65 öre/kWh och grundpriset 4.025 kr per år. [9]

Med hjälp av de uträkningar som gjorts kring värmeförbrukningen har det gått att räkna ut dels vad dagens fjärrvärme kostar under ett normalår, med den taxa som vi hade under 2013, samt vad ny fjärrvärme skulle kunna kosta under ett normalår med 2013 års kostnadsnivåer.

För att kunna göra en rättvis jämförelse med bergvärme har kostnaderna för hushållsel inkluderats. Hushållselen har antagits till 4.000 kWh/år. Ni kan räkna med +/- 1,372 kr/kWh el för att få en kostnad som ligger närmare era egna förhållanden.

Kostnaden för dagens samfälliga fjärrvärme finns också med som en jämförelse. Den inkluderar kostnaderna under 2013 för el, vatten, administration och arvoden. Värmeförbrukningen för 2013 är justerad med graddagar för att få fram ett normalår

Hustyp	B	C	D	E	F	G	H	I	K	Totalt
Fördelningstal	0,37%	0,31%	0,36%	0,29%	0,24%	0,26%	0,27%	0,24%	0,24%	
Nuvarande värmeförbrukning (kWh)	35.500	29.500	34.200	27.900	23.000	25.000	25.700	22.800	23.000	9.575.000
Egen värmeförbrukning (kWh)	29.000	26.000	27.000	22.000	18.000	19.000	18.000	17.000	18.000	7.618.000
Samfällid fjärrvärme + hushållsel (kr)	35.600	30.800	34.500	29.500	25.500	27.200	27.700	25.400	25.500	10.044.700
Egen fjärrvärme + hushållsel (kr)	29.300	27.400	28.000	24.900	22.400	23.000	22.400	21.700	22.400	8.447.600

Energikostnad bergvärme

Energikostnaden för bergvärmen beror på hur mycket el som går åt och vad elpriset är.

Elförbrukning

Hur mycket el som går åt för bergvärmen beror bland annat på vilken bergvärmepump som används, om golvvärme eller radiatorer används och det totala energibehovet.

Energimyndigheten testade åtta olika bergvärmepumpar 2012 och deras test ger en bra fingervisning om hur mycket el som går åt för att driva en bergvärmepump. [11]

Enligt Energimyndighetens jämförelse vid ett energibehov på 24.200 kWh och vid användning av radiatorer, var den genomsnittliga energibesparingen 16.738 kWh. D.v.s. för varje kWh el gav bergvärmen 3,24 kWh värme. [11]

$$24200 / (24200 - 16738) = 3,24$$

Energimyndigheten publicerade nyligen resultatet av ett stort fälttest av bergvärmepumpar. Mätningen har pågått i ett helt år från maj år 2012-maj 2013. Villorna ligger i västsverige och är byggda under 1940-talet fram till och med 1970-talet. Värt att komma ihåg är att husen inte har byggts för värmepump från början. Bergvärmepumparna installerades mellan 2001 och 2007. Testet visar att familjerna får ungefär 2,7 kWh värme och varmvatten för varje kWh el som värmepumpen behöver för sin drift. Detta kallas årsvärmefaktorn och är ett mått på bergvärmepumpens effektivitet under ett helt år. Den är som lägst 1,9 och som 3,4 för de testade bergvärmepumparna. Denna skillnad beror på hur väl anpassad värmepumpen är till husets värmesystem och på själva installationen. Mätningarna omfattar hela bergvärmepumpssystemet vilket innebär att all kringutrustning ingår så som kompressorer, styrenheten, cirkulationspumpar samt tillsatsvärme från elpatronen. [33]

I dialog med Tord har vi och han valt att använda en årsvärmefaktor på 3,1 vid beräkningar. Det är något lägre än det resultat som Energimyndighetens test visade på nya bergvärmepumpar 2012, men är högre än det genomsnitt som deras fälttest visade för något äldre bergvärmepumpar, installerades mellan 2001 och 2007.

Den framtida värmeförbrukning, framräknad till 7.618.000 kWh delat på 331 hus skulle ge en genomsnittlig förbrukning på 23.015 kWh per hus.

För att producera 23.015 kWh till ett genomsnittligt Lundbyhus skulle 7.424 kWh el behövas.

$$23015 / 3,1 = 7424 \text{ kWh}$$

Uträkning

I vårt exempel har vi utgått från att ett genomsnittligt Lundbyhushåll gör av med 4.000 kWh hushållsel per år.

Utan bergvärmen skulle då kostnaden för hushållsel kunna uppgå till 6.668 kr.

$$(99 * 12) + (4000 * 1,37) + 330 = 6998$$

Med bergvärme, som gör av med 7.424 kWh el, skulle den totala elförbrukningen bli 11.424 kWh och kostnaden för den totala elförbrukningen skulle bli 16.081 kr. Den extra energikostnaden för bergvärmen skulle då bli 9.083 kr/år för ett genomsnittligt hushåll eller 3.006.473 kr/år för alla våra hus.

$$\begin{aligned}(313 * 12) + (11424 * 1,05) + 330 &= 16081 \\ 16081 - 6998 &= 9083 \\ 9083 * 331 &= 3006473\end{aligned}$$

Den totala kostnaden för alla våra hus inklusive hushållsel blir enligt våra beräkningar 5.322.811 kr. Tords beräkningar kommer fram till jämförbara siffror, 5 318 100 kr. Skillnaden beror eventuellt på avrundningar.

$$16081 * 331 = 5322811$$

Energikostnad jämförelse

En snabb jämförelse mellan fjärrvärme och bergvärme när hushållselen är inkluderad säger att bergvärmen är det alternativ som har den klart lägsta energikostnaden.

Samfällt fjärrvärme för 331 hus med förbrukning på 9.575.000 kWh:	10.044.700 kr/år
Ny fjärrvärme för 331 hus med förbrukning på 7.618.000 kWh:	8.447.600 kr/år
Ny bergvärme för 331 hus med förbrukning på 7.618.000 kWh:	5.318.100 kr/år

Samfällt fjärrvärme för ett genomsnittligt hus, förbrukning på 28.927 kWh:	30.347 kr/år
Ny fjärrvärme för ett genomsnittligt hus med förbrukning på 7.424 kWh:	25.521 kr/år
Ny bergvärme för ett genomsnittligt hus med förbrukning på 7.424 kWh:	16.066 kr/år

Det finns dock många parametrar att ta hänsyn till och när elen för all kringutrustning ingår så som kompressorer, styrenheten, cirkulationspumpar samt tillsatsvärme från elpatronen, är det svårt att veta om vi kommer att hamna över eller under den årsvärmefaktor på 3,1 som vi räknat med. Även med en betydligt sämre årsvärmefaktor kommer bergvärmen vara betydligt mer ekonomisk än ny fjärrvärme.

Energikostnad per hustyp

Slår vi ut siffrorna enligt fördelningstalen får vi fram följande värmeförbrukning och energikostnad för värme och hushållsel. Observera att räntor och amorteringar på eventuell investering samt kostnader för service och underhåll, inte finns med i jämförelsen.

Hustyp	B	C	D	E	F	G	H	I	K	Totalt
Fördelningstal	0,37%	0,31%	0,36%	0,29%	0,24%	0,26%	0,27%	0,24%	0,24%	
Nuvarande värmeförbrukning (kWh)	35.500	29.500	34.200	27.900	23.000	25.000	25.700	22.800	23.000	9.575.000
Samfällid fjärrvärme + hushållsel (kr)	35.600	30.800	34.500	29.500	25.500	27.200	27.700	25.400	25.500	10.044.700
Egen värmeförbrukning (kWh)	29.000	26.000	27.000	22.000	18.000	19.000	18.000	17.000	18.000	7.618.000
Egen fjärrvärme + hushållsel (kr)	29.300	27.400	28.000	24.900	22.400	23.000	22.400	21.700	22.400	8.447.600
Egen bergvärme + hushållsel (kr)	18.100	17.100	17.400	15.700	14.400	14.700	14.400	14.000	14.400	5.318.100

I vårt exempel har vi utgått från att ett genomsnittligt Lundbyhushåll gör av med 4.000 kWh hushållsel per år. Ni kan räkna med +1,372 kr/kWh för elen när vi har fjärrvärme och +1,05 kr/kWh för elen när vi har bergvärme för att få en kostnad som ligger närmare era egna förhållanden.

Alternativ jämförelse av energikostnad

2012 gjorde E.ON en jämförelse av kostnader för fjärrvärme och bergvärme med förutsättningarna som finns i Örebro. Där utgick beräkningen från ett hushåll med förbrukning på 20.000 kWh och energikostnaden för fjärrvärme, inkl fast avgift, var där 17.015 kr medans energikostnaden för bergvärme var på 9.651 kr. [15]

Det är inte konstigt att E.ONs beräkningar är något mer fördelaktiga för fjärrvärmerna men även där är energikostnaden för bergvärme ungefär hälften av den för fjärrvärme.

Service, underhåll och livslängd

Fjärrvärme

E.ON har en prislista över vad service och underhåll kommer att kosta i en ny fjärrvärmelösning. [16].

Initialt handlar det om 675 kr/år för ett förebyggande besök vartannat år. När installationen blir äldre rekommenderas ett årligt besök till en kostnad på 1.200 kr/år. [16]

Vid extra besök finns en prislista och utanför normal arbetstid kan exempelvis en uttryckning och tre påbörjade arbetstimmar tillsammans kosta 4.000 kr + materialkostnader. [16]

I en lösning där samfälligheten äger spridningsnätverket i området kan vi komma att få stå för underhåll och reparationer på det. Om så skulle blir fallet och vad det i så fall skulle tänkas kosta vet vi inte än.

Om samfälligheten äger spridningsnätet finns krav på att pengar avsätts till en förnyelsefond. I den nuvarande lösningen handlar det om cirka en halv miljon kr per år som ska avsättas.

Bergvärme

En stor fördel med fjärrvärmens är den trygghet den ger då den är förhållandevis underhållsfri. I en bergvärmelösning skulle det kännas tryggt med ett gemensamt drift- och underhållsavtal där alla medlemmar fick regelbundet underhåll och snabb service. Vi kommer att undersöka vad ett sådant avtal skulle kunna kosta.

E.ON har i sin jämförelse mellan fjärrvärme och bergvärme, skrivit att den årliga kostnaden för drift och underhåll för bergvärme är på 1.450 kr. [15]

I en rapport från Energimyndigheten har de räknat på servicekostnader och livslängd för bergvärmepumpar och räknar där med en årlig servicekostnad på cirka 1% av den initiala investeringen. Där är bytet av kompressor den absolut största kostnaden och de skriver såhär:

”För bergvärme inkluderar drift och underhållskostnaderna ett kompressorbyte vart 15 år till en kostnad av 20000 kr.” [22]

En bergvärmepump bör hålla i 20-30 år uppger leverantörerna själva [39]. Just kompressorn förefaller ha en kortare livslängd.

Svensk fjärrvärme bedömer i en rapport bergvärmepumpar att ha en livslängd på 15 år. [37]

Stålfoderrör och kollektorslang uppges kunna ha en livslängd på 50-100 år.

”Orsaken till de flesta fel som uppträder bedöms främst vara felaktig dimensionering och installation. En felaktig dimensionering av värmepumpen kan ge upphov till ogynnsamma temperaturer i kollektor och förångare vilket gör att värmepumpen får arbeta under driftförhållanden som den inte är dimensionerad för med åtföljande driftproblem.” [37]

Oftast finns en 10 års garanti på kompressorn i bergvärmepumpen. För att denna ska gälla krävs oftast att service utförs enligt leverantörens krav. [40]

Framtida priser fjärrvärme

Det är omöjligt att sia om framtida priser men när det gäller fjärrvärme har E.ON konsekvent höjt priserna varje år. Vi har tittat på historiska priser för småhus i Örebro med egen fjärrvärmemätare.

Priserna nedan är för ett småhus i Örebro som gör av med 20.000 kWh på ett år. Grundavgiften är medräknad i dessa historiska priser. [17]

Pris E.ON fjärrvärme småhus Örebro 2008 inkl grundavgift (kr/kWh):	0,72
Pris E.ON fjärrvärme småhus Örebro 2009 inkl grundavgift (kr/kWh):	0,74
Pris E.ON fjärrvärme småhus Örebro 2010 inkl grundavgift (kr/kWh):	0,76
Pris E.ON fjärrvärme småhus Örebro 2011 inkl grundavgift (kr/kWh):	0,78
Pris E.ON fjärrvärme småhus Örebro 2012 inkl grundavgift (kr/kWh):	0,81
Pris E.ON fjärrvärme småhus Örebro 2012 inkl grundavgift (kr/kWh):	0,83

Aktuella priser från E.ON, där grundavgiften inte är medräknad: [9][18]

Energipris E.ON fjärrvärme småhus Örebro 2013 (kr/kWh):	0,63
Energipris E.ON fjärrvärme småhus Örebro 2014 (kr/kWh):	0,65

I en prislista från 2009 skriver E.ON följande:

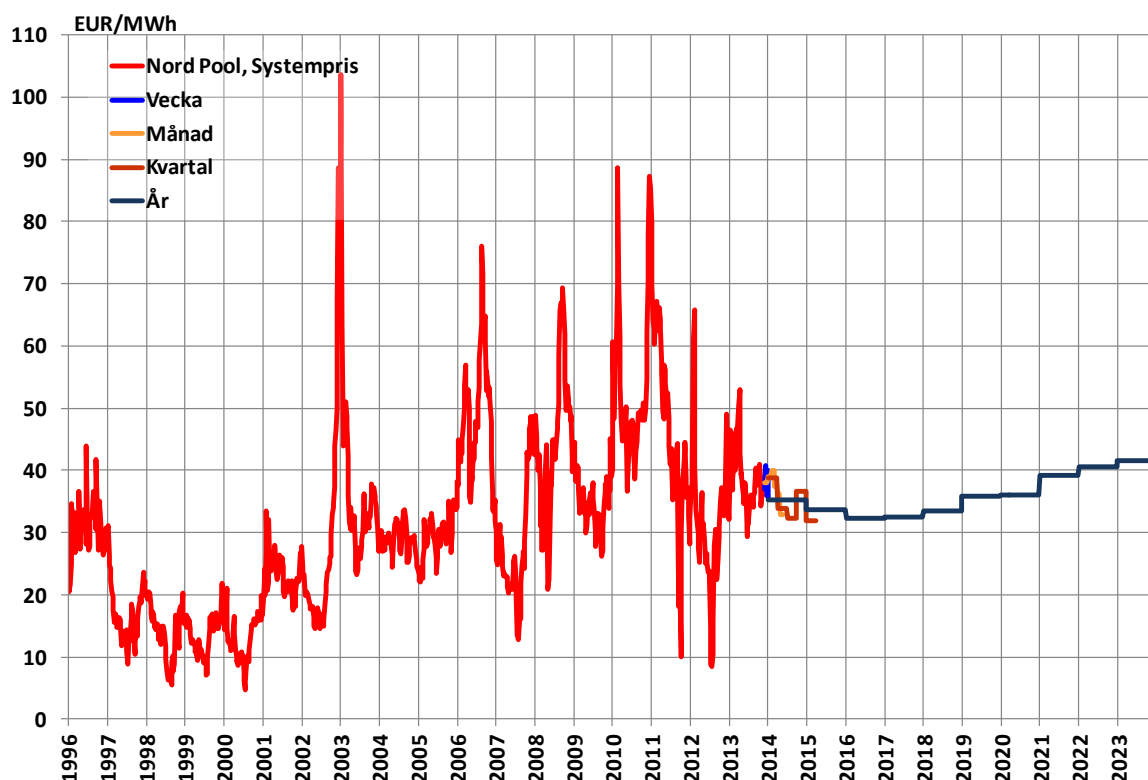
”Den 1 januari varje år justeras den då aktuella nivån på både grundpriset och energipriset med förändringen i årsmedelvärdet av konsumentprisindex (KPI) enligt Statistiska Centralbyrån (SCB) med en decimal angivet värde och med 1980 som basår, dock lägst 2 % höjning.”

Huruvida samma prisökning fortfarande gäller vet vi inte. Vad vi har kunnat se har prisökningen mellan 2008 och 2012 legat på cirka 2,25 öre årligen. Även vid årsskiftet mellan 2013/2014 höjdes priset med 2 öre.

Framtida priser bergvärme

Energikostnaden för bergvärmen styrs av elpriset. Elpriset i sin tur styrs bland annat av spotpriset på elmarknaden, energiskatten, kostnad för elöverföring och värdet på den svenska kronan.

Grafen nedan visar det historiska spotpriset i EUR/MWh samt marknadens förväntningar på framtida utveckling. [19]



Källa: Nord Pool Spot, Nasdaq/OMX Commodities, Svensk Energi

Förväntningen är att spotpriset kommer att sjunka kommande år för att sedan återhämta sig och att vi om åtta år kommer ha ungefär samma spotpris som vi har idag.

Nu är spotpriset bara en del av elpriset men mycket tyder på att energikostnaden för bergvärme över tid kommer att ligga still.

Slutsats

Med en energikostnad som beräknats till drygt tre miljoner kr dyrare per år är det omöjligt för ny fjärrvärme att bli billigare än bergvärmen över lång tid. Skulle E.ON stå för kostnaden av ett helt nytt fjärrvärmenät och vi inte skulle behöva betala en krona för det, skulle det dock ta flera årtionden innan en bergvärmeinstallation skulle börja löna sig.

Visar det sig att installationskostnaden för ny fjärrvärme är precis lika dyr som för bergvärme, skulle bergvärmen löna sig från första dagen.

När det gäller den framtida energikostnaden för bergvärme finns det mycket som tyder på att den kommer att ligga still under många år. Samtidigt har E.ON konsekvent höjt sina energipriser de senaste sex åren.

Miljöpåverkan

Koldioxid och klimatpåverkan

Koldioxidutsläppen som blir när bergvärme används är helt beroende av hur elen produceras.

”Sverige tillhör den gemensamma nordiska elmarknaden. Ett angreppssätt är därför att utgå från den nordiska elproduktionen, där 1 kWh (kilowattimme) i genomsnitt ger ca 100 gram utsläppt koldioxid.” [20]

”Om vi enbart utgår från den svenska elproduktionen, som i stort består av vattenkraft och kärnkraft, så motsvarar 1 kWh el ca 20 gram koldioxid under ett normalår.

Under ett så kallat torrår (med liten tillgång till vatten i de svenska magasinerna), räcker inte produktionskapaciteten för att täcka hela den svenska efterfrågan. Då krävs import från omvärlden. Vid måttlig import kan vi räkna med att 1 kWh motsvarar ca 40 gram koldioxid.

Under ett så kallat våtår (med god tillgång till vatten i de svenska magasinerna) exporterar vi el till omvärlden, eftersom vi producerar mer el än vi behöver själva. Den elen är huvudsakligen koldioxidfri och medför att koldioxidutsläppen i våra grannländer kan reduceras.” [20]

Enligt Örebro kommuns miljöplan har man beräknat utsläppet av koldioxid till 400 g CO₂/kWh för el och 56 g CO₂/kWh för fjärrvärmen i Örebro. Resonemanget är att även om elen som produceras i Sverige är miljövänlig så är vi en del av ett nordeuropeiskt elsystem där stor del av elproduktionen är kolkraft.

”Den el som produceras i Sverige och Norden har låga utsläpp av koldioxid: 10 respektive 100 g/kWh 2007. I det nordeuropeiska elsystemet, som vi är en del av, är utsläppen högre, cirka 410 g/kWh. Detta eftersom en stor del av elproduktionen är kolkraft.” [34]

”Eon planerar en ny biobränsleeldad panna vid Åbyverket som ska stå klar 2013, vilket kommer att reducera utsläppen från fjärrvärmen till cirka 56 g CO₂/kWh.” [34]

Åbyverket i Örebro är ett av Sveriges största biobränsleeldade kraftvärmeverk. E.ON säger själva att över 95 procent av bränslet som används där består av biobränslen och torv. [21]

Enligt Energimyndighetens rapport, EI R2012:09, så för ett hushåll i en ort med ett fjärrvärmesystem som nästan uteslutande är baserat på biobränslen (tillåts vara 10 procent el eller fossila bränslen) blir utsläppen från ett hus med ett uppvärmningsbehov på 20.000 kWh/år omkring 1.000-2.900 kg CO₂ per år. Det gäller i fjärrvärmesystem med ganska små totala förluster samt så länge biobränsleanvändningen kan anses vara koldioxidneutral. [22]

I en annan rapport från Boverket beskrivs utsläppen för CO₂ för ett småhus med en energianvändning på 20.000 kWh, som 241 kg för bergvärme och 1.816 kg för fjärrvärme. [23]

Alla är eniga om att fjärrvärmens i Åbyverket har låg klimatpåverkan och med den nya biobränsleledade pannan som ska ha installerats under 2013 reduceras utsläppen till 56 g CO₂/kWh. Bergvärmens kan ha ännu lägre utsläpp så länge som elen som används är miljövänlig. Som Örebro kommun påpekar i sin klimatplan ingår vi i ett nordeuropeiskt elsystem där mycket av elen kommer från kolkraft. Det är därför giltigt att argumentera för att bergvärme har en större klimatpåverkan då många av oss får en del av sin el från kolkraft. Utsläppen från Åbyverket på 56 g CO₂/kWh skulle då kunna jämföras med 133 g CO₂/kWh (400/3) för bergvärme.

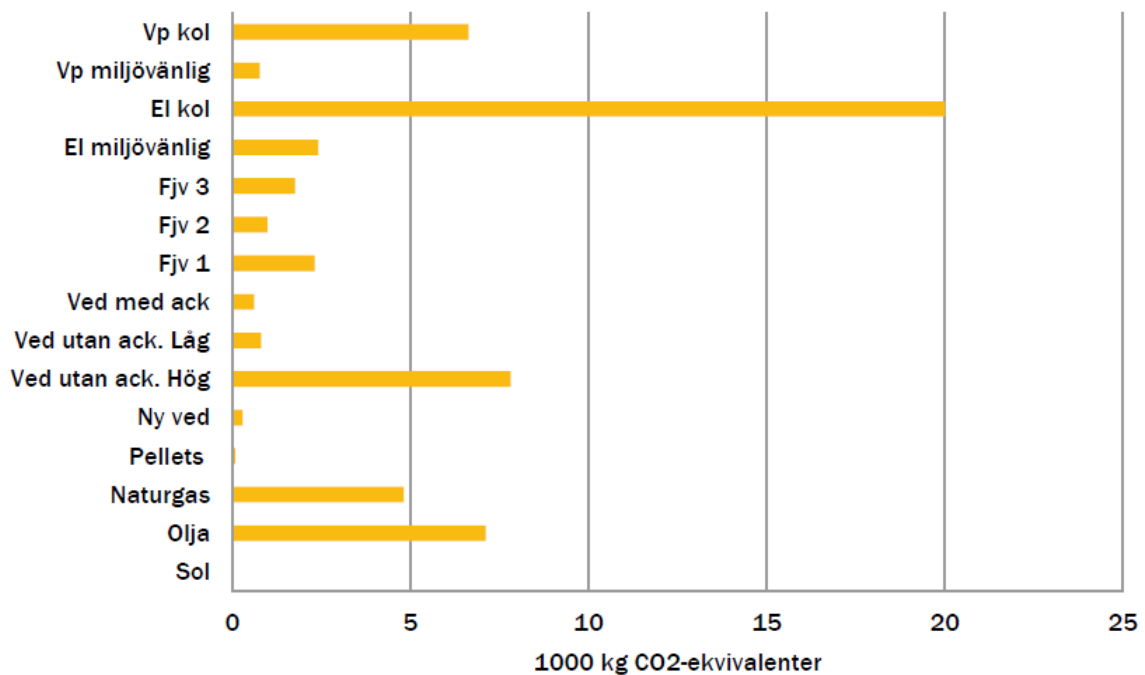
Går det att veta är elen är producerad i Sverige, t.ex. med hjälp av vattenkraft, kärnkraft eller vindkraft, blir klimatpåverkan genast lägre för bergvärmens. Med hjälp av ursprungsmärkt el eller miljömärkt el borde man kunna förvissa sig om att bergvärmens har en riktigt låg klimatpåverkan. Så enkelt är det tyvärr inte och det går att argumentera för att när du köper miljömärkt el så betyder det att någon annan får mer el producerad med kolkraft. Riktigt säker på att elen är producerad med minimal klimatpåverkan kan man vara då man själv tillför miljövänlig el till elmarknaden, t.ex. genom att producera egen solkraft eller genom att köpa vindkraftsandelar.

En annan viktig poäng är att svensk el har ett beroende av kärnkraft och vattenkraft, vilket också kan ses som en nackdel.

Tabellen nedan är hämtad från en rapport från Energimyndigheten där:

”Klimatpåverkan redovisas som en summa Global Warming Potential (GWP), det vill säga som gram CO₂-ekvivalenter ur ett 100-årsperspektiv. Beräkningsformeln med respektive ämnes karaktäriseringsfaktor för påverkan från växthusgaser ser ut enligt nedan:

$$CO_2 * 1 + N_2O * 310 + CH_4 * 21$$



[22]

OBS!

- Fjv 2 motsvarar sådan fjärrvärme vi har i Örebro. Eventuellt har vår fjärrvärme ännu mindre klimatpåverkan.
- Tänk på att varje kWh el skapar 3,1 kWh bergvärme, vilket då bara ger en tredjedel av utsläppen för elstaplarna.

Fjärrvärme producerad i Åbyverket och bergvärme producerad med miljövänlig el, har ungefär samma klimatpåverkan om man ska tro på denna rapport.

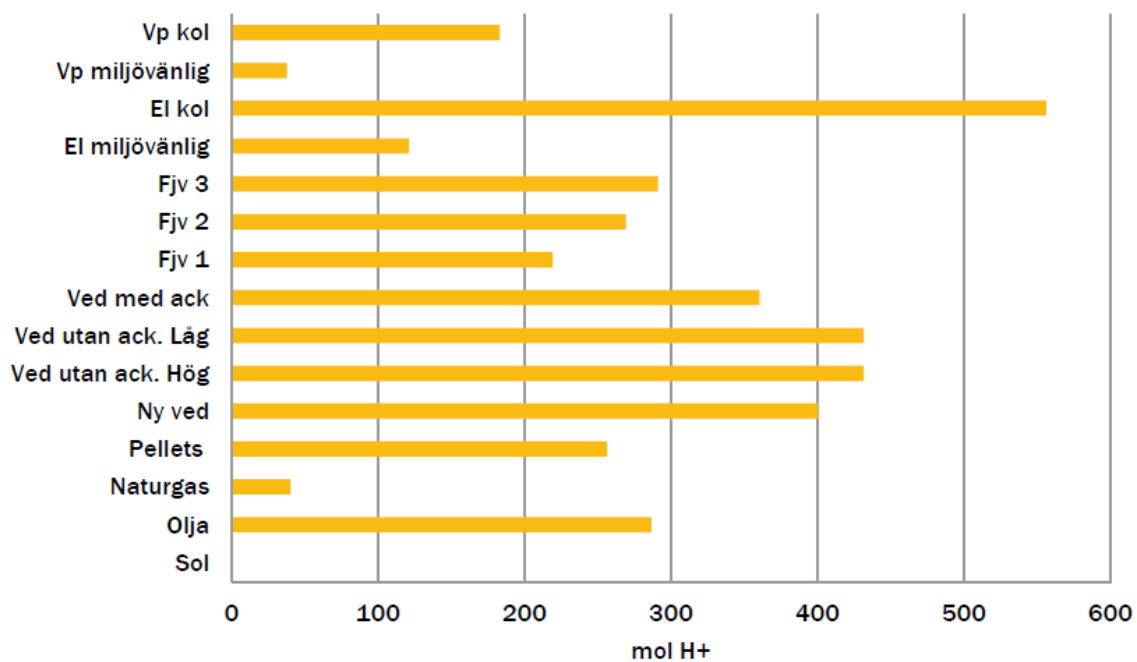
Försurning

Ett annat miljöproblem är försurning.

”Försurning leder bland annat till att fiskbestånd slås ut, skogsmarken utarmas på näring och grundvattnet får högre metallhalter. Försurning orsakas av surt nedfall som bildas då svaveldioxid, SO_2 och kväveoxider, NO_x omvandlas till syror i atmosfären. Det sura nedfallet når marken i form av nederbörd eller dimma.

Försurning redovisas som summa försurningspotential uttryckt i mol H^+ .

Beräkningsformeln är: $NO_x * 0,0217 + SO_x * 0,0312 + NH_3 * 0,0587$ ”



[22]

OBS!

- Fjv 2 motsvarar sådan fjärrvärme vi har i Örebro.
- Tänk på att varje kWh el skapar 3,1 kWh bergvärme, vilket då bara ger en tredjedel av utsläppen för elstaplarna.

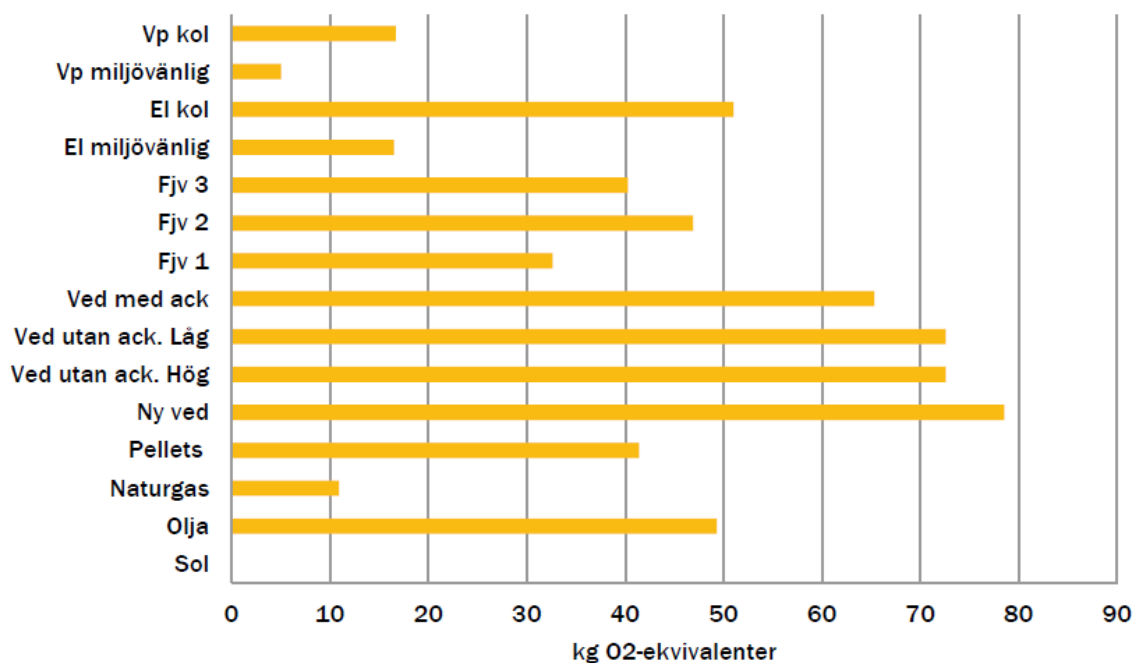
Fjärrvärme producerad i Åbyverket bör ha cirka 7 gånger mer påverkan på försurning än vad bergvärme med miljövänlig el har om man ska tro på denna rapport. Även bergvärme med el enbart från kolkraft har en något mindre påverkan på försurning än vad fjärrvärmerna har.

Övergödning

Ett annat miljöproblem är övergödning.

”Övergödning orsakar bland annat igenväxning av vattendrag, algbloomning och syrefria bottenar. Övergödningen förändrar den naturliga balansen i ekosystemet och leder till konsekvenser för växt- och djurliv. Vissa arter massförökar sig och vissa slås ut. Övergödningen orsakas främst av människans utsläpp av näringsämnena kväve och fosfor. De flesta typer av förbränning leder till utsläpp av kväveoxider, NO_x som senare deponeras på marken och bidrar till övergödning och försurning.

Övergödning redovisas som summa syretäringspotential uttryckt i kg O_2 -ekvivalenter. De beräknas enligt: $\text{NO}_x \cdot 6 + \text{NH}_3 \cdot 16$ ”



[22]

OBS!

- Fjv 2 motsvarar sådan fjärrvärme vi har i Örebro.
- Tänk på att varje kWh el skapar 3,1 kWh bergvärme, vilket då bara ger en tredjedel av utsläppen för elstaplarna.

Fjärrvärme producerad i Åbyverket bör ha cirka 10 gånger mer påverkan på övergödning än vad bergvärme producerad med miljövänlig el har om man ska tro på denna rapport. Även bergvärme med el enbart från kolkraft har en betydligt mindre påverkan på övergödning än vad fjärrvärmens har.

Slutsats

Både fjärrvärme producerad i Åbyverken och bergvärme är riktigt bra miljöalternativ, särskilt ur ett klimatpåverkansperspektiv. Ska de ändå ställas mot varandra går det att säga att bergvärme:

- Har mindre koldioxidutsläpp och klimatpåverkan än fjärrvärme, om elen som används är miljövänlig. Det är i många fall svårt att veta varifrån el kommer. Risken är därför stor att en del av elen produceras i kolkraftverk, t.ex. i Tyskland och i så fall kan klimatpåverkan bli mer än dubbelt så stor som med fjärrvärme från Åbyverket.
- Har betydligt mindre påverkan på försurning och övergödning.
- Har ett beroende av kärnkraft och vattenkraft som fjärrvärmerna inte har.

För- och nackdelar med bergvärme

Följande för- och nackdelar planeras att bli presenterade på informationsmötet 2014-02-10. Dessa ger en snabb överblick över de för- och nackdelar vi bedömt som viktigast.

Fördelar ny fjärrvärme + Mer underhållsfritt + Kräver bara litet utrymme + Princip ljudlöst + Låg klimatpåverkan + Lång livslängd + Lägre kostnad för service och underhåll	Fördelar med bergvärme + Billigare värme + Kortare byggtid + Få skador på trädgård, gator och grönytor + Låg klimatpåverkan + Inte uppbunden mot E.ON + Kan byggas ut för kyla
Nackdelar ny fjärrvärme - Dyrare värme - Lång byggtid - Mer skador på trädgård, gator och grönytor - Bunden till E.ON	Nackdelar bergvärme - Inte lika underhållsfritt - Kräver mer utrymme - Ger ifrån sig visst ljud - Kortare livslängd på bergvärmepump

Mer detaljer och ytterligare för- och nackdelar följer i kommande kapitel.

Ekonomi

Se kapitlet om ekonomi.

Miljöpåverkan

Se kapitlet om miljöpåverkan.

Gator och trädgårdar

Information från Geotec:

”Ett seriöst borrhingsföretag skyddar både gräsmattan och huset så att dessa inte skadas i onödan. Som kund får du förbereda en körbar väg för riggen – räkna med minst 2 meters bredd. En rigg under arbete behöver arbetsyta på ca 3 m x 4 m – dels för att ställa upp riggen och för att borrharna skall kunna röra sig fritt runt om maskinen. Även om många företag skyddar området närmast riggen med presenningar, får du räkna med avtryck i gräsmattan och en del “lervälling” runt själva borrhålet. I övrigt skyddas husfasaderna med presenning för att undvika stänk och minimera dammbeläggningen på fönstren mm.” [24]

En inspektion gjordes av ett borrhål i Oxhagen som gjordes i somras och där gick det knappt att se vart det var borrarat på gräsmattan.

Vår bedömning är att skadorna på våra trädgårdar kommer bli betydligt mindre med bergvärme än med ny fjärrvärme. Inga gator kommer heller att behöva grävas upp.

Skador vid borring

Villaägarna lyfter fram det är med vibrationer vid borring som ett problem och skriver bland annat:

”När man borrar nära en byggnad, finns risk för skador på dräneringen eller byggnaden. Detta gäller särskilt vid rördrivning i finkornigt material, t.ex. lera och finsand, vattensjuk mark, tjäle eller mark med hög grundvattennivå. Då måste man vara särskilt försiktig när arbetet utförs. Samma sak gäller vid hus grundlagda med plattor eller hel bottenplatta i jord. Man bör därför kontrollera att luften kommer upp ur borrhålet, så att ett tryck inte byggs upp under golvet/plattan. I värsta fall kan hus med hel bottenplatta skadas, då trycket är tillräckligt för att få hela huset att lyfta någon centimeter och sedan falla tillbaka igen, när luften har tagit sig ut runt huset igen. Vid borring i lera fortplantar sig vibrationer lätt, vilket kan påverka byggnader längre bort än normalt.

I och med att det vibrerar kraftigt vid borringen, kan det vara en fördel att kontrollera rörkopplingarna i huset. Det förekommer att rörkopplingar rubbas något ur sitt läge vid vibrationerna, vilket kan göra att de börjar läcka. Ofta räcker det med att dra åt kopplingen med en skiftnyckel för att åtgärda problemet.” [25]

Vidare skriver de att det är viktigt att dokumentera huset innan borringen påbörjas. Uppstår sprickor i huset efter borringen är det svårt att få ersättning om det inte finns en bra dokumentation.

”Många villaägare tror att det är lätt att bevisa i domstol att brunnsborrharen har felat vid borringen, då det finns nytillkomna sprickor i huset. Brunnsborrharen brukar gå med på att det finns sprickor i huset, men säger mycket ofta att det inte rör sig om några nya sprickor, utan gamla sprickor som fanns där redan innan borringen. Om man inte har någon dokumentation av hur huset såg ut innan borringen genomfördes och inte har någon annan bevisning, kan det bli svårt att visa att sprickorna beror på brunnsborrningen. Då blir det allt som oftast villaägaren själv som får stå för reparationskostnaden.” [25]

Det finns flera artiklar om personer som råkat ut för sprickor och problem efter borring. Ett sådant exempel är en artikel i DN, där det går att läsa vad som händer då allt går helt fel vid en borring. [26]

”Det råd en luttrad Sven-Bertil Storm ger är att alltid kontrollera om borrhfirmen som ska utföra jobbet är ansluten till Brunnsborrhares branschorganisation och att den har en ansvarsförsäkring” [26]

Bilden nedan är från en annan artikel med exempel på hur allvarliga sprickor kan bli efter en borring som gått fel:



De borrfirmor vi talat med säger att det i princip aldrig blir några problem med sprickor eller andra skador i samband med borring. Huruvida dessa borrfirmor har varit helt ärliga mot oss eller inte är svårt att veta. Men det är rimligt att anta att certifierade borrfirmor som är anslutna till en branschorganisation och med utbildad och erfaren personal, mer sällan har sådana här problem, än mindre seriösa borrfirmor utan certifiering och med oerfaren personal.

Buller från bergvärmepumpen

Energimyndigheten skriver följande om buller:

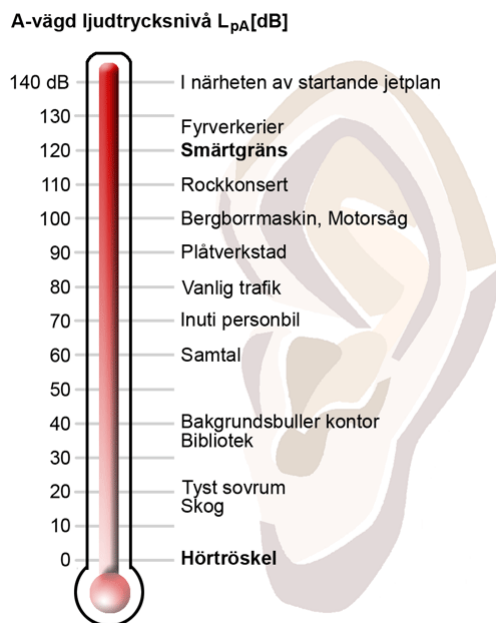
”Ljudet från fläkten i en bergvärmepump kan upplevas som störande. Placera värmepumpen så att den inte stör om en del av källarutrymmena ska användas som bostad.” [11]

I Energimyndighetens test av bergvärmepumpar gjordes också mätningar av bullret. [11]

Lägst ljudeffektnivå har Viessmann Vitocal 343-G med 41 decibel följt av Bosch Compress EHP 11 LWM med 46 decibel och CTC EcoHeat 310. Högst ljudeffektnivå har IVT med 53 decibel och Thorén med 52 decibel. Skillnaden i ljudeffektnivå mellan de modeller som har lägst och högst värde i testet är tolv decibel vilket är en tydlig hörbar skillnad.” [11]

”Ska värmepumpen placeras nära utrymmen som används mycket, till exempel sovrum och vardagsrum, kan ljudeffektnivån vara viktig. Vibrationsljud från pumpen till radiatorsystemet samt från fundamentet eller golvet kan lätt fortplanta sig om inte installationen görs på rätt sätt.” [11]

Bilden nedan är från Arbetsmiljöverket och visar hur vi upplever olika ljudnivåer.



Efter besök i en villa i Oxhagen med en bergvärmepump från IVT gjordes bedömningen att det lät ungefär som ljudet från ett kylskåp.

En snabb sökning på Prisjakt visar också på att majoriteten av alla kylskåp som säljs idag avger ett ljud mellan 37 och 42 decibel, men att det finns kylskåp som avger ljud upp till 55 decibel. De allra tystaste bergvärmepumparna borde därför låta ungefär lika mycket som ett genomsnittligt kylskåp.

Möjlighet till kyla på sommaren

Bergvärme ger möjlighet till billig kyla under sommaren. Många av oss har det mycket varmt på sommaren vilket borde göra det här intressant.

”En bra och relativt billig (i förhållande till den totala kostnaden för en värmepumpanläggning) lösning är att låta borrhålet leverera kyla (och samtidigt höja dess temperatur inför den kalla årstiden). Genom installation av luft-vätska värmeväxlare i ett fläktdrivet ventilationssystem, kan inomhusluften kylas ner och värmeöverskottet återförs via kollektorslangarna till borrhålet. Systemet drivs inte av värmepumpen utan av en relativt enkel cirkulationspump. Rådgör med din installatör.” [24]

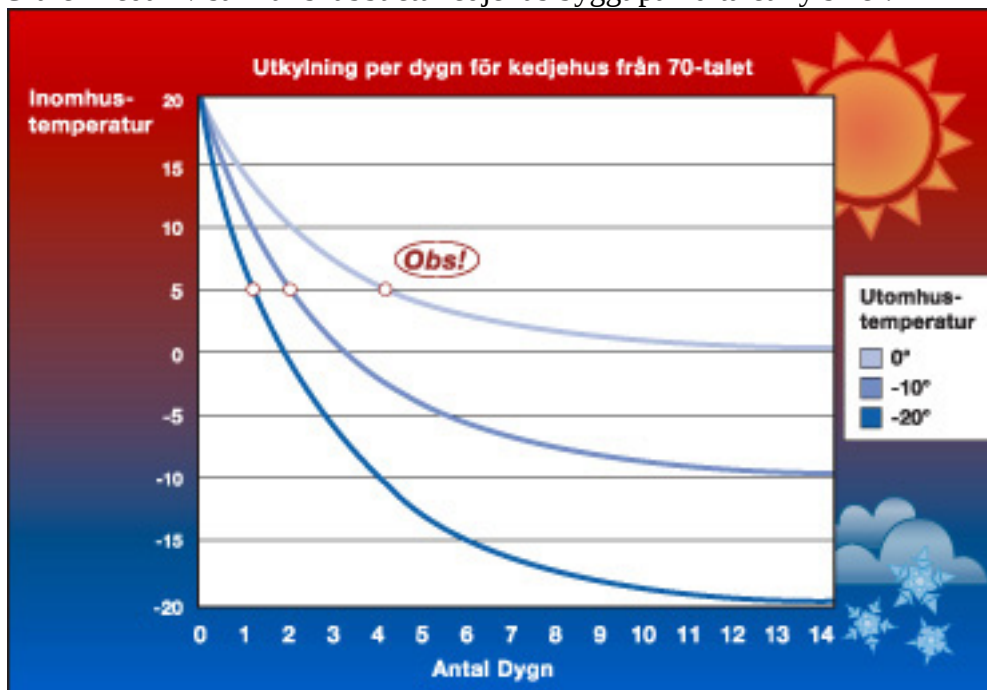
De firmor vi har varit i kontakt med har även nämnt detta men vi har inte gjort några närmare undersökningar om vad som krävs för detta.

Beroende av el

En bergvärmepump är beroende av el, vilket gör det sårbart vid längre elavbrott.

Energimyndigheten har information om hur snabbt olika hustyper kyls ner. [27]

Grafen nedan visar hur snabbt ett kedjehus byggt på 70-talet kyls ner:

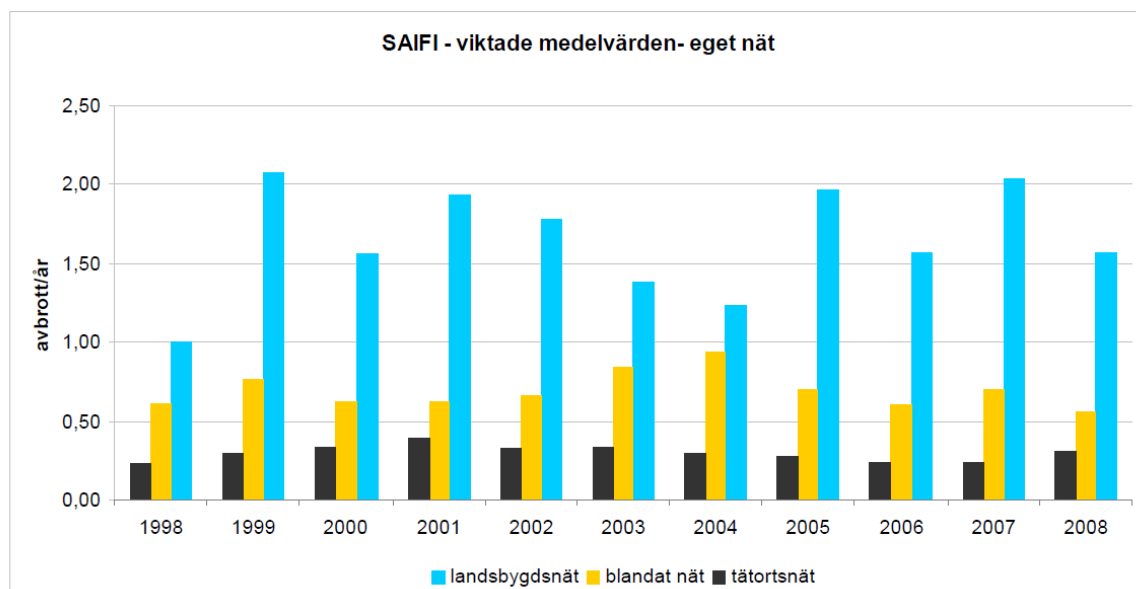
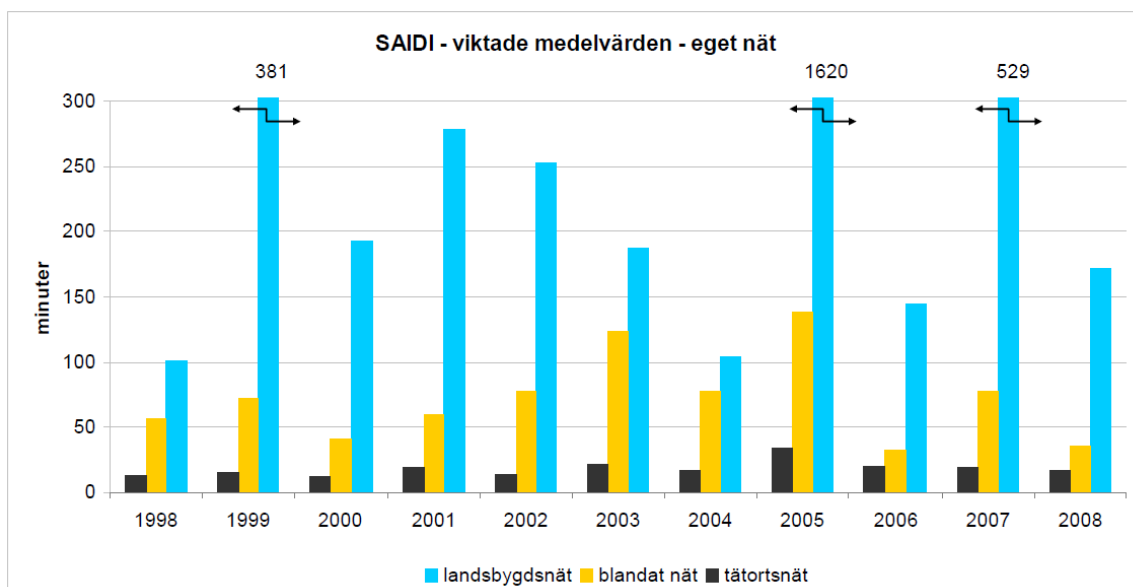


Är det riktigt kallt utomhus tar det inte mer än två dygn innan det är nollgradigt inomhus. Vid mildare vinterväder tar det dock längre tid än så.

Som tur är har vi mycket sällan långvariga elavbrott. Energimarknadsinspektionen har i sin rapport EI R2010:05 publicerat statistik och analys av elavbrotten i de svenska elnäten mellan åren 1998-2008.

Det är också på sin plats att poängtera att inte heller fjärrvärmens är garanterad, vilket vi fick erfara hösten 2012 då Åbyverket slogs ut av en brand.

Tabellerna nedan visar den genomsnittliga avbrottstiden per år under åren 1998-2008. För tätorter som Örebro var det i snitt 18 minuter per år. Genomsnittligen drabbades kunder i tätorter av 0,3 strömbavbrott per år. [28]



Betydlig mer statistik och information finns att läsa i rapporten.

Även fjärrvärme har ett beroende av el och ibland kan strömavbrott leda till att även fjärrvärme-leveransen upphör.

En avhandling vid Lunds Universitet handlar om fjärrvärme vid elavbrott.

”I detta arbete har kunnat konstateras att det finns goda möjligheter till värmeförsörjning vid ett elavbrott genom självcirkulation i anslutna radiatorsystem, något som tidigare har förbisetts. Självcirkulation uppstår då det finns en tillräckligt stor temperaturskillnad mellan fram- och returledning i radiatorsystemet. Reglering och cirkulationspump i radiatorsystemen slutar att fungera men om fjärrvärmevatten kan fortsätta att passera genom radiatorsystemens värmeväxlare kan självcirkulation uppstå.

En förutsättning för att självcirkulation i enskilda byggnader ska kunna fungera är således att fjärrvärmenätet kan fungera vid ett elavbrott. Fjärrvärmeleverantören måste alltså ha reservkraft för att kunna upprätthålla produktion och distribution av fjärrvärme, något som inte alltid är fallet.” [30]

”Resultaten visar att de allra flesta byggnader kan få självcirkulation vid ett elavbrott motsvarande 40-80 procent av uppvärmningseffekten. Tappvarmvattensystem omfattas primärt inte av detta även om viss tappvarmvattenproduktion kan vara möjlig. Självcirkulationen fungerar bättre ju högre utetemperaturen är. Dock kan de flesta byggnader, eventuellt efter vissa modifieringar, få minst 50 procent av uppvärmningseffekten vid en mycket låg utetemperatur, vilket innebär att man normalt klarar sig i flera dygn innan en eventuell evakuering blir nödvändig.” [30]

Vilken kapacitet E.ON har att leverera fjärrvärme till Lundby under ett elavbrott är inget vi känner till. Vi har utgått från att centrala delar i Örebros fjärrvärmenät har reservkraft. Hur väl självcirkulation skulle fungera i Lundby är inte heller något vi tittat närmare på.

Utan att känna till alla fakta är vår slutsats att det troligtvis går att få viss värme via fjärrvärmenätet, även vid långvarigt elavbrott. Denna möjlighet ges inte med bergvärme.

Elnätet

Ett problem som nämnts för oss är att elen i Lundby inte skulle räcka till om alla hade bergvärme och använde elpatroner samtidigt en riktigt kall vinterdag. Det har även spekulerats i om huvudsäkringarna i husen skulle räcka.

När det gäller huvudsäkringarna säger E.ON att om du förbrukar upp till 20.000 kWh om året brukar 16 ampere räcka [26]. Även med bergvärme har vi svårt att se att något hus i Lundby skulle behöva mer än 15.000 kWh el per år och 16 ampere bör därför räcka för alla.

Däremot sägs det att de kraftledningar som ligger i marken inte skulle klara av att alla i Lundby använde elpatroner samtidigt. Det ska ha varit orsaken till att bergvärmeinstallationerna i norra Lundby saknar elpatroner. Vi har inte kollat upp detta med E.ON än med det är något som ska göras.

Provborrning, borrhälsplan och energibalansberäkning

De företag vi varit i kontakt med har poängterat vikten av att samordna borrhälsplanering och installation för ett sådant stort projekt.

Om vi väljer att gå vidare med bergvärme har vi fått rådet att göra en provborrning, en energibalansberäkning och en termisk borrhälsplan.

Utan en gemensam borrhälsplan som alla borrhälsägare följer till punkt och pricka skulle det finnas en överhängande risk att någon borrar för grunt, för nära något annat hål eller i fel riktning, vilket då skulle kunna drabba grannar negativt. Grunden till borrhälsplanen är en provborrning och energibalansberäkning för att klargöra hur djupa varje hål skulle behöva vara.

”Energibalansberäkning av ett borrhälsystem visar på hur månadstemperaturer i borrhälen kommer att utvecklas över lång tid. Utan denna finns stor risk för överinvestering, underdimensionering och framtida kostsamma driftsproblem.” [29]

”Placering av energibrunnar avvägs noggrant med hjälp av resultat från energibalansberäkning och vilka tillgängliga ytor som finns för borrhälsplanering. Det är en viktig handling som även underlättar brunnsborrarens arbete och ger en god bild över hur det kommer se ut under markytan.” [29]

Frågor och svar

Fråga: Är bergvärme en beprövad teknik?

”Utvecklingen av den svenska värmepumpmarknaden har under det senaste decenniet varit fantastisk. Under de senaste 10 åren har hälften av Sveriges villaägare skaffat värmepump och bara under de senaste 5 åren har en tredjedel investerat i en värmepump.” [36]

Det finns idag fler än 1 miljon värmepumpar i Sverige och uppskattningsvis ett par hundratusen av dessa är sluta vätskesystem, så som bergvärme och jordvärme. [35] [36]

Vår bedömning är att det är en beprövad och pålitlig teknik som används av en stor del av villorna i Sverige.

Fråga: Går det att stäng av delar av fjärrvärmen?

Det finns sektionsventiler som kan stänga av delar av det gamla fjärrvärmenätet. Vårt resonemang har därför varit att ny fjärrvärme eller bergvärme först bör installeras i husen längst ut i slingorna. På så vis kan delar av det gamla fjärrvärmenätet successivt stängas av.

Fråga: Vad händer med den gamla kulverten?

Oavsett om vi väljer ny fjärrvärme eller bergvärme behöver den gamla kulverten hanteras. Vi har ännu inte diskuterat detta närmare men planen är att de kulvertrör som går igenom våra källare ska tas bort.

Rören innehåller asbests så arbetet måste lejas ut till utbildad personal. Vi vet ännu inte vad det kan tänkas kosta.

Vi har blivit informerade av Rune Johansson om att kulvertrören som går igenom källarhusen kan komma att läcka in vatten när värmen försvinner. Detta då inte alla skarvar på skyddsroren är täta. Därför bör kulverten kapas på utsidan av husgrunden och hålet i väggen tätas utifrån.

Fråga: Kommer vi kunna ansluta oss till Stadsnät om vi väljer bergvärme?

Stadsnät har meddelat att de är intresserade av oss som kunder oavsett om vi bygger nya kulvertar eller inte. Andra fiberaktörer är också intresserade.

När avtalet med Com Hem löper ut under 2016 blir det aktuellt att se över våra alternativ.

Stadsnät har en liten guide om hur det går till att gräva ner fiber på din egen tomt. Där beskrivs det att schaktet behöver vara 10-15 cm brett och ca 30-35 cm djupt [38]. Inte heller när rör läggs ner i gator och annan mark behöver det vara speciellt djupt eller brett. Det är därför inte alltför dyrt eller komplicerat att gräva ner rör för fiber.

Skulle vi gräva nya kulvertar så borde det rimligtvis kunna bli något billigare om rör för fiber kunde läggas ner på samma gång. Exakt hur stor skillnaden kan tänkas bli har vi ännu inte undersökt.

Fråga: Borde vi inte byta radiatorer om vi byter till bergvärme?

Med en bergvärmepump finns det möjlighet att få olika temperaturer på vattnet till radiatorerna. Det finns bergvärmepumpar som är gjorda för att ge extra varmt vatten (65°C) men de flesta bergvärmepumpar är som effektivast om vattnet är betydligt svalare.

I Energimyndighetens test av bergvärmepumpar framgår det att bergvärmepumparna blev effektivare vid lägre temperaturer. [11]

Det är möjligt att det skulle kunna vara lönsamt att byta till lågtemperatursradiatorer men det är inget krav för att kunna ha bergvärme. Det kostar också att byta radiatorer så är inte säkert att det går att räkna hem en sådan investering. Vi har inte tittat närmare på om det skulle vara lönsamt att byta radiatorer och vad det i så fall skulle tänkas kosta.

Fråga: Bör vi tänka på att energieffektivisera våra hus?

Med en ny fjärrvärmelösning spelar det mindre roll hur mycket värme huset gör av med, på så vis att husägaren inte behöver veta det i förväg. För bergvärme gäller det att veta hur mycket värme som kommer att gå åt.

Åtgärder så som tilläggsisolering och fönsterbyte har en tydlig påverkan på hur mycket värme som behövs för att värma ett hus. Det har också påtalats för oss att t.ex. hustyp C har goda förutsättningar för tilläggsisolering av tak, ombyggnad till från och tilluftsventilation med återvinning samt solelproduktion.

Före en eventuell värmepumpsinstallation skulle det vara viktigt att tänka på om ni planerar energieffektiviserande åtgärder, så att ett bergvärmesystem skulle kunna dimensioneras på rätt sätt. På så vis skulle investeringskostnaden kunna bli lägre samtidigt som värmeförbrukningen även skulle sjunka.

Det finns en beräkningsmodell framtaget av Energimyndigheten som kan användas för att räkna på vilka åtgärder som skulle kunna löna sig:

<http://energikalkylen.energimyndigheten.se/>

I arbetsgruppen har vi inte tittat närmare på energieffektivisering.

Kommunen erbjuder rådgivning kring energieffektivisering. Ni får enklast kontakt genom att skicka e-post till energiradgivning@orebro.se.

Referenser

- [1] Svenska Värmepumpföreningen (2012). Fakta om bergvärme.
http://www.avantisystem.se/svep_bergvarme.pdf
- [2] Forskning och Framsteg (2005). F&F 3/2005 - Tar grannen din bergvärme?
<http://fof.se/tidning/2005/3>
- [3] Sveriges Geologiska Undersökning (2013). Kartvisare brunnar.
<http://www.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar-sv.html>
- [4] Örebro kommun (2013). Värmepumpar och bergvärme.
<http://www.orebro.se/1542.html>
- [5] Energimyndigheten (2012). Bergvärme.
<http://www.energimyndigheten.se/sv/Hushall/Din-uppvarmning/Varmepump/Bergvarme/>
- [6] SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut (2013). Brunnborrningsföretag.
<http://www.sp.se/sv/index/services/certprod/certprodprofil/bygg/brunnborrftg/Sidor/default.aspx>
- [7] Avanti System (2011). Avanti Geoenergi - metoden att genomföra, driva och kvalitetssäkra geoenergiprojekt.
<http://www.avantisystem.se/doc/avantigeoenergi2011.pdf>
- [8] Svenska Värmepumpföreningen (2013). Återförsäljare / Installatörer.
<http://www.svepinfo.se/medlemmar/aterforsaljare/>
- [9] E.ON (2013). Normalprislista fjärrvärme småhus 2014.
http://www.eon.se/upload/eon-se-2-0/dokument/privatkund/produkter_priser/fjarrvarme/Prislistor_2014/Smahus-Sverige-2014-alla-orter.pdf
- [10] Lundby Södra (2012). Hustyper & Energi.
<http://www.lundbysodra.se/wp/hustyper/>
- [11] Energimyndigheten (2012). Bergvärmepumpar november 2012.
<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Testerresultat/Testresultat/Bergvarmepumpar-november-2012/>
- [12] E.ON (2013). Våra elnätsabonnemang för dig som bor i villa eller fritidshus.
http://www.eon.se/upload/eon-se-2-0/dokument/privatkund/produkter_priser/el/priser-avtal/2013/Prislista_villa_fritidshus_Syd_130701.pdf
- [14] Energimyndigheten (2012). Värmepump.
<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Din-uppvarmning/Varmepump/>
- [15] E.ON (2012). Prisjämförelse för fjärrvärme.
<http://www.eon.se/privatkund/Produkter-och-priser/Fjarrvarme/Priser/Jamfor-fjarrvarmepriser/HOK/>
http://www.eon.se/upload/eon-se-2-0/dokument/privatkund/produkter_priser/fjarrvarme/prislistor-2013/Tab_Orebro.pdf
- [16] E.ON (2013). Prislista Fjärrvärmeservice.
http://www.eon.se/upload/dokument/Fjarrvarme/Fjarrvarmeservice_Prislista_Smahus.pdf
- [17] Svenska Fjärrvärmeföreningen (2013). Fjärrvärmepriser för småhus öre/kWh inkl moms, 2004-2013.
<http://www.svenskfjarrvarme.se/Global/Statistik/Excel-filer/Priser%202013/Priser%202013%20rev%20.xlsx>
- [18] E.ON (2013). Normalprislista fjärrvärme småhus 2013.
http://www.eon.se/upload/eon-se-2-0/dokument/privatkund/produkter_priser/fjarrvarme/prislistor-2013/P-Sverige-2013.pdf

- [19] Svensk Energi (2013). Diagram och tabeller elmarknadspriser i Sverige och Europa.
<https://www.svenskenergi.se/Global/Statistik/Diagram-och-tabeller-elmarknadspriser-i-Sverige-och-Europa.pdf>
- [20] Svensk Energi (2013). Hur mycket koldioxid medför din elanvändning?
<http://www.svenskenergi.se/Elfakta/Miljo-och-klimat/Klimatpaverkan/Hur-mycket-koldioxid-medfor-din-elanvandning/>
- [21] E.ON (2013). Nya Åbyverket - mer kraftvärme från förnybara bränslen.
<http://www.eon.se/om-eon/Om-energi/Produktion-av-el-gas-varme-och-kyla/Kraftvarme/Vara-kraftvarmeverk/Åbyverket/abyverket/>
- [22] Energimyndigheten (2012). Uppvärmning i Sverige 2012.
<http://energimyndigheten.se/PageFiles/22644/EI%20R2012-09%20Uppvarmning%20i%20Sverige%202012.pdf>
- [23] Boverket (2008). Alternativa uppvärmningsformer i befintliga permanentbebodda småhus.
http://www.boverket.se/Global/Webbokhandel/Dokument/2008/Alternativa_uppvarmningsformer.pdf
- [24] Geotec (2013). Frågor och svar.
<http://www.geotec.se/geoenergi-ar-fornyelsebar-och-skonsam-for-bade-miljon-och-planboken/fragor-och-svar/>
- [25] Villaägarnas Riksförbund (2009). Bergvärme - en vägledning.
http://www.villaagarna.se/PageFiles/1676/20090504_bergvarme_en_vagledning.pdf
- [26] Dagens Nyheter (2004). Bergvärme spräckte huset.
<http://www.dn.se/diverse/diverse-hem/bergvarme-sprackte-huset/>
- [26] E.ON (2013). Välj rätt huvudsäkring.
<http://www.eon.se/privatkund/Produkter-och-priser/Elnat/Elnatsavgiften/Ratt-huvudsakring/>
- [27] Energimyndigheten (2013). Så snabbt blir ditt hus kallt.
<http://www.energimyndigheten.se/sv/Hushall/Nar-det-blir-stromavbrott/Sa-snabbt-blir-ditt-hus-kallt/Hitta-ditt-hus/70-tals-kedjehus/>
- [28] Energimarknadsinspektionen (2010). EI R2010:05 Leveranssäkerhet i elnäten.
http://www.energimarknadsinspektionen.se/Documents/Publikationer/rapporter_och_pm/Rapporter%20010/Leveranssakerhet_i_elnaten_statistik_och_analys_av%20elavbrotten_1998_2008_EIR_2010_05.pdf
- [29] Accio (2013). Geoenergitjänster.
<http://www.accio.se/pdf/Geoenergitjanster.pdf>
- [30] P. Lauenburg och P. Johansson (2008). Fjärrvärme vid elavbrott – Slutrapport.
http://www.lth.se/fileadmin/ees/Publikationer/2008/FV_vid_elavbrott_-_slut.pdf
- [31] Fortum (2013). Historiska elpriser.
<http://www.fortum.com/countries/se/privat/el/historiska-elpriser/pages/default.aspx>
- [32] SMHI. Så korrigerar du med SMHI Graddagar.
http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.3483!GD_korrigerings.pdf
- [33] Energimyndigheten (2013). Stort fälttest av bergvärmepumpar.
<http://www.energimyndigheten.se/Press/Pressmeddelanden/Stort-falttest-av-bergvarmepumpar/>
- [34] Örebro kommun (2010). Klimatplan för Örebro kommun.
<http://www.orebro.se/download/18.642928a71294f625e2580001896/Klimatplan+%C3%96rebro.pdf>

- [35] Svenska Värmepumpföreningen (2013). Värmepumpsförsäljningen i Sverige 1981-2013.
http://www.svepinfo.se/usr/svep/resources/filearchive/10/varmepumpforsaljningen_i_sverige_1981_2013.pdf
- [36] Svenska Värmepumpföreningen (2011). Fler än 1 miljon värmepumpar i Sverige.
<http://www.svepinfo.se/nyhetsarkiv/2011/flu-an-1-miljon-varmepumpar-i-sverige/>
- [37] Svensk Fjärrvärme (2007). Analys av uppvärmningsalternativens kostnadsposter.
http://www.svenskfjarrvarme.se/Global/Rapporter%20och%20dokument%20INTE%20Fj%C3%A4rrsyn/Ovriga_rapporter/Marknad/Analys_av_uppvarmningsalternativens_kostnadsposter_2007_2.pdf
- [38] Stadsnät i Örebro och Kumla. Grävning på egen tomt.
<http://www.stadsnat.se/atlas/file.php?id=6099>
- [39] Thermia. Bergvärmepumpar från Thermia
<http://www.thermia.se/produkter/bergvarmepumpar.asp>
- [40] IVT (2013). IVT – Vi chansar aldrig
http://doc.ivt.se/download.asp?pt=se&fn=Broschyr_Garanti.pdf