

SVENSK

# GEOENERGI

EN TIDNING OM FÖRNYELSEBAR ENERGI

NR 1 2026

**Svalka för  
samhällets  
sköraste**

**Sveriges första  
geotermianläggning  
har stannat**

**Jörgen gör grön  
is med koldioxid**

TEMA:

# GEOENERGINS KYLLÖSNINGAR

# Vi stödjer Svenskt Geoenergicentrum



OPTIMAL  
ENERGY  
SYSTEM

Läs mer om  
Stödjande företag på  
[www.geoenergicentrum.se](http://www.geoenergicentrum.se)



MEGAWATT  
SOLUTIONS

**MuoviTech**  
BEST IN EARTH.

**ROTOTEC**  
CLEVER GEOENERGY PIONEER

**tektonik**  
kompetens på djupet



**debe**  
A DEBE FLOW GROUP COMPANY

**SWECO**  
Sustainable engineering and design

**Geostrata HB**

**Vasakronan**



**NIBE**



**M**  
Malmberg



CHALMERS

**CENTRUM**



# KRIS ELLER MÖJLIGHET? – KANSKE DET.

Foto: André de Lojsted



**MINNS NI DEN** välkända sagan om bonden och hans häst? Bondens häst rymmer en dag och byborna beklagar och säger att det var illa, men bonden svarar ”kanske det”. Sedan kommer hästen tillbaka med sju vildhästar och nu kommer byborna och gratulerar bonden till att ha sådan tur. Men bonden säger återigen ”kanske det”. När bondens son försöker rida en av vildhästarna faller han av och bryter benet. Byborna beklagar: ”vilken otur”. ”Kanske det,” svarar bonden. Därefter kallas alla unga män in till armén, men inte bondens son som har ett brutet ben. Byborna kallar det tur. ”Kanske det,” säger bonden.

**Omvärlden har de** senaste fem åren skakats ordentligt av en rad omvälvande händelser, och mar-

ken gungar än. Krig och katastrofer i närområdet har medfört att Europa slutligen vänt ryggen mot rysk gas. Den gröna omställningen med värmepumpar i centrum har äntligen tagit ordentlig fart. Vilken tur! Kanske det.

**Frånvaron av den** ryska gasen i Europa har drivit oss mot ett större beroende av fossila bränslen från USA och Mellanöstern. USA:s krig mot Iran har nu blottlagt världens fossilberoende. Är det bra? Kanske det. Att Västvärlden tvingas inse faran och sårbarheten i fossilberoendet – inte bara för klimatet utan även för nationell säkerhet – är minst sagt tillnyktrande. Nu lär väl ändå den gröna omställningen – bort från fossilberoende och vidare mot elektrifiering och gröna energikällor – ta verklig fart, och det var väl på tiden! Kanske det. Om vi inte tänker oss för är dock risken stor att vi gör oss lika ensidigt beroende av Kinas sällsynta jordartsmetaller istället.

**För geoenergibranschen del** kan den blottade sårbarheten med fossila bränslen vid första anblick te sig som positiv. Förutom att fossilfria alternativ såsom geoenergi blir attraktivare, ökar konkurrensen om biomassa som ersättning för oljan till olika ändamål. Det i sin tur driver upp fjärrvärme-

priserna, vilket ytterligare ökar geoenergins konkurrenskraft. Ju dyrare olja desto bättre, säger du. Kanske det.

**Dagens oljekris har** även visat att geoenergibranschen är indirekt fossilberoende. När oljepriset stiger på en skadad marknad påverkar det priset på både diesel och råvaran till plasten i geoenergins kollektorer. Det innebär att det blir dyrare att borra energibrunnar och sätta kollektorer. En sån otur! Kanske det.

**Slösa aldrig bort** en bra kris, lär Winston Churchill ha sagt. De tidigare oljekriserna för ett halvsekel sedan ledde till en snabb och stark utveckling av inhemska förnybara energislag, bland annat vattenkraft, värmepumpar och geoenergi. Det är nu dags för geoenergibranschen att visa sin innovationskraft och bryta även ett indirekt oljeberoende. Är det nu geoenergin ska visa vägen till en helt fossilfri framtid? Kanske det.

Signhild Gehlin  
VD Svenskt Geoenergicentrum



## Framtidsäkra era fastigheter med förnybar geoenergi.

Vi är en helhetsleverantör som hjälper fastighetsägare till en framtidssäker, lönsam och hållbar investering i förnybar geoenergi. Detta leder till sänkta driftskostnader, minskat klimatavtryck och höjt fastighetsvärde.

Vår process inleds med en noggrann analys av fastighetens unika förutsättningar, vilket är kritiskt för en kvalitetssäkrad installation. Detta garanterar ett optimerat och balanserat energiuttag ur berget över tid och säkerställer att din investering blir både klimatsmart och ekonomiskt fördelaktig.

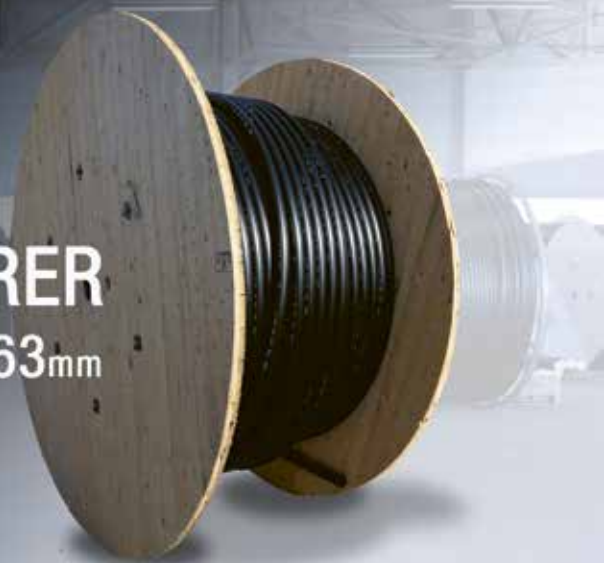
Boka rådgivning: [tektonik.se/radgivning](https://www.tektonik.se/radgivning)

**tektonik**  
kompetens på djupet



## NYA DIMENSIONER AV VÅRA KOLLEKTORER

Vårt sortiment utökas med strl. 55mm & 63mm



- 8 **BOVERKETS BYGGREGLER:** Boverket vill hålla fast vid viktningfaktorerna trots skarp kritik.
- 12 **PROFILEN:** Möt Jörgen Rogstam – bondsonen som blev iskall egenföretagare och använder sitt hockeyintresse för att skapa bra energilösningar för ishallar.
- 15 **KYLA FRÅN MARKEN:** Utöver värme har geoenergi många möjligheter att erbjuda stabil och kostnadseffektiv kyla, med eller utan värmepump.
- 20 **DEEP GREEN COOLING:** I Skanskas kylkoncept borrar borrhålen bara för kyla – men man får ändå lite värme på köpet.
- 22 **FINSK FJÄRRKYLA:** Finlands första storskaliga akviferlager banar väg med fjärrkyla från marken.
- 24 **ÄLDREBOENDEN:** Äldre personer är extra känsliga för både hög värme och drag, men geoenergi ger äldreboenden dragfri svalka på sommaren.

Foto: Anette Persson



12

Foto: Eric McLean / Unsplash.com



15

Foto: Skanska



20

Foto: Riksbbyggen



24

REDAKTION

Svensk Geoenergi ges ut av Svenskt  
Geoenergicentrum, [www.svenskgeoenergi.se](http://www.svenskgeoenergi.se).

**Tel:** 075-700 88 20

**E-post:** [info@svenskgeoenergi.se](mailto:info@svenskgeoenergi.se)

**Ansvarig utgivare och redaktör:** Signhild Gehlin

**Annonser:** Jennie Hassinen, Mediapartner

**Tel:** 070-203 44 03

**E-post:** [jennie.hassinen@mediapartner.se](mailto:jennie.hassinen@mediapartner.se)

**Redaktionell produktion:** Wirtén Content Agency

**Layout och illustrationer:** Henrik Skog

**Tryck:** Exakta Print AB, Malmö 2026

**Papper:** Munken Lynx 130 gram

**På omslaget:** Profilen Jörgen Rogstam.

Foto: Anette Persson.

ISSN 2000-4788

# TYRESÖ CENTRUM UPPGRADERAR TILL GEOENERGI



Foto: Skandia Fastigheter

SKANDIA FASTIGHETER uppgraderar sitt köpcentrum i Tyresö centrum med värmeåtervinning från två livsmedelsbutiker och säsongslagring i ett geoenergilager med 55 borrhål till 300 meters djup. Under vintern förses fastigheten med spetsvärme från fjärrvärme.

Tyresö köpcentrum byggdes 1965 och rymmer 45 000 kvadratmeter byggnadsyta som värmts

och kylts med fjärrvärme i kombination med kylmaskiner. Det nya borrhålslagret placeras under parkeringsgaraget och kopplas till sju stycken propanvärmepumpar med en kapacitet på cirka 800 kilowatt. Energy Machines, som levererar energilösningen, har beräknat att den köpta energin kommer att minska med 65 procent och landa på 28 kWh per kvadratmeter och år.

## FÖRSÄLJNINGEN AV VÄRMEPUMPAR STÄRKTES 2025

DEN SVENSKA FÖRSÄLJNINGEN av värmepumpar under 2025 ökade rejält efter 2024 års svaga siffror. Det visar siffror från Svenska Kyl & Värmepumpförbundet (SKVP). Totalt ökade försäljningen med 20 procent under fjärde kvartalet och med lika mycket för helåret.

Försäljningen under andra halvan av 2025 har varit i samma nivå som motsvarande halvår 2022, det vill säga före den kraftiga uppgången 2023, medan siffrorna för första halvåret var svagare än 2022. Försäljningen av vätska-vattenvärmepumpar för geoenergi ökade med 15 procent under fjärde kvartalet och för helåret 2025 ökade försäljningen med 14

procent. Alla siffror jämfört med motsvarande siffror för det svaga försäljningsåret 2024.

Uppdelat på villamarknad respektive fastighetsmarknad ökade den totala värmepumpförsäljningen för villor med 22 procent under fjärde kvartalet och 21 procent för helåret 2025. Fastighetsvärmepumparna minskade totalt med 3 procent under fjärde kvartalet men ökade med 6 procent på årsbasis.

För vätska-vattenvärmepumpar för geoenergi ökade villasegmentet med 15 procent både kvartalsvis och helårsvis. På fastighets-sidan sjönk däremot försäljningen med 7 procent under fjärde kvartalet men ökade med 4 procent för helåret 2025.



Illustration: Ferla

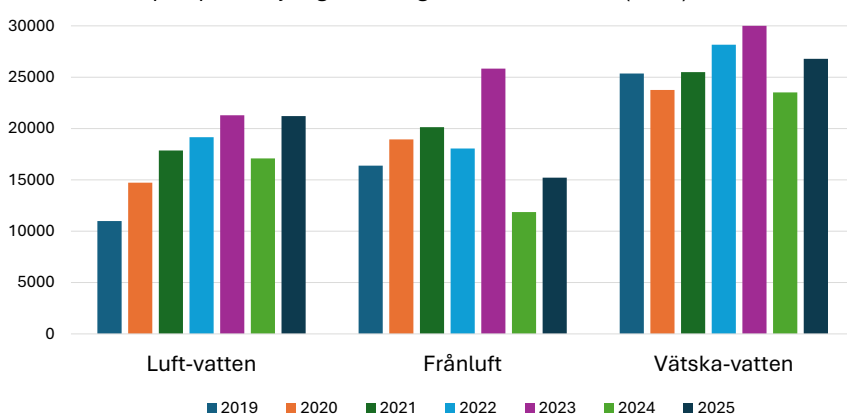
## ENERGIPÅLAR I UPPSALA

I UPPSALA BYGGER Malmegårds fastigheter AB just nu ett nytt byggnadskvarter vid Torbjörns Torg där energipålar används som del av energisystemet. 200 av de totalt 400 grundläggingspålar i kvarteret är försedda med ingjutna värmepumpar för att kunna ta ut värme och kyla ur marken under byggnaderna. Kvarteret har en uppvärmd byggnadsyta på 13 000 kvadratmeter med både bostadslägenheter och kommersiella lokaler.

Det är företaget Ferla (tidigare Enstar) som projekterar anläggningen med energipålar sedan länsstyrelsen avslagit ansökan för ett borrhålslager med hänvisning till att området ligger inom skyddszonen för en vattentäkt. Energipålar kombineras med överskottsvärme från kylrum i de kommersiella byggnaderna.

Illustration: SKVP

Värmepumpsförsäljningen i Sverige, Helår 2019-2025 (antal)



## NYPUBLICERAD VETENSKAPLIG ARTIKEL OM FLÄNSADE KOLLEKTORER

**SPIRALRÄFFLOR** i geotermiskollektorer ger förbättrad värmeöverföring vid lägre vätskeflöden jämfört med släta kollektorer. Det visar en nyligen utgiven artikel i den vetenskapliga tidskriften *International Journal of Heat and Mass Transfer*. I artikeln presenteras en simuleringsstudie av den termohydrauliska effekten av inre räfflor i en geotermiskollektor och hur de påverkar strömningsförhållanden, värmeöverföring och tryckfall under typiska driftförhållanden för en geotermiskollektor.

Tre olika mönster på räfflorna undersöktes och jämfördes i studien:

1. raka längsgående räfflor
2. kontinuerligt spiralformade räfflor och
3. spiralformade räfflor som ändrar riktning utmed slangens längd.

Det senare mönstret visade sig ge upphov till ett instabilt flödesförhållande vid lägre flöden än för de två andra utformningarna. I studien undersöks effekten av räffloras djup, antal och vridning på värmeöverföring och flödesmotstånd. Resultaten från kollektorn med de alternerande spiralformade räfflorna jämförs även med en vanlig slät kollektor och indikerar att spiralräfflorna ger förbättrad värmeöverföring vid lägre vätskeflöden jämfört med släta kollektorer.

Artikeln är skriven av Niklas Hidman, forskare vid institutet för mekanik och maritima vetenskaper vid Chalmers tekniska högskola, tillsammans med Daniel Almgren och Kim Johansson på Muovitech och Eskil Nilsson på Ernströmsgruppen.

## VERKTYG FÖR ATT JÄMFÖRA OLIKA ENERGI- LÖSNINGAR

**FÖRETAGET** Optimal Energy System har lanserat det webbaserade verktyget Optcore för att jämföra effekten av olika energisystem på energi- och elanvändning över flera års drift. Verktöget kan hantera värmepumpar, borrhål, solhybridpaneler, solcellspaneler, batterilagring, fjärrvärme och frånluftsåtervinning. Det ger möjlighet att undersöka hur en ny åtgärd, till exempel utbyte av värmepump eller installation av solpaneler eller batterier vid en viss tidpunkt, påverkar energi- och elanvändningen. Verkliga väderdata används för historisk simulering och för simulering av kommande år används normalårsdata.



Foto: International Journal of Heat and Mass Transfer

## NY LICENTIATAVHANDLING OM TERMISKA NÄT

I **SLUTET AV 2025** försvarade Nischal Chaulagain, doktorand vid Lunds tekniska högskola, sin licentiatavhandling "Simulation and analysis of a geothermal energy network – a technical and societal perspective on modern energy infrastructure".

Avhandlingen handlar om termiska nät som har möjlighet till dubbelriktade energiflöden. Detta gör det möjligt att värma och kyla från samma nät, och att även nyttja fler typer av energikällor, bland annat geoenergi. Det ger också möjlighet att dela energi mellan byggnader.

I konventionella fjärrvärmenät flödar energin endast från ener-

giproducenter till konsumenterna. Men i de termiska näten med dubbelriktade flöden blir byggnaderna "prosumenter", det vill säga både producenter och konsumenter. Licentiatavhandlingen presenterar en verklig utformning av ett sådant lågtempererat termiskt nät där el- och värmekällor med säsongsvärmelagring i borrhål ingår.

De olika systemkomponenternas roll i energidelningsen är utförligt beskrivna, och det möjliga energiutbytet har beräknats. Även potentialen för minskad klimatbelastning visas genom en jämförande studie mellan konventionella och alternativa energisystem. Det sociala perspektivet diskuteras

också i studien, med fokus på affärsmodeller, ägarstrukturer och rättsliga ramverk och dessas inverkan på prosumenternas deltagande.

Foto: Christhal Gurning



# BOVERKET BEHÅLLER VIKTNINGSFAKTORERNA – TROTS SKARP KRITIK FRÅN BRANSCHEN

Boverket vill behålla de så kallade viktningsfaktorerna när EU:s reviderade energiprestandadirektiv, EPBD, ska införas i de svenska byggreglerna. Från värmepumpsbranschen hörs skarp kritik mot detta.

– Förslaget står i strid med direktivet och det får stora konsekvenser för branschen, säger Martin Forsén, chef för international affairs på Nibe.

**Text:** Lars Wirtén

DET NYA DIREKTIVET har som mål att alla byggnader i EU ska vara så kallade nollutsläppsbyggnader senast 2050. Från 2028 ska nya byggnader som ägs av offentliga organ vara nollutsläppsbyggnader och från 2030 gäller det för alla nya byggnader.

Det betyder att byggnaderna ska vara mycket energieffektiva och inte släppa ut några eller väldigt lite växthusgaser från fossila bränslen. Dessutom införs tvingande krav på lokalbyggnader (till exempel kontor, hotell och alla publika byggnader) att hålla en minimistandard för energiprestanda. Bostäder ska renoveras så att energianvändningen i genomsnitt minskar med 20-22 procent till 2035.

Varje land ska bestämma gränser för hur mycket energi olika typer av byggnader får använda. Boverket vill nu behålla de viktningsfaktorer som infördes redan

2020 i de svenska byggreglerna för att beräkna byggnadens så kallade energiprestandatal. El har en viktningsfaktor på 1,8 gånger den köpta elenergin. Fjärrvärme har viktningsfaktorn 0,7 och bioenergi 0,6 gånger den köpta energin. Det här är både värmepumpsbranschen och Fastighetsägarna skarpt kritiska till.

– Grundprincipen för viktningsfaktorerna är att en och samma byggnad ska få samma energiprestanda oavsett om man använder fjärrvärme, värmepump eller biobränsle. Det betyder att man på förhand har bestämt att en energieffektivisering genom att exempelvis installera geoenergi inte ska få genomslag i energideklarationen, säger Martin Forsén på Nibe.

Viktningsfaktorerna står i kontrast till de primärenergifaktorer som användes fram till 2020, där el hade faktorn 1,7 och fjärrvärme respektive bioenergi båda

hade 1,0. Att de skiljer sig åt strider mot EU-direktivet, menar Martin Forsén, och hänvisar till en bilaga till EPBD från 2025 som klargör hur energiprestandan i byggnader ska beräknas och hur primärenergi- respektive viktningfaktorer ska tolkas. Där står: ”Båda termerna är synonyma/.../varje hänvisning till primärenergifaktorer måste förstås som att den även avser viktningfaktorer, utan undantag.”

– Boverket har också i en utredning 2020 själva definierat en skillnad mellan primär- och viktningfaktorer, där de senare påstås vara ett friare begrepp som ger möjlighet till styrning. Någon sådan skillnad går det inte att göra enligt EPBD, säger Martin Forsén.

**Det som kanske** upprör Martin Forsén mest är att Boverkets uppdrag grundar sig i att regeringen ser värmepumparnas effektivitet som ett problem som måste åtgärdas.

– Regeringen borde väl vara glad över att vi har en teknik som är så pass effektiv. I stället väljer man att devalvera värmepumparnas energieffektivitet.

I praktiken innebär viktningfaktorerna att system-

gränsen begränsas till byggnadens utformning och klimatskal, menar Martin Forsén. Tekniska installationer och energibärarnas användning av primärenergi tappar betydelse, till fördel för fjärrvärme och bioenergi.

– Med viktningfaktorerna får en byggnad enligt nuvarande byggregler använda 43 procent mer fjärrvärme och ändå uppfylla kraven på energiprestanda. För värmepumpar krävs däremot elva procent lägre elförbrukning.

I det nya direktivet skärps kraven på energiprestanda i nyproduktion ytterligare tio procent. I kombination med de föreslagna viktningfaktorerna leder det till att alla värmepumpslösningar utom geoenergi slås ut, enligt Martin Forsén.

– Samtidigt blir det dyrare för fastighetsägarna att klara kraven på energiprestanda, inte minst vid renoveringar. Det är inte rimligt. Fjärrvärmens har en marknadsandel på 90 procent i flerbostadshus. Ändå måste man ta till det här verktyget för att värmepumpar inte ska få en fördel. Det blir absurt.

**Boverket bedömer däremot** att nuvarande viktningfaktorer även fortsättningsvis är förenliga med EU-direktivet och därför kan behållas.

”Boverkets bedömning avseende viktningfaktorer utgår från direktivtexten och gjordes innan kommissionens vägledning publicerades. Vägledningen påverkar inte Boverkets bedömning. Kommissionens vägledning är just vägledande. Det är endast direktivtexten som är bindande för medlemsstaterna”, skriver Emma Hermansson, projektledare på Boverket, i en skriftlig kommentar.

Emma Hermansson skriver vidare att viktningfaktorerna ”ska bidra till teknikneutralitet mellan hållbara uppvärmningssystem som inte är fossilbränslebase-rade” och vidare:

”Sammanfattningsvis kan sägas att viktningfaktorerna satts så att fjärrvärme, bergvärmepump och bio-bränslepanna likställs och ger lika bra energiprestanda i en byggnad, samt även fjärrkyla och kompressorkyla. På så sätt får en byggnad samma energiprestanda oavsett vilket av dessa system som väljs.”

**Boverket konstaterar också** att även regeringen bedömer att viktningfaktorerna kan behållas. Emma Hermansson hänvisar till ett svar från näringsminister Ebba Busch i november på en fråga i riksdagen om genomförandet av direktivet ska ske i enlighet med kommissionens rekommendationer.

”Som frågeställaren tar upp så beskriver EU-kommissionen i sin vägledning att viktningfaktorer och primärenergital har samma betydelse. Detta är dock inte regeringens tolkning av direktivet, vilket har framförts till kommissionen. Varje land gör en egen legal tolkning av direktivtexten som del av det nationella genomförandet och kommissionens vägledning är inte bindande”, svarade då Ebba Busch.

Författningsförslaget föreslås träda i kraft under 2026. ■

Foto: Nibe



Martin Forsén, chef för international affairs på Nibe, upprör över att regeringen ser värmepumparnas effektivitet som ett problem.

# LANDETS ENDA GEOTERMIANLÄGGNING ÄR TAGEN UR DRIFT

I över 40 år har Krafringen drivit Sveriges enda geotermianläggning för att producera fjärrvärme. Men nu är det slut. I höstas beslutade företaget att ta den ur drift några år tidigare än planerat.

– Det har varit en fantastisk anläggning som måste ha betalats flera gånger om, säger Peter Ottosson, projektledare på Krafringen.

**Text:** Lars Wirtén

I LUNDS VÄSTRA utkant ligger Gunnesboverket. Här finns fyra spetspannor, ackumulator och distributionspumpar för Lunds fjärrvärmenät. Utöver det finns här Sveriges enda geotermianläggning. Fram till i höstas drevs det av Krafringen, ett energibolag ägt av Lund, Lomma, Eslöv och Hörby kommuner. Men nu har grundvattnet under Lund slutat leverera till fjärrvärmenätet. I

november beslutade bolaget att ta anläggningen ur drift. Krav på naturligt köldmedium i värmepumparna i kombination med sämre flöden och låg temperatur i akviferen blev spiken i kistan.

– Vi tittade på att konvertera till något naturligt köldmedium, men då hade vi tappat i effekt. Samtidigt investerar vi över två miljarder kronor i en ny biobränsleledad panna som nu byggs i Örtofta

norr om Lund och som ersätter flera äldre produktionsanläggningar, förklarar Peter Ottosson.

**I början av 1980-talet** började dåvarande Lunds Energi att provborra efter geotermiskt tempererat vatten som skulle finnas på 750 meters djup. Satsningen lyckades. Vattnet man fick upp fanns i tillräcklig mängd och hade tillräckligt hög temperatur för att det

skulle vara lönsamt att investera. Totalt borrades nio brunnar: fyra produktionsbrunnar och fem så kallade injekteringsbrunnar, där det avkylda vattnet återfördes igen på samma djup.

Med åren fick geotermisystemet sämre flöden och temperatur. När anläggningen togs i bruk låg temperaturen på drygt 20 grader Celsius och den nominella effekten låg på 47 megawatt. I höstas var temperaturen nere på som lägst elva grader i en av brunnarna och effekten låg på 16 megawatt i maj, som blev sista driftsmånaden.

**Den utlösande faktorn** som fick Krafringen att lägga ned geotermisystemet på Gunnesboverket tre år tidigare än planerat var den renslåsning av filtren, så kallade jetting, som gjordes i höstas. Flödet förbättrades inte och i en av brunnarna verkade filtret ha kollapsat.

– Då tog vi beslutet att stänga systemet. Vi hade en incident för några år sedan då det rostade hål

i ett foderrör och det läckte ut sexprocentigt saltvatten, vilket tog död på en handfull träd och annan växtlighet. Vi vågade inte riskera fler liknande incidenter.

Men det var ett beslut som gjorde ont, inte minst i plånboken, berättar Peter Ottosson.

– Det har varit en fantastisk anläggning som har gått som bas i princip året runt. Nu får vi ersätta produktionen med bioolja och biogas fram till vintern 2028 då det var planerat att ta den ur drift. Det blir ett antal miljoner kronor i extra produktionskostnad.

**Med nya värmeverk** och restvärme från forskningsanläggningen Max IV har det blivit mindre drifttid på geotermianläggningen.

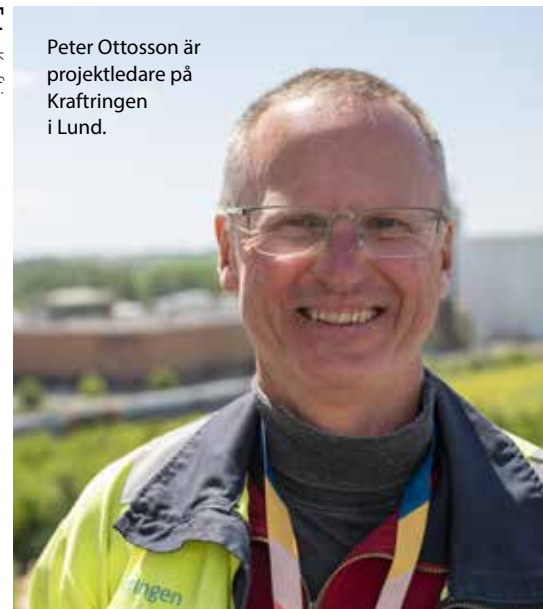
– Jag ser därför inte att ett sådant storskaligt geotermisystem kommer in i vår fjärrvärmemix den närmaste tiden, säger Peter Ottosson.

När geotermianläggningen i Gunnesboverket gick som bäst stod det för cirka 40 procent av

dåvarande Lunds Energis fjärrvärmeproduktion. I slutet var dess andel nere på cirka tio procent.

– Summerat är det ändå många gigawattimmar som har levererats och ersatt mycket olja och naturgas, konstaterar Peter Ottosson. ■

Foto: Krafringen



Peter Ottosson är projektledare på Krafringen i Lund.

## HITTA DIN SAMARBETSPARTNER

### BORRNING OCH INSTALLATION



**JANNES**  
brunnborrning ab

VATTENBORRNING  
ENERGIBORRNING  
MILJÖBORRNING  
ENTREPRENADBORRNING  
PUMPINSTALLATIONER  
HYDRAULSPRÄNGNINGAR

Tel. 0371 - 506 60  
Storgatan 25 - 333 77 Burseryd  
[www.jannesbrunnborrning.se](http://www.jannesbrunnborrning.se)

### BORRNING OCH INSTALLATION

- Geoenergi
- Filterbrunnar
- Värmepumpar
- Vattenrening



[WWW.VATTENHUSET.SE](http://WWW.VATTENHUSET.SE)

### BORRNING OCH INSTALLATION



0157-107 30  
[sormlandsbrunnborrning.se](http://sormlandsbrunnborrning.se)

### HELHETSLEVERANTÖR

HELHETSLEVERANTÖR GEOENERGI

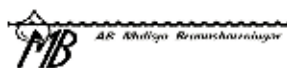
- Förstudier
- Provborrning
- TRT-mätning
- EED-beräkning
- Systemdesign
- Borrhålskonfiguration
- Lönsamhetsberäkning
- Leverans & installation

**tektonik**  
kompetens på djupet

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



Strömfallsvägen 30-32  
135 49 Tyresö  
[info@bpsborr.se](mailto:info@bpsborr.se)  
Telefon: 08-770 18 25  
[www.bpsborr.se](http://www.bpsborr.se)



- Bergvärme
- Vattenbrunnar
- Service

Telefon: 0392-101 00  
E-post: [info@mullsjobrunn.se](mailto:info@mullsjobrunn.se)  
<https://mullsjobrunn.se>

BORR FÖRETAGEN

HITTA DIN BORRARE  
[www.borrforetagen.se](http://www.borrforetagen.se)

**ARBETAR DITT FÖRETAG MED  
GEOENERGI,  
BORRNING, STYR, TRT,  
INSTALLATIONER,  
KONSULTATIONER,  
TOTALENTREPRENADER?**

**I SVENSK GEOENERGI NÅR NI  
FLER - BOKA ER ANNONS IDAG!**

**Kontakt:**  
Jennie Hassinen  
Telefon: +46-(0)70-203 44 03  
[jennie.hassinen@mediapartner.se](mailto:jennie.hassinen@mediapartner.se)

# HAN ÄR ISKALL I SINA BERÄKNINGAR

När fönstret öppnades till ett liv som egenföretagare föll det sig naturligt för Jörgen Rogstam, vd på konsultföretaget EKA, att gå på djupet i kyltekniken. I dag är det få i Sverige som vet mer om optimala energilösningar för ishallar. Karriären som hockeyspelare väckte intresset och gav viktiga brukarinsikter.

**Text:** Lars Wirtén **Foto:** Anette Persson



Jörgen Rogstam vid ett Zinkensdamm på väg att tinas upp inför fotbollssäsongen.



### Vad har du för projekt i gång just nu?

– Ja, var ska vi börja? Vi håller på med en del ishallar, som Järfälla ishall, Tjörns ishall, Björkängshallen i Huddinge och Nynäs ishall i Gävle. Ishallar är vårt starkaste ben, även om vi har breddat oss en hel del efter pandemin. Då blev det tydligt att man är sårbar med att bara ha en nisch. Nu jobbar vi även med andra typer av idrottshallar, simhallar och konstgräsbanor som kan vara både värmda och frysta. Zinkensdamm är ett exempel på det senare, där man fryser planen på vintern för skridskoåkning.

### Hur kom det sig att du snöade in på just ishallar?

– Det började med att Katrineholms kommun skulle bygga en ny ishall. Då jobbade jag på vad som då hette Installatörernas Utbildningscentrum, IUC, nuvarande Insu. Jag fick uppdraget att utreda innovativ teknik och kom fram till att vi skulle använda koldioxid för att kyla ispiستن. 2006 byggdes ishallen i princip på det sätt vi föreslog. Den har sedan stått som exempel för många andra ishallar, även internationellt. Sedan har jag en bakgrund som hockeyspelare också. Men jag tror nog jag har gjort en större insats för svensk hockey genom att konstruera ishallar än i själva spelet...

### Det var den första ishallen i Sverige som använde koldioxid?

– Ja, vi introducerade det vi kallar första generationens CO<sub>2</sub>-banor. Den använder koldioxid endast för att kyla själva ispiستن, medan ammoniak används som primär kylfunktion, det vill säga det som kyler koldioxiden. I generation två använder man koldioxid

rakt igenom i hela systemet. Till min stora förtret byggdes den första anläggningen av generation två i Kanada. 2014 byggdes den första i Europa då Gimo ishall stod färdig. Där kunde vi uppfylla vår våta dröm med koldioxid som köldmedium rakt igenom i kombination med ett borrhållager. Det är nog en av världens mest utredda ishallar vid det här laget och den fungerar väldigt bra. Jag vill påstå att efter Gimo ishall har koldioxid blivit normen som köldmedium i ishallar.

### Hur kom det sig att du blev företagare?

– Jag är bondson från början och har på så sätt en entreprenöranda som jag ärvt från min far. Jag har alltid haft ambitionen att stå på egna ben en dag. När IUC avvecklade sin forsknings- och labbavdelning, då var det serverat att fortsätta i egen regi. Jag och min kollega hade både kontaktnätet och kundbasen. Vi var tvungna att ta den chansen.

### Var det ett bra beslut?

– Ett oerhört bra beslut. Jag trivs väldigt bra med att vara min egen.

### Varför har du specialiserat dig på just kyla?

– Det är ganska få i Sverige som kan kylteknik på riktigt. Du kan räkna antalet fristående kylkonsulter i Sverige på den ena handens fingrar. Det beror väl på att kyla endast utgör en liten del i projekteringen av de flesta fastigheter som byggs. Det är en liten nisch, men det finns stora behov. Jag har svårt att förstå varför inte fler utbildar sig inom kylteknik. Det behövs fler personer som kan detta på riktigt.

### Vad föredrar du själv: värme eller kyla?

– Jag tycker det är enklare när det är kallt, då kan man klä på sig. Vi människor är inte gjorda för höga temperaturer. Men rent professionellt tycker jag att det är bra med ökande temperaturer. Det skapar arbete för oss.

### Så du åker norrut på semestern?

– Nja, inte direkt. Men jag åker inte till typiska solsemestermål. Ligga på stranden har jag inte mycket för. Jag åker gärna söderut, men inte av det skälet.

### Vad ger dig själv energi i livet?

– Jag är en otålig människa, det måste hända saker hela tiden. Jag behöver sysselsättning och se att saker blir gjorda. Jag blir stressad när det inte händer saker, till exempel när ens barn ligger på sina rum hela dagen. Mest stressad blir jag över mig själv om jag känner att jag inte presterar tillräckligt mycket eller bra.

### Hur var det då med hockeyn: I vilket lag spelade du?

– Det var huvudsakligen i division tre-laget Järna IK där jag är uppvuxen. Jag har även spelat en sväng som A-junior i IK Tälje och på äldre dagar ett par säsonger i division 5. När jag studerade i Nederländerna spelade jag också i deras studentliga. Det är enda gången jag har varit stjärna. Det var bara en kort tid – men det var roligt! ■

Save the date!

# ÖPPET HUS - 28 MAJ!

En inspirerande dag hos MuoviTech i Huddinge

## Vad kan du förvänta dig?

- Träffa branschens experter och upptäck de senaste innovationerna och teknologierna!
- Njut av god mat och dryck, bl a helgrillad gris som grillas på plats.
- Tävling - Delta i vår tävling och ha chansen att vinna priser.
- Mingla med branschfolk under hela dagen.

När? Torsdagen den 28 maj kl. 10:00-17:00. AfterWork 14:00-17:00.

Var? MuoviTech, Lovisebergsvägen 13 i Huddinge.

Välkommen!

Kom och träffa de ledande leverantörerna inom branschen:

**AQVIFY, ATLAS COPCO COMPRESSOR / WEDA, BERNER,  
BORRFÖRETAGEN, CME, FILTRENA, GRUNDFOS, HUSQVARNA,  
IMI, KH MASKIN, MINCON, MUOVITECH, OKQ8, ORNUNGA,  
QMATEC, ROXTEC, SAB ELTEKNIK, SINDEQ, SISAB, SLANGMAN,  
SWEDHANDLING OCH WELDEX**



Det blir en dag full av inspiration, mat, nätverkande, AW, erbjudanden och tävlingar!  
Ingen anmälan behövs.

# MuoviTech®

MuoviTech Stockholm 08-978037  
[www.muovitech.com](http://www.muovitech.com)



# KYLAN FRÅN MARKEN – EN UNDERSKATTAD RESURS

Text: Lars Wirtén

GEOENERGI FÖRKNIPPAS MYCKET med bergvärme. Att marken även kan förse byggnader med kyla är inte lika uppmärksammat. Den vanligaste lösningen är att vända på kretsen i ett borrhålslager under sommaren och utnyttja det faktum att berget kyls ned under uppvärmningssäsongen. Även grund-, sjö- och havsvatten kan användas liksom olika former av säsongslager. Gemensamt för alla kyllösningar med geoenergi är att de är mycket energieffektiva och i regel billiga i drift.

**I de flesta fall** är det behovet att värma upp byggnader som driver fram beslut om att investera i geoenergi. Möjligheten att även få billig, förnybar kyla kommer som en ”bonus”. Undantag finns, som Skanskas koncept Deep Green Cooling där borrhålens huvudsakliga uppgift är att ta vara på bergets naturliga kyla (läs

mer på sid 20-21). Men oftast är det värmelösningen som är kärnan, eller utgångspunkten om man så vill, i en geoenergianläggning.

För att under sommaren få ut mesta möjliga frikyla, utan att använda värmepumpen som kylmaskin, krävs balans mellan uttag och återladdning – eller till och med obalans till förmån för kylan, det vill säga att berget kyls maximalt under vintern genom ett så stort värmeuttag som möjligt.

Det här är viktigt att vara medveten om när man projekterar för att även få komfort- eller processkyla ur sin geoenergianläggning. Det säger Jörgen Rogstam, vd på konsultföretaget EKA, som har jobbat mycket med olika kylsystem.

– Att använda borrhål för kyla kräver viss försiktighet. Efterhand du tar upp kyla värms berget upp och



Foto: Anette Pettersson

Koldioxidsystem passar extra bra att använda tillsammans med geoenergi, menar Jörgen Rogstam på konsultföretaget EKA.



→ det är inte säkert det håller rätt temperatur över hela den varma säsongen.

Om den utgående temperaturen är tio grader eller högre måste i regel värmepumpen gå in som kylmaskin och pressa ned temperaturen.

– Den temperaturbegränsningen måste man vara medveten om när man dimensionerar anläggningen, påpekar Jörgen Rogstam men tillägger:

– Med det sagt är exempelvis aktiv kyla med värmepump som kyler mot berget bättre än fristående kylmaskiner så länge berget är kallare än omgivningsluften.

**Åsa Thorén** är konsult på Swecos avdelning för geoenergi och värmepumpsteknik. Hon framhåller också att skillnaden mellan bergets temperatur (ofta 8-10 grader Celsius när det är ostört) och den dimensionerande köldbärartemperaturen är avgörande för hur mycket kyla som kan tas ut. Ett typiskt kylsystem med sju grader ut och tolv grader tillbaka (7-12) är begränsande för att använda frikyla.

– Om du istället kan dimensionera för 14-18, genom att använda större kylbatteri, då kan du få ut betydligt mer frikyla från berget.

Hon understryker att det beror på vilket kylbehov

man har om geoenergi passar bra eller inte.

– Alla kylbehov har olika karaktär. Vid processkyla har man ett jämnt behov över tid, vilket generellt är gynnsamt. Om man inte behöver särskilt låga temperaturer, utan klarar sig med 25-30 grader i exempelvis serverrum, då kan geoenergi fungera bra.

Den sämsta tillämpningen är komfortkyla med stora effektbehov under relativt kort tid där anläggningen bara är dimensionerad för kyla utan värmeuttag, förklarar Åsa Thorén.

– Då får man borra mycket för lite kylenergi, vilket blir dyr kyla. Å andra sidan är frikyla en enkel lösning och att hålla det enkelt kan bli billigt över tid. En sådan lösning kan fungera för den som är flexibel med kylbehovet och temperaturen, tillägger Åsa Thorén.

Det finns med andra ord inget enkelt svar på frågan när eller varför just geoenergi är en bra lösning för att få kyla. Det är oftast kombinationen med möjligheten att lagra värme över säsong eller dygn som är gynnsam.

**Alla fastigheter med balans mellan värmeuttag och kylbehov** är särskilt lämpliga för geoenergi, framhåller Åsa Thorén, inte minst simhallar och ishallar där det finns behov av både värme och kyla året runt.

Just ishallar är en tillämpning som Jörgen Rogstam och hans kollegor på EKA har jobbat mycket med. Där är det lätt att tänka att kylbehovet överstiger värmebehovet. Men så är inte fallet. Faktum är att de balanserar ganska bra. Förutom varmvatten i omklädningsrummen kräver själva arenarummet en hel del värme för att det ska kännas skönt för publiken, då rummet kyls både inifrån av ispisten och utifrån under vinterhalvåret.

– Då kan borrhålen gå in och tillföra värme, utöver den värme som kylaggregaten hämtar från sin källa, som är isen i detta fall. Samtidigt kan man använda borrhålen till så kallad underkylning som avlastar kylaggregatens produktion av kyla när det är varmt ute. På så sätt får man både en varm och en kall klimatlösning.

**Ett exempel på det upplägget** är Gimo ishall i Östhammars kommun, som har fem borrhål kopplade till kyl-

Kylbehovet styr om geoenergi passar eller ej, framhåller Åsa Thorén, konsult på Sweco.

Foto: Sweco



och värmeanläggningen. Här lagras överskottsvärme vår och höst för att hämtas tillbaka under vintern. Gimo var också den första ishallen i Sverige att använda koldioxid som både köldmedium och köldbärare.

– En speciell egenskap är att koldioxid tappar i effektivitet snabbare än andra köldmedier vid högre omgivningstemperatur. Koldioxidsystem passar därför extra bra att använda tillsammans med geoenergianläggningar, då dessa jämnar ut och skapar relativt låga temperaturer, menar Jörgen Rogstam.

Ändå är det fortfarande ovanligt att geoenergi används för både kyl- och värmefunktionen till ishallar. Jörgen Rogstam känner bara till två andra exempel utöver ishallen i Gimo: Tierps ishall samt en anläggning som är på gång på Ekerö där bland annat EKA nu planerar för en geoenergilösning.

– För att det ska löna sig behöver ishallen vara i drift under hela året, men de flesta är i drift endast augusti-april. Alternativet är att det finns en annan anläggning bredvid, till exempel en sporthall eller simhall, som kan ta emot överskottsvärme från ishallen, förklarar Jörgen Rogstam.

**Livsmedelshandeln var först** med att gå över till koldioxid som köldmedium. Och en livsmedelsbutik liknar i mångt och mycket en ishall vad gäller värme- och kylbehov. Likt ishallen har den stora kylmaskiner för att hålla kyl- och frysvaror vid rätt temperatur. Samtidigt är lokalerna stora med mycket luft att värma och kyla för att det ska vara ett behagligt klimat för personal och besökare.

Borrhålen används då även här för underkylning som avlastar kylmaskinerna. Borrhålen ger också möjlighet att lagra överskottsvärmen, vilken sedan kan plockas ut som extra värmekälla när värmen som kylmaskinerna avger inte räcker till under kalla dagar – precis som i fallet med ishallar. På så sätt blir anläggningarna betydligt mer energieffektiva. Butikerna blir också självförsörjande i sin energiförsörjning.

**Ett exempel på** ett sådant upplägg är Ica Maxi Stenhagen i Uppsala som har en geoenergianläggning med 20 borrhål. Butikens kylanläggning har tre funktioner:

1. Kyla varorna.
2. Utöver att värma upp fastigheten med kondensörvärmen, även värma borrhålen för att kunna använda geoenergin som spetsvärme under vintern.
3. Producera komfortkyla. När kylanläggningen går hårt och ansträngt på sommaren avlastar frikyla från borrhålen.

**En annan geoenergianläggning** i Uppsala, även den kopplad till en livsmedelsbutik, har ett annat upplägg. Butiken får komfortkyla från systemet, samtidigt som det förser 344 lägenheter med värme och varmvatten från butikens överskottsvärme och borrhålen. Den modellen är dock stängd för ishallar.

– Kommunägda ishallar får av juridiska skäl inte sälja värme till andra aktörer. Den får endast användas



## SÅ FÅR MAN KYLA FRÅN GEOENERGI

I Sverige finns tusentals geoenergisystem som levererar frikyla ur mark och vatten. Den sammantagna kyleffekten bedöms vara cirka 750 MW med en uppskattad produktion av cirka 1 TWh komfort- och processkyla.

När geoenergi används som energikälla för komfortkyla finns flera olika tekniska lösningar – från mycket energieffektiv frikyla till aktiv kyla via värmepump. Här är de vanligaste alternativen:

### 1. Frikyla (passiv kyla från borrhål)

Kallt vatten från borrhålet (ofta 6–10°C) cirkuleras direkt till byggnadens kylsystem via en värmväxlare. Ingen kompressor används – bara cirkulationspumpar. Distribution i byggnaden via fläktar, kylbafflar, kyltak eller golvkyla.

#### + **Fördelar:**

- Mycket låg energianvändning.
- Låg driftkostnad.
- Lång livslängd.

#### – **Begränsningar:**

- Klarar måttliga kylbehov.
- Kräver rätt dimensionerat borrhål.

### 2. Aktiv kyla med värmepump

En värmepump körs i omvänd drift som en kylmaskin. Den producerar aktiv kyla och avger värmen till borrhålet.

#### + **Fördelar:**

- Kan ge lägre framledningstemperatur än frikyla.
- Klarar därmed högre kylbehov.
- Stabil kyla.

#### – **Begränsningar:**

- Högre energianvändning än frikyla.
- Mer slitage på kompressorn.

### 3. Hybridlösning (frikyla + aktiv kyla)

Med en hybridlösning täcker frikyla större delen av behovet. Aktiv kyla används som spets när frikylan inte räcker för att täcka kylbehovet.

#### + **Fördelar:**

- Optimal energieffektivitet för jämn komfortkyla.
- Låga driftkostnader.
- Flexibel lösning.

#### – **Begränsningar:**

- Mer komplex styr- och reglerlösning.

→ internt inom kommunen och kan därför inte nyttjas av andra typer av fastigheter, säger Jörgen Rogstam.

I kontorsfastigheter nyttjas i regel geoenergi till både värme- och komfortkyla. I bostadsfastigheter däremot används geoenergi i dag nästan enbart för värme.

– Där finns en stor outnyttjad potential. Man tänker inte i termer av kyla när bostadsfastigheter projekteras. Men det kommer. Kyla blir mer och mer efterfrågat överallt, konstaterar Jörgen Rogstam.

Åsa Thorén delar den bilden.

– Det är inte så vanligt idag med kyla i bostäder. Men vi har nyligen projekterat för en bostadsrättsförening där man installerade komfortkyla. Även i känsliga miljöer som äldreboenden efterfrågas kyla alltmer, säger Åsa Thorén.

I småhus kan det dock vara svårt att utnyttja möjligheten till kyla. En möjlighet är att installera golvkyla om byggnaden redan har golvvärme.

– Det är ett system där du måste använda högre temperatur, minst 17 grader, för att undvika kondens i golven. Det passar bra mot borrhål i småhus. Då kan du använda den naturliga temperaturen i berget större delen av den varma säsongen, förklarar Jörgen Rogstam.

Golvkyla låter kanske inte så behagligt. Men temperaturen i systemet är relativt hög, vilket gör att det snarare är fråga om golvsvalka. En fördel med ett sådant system är att man slipper det drag som en vanlig luftvärmepump eller kyla via ventilationssystemet kan ge upphov till.

– Är det 30 grader varmt ute är det nog ändå skönt att få kalla fötter, skrattar Jörgen Rogstam. ■

## GEOENERGILAGER MED FRIKYLA I SVERIGE

### Akviferlager (ATES)

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| Totalt antal anläggningar 2025 ..... | 960     |
| Sammantagen kyleffekt .....          | 395 MW  |
| Årlig kylproduktion .....            | 650 GWh |

### Fördelning på användare

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| Kommersiella byggnader .....    | 45 % |
| Institutionella byggnader ..... | 30 % |
| Industrifastigheter .....       | 20 % |
| Övrigt (fjärrkyla m.m.) .....   | 5 %  |

### Borrhålslager (BTES)

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| Totalt antal anläggningar 2025 ..... | 1 880   |
| Sammantagen kyleffekt: .....         | 340 MW  |
| Årlig kylproduktion.....             | 340 GWh |

### Fördelning på användare

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Kommersiella byggnader .....   | 60 % |
| Institutionella byggnader..... | 20 % |
| Industrifastigheter.....       | 10 % |
| Flerbostadshus.....            | 10 % |

På Ica Maxi i Uppsala används borrhålen även till underkyllning som avlastar kylmaskinerna.



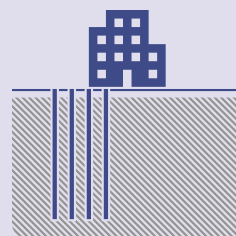
Foto: ICA Fastigheter

# GEOENERGI KAN PLOCKAS UT FRÅN OLIKA KÄLLOR

Foto: Eric McLean / Unsplash.com

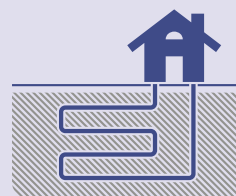
## Energiuttag i berg

Den vanligaste typen av geoenergi kommer från borrhål i berg. I de flesta fall används då borrhålet bara för uttag av värme (bergvärme). Där kan kyla bli något av en biprodukt. Ett eller flera borrhål borras i berget och värmeväxlare i form av kollektorslangar placeras i borrhålen. När byggnaden värms av berget med hjälp av värmepump på vintern, kyls berget ned. Den kylan kan sedan användas på sommaren, varpå berget återladdas till kommande vinter med värmen som kyls bort. Det går även att använda bergets naturliga temperatur för enbart frikyla.



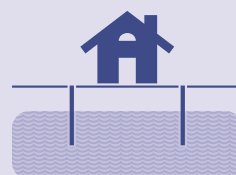
## Energiuttag i jord

Både yt- och djupjordvärme. Samma princip som bergvärme, men kollektorerna förläggs horisontellt (ytjordvärme) eller vertikalt (djupjordvärme) i jordlagren i stället för att borras i berg. Ett alternativ till kollektorslangar direkt i jord är energipålar, det vill säga värmeväxlare integrerade i byggnadens grundpålar.



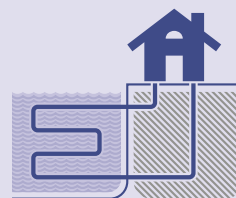
## Energiuttag i grundvatten (grundvattenkyla/akviferlager)

Grundvatten pumpas upp, kylar byggnaden via värmeväxlare och återförs till marken. Har hög kylkapacitet och är mycket energieffektivt. Kräver rätt grundvattenförhållanden.



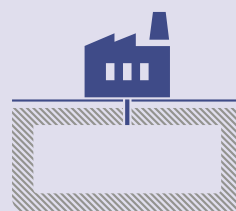
## Energiuttag i ytvatten (sjö- eller havsvattenkyla)

Vatten tas från sjö, vattendrag eller hav och används direkt som kylkälla via värmeväxlare. Ger mycket effektiv frikyla. En uppenbar begränsning är att det kräver närhet till ytvatten.



## Grop- och bergrumslager

Ett storskaligt energilager under mark där värme och kyla lagras över säsong. Energin kan lagras i såväl vatten som snö. Lagret kan utgöras av exempelvis en grop, en tank eller ett bergrum. En flexibel lösning där energin lagras och används efter behov.



# MED BERGET SOM KYLBATTERI

Att använda geoenergi endast för kyla är ovanligt. Men Skanskas koncept Deep Green Cooling går mot strömmen. Här används borrhål enkom för frikyla. Inga värmepumpar är inblandade, endast en cirkulationspump. Tack vare ett stort kylbatteri och stora kylbafflar räcker frikylan för att klara behovet av såväl komfort- som processkyla.

**Text:** Lars Wirtén

EN TRADITIONELL GEOENERGIANLÄGGNING med borrhålslager värmer en eller flera byggnader på vintern genom att kyla ned berget. Det till sommarhalvåret då onormalt kalla berget räcker ofta för att ge komfortkyla, kanske med hjälp av en extra knuff från värmepumparna.

Men om det redan finns en väl fungerande värmelösning, kan man ändå inte använda berget för kyla? Det här började Jonas Gräslund fundera på för cirka 15 år sedan. Han var då teknikchef inom Skanskakoncernen och tog fram ett geoenergi koncept som endast fokuserar på kyla: Deep Green Cooling, DGC.

**Principen är enkel.** Borra ett par hundra meter djupa hål och utnyttja den jämna, naturliga temperaturen i berget. Den skiftar beroende på geografiskt läge och geologiska förhållanden, men ligger normalt konstant runt tio grader. Men hur ska den räcka till för att kyla stora byggnader? En vanlig kylmaskin behöver en köldbärare som håller sex grader och fjärrkyla har i regel åtta grader som utgående temperatur. Lösningen stavas storlek: stort kylbatteri och stora flänsytor i kylbafflarna som distribuerar kylan.

– Vi kylar bafflarna med 20-gradigt vatten. I och med att vi använder en rumsnära temperatur behöver systemet inte gå på och av med hjälp av ett komplext styr- och reglersystem. Det är ett enkelt system kopplat till marken, förklarar Jonas Gräslund.

**De stora flänsytorna** i kombination med stora kylytor i kylbatterierna gör att det inte krävs så låga temperaturer för att kunna kyla luften.

– Vi har 17 grader i framledningstemperatur och 23 grader i retur. Därför kan vi använda markens naturliga temperatur som frikyla.

Med bara en cirkulationspump som kräver el blir säsongskylfaktorn så hög som 15-25. Våldigt energieffektiv kylning med andra ord. Skanskas eget huvudkontor i Stockholm, Entré Lindhagen, får halva sitt kylbehov tillgodosett av frikyla från berget. Den andra delen tas direkt från uteluften under vinterhalvåret.

– Systemet levererar 11 kilowattimmar kyla per kvadratmeter. Det gör det med en elförbrukning på 0,7 kilowattimme per kvadrat! säger Jonas Gräslund.

**Varför används då inte Deep Green Cooling överallt?** Till att börja med är ett separat värmesystem en förutsättning. DGC levererar förvisso lite värme som ett resultat av att ett separat kylbatteri används på vintern för att återkyla berget till dess naturliga temperatur. I den processen förvärms luft vilket minskar behovet av exempelvis fjärrvärme en smula, men räcker långt ifrån till för att värma upp en byggnad.

Tillgång till bra berg liksom stora ytor för kylbafflar och kylbatteri är andra förutsättningar. En begränsning är också den höga investeringskostnaden

Foto: Holger Staffansson



Jonas Gräslund tog fram konceptet Deep Green Cooling som teknikchef på Skanska.



Foto: Pär Söderman

## FASTIGHETEN JUVELEN, UPPSALA

**Byggår:** 2016, inköpt av Vasakronan 2019.

**Miljömärkning:** LEED platina. Uppfyller kraven i EU:s klassificeringssystem för hållbara investeringar.

**Specifik energianvändning:** under 50 kWh/kvm.

**A-temp:** 10 839 kvadratmeter.

**Antal borrhål:** 26, maxeffekt 348 kilowatt.

som kan skrämman.

– Men i kombination med den mycket låga driftskostnaden blir totalkostnaden jämförbar med kostnaden för fjärrkyla, säger Jonas Gräslund.

**Det innebär med** andra ord ingen ren ekonomisk vinst att använda sig av Deep Green Cooling. Jonas Gräslund tycker ändå det är värt att göra sig omakett att borra i berget.

– Främst av miljö- och energiskäl. Det är heller inte oväsentligt att man råder över sin egen energikälla – kostnaden blir förutsägbar.

Skanska har dimensionerat systemet för att klara att kyla vid utomhustemperaturer upp till 27 grader. Verklig drift har visat att det klarar att kyla även vid temperaturer över 30 grader Celsius, utan att inomhustemperaturen upplevs för varm.

**Deep Green Cooling** har funnits sedan 2013, då det installerades för första gången i det nya polishuset i Rosengård i Malmö. Därefter har Skanska installerat det på sitt eget huvudkontor i Stockholm samt på företagets kontor i Hyllie i Malmö. Det finns även i kontorsbyggnader i Warsawa och Oslo, i Boverkets nya kontor i Karlskrona samt i kontorsbyggnaden Juvelen i Uppsala som ägs av Vasakronan.

Nils Rosengren är fastighetsutvecklare på Vasakronan

i Uppsala. Han tycker systemet har fungerat som förväntat.

– Borrhållsningen med frikyla är fiffig, den fungerar utan vare sig kylmaskin eller fjärrkyla som spets. Men det är ett speciellt system. Man måste förstå att det är ett högttemperatursystem, det går inte att drifta som ett konventionellt system. Det finns exempelvis ingen lokal styrning av kylbafflar och ventilation, allt är självreglerande.

Det har lett till några utmaningar som Vasakronan har fått justera. Men det har berott på husets utformning snarare än systemet i sig, menar Nils Rosengren.

– Det var inte ett självspelande piano från dag ett. Vi kan exempelvis inte reglera olika våningar och zoner för sig. Men vi har hittat lösningar på det som gör att vi och hyresgästerna upplever att vi har ett bra inomhusklimat.

Nils Rosengren beskriver Juvelen som ett stabilt hus utan avvikelser i driften vad gäller energisystemet.

– Det är en smart tanke att inte ha en massa delar i kylsystemet som kan gå sönder. Det är raka rör och därmed inte mycket som kan gå snett, konstaterar han. ■



Foto: Vasakronan

Nils Rosengren på Vasakronan tycker att systemet har fungerat som förväntat.

## MARKNADENS BREDASTE PRODUKTSORTIMENT INOM GEOENERGI



### Sammlingsbrunn av typ L-500, L-520, L-540

Sammlingsbrunnar med upp till 40 kretsar i kompakt format, med ett ljus brunnssämne som underlättar inspektion och en horisontellt placerad fördelningsrör. Brunnens betäckning kan justeras till önskad höjd på plats med hjälp av det teleskopiska insatsstycket. Finns även med en avstängningskulventil i värmepumpanslutningen. På lager i Småland

För att få veta mer om vårt sortiment ring oss på

076 - 704 22 78 | [info@a-frank.se](mailto:info@a-frank.se) | [www.a-frank.se](http://www.a-frank.se)



Brunnsborring och pumpptest vid sjukhuset i Björneborg – den första geoennergianläggning med fjärrkyla i Finland som fått officiellt miljötillstånd och nu ses som en dörröppnare för fler satsningar.



# PIONJÄRERNA SOM BANAR VÄG FÖR FJÄRRKYLAN I FINLAND

I Finland har två geoennergianläggningar med fjärrkyla nyligen tagits i bruk. I Björneborg får ett sjukhus komfortkyla och i Lahtis kyls och värms ett par stora kontorskomplex som tidigare inrymt en möbelindustri. Anläggningarna är de första i landet som fått miljötillstånd att ta ut grundvatten för fjärrkyla. De betraktas som pionjärprojekt och förhoppningarna är att de ska bana vägen för många fler.

**Text:** Jörgen Olsson **Foto:** Teppo Arola

DET ÄR EFTER noggranna förstudier och lång pilotdrift som systemen i Björneborg och Lahtis fått sina officiella miljötillstånd. Teppo Arola har varit med från början i båda fallen. Han är geoennergixpert på Geologiska Forskningscentralen GTK, ett forskningsinstitut som han beskriver som en kombination av SGU och Svenskt Geoenergicentrum.

– Vi gör mer tillämpad forskning och har en mer aktiv roll i

förhållande till industrin, marknaden och specifika projekt än svenska SGU. På det sättet liknar vi även Svenskt Geoenergicentrum, säger han.

**I Björneborg (Pori)**, en industristad som ligger på Bottenhavskusten i höjd med Hudiksvall, startade projektet 2018 med att Teppo Arola presenterade en idé för det lokala energibolaget om hur stadens sjukhus och ett antal

intelligande byggnader skulle kunna få väsentligt billigare komfortkyla sommartid, genom att utnyttja de låga temperaturerna i grundvattnet.

– Under 2018-19 gjorde vi praktiska studier kring vad som tekniskt skulle krävas för att vi skulle kunna pumpa och leda vattnet. Vi borrade en brunn och installerade pump och ledningar. Det utföll positivt och ledde till att energibolaget bestämde sig för

att investera i ett pilotprojekt som startade 2020, säger Teppo Arola.

**Vattnet kommer från** en akvifer i en grusformation under Björneborg. Man installerade en värmeväxlare för att sänka temperaturen från sju till fem grader, testade olika pumpscenarion och mätte hur mycket grundvatten som kunde tas ut, samt vilken påverkan detta medförde för nivå och kvalitet.

– Piloten pågick i två och ett halvt år. Slutsatserna blev att systemet har en kapacitet på en megawatt kyla och ger oss en gigawattimme kylenergi årligen. Vi ersätter köpt elektricitet och koldioxidbesparingen ligger på 70 till 75 ton varje år. Vi har inte observerat någon negativ miljöpåverkan alls.

**Uttaget från den** 48 meter djupa brunnen medför att nivån i akvifern sänks 1-1,5 meter när systemet är i drift.

– Men eftersom vi bara har drift under sommaren, när kylbehovet är störst, så behöver vi inte återinfiltrera vattnet. Det leds ut i ån som flyter genom staden och akvifern fylls på genom naturlig grundvattenbildning under resten av året, förklarar Teppo Arola.

**Systemet i Björneborg** fick slutligen – som första finska geoenergianläggning med fjärrkyla – vattendom och officiellt miljötillstånd under 2024. Man kunde då övergå i permanent drift. Nästan parallellt löpte arbetet med en liknande anläggning i Lahtis, den världskända vintersportorten ett tiotal mil nordost om Helsingfors.

Här inleddes redan 2015 ett projekt för att bygga en geoenergianläggning och ta ut vatten för fjärrkyla ur en rullstensås. Målet var att både värma och kyla ett antal kontorsfastigheter i centrala staden, berättar Teppo Arola.

– Det är ett gammalt industriområde på omkring 30 hektar, som tidigare inrymt möbelfabriken Askö samt UPO:s gjuteri och spisfabrik, men som omvandlats till kontor. Under industriepoken

användes faktiskt grundvatten från åsen för processkyla, men tekniken hade fallit i glömska i takt med att tillverkningen stegvis lades ner. Nu ville fastighetsägaren satsa på geoenergi för att spara pengar på inköpt el och minska utsläppen av koldioxid, säger han.

**Som geoenergiexpert har** Teppo Arola varit med från början. 2016 borrades första brunnen, året därpå nästa brunn och 2018 startade piloten för en så kallad ATES-anläggning (Aquifer Thermal Energy Storage) där man genom säsongslagring får både kyla och värme. Pilotprojektet pågick ända till 2024 och att den blev så lång förklarar av att det är Finlands första ATES-anläggning.

– Det krävdes många och noggranna undersökningar av hur vi eventuellt påverkade grundvattnet innan det blev aktuellt att komma med ansökning om vattendom och officiellt miljötillstånd. Till skillnad från i Björneborg behöver vi här infiltrera vattnet i åsen igen, säger Teppo Arola.

**Med nästan sex års** fullskalig pilotdrift har systemet i Lahtis visat att det fungerar. Anläggningen, som utnyttjar en akvifer på cirka 50 meters djup i åsen, levererar mellan 800 och 1 100 MWh värme och 200 till 300 MWh kyla per år till två stora byggnader på industriområdet. Man ersätter fjärrvärme från eldning av biomassa och köpt el för kylning. Besparingen av koldioxid är beräknad till uppåt 90 ton årligen.

– Björneborg och Lahtis är pionjärer. Det här är de två första anläggningarna som fått officiellt miljötillstånd för att ta ut grundvatten för fjärrkyla. De kan bli en dörröppnare för många fler – i Finland har vi utmärkta förutsättningar för fjärrkyla från geoenergi.

**Fördelarna med att** använda akviferer är att de ger mycket vatten och är mer flexibla än vanliga borrhål.

– Tidigare har ingen orkat eller vågat driva hela processen.

Genom de här långa pilotprojekten har vi nu en klar bild av hur tillståndsprocessen ska se ut. Den bör fortsättningsvis kunna klaras av på sex månader till ett år, säger Teppo Arola.

Redan i dag är ytterligare två projekt i startgrupparna och Teppo Arola ser ljusst på framtiden för många liknande anläggningar i Finland.

– Vi har gott om akviferer i Finland och kylbehovet ökar hela tiden. ■



Borring i finska Lahtis, där ett ATES-system nu levererar till fjärrkyla och värme till två stora kontorsbyggnader i det tidigare industriområdet.

# I SVERIGES VARMASTE ORT SVALKAR BERGET ÄLDREBOENDET

Foto: Riksbyggen

På sommaren är småländska Målilla en av Sveriges varmaste platser. Den rekordvarma sommaren 2018 var det som att måttet blev rågat. Då beslutade hyresrättsföreningen Hultsfred Trygga Hem att investera i geoenergi med frikyla på äldreboendet Vetlandavägen 55 i Målilla.

Text: Lars Wirtén

DEN LILLA SMÅLÄNSKA orten Målilla är ofta varmast i landet på somrarna. I juni 1947 tangerade Målilla det svenska värmerekordet på 38 grader Celsius. Därför är det kanske inte så konstigt att Hultsfred Trygga Hem valde en geoenergilösning med frikyla när äldreboendet Vetlandavägen 55 i Målilla skulle byggas ut och renoveras.

Hultsfreds Trygga Hem är en kooperativ hyresrättsförening med Hultsfreds kommun, Riksbyggen och de boende som medlemmar. När Hultsfreds kommun skulle bygga ut och renovera äldreboendet gick uppdraget till Riksbyggen att projektera för en ny byggnad med 27 nya lägenheter och att renovera den befintliga till att bestå av 23 lägenheter, plus storkök, samlingslokaler och kontor.

Att projektera för en ny värmelösning var en stor och viktig del i projektet. Boendet hade en gammal olje- och pelletsanläggning som inte var aktuell att driva vidare. Samtidigt fanns inte fjärrvärme att tillgå. Riksbyggen började då tillsammans med konsulter titta på geoenergi. Detta var sommaren 2018 och i Målilla var det väldigt varmt, inte minst på äldreboendet.

– Kylmaskiner hade utgjort en ytterligare inves-

tering och ökad driftskostnad. Med geoenergi fick vi frikyla på köpet. Jag tror inte man hade satsat på komfortkyla om inte möjligheten till just frikyla hade funnits. I princip har vi inga extrakostnader för det, säger Pär Jonasson, teknisk förvaltare på Riksbyggen.

Alternativet att använda exempelvis frånluftsvärme-pumpar övervägdes aldrig.

– Vi hade ytan som krävdes och bra geologiska förhållanden. Det var enkelt att genomföra när vi ändå byggde nytt. Borrhål, 19 stycken, ligger placerade i en cirkel runt hela fastigheten, berättar Pär Jonasson.

2022 stod den nya byggnaden klar och året efter var den befintliga renoverad.

– Det har fungerat väldigt bra, över förväntan till och med. Anläggningen är väldigt driftssäker och vi har i princip inga kostnader för kylan, säger Pär Jonasson.

Måltemperaturen ligger på 22-23 grader Celsius och frikylan räcker oftast, trots att många av lägenheterna har söderläge.

– Komfortkylan blir vad den blir, vi tillsätter ingen extra kyla. Men även dagar då det är väldigt varmt upplever man ett behagligt klimat. Vi har varit uppe i 33-34 grader utomhus och ändå klarar frikylan att göra jobbet.



**Joachim Åberg** är verksamhetschef för vård och omsorg i Hultsfreds kommun. I en äldreboendeutredning som kommunen gjorde fanns ett önskemål om komfortkyla framöver. Målilla blev först ut.

– Möjligheten att få svalt i huset är fantastisk. De boende är väldigt känsliga och far illa när det är varmt. Tack vare komfortkylen mår de bättre och håller sig friskare. Även medarbetarna är glada, det blir ju en helt annan arbetsmiljö. Det är en väldig förmån och ett lyft för äldreboendet i Målilla, säger Joachim Åberg.

**Hittills tyder allt** på att dimensioneringen är i balans. Värmebehovet under vintern – Målilla är även ett köldhål – gör att berget kyls ned tillräckligt under

vintern för att klara kylbehovet under sommaren.

En fördel med frikyla från geoenergi, jämfört med vanlig kylmaskin, är jämnheten i flödet, berättar Pär Jonasson.

– Det märks, man upplever kylan som något mjukare. Kylmaskiner tenderar att gå lite hårdare och därmed bli ojämnare i flödet. Med frikylen är det lite högre temperaturer som cirkulerar, det ger inte de toppar och dalar man kan uppleva med kylmaskiner.

Många äldre är känsliga för drag, vilket gör att komfortkyla kan upplevas som störande och obehaglig av de boende. Men några klagomål om drag har inte kommit fram.

– Frågan om drag har inte lyfts över huvud taget, bekräftar Joachim Åberg.

**Erfarenheterna från geoenergianläggningen** i Målilla är så goda att Riksbyggen använder sig av samma lösning med frikyla på äldreboendet Kyrkvägen i Fagerhult i grannkommunen Högsby.

– Vi ser samma resultat där. Det är väldigt driftsäkert och medför i princip inga extra kostnader för komfortkylen.

Även ett annat äldreboende i Hultsfreds kommun har geoenergi med borrhål som värmelösning.

– Där har vi förberett för samma lösning. Den dag vi byter ut ventilationssystemet kommer vi troligen att installera frikyla även där, berättar Pär Jonasson.

Sedan 2022 då anläggningen togs i drift har inte Målilla drabbats av någon riktig värmebölja – än så länge.

– Men Målilla är generellt alltid varmt eller kallt. Nu är vi förberedda, konstaterar Joachim Åberg. ■

## VETLANDAVÄGEN 55, ÄLDREBOENDE I MÅLILLA, HULTSFREDS KOMMUN

**Storlek:** Två byggnader på totalt 4 200 kvadratmeter.

**Byggnader:** En från 1980-talet med 23 renoverade lägenheter, en nybyggd med 27 lägenheter.

**Borrhål:** 19, total borrhålslängd 3 600 meter.

**Köpt energi före installationen,  
exklusive ny byggnad:** 707 800 kWh/år.

**Köpt energi efter installationen,  
inklusive ny byggnad:** 492 000 kWh/år.

**Kalkyl minskat CO2-utsläpp:** 49 382 kg/år

*Källa: Nibe och Riksbyggen*

# NY ÄLDRESATSNING PÅ GEOENERGI I HELSINGBORG

Helsingborgs stad har tagit ett strategiskt beslut att installera komfortkyla på sina äldreboenden. Och valet har fallit på geoenergi. I dagsläget har två äldreboenden frikyla från berget och ytterligare sex är inplanerade.

– Samtliga har fungerat bra så här långt, säger Niclas Olsson, teknisk specialist på fastighetsförvaltningen i Helsingborgs stad.

**Text:** Lars Wirtén

**NÄR VÄRMEBÖLJAN SLÅR** till är äldre en av de grupper i samhället som kan drabbas hårt – särskilt de som bor på äldreboenden och inte kan söka skydd och svalka på andra platser. Därför har Helsingborg stad tagit ett strategiskt beslut att installera komfortkyla via befintliga ventilationssystem i kommunens äldreboenden.

Samtidigt kräver kommunens klimat- och energiplan att verksamheterna ska minska sin elförbrukning med elva procent fram till 2030. Det innebär att elektriska kylmaskiner inte är ett alternativ, samtidigt som fjärrkyla endast finns i ett begränsat område. Valet har därför fallit på geoenergi i form av frikyla från berget. ➔

→ För två år sedan kompletterades Lundhagens äldreboende i området Kattarp norr om staden med frikyla. Boendet hade sedan tidigare en bergvärmelösning med åtta borrhål med värmepump. Den frikyla som borrhålen erbjuder räcker till personal- och gemensamhetsutrymmen där det finns FTX-ventilation. På Boklidens äldreboende i orten Mörap dimensionerades borrhålen för frikyla via FTX-ventilationen, samtidigt som man installerade två värmepumpar som ersatte äldre gaspannor. De äldreboenden som nu står i tur att planeras får frikyla från berget.

– Är det 30 grader ute och vi kan skicka in luft som kan vara fyra-sex grader lägre så gör det stor skillnad utan att det upplevs som kylande drag, säger Niclas Olsson.

Än så länge har de båda anläggningarna inte varit i gång tillräckligt länge för att förvaltningen ska kunna göra en ordentlig utvärdering. Men den allmänna uppfattningen hos personal och boende är att frikylan räcker till.

– Vi diskuterar att ställa som krav att det ska vara fem grader kallare än utetemperaturen, de varma dagar vi inte klarar att hålla vår måltemperatur på 23 grader inomhus. Det är fullt möjligt med våra anläggningar, det kan vi se redan nu.

För värmebehovet på vintern har de flesta äldreboenden fjärrvärme, något som inte kommer ändras av satsningen på komfortkyla. En av anledningarna är att det

råder el- och effektbrist i kommunen, en annan att klimat- och energiplanen stipulerar fjärrvärme där det finns.

– Men det kan ju ändras och då blir vi de första att sätta in värmepumpar i de anläggningar som har borrhål, säger Niclas Olsson.

Borrhålen bidrar ändå redan nu med lite värme genom att förvärma ventilationsluften på vintern, vilket minskar behovet av fjärrvärme.

Fram till 2030 har Helsingborgs stad budgeterat för att införa komfortkyla på kommunens äldreboenden. Pengarna kommer inte räcka till samtliga 15, men ytterligare sex äldreboenden är planerade och projektering pågår. Hur mycket pengar kommunen sparar på att nyttja geoenergi är svårt att svara på, menar Niclas Olsson.

– Det beror bland annat på hur varma och långa somrarna är. Men jämfört med om vi hade installerat kylmaskiner är det fråga om flera hundra tusen kronor per fastighet och år. Driftkostnaderna för frikylan är väldigt låg, och vi minskar också uppvärmningskostnaden lite tack vare förvärmningen av uteluften. ■



Niclas Olsson är teknisk specialist på Helsingborgs stad.

Foto: Helsingborgs stad



Lundhagens äldreboende norr om Helsingborg har frikyla sedan ett par år tillbaka.

Foto: Helsingborgs stad



## Qvantum QG

Framtidens bergvärmepump  
är redan här!

R290 med låg fyllnadsmängd (152 g),  
utan krav på extra ventilation.

Läs mer här



PRESTANDA I TOPPKLASS   BEKYMMERSFRI INSTALLATION   RIKTIGT LÅG LJUDNIVÅ   ALLTID UPPDATERAD

## GEOENERGI PÅ RIKTIGT Vi borrar djupare än bara i marken

Vi levererar genomtänkta och  
hållbara lösningar – med transparens, kvalitet  
och engagemang genom hela processen.



bssab.com



# BSSAB

BORRSPECIALISTEN SVERIGE AB

Svenskt Geoenergicentrum, Hedvig Möllers gata 12, 223 55 Lund  
Vid retur; riv av baksidan och returnera. Lägg resten av tidningen i pappersåtervinningen.

# GEOENERGI- DAGEN

En heldag om Sveriges fjärde  
största förnybara energikälla

# 2026

**SCANDIC TALK ÄLVSJÖ**  
**29-30 SEPTEMBER**

## VÄLKOMMEN TILL SVERIGES VIKTIGASTE GEOENERGIEVENT!

Vårt uppskattade branschevent om geoenergi  
- Sveriges fjärde största förnybara energikälla  
- fortsätter på Scandic Talk i Älvsjö, intill  
Stockholmsmässan, med bl a en **eftermiddag  
med fastighetsfokus.**

Geoenergidagen är Svenskt  
Geoenergicentrums årligen återkommande  
konferens om aktuella frågor som rör  
geoenergi - en lokal förnybar och till stora  
delar fortfarande outnyttjad energikälla.

Vi bjuder in till två dagar med inspirerande  
seminarier om geoenergins tillämpningar,  
ekonomi och tekniska utmaningar, mingel,  
middag, workshop och utställning. Vi bjuder  
även på en uppdatering av statistik om  
geoenergi. Geoenergidagen är för dig med  
intresse i energifrågor: företagsledare,  
fastighetsägare eller -förvaltare, energistrateg  
eller -samordnare, teknisk chef eller förvaltare,  
konsult, entreprenör, forskare, miljöansvarig  
eller politiker.

Vill ditt företag ställa ut under Geoenergidagen 2026?  
Boka utställarplats på [www.geoenergicentrum.se](http://www.geoenergicentrum.se)

### ANMÄLAN

till Geoenergidagen görs till  
Svenskt Geoenergicentrum på  
[www.geoenergicentrum.se](http://www.geoenergicentrum.se).

Där hittar du också mer  
information om  
Geoenergidagen 2026



**OBS: HALVDAG WORKSHOP DEN 30 SEPTEMBER** för dig som vill diskutera geoenergins möjligheter och  
utmaningar och vara med och utveckla geoenergibranschen.

