

SVENSK

# GEOENERGI

EN TIDNING OM FÖRNYELSEBAR ENERGI

NR 2 2020

*Profilen:*

**Julia Svyrydonova  
gillar komplexa  
problem**

**Trailern  
som söker  
spänning**



**Frånluften  
lyfter geo-  
energin**

**TEMA:**

## **GEOENERGIHYBRIDER**

*– smart att kombinera förnybara källor*



## Rätt från början. Hållbart i längden.

Solen värmer jorden varje dag. Vår uppgift är att hjälpa dig ta vara på den förnybara geoenergin på ett ansvarsfullt och långsiktigt hållbart sätt. Vi gör det med högsta kvalitet och kompetens, hela vägen från förstudie och dimensionering till genomförande och uppföljning. På så sätt gör vi skillnad både för dig och för miljön. Välkommen till FBB. Vi borrar för en planet i balans™



### »» FBB. Trygg partner med ledande erfarenhet av storskaliga geoenergisystem.

- Medarbetare med certifierad kompetens
- Sveriges ledande maskinpark och största borrarformat
- Kvalificerad projektledning och egen teknikavdelning
- Projekteringstjänster: EED-beräkningar, TRT, borrarplaner, tryckfallsberäkningar m.m.
- Projektpreferenser, exempel: IKEA och IKANO, Biltema, Rusta, Akademiska Hus, HSB, Swedavia, E.ON m.fl.
- Verksamma i hela Sverige
- Branschens bästa trygghetspaket



# EN TID AV FÖRÄNDRING

Foto: Andie de Loistred



DET HAR BLIVIT höst detta märkliga år och medan vindarna viner kring knutarna på våra tryggt geoenergivärmda hus, sveper även förändringarnas vindar genom samhället – globalt, nationellt, såväl som teknikmässigt.

Den pågående pandemin blåser nu återigen upp till storm efter en försiktigt hoppfull sommar – och denna gång med än större styrka, vad det verkar. Det är än så länge svårt att överblicka vilka konsekvenser den kommer att få för vårt svenska samhälle, för geoenergibranschen, och för byggbranschen i stort. Vi kan dock vara säkra på att covid-19 tvingar fram förändringar inom

många områden på både kort och lång sikt.

Efter tre kvartal med hemarbete och begränsad rörlighet, har nog många insett att det är värt att satsa på sitt hem. Ett bekymmersfritt och ekonomiskt värmesystem inför vinterhalvåret inte är så dumt, och kan man på köpet få komfortkyla från samma system under sommarhalvåret så är det än mer värt.

Under tredje kvartalet i år rapporterade Svenska Kyl- och Värmepumpföreningen, SKVP, en ökning av försålda luftvärmepumpar (luft/vatten- och frånluftvärmepumpar) medan försäljningen av värmepumpar till geoenergisystem däremot minskade både för villor och större fastigheter. Vätska-vattenvärmepumpar för geoenergisystem utgör dock fortfarande närmare hälften av nyförsäljningen på villavärmepumpsmarknaden och två tredjedelar av värmepumpmarknaden för större fastigheter. Vi är redan många som vet att geoenergi är en god investering – pandemi eller inte – och fler blir vi, även om det inte sker i riktigt samma takt som tidigare.

Även inom Svenskt Geoenergi-centrum har förändringsvindarna

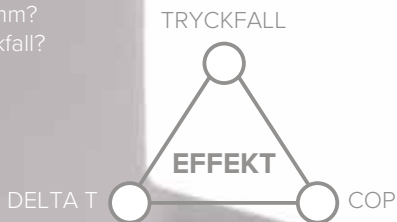
svept fram. Under sommaren valde min goda vän, kollega och chef Johan Barth att lämna VD-posten på Svenskt Geoenergi-centrum efter mer än sju år i geoenergis tjänst. Jag har sedan i september axlat manteln som VD, och tar mig an denna ansvarsfulla och utmanande uppgift med stor ödmjukhet. Samtidigt ser jag med tillförsikt hur det goda arbete som Johan Barth en gång startade och sedan dess har drivit, ger frukt i form av fler, effektivare och allt smartare geoenergianläggningar.

Jag ser även hur själva begreppet geoenergi har slagit rot hos myndigheter och beslutsfattare, mycket tack vare Johan Barths enträgna arbete. Jag kommer att fortsätta i samma anda med att sprida och utveckla geoenergin som bransch och teknikområde, som en av flera förutsättningar för omställningen till ett förnybart energisystem.

Tider förändras, och inget blir någonsin som förr igen – men det kan bli bra på ett nytt sätt.

*Signhild Gehlin*  
VD Svenskt Geoenergi-centrum

Antal borrhål?  
Hur långa kollektorer?  
TurboCollector?  
Typ av köldbärarvätska?  
Dimension 45mm?  
Flöde och tryckfall?



[www.muovitech.com](http://www.muovitech.com)

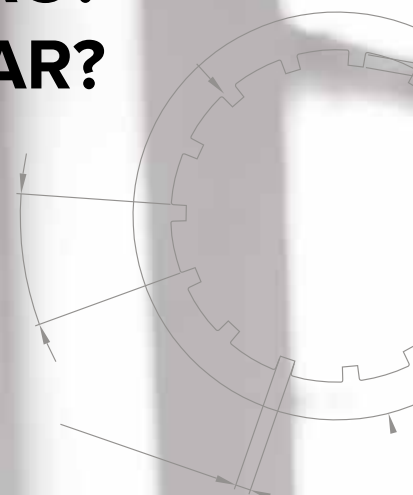
På hemsidan kan du enkelt göra volymeräkningar av köldbärarvätska och återfyllning av MuoviTerm.

$$\text{COP} = \frac{Q_d}{E_{\text{comp}} + E_{\text{pump}}}$$

# FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG? TRYCKFALLSBERÄKNINGAR?

Kontakta våra geoenergiexperter.

$$E_{\text{pump}} = \frac{\Delta P Q}{\eta_{\text{pump}}}$$



**KIM JOHANSSON**  
+46 (0)33 22 85 35  
[kim.johansson@muovitech.com](mailto:kim.johansson@muovitech.com)



**ADIB KALANTAR**  
+46 (0)33 24 85 19  
[adib.kalantar@muovitech.com](mailto:adib.kalantar@muovitech.com)

# MuoviTech®

BÄST I JORDEN.

[www.muovitech.com](http://www.muovitech.com)

**8 GEOTERMI:**

Stora satsningar sker nu på geotermi i Europa. Nu finns även planer på att utvinna litium i anläggningarna.

**11 MILJÖSTUDIE:**

Hennes uppsats undersöker temperaturens påverkan på marken.

**17 GEOSOLHYBRIDER:**

Stor potential när borrhål kombineras med el och värme från solen.

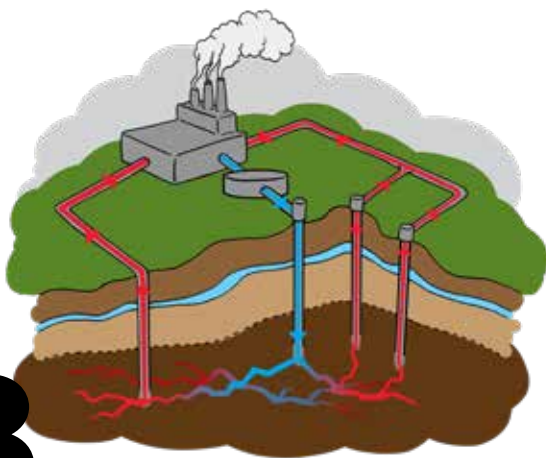
**22 CEN-STANDARD FÖR BORRHÅL:**

Kommande standard är illa anpassad för svensk geologi.

**28 PROFILEN:**

Ingenjören från Kiev har inte ångrat sitt val. För Julia Svyrydonova finns inget roligare än geoenergi och hon ser fram emot ett nytt geoenergidecennium.

Illustration: Myra Starklint Söderström.



8



Foto: Privat

11

Foto: Ulrike Leone/Pixabay



17



Foto: Anette Persson.

28

## REDAKTION

SVENSK **GEOENERGI**

Svensk Geoenergi ges ut av Svenskt Geoenergicentrum.

**Tel:** 075-700 88 20.

**E-post:** info@svenskgeoenergi.se

www.svenskgeoenergi.se

**Ansvarig utgivare och redaktör:** Signhild Gehlin.

**Annonser:** Dominika Rydel.

**Tel:** 075-700 88 26

**E-post:** dominika.rydel@borrforetagen.se

ISSN 2000-4788

**Redaktionell produktion:** Wirtén Content Agency.

**Layout och illustrationer:** Myra S. Söderström.

**Tryck:** Exakta Print AB, Malmö 2020.

**Papper:** Munken Lynx 150 gram.

**På omslaget:**

Julia Svyrydonova, gruppchef för avdelningen geoenergi, Sweco. **Foto:** Anette Persson.

# SOL OCH GEOENERGI PÅ VITSIPPAN

PROJEKTET NORRA VITSIPPAN i Salem utanför Stockholm omfattar 108 lägenheter i sju hus som ska förses med solceller och solvärmepaneler i kombination med geoenergi. Det är solhybridkonceptet Hyss, Hybrid Solar System, från företaget Free Energy Innovation som installeras. Avsikten är att minska energiåtgången med 80 procent. I kombination med solceller blir det ett nettoll-energiprojekt, det vill säga att husen producerar lika mycket

energi under ett år som de använder. Systemet innebär att solpaneler värmer varmvatten som dels används för att effektivisera värmepumpen, dels för att återladda värme till berget under sommarhalvåret. Till detta har Skanska och fastighetsägaren NREP lagt till solceller som alstrar all den el husen kräver under ett år.

Norra Vitsippan färdigställs under tredje kvartalet 2021.

*Läs mer om Hyss-konceptet på sid 18-19.*



Foto: Free Energy Innovation.

## PANDEMIN PÅVERKAR GEOENERGIMÖTEN

DEN RÅDANDE COVID-19-PANDEMIN har stökat om ordentligt bland geoenergibranschens möten. Svenskt Geoenergicentrum's årliga mötesplats Geoenergidagen 2020 planerades under våren som ett digitalt event. Under sommaren beslutades dock att helt ställa in Geoenergidagen 2020 för att istället satsa fullt ut på Geoenergidagen 2021.

Även borrhansens event Brunnsborrardagen har flyttats fram till september 2021. Kyl- och Värmepumpsdagen, som brukar hållas i oktober, har flyttats till den 19 november och kommer att genomföras digitalt.

På det internationella planet har två viktiga världskonferenser påverkats. World Geothermal Congress 2020, som skulle ha hållits på Island i april, har senarelagts till 21-26 maj 2021. Heat Pump Conference 2020 som skulle ha hållits i maj i Sydkorea har nu senarelagts till 26-29 april 2021.

Konferensflyttarna innebär att ett stort antal vetenskapliga publikationer nu publiceras med ett helt års försening.

## VD-BYTEN HOS SVENSKT GEOENERGICENTRUM OCH SKVP

I AUGUSTI LÄMNADE Johan Barth sin tjänst som vd för Svenskt Geoenergicentrum. Under sin tid som vd för borrentreprenörsorganisationen Geotec ansvarade Johan Barth för att starta Svenskt Geoenergicentrum år 2013 som ett svar på marknadens behov av ett nationellt kunskapscentrum för geoenergifrågor. Johan Barth efterträds av Signhild Gehlin, som

sedan starten 2013 har arbetat som teknisk expert inom Svenskt Geoenergicentrum.

Även för Svenska Kyl- och Värmepumpföreningen (SKVP) väntar ett vd-byte. I januari lämnar nuvarande vd Per Jonasson SKVP efter tio år som dess vd. Han övergår till att vara vd för Incert, som bedriver certifieringsarbete inom installationsbranschen.

Foto: Andriée de Loistre



Johan Barth.

Foto: Sandra Bingersdotter Ek



Per Jonasson.

# GEOENERGI VÄXER SNABBT I EUROPA

I JUNI PUBLICERADE European Geothermal Energy Council (EGEC) sin årliga marknadsöversikt. Rapporten visar att den europeiska geoenergimarknaden växte snabbt under 2019. Av rapporten framgår att i slutet av 2019 fanns det 130 djupgeotermiska elkraftverk i drift, 36 nya under utveckling och 124 i planeringsstadiet, vilka sammanlagt motsvarar 3,3 gigawatts effekt.

Om alla dessa projekt realiseras innebär det att antalet driftsatta djupgeotermiska elkraftverk med baslast kommer att fördubblas inom de närmaste fem till åtta åren. Även marknaden för geoenergi Kopplad fjärrvärme och fjärrkyla ökar. I slutet av 2019 fanns 5,5 gigawatt

värme installerad i 25 europeiska länder och flera nya sådana projekt planeras i stora delar av Europa.

Den europeiska marknaden för geoenergi med värmepumpar och energilagring nådde under 2019 den historiska milstolpen två miljoner installerade markvärmepumpar. EGEC drar slutsatsen att geoenergimarknaden mycket snabbt kan skalas upp om gynnsamma regelverk och marknadsförutsättningar finns.



## SAMARBETE KRING ISFRI INFRASTRUKTUR

I MAJ BLEV det klart för ett nytt internationellt samarbetsprojekt om isfri infrastruktur med geoenergi med planerad start i januari 2021.

Projektet kommer att löpa i tre år. Inom ramen för Innovationskluster Varmt & Kallt har Svenskt Geoenergicentrum initierat och aktivt deltagit i arbetet med att forma detta nya samarbetsprojekt,

IEA ECES Annex 38. I dagsläget är flera aktörer i Sverige engagerade i annexet och Svenskt Geoenergicentrum har ansökt hos Energimyndigheten för att Sverige ska gå med.

Projektet sker i regi av IEA ECES, International Energy Agency - Energy Conservation through Energy Storage.

## HÖGTEMPERATURLAGER I OSLO UTREDS

SUSTAINABLE ENERGY SOLUTION (Sens), har fått i uppdrag av Fortum Oslo Varme AS (FOV) att utreda den tekniska och ekonomiska potentialen för ett högtemperaturlager i Furuset i Oslo. Uppdraget genomförs i samarbete med NeoEnergy Sweden AB.

Högtemperaturlagret är en del av ett antal innovativa energilösningar inom utvecklingsområdet Furuset, där bland annat solenergi, smarta elnät och elbilsladdning, samt lågtemperaturfjärrvärme ingår. Utredningsprojektet med en budget på knappt en miljon norska kronor avslutades under oktober 2020.



**VARMT & KALLT**

# STORA SATSNINGAR PÅ GEOTERMI I EUROPA

I januari 2021 sätts djupgeotermianläggningen i finska Esbo i drift. Det är den djupaste så kallade **EGS-anläggningen** (enhanced geothermal system) i Skandinavien som ska leverera värme till fjärrvärmenätet.

**Text:** Lars Wirtén **Illustration:** Myra Starklint Söderström

SOM SVENSK GEOENERGI har skrivit om tidigare har det finska energiföretaget St1 borrar rekorddjupt i Esbo, Finlands näst största stad. Två 6 400 meter djupa borrhål med en kapacitet på 40 megawatt kommer att leverera geotermisk värme i fjärrvärmenätet. Det motsvarar tio procent av Esbos värmebehov, en stad med drygt 250 000 invånare.

– Såväl det andra borrhålet som alla installationer ovan mark är nu klara, säger Tero Saarno, produktionschef på St1 Deep Heat.

En del anläggningsarbeten återstår innan produktionsstarten som beräknas ske i januari 2021.

– I Finland ser vi möjligheter till 10-15 sådana här anläggningar. I Sverige är potentialen ännu större då ni har ett väl utbyggt fjärrvärmenät, förklarar Tero Saarno.

## TESTHÅL I MALMÖ

Det händer också saker i Sverige. I Malmö förbereder Eon stora investeringar i djupgeotermi för fjärrvärmenätet. I somras borrades ett

cirka tre kilometer djupt testhål och under hösten kommer geotekniska och seismiska mätningar att göras.

– En EGS-anläggning innebär en investering på cirka en halv miljard kronor. Då vill vi vara så säkra vi kan på att det inte finns några förkastningar i berget. Vi vill ha ett helt urberg med horisontella sprickor, säger Mats Egard, projektledare på Eon Värme.

St1 är involverad i projektet som samarbetspartner och erfarenheterna från Esbo-projektet kommer att utvärderas inför ett beslut om investering i Malmö.

– Om allt ser ut som vi hoppas i berget och anläggningen i Esbo fungerar som planerat kommer vi besluta att investera i en fullskaleanläggning i slutet av året. Då blir det borrhåll under 2021 och drift 2022 eller 2023, berättar Mats Egard.

## FEM ANLÄGGNINGAR

Men Eon nöjer sig inte med en anläggning i Malmö. Planen är att borra fem anläggningar med upp till sju kilometer djupa borrhål och en effekt på 40-50 megawatt styck. Dessa ska leverera förnybar värme till stadens fjärrvärmenät.

– Vi kommer att behålla avfallsförbränning och spillvärme som står för cirka 60 procent av Malmös värmebehov.

Resten ska den geotermiska värmen täcka, vilket frigör biobränslen till transportsektorn.

Eon räknar med att få upp vatten med så hög temperatur som 150-160 grader. Den höga temperaturen gör att även elproduktion kan bli möjligt.

– Vi skulle nog kunna producera den el som går åt till att



Tero Saarno, produktionschef på St1 Deep Heat.

Foto: Anette Persson.

pumpa runt vattnet. Det skulle vara snyggt att vara självförsörjande. Den här tekniken har otrolig potential, konstaterar Mats Egard.

## ÄVEN UTVINNA LITIUM

EGS öppnar upp inte bara för elproduktion vid sidan av värme. I Tyskland tittar flera aktörer på möjligheten att utvinna litium till batteriproduktion ur grundvatten som används i en planerad geotermianläggning i övre Rhendalen i sydvästra Tyskland. Om försöket lyckas kan koldioxidavtrycket från batteriproduktion till elbilar minskas avsevärt, då dagens utvinning av litium ger relativt stora utsläpp.

Grundvattnet i området innehåller betydande mängder litiumhydroxid, 200-400 milligram per liter. Vid en geotermianläggning som pumpar 50-80 liter vatten i sekunden hoppas man kunna utvinna 30-40 kilogram litium i timmen. Det skulle motsvara en stor del av bilindustrins behov av litium.

Efter lovande laboratorieförsök vill nu Australiska Vulcan Energy



Foto: Eon.



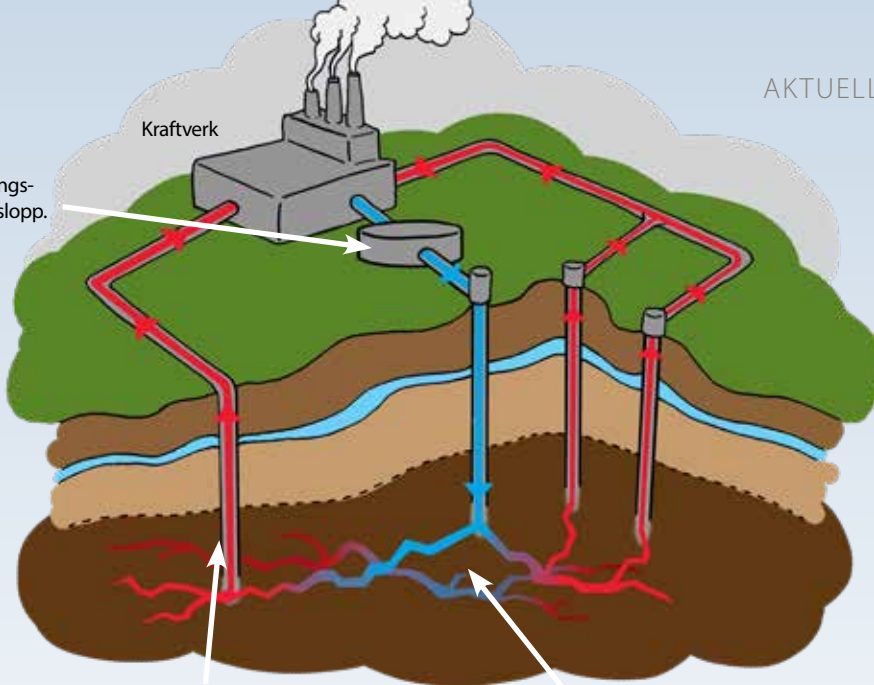
Mats Egard, projektledare på Eon Värme.



Det kallare returvattnet återförs genom injektionsbrunnar till reservoiren. På så sätt skapas ett kretslopp.

Resources och tyska Pfalzwerke bygger en pilotanläggning som både ska producera elkraft och litium. Förhoppningen är att kunna producera 2 000 ton litium per år helt utan koldioxidutsläpp från och med 2022. Vulcan Energy har som mål att bygga tio anläggningar för geotermisk energi och litiumproduktion de kommande åren.

(Källa litiumutvinning: Teknisk Ukeblad)



Varmt geotermalvatten pumpas till ytan genom produktionsbrunnarna.

Injekterat vatten transporteras i berget och värms successivt upp.

## ENHANCED GEOTHERMAL SYSTEM, EGS

Tekniken i en EGS-anläggning bygger på att man pumpar ner vatten med mycket högt tryck i ett borrhål. Berggrunden på de aktuella djupen är normalt sprickfattig, men med EGS spricker berget upp och ökar möjligheten

för vatten att transporteras. Samtidigt skapas med hjälp av geofoner i ett så kallat seismiskt nätverk en tredimensionell bild av de sprickor som bildas. På så sätt vet man var en andra brunn ska placeras så att de får hydraulisk kontakt.

Kallt vatten injekteras sedan i den ena brunnen, tar sig in i bergets sprickor, värms upp och pumpas upp i den andra brunnen. Det värmväxlas mot fjärrvärmenätet och återförs till berget.

# Konsult- och borrtjänster för alla typer av fastigheter.

## ROTOTEC

CLEVER GEOENERGY PIONEER

Europas största leverantör av geoenergi. Vi erbjuder alltid driftsäkra och klimatsmarta helhetslösningar.

Läs mer och välj rätt energi på [rototec.se](http://rototec.se)

# SPÄNNINGSTRAILERN GER SÄKRA ANALYSER

Luleå tekniska universitet, LTU, har byggt upp ett världsledande mobilt labb för bergspänningsmätningar i djupa borrhål. Spänningstrailern, som den kallas, är redo att göra högkvalitativa mätningar i hela världen.

**Text:** Lars Wirtén

MED PENGAR FRÅN Vetenskapsrådet, LTU och flera konsultfirmor har LTU med partners (konsultfirmorna samt universitetet i Strasbourg) och professor Maria Ask i spetsen, byggt en världsunik utrustning för bergspänningsmätningar – Spänningstrailern. Med hjälp av en dragbil kan den göra mätningar i fält överallt där det finns väganslutning.

Att mäta och förstå de spänningar som finns i berget, både magnitud och var de finns, är viktigt för både utformning och säkerhet i stora byggprojekt. Det kan röra exempelvis geotermianläggningar, lagring av använt kärn-

bränsle och koldioxid i berggrunden och andra typer av berggrum.

## FÖRUTSPÅ JORDSKALV

Det är också ett sätt att lära sig mer om de stora förkastningsbranter som bildades efter den senaste istiden i norra Skandinavien. Det är viktig kunskap bland annat för att bedöma risken för att stora jordskalv inträffar igen. Maria Ask och hennes kollegor är engagerade i ett forskningsprojekt där man planerar att undersöka de förkastningar som har uppstått i den så kallade Pärveförkastningen väster om Kiruna. Tidigare har man trott att de bildades på grund av stora jordskalv vid slutet av den senaste istiden. Men nya mätningar har visat att stora jordskalv kan ha skett så sent som för 700 år sedan i Norge.

– Vi vill samla in ett brett spektrum av data över tid för att kunna se mönster. På så sätt kan vi bli bättre på att se och förutse vad som sker djupt nere i berget. Genom att tolka och förstå geologiska processer kan vi göra bättre riskanalyser.

– Vår forskning kopplad till gruvindustrin, vattenkraftdammar och exempelvis djupgeotermiska anläggningar med EGS-teknik (*se separat faktaruta*) har stor nytta av den här informationen, säger Maria Ask.

## PROAKTIV ANALYS

För planering och drift av EGS-anläggningar kan Spänningstrailern bidra med viktig kunskap om spänningsfältets orientering och

storlek mot djupet. Om du från början vet vilken bergspänning som behövs för att öppna upp eller skapa en spricka kan man förutsäga vid vilka tryck mänskligt orsakade jordskalv uppstår. Denna kunskap kompletterar de seismiska nätverk som registrerar jordskalven i berget när de sker. Både spänningsmätningar och seismisk övervakning behövs, förklarar Maria Ask.

– Vattenflödet är dessutom större i vissa spänningsriktningar. Ju högre flöden, desto mer effektiv blir EGS-anläggningen. Bergspänningar kan både hjälpa och stjälpas flödet. Känner du till var och hur stora spänningarna är kan du placera injektions- och produktionsborrharna bättre.

## UTVECKLAT TEKNIKEN

Maria Ask lyfter fram att satsningen på Spänningstrailern har förbättrat en välkänd och beprövad teknik ordentligt och ökat djupkapaciteten.

– Det blir direkta konsekvenser på samhället om man gör fel. Vi behöver utveckla tekniken varsamt och med kvalitet, annars kan djupgeotermi få dåligt rykte med risk att utvecklingen avstannar.

Maria Ask hoppas nu kunna använda Spänningstrailern i geotermiprojekt i såväl Malmö och Göteborg som i Ithaca, New York, där Cornell University vill anlägga en djupgeotermisk anläggning vid sitt campus.

Foto: LTU



Maria Ask är professor i tillämpad geologi vid Luleå tekniska universitet.

# HÖGA TEMPERATURER KAN PÅVERKA GRUNDVATTNET LOKALT

Geoenergisystem som arbetar med temperaturer över 25 grader Celsius påverkar troligen kemin i grundvattnet. Det visar ett examensarbete i miljövetenskap vid Lunds universitet av Julia Nilsson.

Text: Lars Wirtén

”POTENTIELLA MILJÖRISKER med geoenergisystems temperaturpåverkan i mark och grundvatten” är titeln på Julia Nilssons kandidatuppsats i Miljövetenskap. Det är en litteraturstudie kompletterad med en fallstudie av Xylems högtemperaturlager i Emmaboda. Studien visar att vid temperaturer över 25 grader kan geoenergisystem lokalt påverka ytnära organismer i mark och grundvatten eller flora och fauna på marken.

En effekt är att löst organiskt kol kan bli rörligare. Kombinerat med högre temperatur kan det leda till förändrad mikrobiell aktivitet och artsammansättning i det översta markskiktet och att syrefria förhållanden skapas. Det sistnämnda kan i sin tur leda till att exempelvis järn går i lösning. Att den naturliga sammansättningen av arter förändras kan leda till att smittsamma mikroorganismer förökas.

”Hur vattnets kemi påverkas av temperaturförändringar beror på egenskaper specifika för just den platsen, som markens mineralogiska sammansättning, hur mycket organiskt material som förekommer och vilka mikroorganismer som lever i vattnet”, skriver Julia Nilsson i studien.

## LOKAL PÅVERKAN

Det låter med andra ord som att

geoenergisystem kan sätta igång flera olika processer som kan påverka grundvattnet. Men Julia Nilsson ser ingen anledning till oro.

– Påverkan på grundvatten från borrhålslager sker endast lokalt i ett begränsat område kring borrhålen.

Julia Nilssons studie visar att det främst är grundvatten lokalt runt högtemperaturlager och fauna lokalt i de övre markskikten kring jordvärmeslingor som skulle kunna påverkas. Jordvärmeslingor arbetar i låga temperaturer och inom naturliga temperaturintervall, varför eventuella förändringar skulle förekomma ändå men under andra perioder på året.

– Det jag anser mest intressant att hålla koll på är eventuell långtidspåverkan på mikrofaunan i de övre markskikten. Påverkan på den och grundvattnekosystemet på lång sikt är inte mycket dokumenterad.

## STUDIER UTANFÖR SVERIGE

Förutom studier av påverkan från jordvärmeslingor är forskningen huvudsakligen från andra geografiska områden än Sverige.

– Det var svårt att få in ett



Foto: Privat.

Julia Nilsson har skrivit ett examensarbete vid Lunds universitet om miljörisker med geoenergisystems temperaturpåverkan.

perspektiv med svenska ekologiska förhållanden. Därför tog jag även med fallstudien av högtemperaturlagret i Emmaboda. Kanske kan framtida svenska högtemperaturanläggningar användas för att närmare studera de möjliga miljöeffekter som eventuellt kan uppstå, säger Julia Nilsson.

## FÖR LITET UNDERLAG

Även om det inte finns något direkt skäl till oro, påpekar Julia Nilsson i studien att eventuella miljöeffekter är viktiga att undersöka – ”dels för att undvika påverkan på biodiversitet i mark och grundvatten, dels för att skydda den livsmedelresurs som grundvatten utgör”, skriver hon.

Julia Nilsson har nu gått vidare med en masterutbildning i miljö- och hälsoskydd. Kanske får vi höra mer från henne i framtida forskning kring geoenergisystem.

# Med miljövänlig uppvärmning sänker du din energikostnad

Vi gör det enkelt och bekvämt för dig att skapa energieffektivisering. Med klimatsmarta lösningar och modern teknik får du ett miljövänligt system som ger en ekonomisk besparing.

## Totalerbjudande för företag och kommersiella fastigheter

I vårt **totalerbjudande** finns olika produkter - du väljer hela eller delar av det:

- Geoenergi
- Värmepumpar
- Solceller
- Service och optimering
- Elbilsaddning
- Smart husteknik
- Gemensam el
- Finansieringslösning
- 100% grönt elavtal

Tekniken finns här och vi finns här för att lösa det för dig.

**Boka in ett kostnadsfritt besök i dag!**

Ring 046-12 00 24 eller mejla [tony.jernstrom@skanska-energi.se](mailto:tony.jernstrom@skanska-energi.se).

Till din hjälp finns  
**Skånska Energilösningar gruppen**  
södra Sveriges största  
helhetsaktör för förnyelsebara  
lokala energilösningar.  
**Skånska Energilösningar gruppen**  
ägs av HP Borrningar AB och  
Skånska Energi AB.



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



[www.skanska-energi.se/Energilosningar](http://www.skanska-energi.se/Energilosningar)

Foto: Axiotherm.



Foto: Münchenhyggeriet



Foto: Sebastian Ganso/Pixabay



# → TEMA HYBRIDER

SOL, VIND OCH VATTEN, höga berg och djupa hav – det är vad Ted Gärdestads drömmar är vävda av, sjunger han i sin somriga sång. Sommaren är nu över för denna gång, men nog är vi många som drömmer om ett effektivt energisystem som bygger på förnybar energi från sol, vind, vatten, berg och hav.

Detta nummer av Svensk Geoenergi handlar om hur entreprenörer och företagare förverkligar sina drömsystem genom att på olika sätt väva samman olika förnybara energikällor som sol, luft och vatten till effektiva hybridlösningar, med det gemensamt att de

alla har geoenergi som bas. Förutsättningen för att detta går att göra, dessutom väldigt resurseffektivt, är geoenergis i sammanhanget speciella och viktiga funktion med lagring.

Geoenergihybrider finns i olika skalor och kan se ut på många sätt, beroende på vilken byggnad som systemen ska betjäna. Följ med på en odysse genom geoenergihybridernas förlovade land. Våra soligaste drömmar håller på att slå in.

**Text:** Signhild Gehlin



Högskolan på Vestlandet i norske Bergen använder is som frikyla i kombination med ett borrhålslager. Foto: Elise Løvereide.

# HYBRIDER BALANSERAR MED FÖRNYBAR ENERGI

Genom att kombinera med andra förnybara energikällor kan en geoenergianläggning göras mer kompakt, balanserad och effektiv.

– Jag tror att intresset för geoenergi-hybrider kommer att öka. Det är smart att använda olika naturkällor på ett intelligent sätt, säger **Göran Hellström**, konsult på Neoenergy.

**Text:** Lars Wirtén

**STÖRRE GEOENERGIANLÄGGNINGAR LEVERERAR** ofta både värme och kyla. Om balansen mellan dessa båda behov är god och du har tillgång till all den markyta som krävs för att leverera tillräckligt med energi som krävs är allt i sin ordning.

Men om geoenergianläggningen inte täcker hela behovet kan man jämna ut obalansen genom att koppla på andra energikällor och därmed bygga en hybridanläggning. Göran Hellström tar New York som exempel för att illustrera en situation där geoenergihybrider kan vara en bra lösning.

– I New York är intresset för geoenergi stort. Men staden har höga byggnader, vilket kräver hög energilast per kvadratmeter mark. För att lösa det behövs många borrhålsmeter, samtidigt som utrymmet är begränsat. Då kan en lösning vara att koppla ihop geoenergilagret med andra förnybara källor.

## YTVATTEN GER TILLSKOTT

Göran Hellström nämner Cornell University på Roosevelt Island öster om Manhattan. Här har man med svensk teknik kombinerat ett traditionellt borrhålslager med ytvatten från Hudsonfloden.

– Borrhålen har hydraulisk kontakt med



Foto: Anette Persson

Göran Hellström, konsult på Neoenergy, tror att hybrider kommer att bli allt vanligare.

Hudsonfloden och anläggningen pumpar in vatten från floden via sprickor in i borrhålen. På så sätt får man en vattenomsättning som ger ett tillskott av i första hand kyla. Att använda vatten på det sättet är intressant.

Ett annat exempel från USA är mjukvaruföretaget Epic Systems i Wisconsin. Här har företaget skapat en konstgjord sjö ur vilken man tar upp energi som tillsammans med ett gigantiskt borrhålslager skapar världens största geoenergianläggning.

Företaget har ett 425 hektar stort företagscampus med totalt 6 172 borrhål till 100-130 meters djup, vilket ger uppåt 700 000 borrhålsmeter.

I Sverige finns flera exempel där ytvatten i olika former används för att balansera energibehovet (*läs mer i separat artikel på sid 22-24*):

- Bostadsområdet Näsby Slottspark med hotell- och konferensanläggningen Näsby Slott i Täby säsongslagrar vatten från Näsbyviken i Värtan under sommarhalvåret.
- Konferensanläggningen Münchenbryggeriet i Stockholm utnyttjar vatten från Riddarfjärden.
- Konferensanläggningen Skogshem & Wijk på Lidingö återladdar borrhålslagret maj-november med hjälp av vatten från Hustegafjärden i Saltsjön.
- Vår Gård i Saltsjöbaden återladdar med hjälp av vatten från Baggensfjärden i Saltsjön.

## LUFT VANLIGAST

Annars är det vanligast att ta energi ur luften när ett borrhålslager behöver balanseras, genom att koppla en köldmedelskylare till anläggningen. Här sker en värmeväxling mellan uteluft och en köldbärarvätska.

– Då har man möjlighet att antingen ta energi enbart ur borrhålen eller uteluften eller kombinera båda samtidigt. Det sistnämnda är det vanligaste.

Ett exempel i Sverige är Telias datacenter i Fredhäll i Stockholm som är sammankopplat med skolområdet Campus Konradsberg i

Stockholm (*läs mer i nr 2/2019*). Telia kyler med hjälp av både luft och borrhålslager. På vinterhalvåret används uteluft och på sommaren kyler berget. Värmen som lagras i berget under sommaren nyttjas vintertid av Campus Konradsberg och på så sätt balanseras systemet.

## SOLFÅNGARE VID LÅGA TEMPERATURER

Solen kan naturligtvis också användas för att balansera och ge tillskott i en geoenergianläggning. Både solfångare och solceller kan användas. Inte minst oglasade solfångare, så kallade poolfångare, kan vara lämpliga för att balansera en geoenergianläggning. Köldbäraren kan där ta upp mycket energi även vid låga temperaturer.

– Det är lågtemperatursystem som inte räcker för att värma upp en byggnad, men kan återladda berget direkt eller indirekt via ett tillskott till värmepumpen, förklarar Göran Hellström.

Den här typen av hybrider finns installerade för en kontorsbyggnad i Umeå, samt för två hyresfastigheter i Vårberg respektive Husby.

På en skola i norska Drammen används solfångare och solceller som driver luftvärmepumpar vars värmeproduktion på sommaren lagras i ett borrhålslager. Hybriden gör det möjligt att minska antalet borrhålsmeter. De hundra brunnarna är endast 50

meter djupa. Systemet har fått det talande namnet Geotermos.

## SOL OCH FJÄRRVÄRME

I Danmark lagras solvärme i fyra olika anläggningar kopplade till fjärrvärmenät: I Brædstrup används ett borrhålslager medan anläggningar i Marstal, Dronninglund och Gram nyttjar groplager.

Anläggningen i Brædstrup består av 18 600 kvadratmeter solfångare som levererar värme till i princip hela samhället med drygt 3 500 invånare, året runt. Det är möjligt genom att säsongslagra värmen som produceras på sommarhalvåret i ett borrhålslager med 48 stycken borrhål à 45 meter.

Ett danskt EU-finansierat forskningsprojekt som följer upp anläggningarna lyfter potentialen i den här typen av hybridanläggningar och att de kan göra fjärrvärmesystemen mer flexibla för att möta den alltmer varierande kraftproduktionen.

Den framtida marknaden i Danmark uppskattas till lagring av fem miljoner kubikmeter vatten. En motsvarande tysk studie har angett en potential på 15 miljoner kubikmeter vatten i Tyskland. Som jämförelse kan nämnas att anläggningen i Brædstrup kan lagra 7 500 kubikmeter vatten i två ackumulatortankar och säsongslagra i ytterligare nära 19 000 kubikmeter mark med hjälp av borrhålslagret.

Utvärderingen visade också att



Telia kyler sitt datacenter i Fredhäll i Stockholm med både luft och geoenergi. Värmen nyttjas vintertid av Campus Konradsberg.

Foto: Akademiska hus.



Stora kylklampar ger frikyla med hjälp av så kallad PCM-teknik, phase-change material.

→ hybridanläggningarna levererar och fungerar som förväntat.

### KYLDA SOLCELLER

Solceller finns i en variant som kombinerar el- och värmeproduktion, så kallad PVT-solhybrid. De kan kopplas till en geoenergianläggning och användas för att återladda borrhålen. Kallt köldbärarflöde från borrhålen kyler då solhybriden, vilket ökar elproduktionens verkningsgrad.

Att använda solceller för att driva värmepumparna är också en lockande lösning. Eftersom det största värmebehovet är på vintern när solenergin inte räcker till att producera elen till värmepumpens kompressor, är solcellerna inte en heltäckande lösning utan behöver kompletteras med ytterligare elförsörjning.

### AVLASTAR ENERGIPÅLAR

Ytterligare en variant är att kombinera så kallade energipålar med geoenergi. I energipålar gjuts värmekollektorer in i betong- eller stålplåtar som används vid grundläggning av byggnader. På så vis leds värme från den kringliggande marken över till kollektorerna via pålarna. Om inte energin från pålarna räcker för byggnadens behov är det lämpligt att kombinera med borrhål.

– Om pålarna sitter i lera kan den låga värmeledningsförmågan vara en begränsande faktor.

Om man dessutom använder friktionspålar, vars bärighet bygger på friktionen mellan jorden och pålens utsida, måste man passa sig. Om du fryser och tinar upp den kontaktytan kan du förändra friktionen och därmed bärigheten, förklarar Göran Hellström.

Ett borrhållager kan avlasta energipålarna och därmed minska den risken.

### ANNAN GEOENERGI

En geoenergihybrid kan också utgöras av en kombination av olika geoenergiällor, till exempel ett borrhållager som balanseras med en akvifer.

Göran Hellström nämner geoenergisystemet i Stockton college i Pomona, New Jersey. Sedan 1995 värms och kyls högskolan med hjälp av 400 borrhål à 130 meter. 2008 kompletterades systemet med ett akviferlager som utnyttjar grundvattenförande skikt i marken. Vattnet pumpas mellan en varm och en kall sida och kan på så sätt kyla högskolan på sommaren och värma den på vintern.

Geoenergin minskar behovet av naturgas med 70 procent medan elanvändningen har gått ned med en fjärdedel, uppger nyhetssajten nj.com.

### IS I BERGRUM

I Norge finns exempel där is används för ett naturligt tillskott av

frikyla tillsammans med borrhållager. Ett sådant är Högskolan på Vestlandet vars borrhållager består av 81 borrhål à 220 meter.

– Här används en kombination med drygt 50 000 stora kylklampar, så kallade ice-flat elements, nedsänkta i tankar berget. Vatten slussas genom tankarna och kyls på så sätt. De ger en total kylkapacitet på 11 200 kilowattimmar, säger Kirsti Midttømme, forskningschef på det norska forskningsinstitutet Norce.

Berget håller en stabil temperatur på åtta grader celsius. Kylklamparna är fyllda med en saltlösning som ger en hög fryspunkt på 10-12 grader. Det här är en typ av teknik som kallas PCM, phase-change material, och som ger möjlighet att lagra och utvinna stora mängder energi i en cyklisk process.

– Kylan produceras och lagras under natten och plockas upp dagtid och kapar på så sätt topparna i kylbehovet.

En liknande lösning finns på Bergens flygplats Flesland.

### INGET EGENVÄRDE

Göran Hellström tror att intresset för geoenergihybrider kommer att öka. Men det finns inget egenvärde i att investera i en hybridanläggning. Det är när geoenergisystemet inte är i energimässig balans och det krävs ett tillskott av värme och/eller kyla som hybriderna är en smart lösning som alternativ till att spetsa med fjärrvärme eller el. Hur man väljer att återladda beror på de yttre förutsättningarna. Solfångare och solceller kräver stora tak- eller markytor. Ytvatten förutsätter direkt närhet till sjö, hav eller annat vattendrag. Luft är däremot allmänt tillgängligt.

– Det mest gynnsamma scenariot kan vara att balansera marklagret genom att kombinera byggnader med olika energilastprofil. Ett exempel är att koppla ihop datorhallar som har stort kylbehov med bostadshus, som då kan nyttja överskottsvärmen som uppstår i kylprocessen, påpekar Göran Hellström.



# SOLENERGI GER BRA TILLSKOTT

Kombinationer av geoenergi och solvärme och/eller solet blir allt vanligare. Men hur man bäst kombinerar de båda energikällorna för att få största möjliga utbyte beror helt på vilka förutsättningar som råder vid den enskilda anläggningen.

**Text:** Jörgen Olsson

– **SOLCELLENS VERKNINGSGRAD** när det gäller elproduktion är vanligtvis runt 15–20 procent. Resten är värmeförluster och den värmen kan man använda till att värma borrhålen. Med hybridpaneler, som är både solceller och solfångare i ett, kan man kyla solcellerna med en slinga mot berget för att öka verkningsgraden och då öka elproduktionen, samtidigt som man värmer borrhålen. Den el anläggningen producerar används för att minska behovet av köpt el.

Så säger Jan-Olof Dalenbäck, professor i installationsteknik vid Chalmers som på 1980-talet var en av grundarna av Solenergiföreningen.

Solen kan användas på flera olika sätt för att komplettera en geoenergianläggning.

– Solfångare har använts i kombination med värmepumpar sedan länge. Om man till exempel har en gammal geoenergianläggning och värmebehovet i det anslutna huset

har ökat, eller där långtidseffekten har blivit att temperaturen i berget sjunkit, kan man koppla solfångare på borrhålen för att hjälpa anläggningen, säger Jan-Olof Dalenbäck.

Solfångare och hybridpaneler kan också fungera som uteluftkonvektor, när utetemperaturen är varmare än borrhålen, för att höja systemets värmefaktor.

## VARJE PROJEKT UNIKT

Jan-Olof Dalenbäck är noga med att betona hur viktigt det är att räkna på varje enskilt projekt:

– Använder man solvärme till att värma borrhålen så behöver man inte borra lika djupt. Men det kostar att föra ner värme i borrhålen också, så det gäller att räkna på hur mycket man vinner på den ökade värmefaktorn. Storleken på anläggningen har ingen större betydelse anser jag, men det kan vara en systemfördel om det är en

anläggning med flera borrhål som kan samverka.

## VÄRLÖKEN UTVÄRDERAD

Jessica Benson är chef på enheten Industriell omställning vid forskningsinstitutet Rise och har tillsammans med Patrik Ollas, Oskar Räftegård och Pernilla Gervind i två forskningsprojekt utvärderat geosolhybriden vid bostadsrättsföreningen Värloken i Kungälv. Föreningen består av fyra radhuslängor i två våningar och totalt närmare 6 000 kvadratmeter uppvärmd yta.

– Anläggningen är från 2013 och har modifierats i några olika steg genom åren. Vi tittade på utformning och optimering och undersökte bland annat om anläggningen hade blivit ännu bättre med en annan borrhålskonfiguration, säger hon.

Anläggningen har 11 borrhål på 200 meters djup, ordnade i en



Foto: Ulrike Leone/Pixabay.



Solcellernas värmeförlust kan användas till att värma borrhålen och samtidigt öka verkningsgraden på solcellernas elproduktion.

# SOLHYBRIDER PÅ FRAMMARSCH

Free Energy och KTC är två leverantörer som satsar på hybridanläggningar där geoenergi får tillskott av både solvärme och solel. Såväl solceller, värmepumpar som borrhål blir mer effektiva med hybridtekniken.

Text: Jörgen Olsson

2014 LANSERADE FREE ENERGY sitt koncept Hyss, Hybrid Solar System. Här kombineras geoenergi för villor med värme från solpaneler; värme som går till tappvatten, till att förvärma köldbärarvätskan till värmepumpen och till att återladda hålet.

– Vi vill använda solens resurser i kombination med geoenergi för att åstadkomma lägsta möjliga driftkostnader för varje enskilt system och göra det möjligt att bygga nollenergi- eller till och med plusenergihus, säger Jakob Jamot, teknisk chef.

Sedan två år tillbaka har man nästan helt och hållet fokus på system för större fastigheter.

– Besparingspotentialen är så mycket större, när man har stora takytor, och med hjälp av hybridpaneler kan göra både varmvatten och el, säger vd Marcus Kanewoff.

Genom att använda solvärmen till flera ändamål ökar man i Hysskonceptet hela systemets årsvärme-

faktor för värme och varmvatten med 50 till 100 procent.

– Genom att öka effektiviteten i värmepumpen så mycket blir det både praktiskt möjligt och ekonomiskt försvarbart att sikta på nollenergi- eller plusenergihus, säger Marcus Kanewoff.

## KAN KOMPLETTERA I EFTERHAND

Konceptet har hittills framför allt riktat sig till nyproduktion, men Free Energy ser ytterligare en marknad.

– Enligt Energimyndigheten finns det omkring 600 000 geoenergianläggningar i Sverige. I takt med att vi byter upp oss till mer effektiva värmepumpar blir det intressant att utnyttja marken så mycket som möjligt. Där man ersätter en äldre värmepump med en ny effektivare blir det viktigare med återladdning som ett alternativ till kompletteringsborrning för att avlasta befintliga borrhål. Underdimensionerade borrhål resulterar i sämre verkningsgrad och värmeeffekt för värmepumpen. Därmed kommer en elpatron behövas när det är som kallast och belastningen på elnätet är som störst. Effekt kommer bara att bli dyrare och dyrare och här ser vi att vårt system med hybridpaneler och förvärmning går att koppla på i efterhand på befintliga anläggningar.

Återladdningen gör att borrhålen håller sig varmare under hela året. Men enligt Jakob Jamot

→ rektangel. Rise räknade på färre men djupare borrhål (sju stycken i linje, 280 meter djupa) i kombination med optimerad styrning. Resultatet visade att investeringskostnaden för borrningen hade blivit cirka 25 procent lägre, jämfört med befintlig borrhålskonfiguration.

## ÄNDRADE STYRNINGEN

– Vi studerade också styrningen. Systemet fungerade så att tillförseln av solvärme till borrhål och värmepump styrdes av inloppstemperaturen till solpanelerna jämfört med borrhålstemperaturen. Genom att i stället låta omgivningens temperatur styra och låta solhybriden fungera som uteluftkonvektor beräknades tillförseln av värme till borrhål och värmepump öka med 50 procent. Föreningen har ändrat styrningen enligt detta förslag eftersom beräkningar visar att det är möjligt att öka systemets Seasonal Performance Factor, SPF, från 2,8 till 3,1, vilket är en stor förbättring.

## SOLVÄRMEN LITEN DEL

Vidare konstaterades att solvärmen – även om den utgör ett viktigt tillskott – bara utgör en liten del av det totala värmebehovet i systemet.

– Man skulle ha behövt fyra gånger så stor yta med solhybrider för att det skulle varit lönt att lagra solvärmen, säger Jessica Benson.

Det är ingen tvekan om att solen ger ett bra bidrag till geoenergin, menar Jessica Benson.

– Vill man skapa en lönsam lagerlösning gäller det att ha koll på markförutsättningarna genom att göra termisk responstest, säger hon.

Foto: Free Energy.



Marcus Kanewoff, vd på Free Energy.

Foto: KTC



Johan Wikström, energiexpert på KTC.

märks den största skillnaden i de fall där borrhålen är underdimensionerade eller att den naturliga återladdningen är otillräcklig.

– Normalt ökar vi temperaturen på borrhålen med mellan fyra och åtta grader under året med hjälp av återladdning med solvärme. När vi använder solvärme direkt till värmepumpen kommer vi ännu högre i temperatur och verkningsgrad. Solvärmen ökar då temperaturen från borrhålet ytterligare och man behöver ta ännu mindre energi från borrhålen.

## 20 PROCENT ÖKAD EFFEKTLEVERANS

Företaget KTC erbjuder produkter och tjänster för energioptimering och automation. Man samarbetar med energiföretaget Samster, som bland annat tillverkar hybridpaneler, framför allt kring större energiprojekt på uppdrag av olika fastighetsbolag. Hybridpanelen har en vanlig solcell överst och undertill en kylplåt med ett rörsystem.

Där cirkuleras glykol som kyler solcellerna och därigenom ökar elproduktionen, och där värmen används för att värma borrhålen.

– Effektleveransen ökar med 15–20 procent på solpanelerna och värmer borrhålen samt ökar effektleveransen till värmepumpen vilket gör att man kan klara sig med ett mindre borrhålslager, säger Johan Wikström, energiexpert för region öst hos KTC.

Enligt Wikström är den tillgängliga ytan för borrning, särskilt när det gäller större fastigheter, numera i stort sett alltid ett problem.

– Platsbristen inne i tätorterna gör att en kombination med hybridpaneler som kan värma hålen numera i princip är en förutsättning. Hybridpanelerna ger också viktiga eller avgörande bidrag för att nå en viss prestanda när det gäller energianvändning.

## VETELÄNGDEN HÅLLER MÅTTET

Ett exempel är kvarteret Vetelängden i Örebro, där KTC på uppdrag av fastighetsbolaget Tornet stod för energianläggningen.

– Vetelängden består av två byggnader med totalt 40 lägenheter. Geoenergianläggningen omfattar fyra stycken 200 meter djupa hål och de kompletteras av hybridpaneler, berättar David Lundgren, servicetekniker på KTC.

– Här var kravet att vi skulle nå en energianvändning på max max 44kWh Atemp (uppvärmd golvyta) per år. Nu har systemet varit igång i två år och vi ligger



Foto: KTC

David Lundgren, servicetekniker på KTC.

på 37 kWh. Här går 80 procent av värmen från panelerna till att värma borrhålen. Beroende på säsong väljer vi mellan att antingen ladda hålen direkt eller att gå via värmepumpen och förvärma vätskan från borrhålen, säger han.

## LOKALA FÖRUTSÄTTNINGAR STYR

Det är alltid de lokala förutsättningarna som styr – någon generell lösning finns inte, utan det gäller att analysera och beräkna varje projekt för sig, framhåller Johan Wikström.

– Rör det sig om nyproduktion så gör vi oftast en termisk respons-test och dimensionerar hybrid-systemet efter det. Men det går också bra att komplettera befintliga anläggningar och förstärka dem med värmen från hybridpanelen för att förbättra prestandan. I ett par projekt tittar vi också på möjligheten att använda överskottet från fjärrvärme för att värma borrhål.

## Bli bergsäker på GEOENERGI!



### Våra kurser:

**GEOENERGI**

– Funktion och tillämpningar

**GEOENERGI**

– Fördjupningskurs Design

**GEOENERGI**

– Fördjupningskurs Avancerad Design

Anmälan, priser och  
aktuella kursdatum:  
[www.geoenergicentrum.se](http://www.geoenergicentrum.se)

# FRÅNLUFT LYFTER BORRHÅLEN

I Umeå har ett renoverat och påbyggt gammalt kontorshus plus ett sjuvåningars nybygge blivit en klimatsmart fastighet med prestanda nära passivhusens. En del av förklaringen är en kombination av geoenergi och frånluftsåtervinning.

**Text:** Jörgen Olsson

**FASTIGHETEN I FRÅGA** är Embla 5 i centrala Umeå. På en äldre kontorsfastighet byggde Umehem och dess byggföretag AR Bygg tre nya våningar. Inne i kvarteret byggdes ett nytt hus i sju våningar. De båda husen har kopplats ihop och omfattar 9 000 kvadratmeter.

– Vi satsar mycket på att köpa och förvalta äldre fastigheter, som vi renoverar för att kraftigt förbättra energiprestandan, säger Anders Lindgren, huvudägare och byggmästare för Umehem och AR Bygg.

Driftsättningen skedde för snart sex år sedan. Därefter har ytterligare en fastighet på cirka 3 000 kvadratmeter kopplats in på samma undercentral.

– Vi har 43 borrhål på vardera 300 meter med dubbelkollektorer och en stor värmepump på 450 kilowatt.

## NATURLIGT VAL

Geoenergisystemets prestanda säkras genom frånluftsåtervinning i form av HSB:s egen lösning HSB-FTX.

– Det var ett naturligt val att koppla på frånluftsåtervinning. I den gamla fastigheten fanns en stor källare som vi kunde använda till fläkthus. Vi tog upp ett schakt mitt i byggnaden och kunde därigenom ansluta ventilationen till de gamla kanalerna. På sommaren tar vi kyla från borrhålen och återladdar samtidigt borrhålen med överskottsvärmen, säger Anders Lindgren.

Dessutom ligger det totalt 5 500 meter slang fylld med glykol på taket.

– Det är så kallad rillad slang; den är räfflad inuti för att öka den värmewäxlande ytan. Så fort det är över

fyra grader varmt ute värms vätskan av sol och luft och bidrar till återladdningen av borrhålen. Efter sex år har vi fått ett mycket bra utfall – alla hålen har behållit sin prestanda.

## ENKELT OCH ROBUST

HSB-FTX-systemet återvinner drygt 80 procent av energin ur den varma frånluften.

– Den utgående varma luften används för att värma den inkommande kalla luften. Allt som allt har vi åstadkommit ett enkelt och robust system. Det är dit vi alltid strävar. I min egenskap av både byggare och ägare vet jag att allting ska underhållas. Då är det viktigt

att ha enkla anläggningar, säger Anders Lindgren.

Han lyfter gärna fram fastighetens fina energiprestanda, som med sina dryga 40 kWh per kvadratmeter Atemp (uppvärmd golvyta) och är ligger nära passivhusstandard.

– Den gamla fastigheten låg på 146 kWh, så det är ju en dramatisk förbättring. Men vi har hittills inte intresserat oss för att sikta på certifiering, det är något som kräver både mycket jobb och pengar.

## KYLER PÅ SOMMAREN

Energikonsulten, analytikern och forskaren Per Kempe, PE Teknik



Foto: Umehem.

Embla 5 i Umeå har en geoenergianläggning med 43 borrhål à 300 meter med dubbelkollektorer.

& Arkitektur, har lång erfarenhet av att utvärdera fastigheter med geoenergi i kombination med frånluftsåtervinning. Även han förordar enkla lösningar och lyfter fram Finnboda Hamnplan, en fastighet i Nacka, som något av en modell.

– När utetemperaturen är under en plusgrad startar cirkulationspumpen mot borrhålen och förvärmer tilluften, så att ventilationsaggregatet inte får påfrysning. Är det över 20 plusgrader startar i stället förkylning från borrhålen. Det ger sval luft till lägenheterna samtidigt som borrhålen återladdas. När jag studerade Finnboda var det under en period på sommaren 30 plusgrader ute men tilluften höll 20 plusgrader, säger Per Kempe.

– Mer avancerade lösningar på förvärmning har i verkligheten inte fungerat så bra. Det har till och med gett högre energianvändning på grund av problem med bland annat luftflödesbalans, injustering, börvärden och styrning.

### HÅLLS ISFRIA

Den största poängen med förvärmning från geoenergi är just

att undvika den isbildning på ventilationsaggregatet som uppstår när den fuktiga frånluften fryser på vintern. Upptiningen påverkar verkningsgraden starkt negativt och ökar behovet av inköpt värmeeffekt.

– Att spara på inköp av effekt är det viktigaste. Utvärderingen i Nacka visade att under fyra år av drift hade avfrostningen inte gått in en enda gång. Även vid temperaturer på 15 minusgrader räckte förvärmningen från geoenergin till att hålla aggregaten isfria.

– Vi jämförde även sex flerbostadshus i Göteborg som var utrustade med HSB-FTX med fyra motsvarande byggnader som inte hade någon förvärmning. Alla sex fastigheterna med förvärmning från geoenergi klarade vintern utan att värmväxlarna behövde avfrostas, medan påfrysning skedde i anläggningarna utan förvärmning.

Två tredjedelar av besparingen i FTX-husen var i form av minskat värmeeffektbehov, resten värmeenergi.

– I och med att man inte köper så mycket topp effekt minskar också utsläppen av koldioxid.

### LÖNSAMMAST I BOSTÄDER

Per Kempe påpekar hur betydelsefullt det är hur husen används.

– Det blir betydligt fuktigare i ett bostadshus med barnfamiljer än i exempelvis ett kontor. Dusch och bad, matlagning, tvätt, växter och annat driver på tillskottet av fukt i luften. Man brukar räkna med ett tillskott på ungefär ett gram vatten per kubikmeter luft i ett kontorshus. I flerbostadshus kan det bli upp mot 2,5 gram vatten per kubikmeter luft. Det är den fukten som riskerar att bilda is på värmväxlarna när det är minusgrader ute. Därför är lösningar där geoenergi förvärmer uteluften till aggregaten mest lönsam i bostäder.

Ju mindre temperaturskillnaden mellan köldbärarvätskan i kollektorerna och berget är, desto bättre blir verkningsgraden från borrhålet i ett system med förvärmning.



Bild: Umehem

Embla 5 består av en ny och en äldre fastighet, som byggts på med nya våningar. Senare har en tredje huskropp kopplats på.

# BARA FÖRDELAR ATT KOMBINERA MED SJÖVATTEN

Ett tillskott av sjövattnen kan ge bättre ekonomi i ett geoenergisystem genom att färre borrhålsmeter krävs. Varmt ytvatten ger även tidvis högre verkningsgrad. Men det gäller att använda rätt material och sköta det löpande underhållet.

Text: Lars Wirtén

ENERGIENTREPRENÖREN ENSTAR har utvecklat och levererat två stora geoenergihybrider som kombinerar ytvatten och borrhålslager i Sverige; konferensanläggningarna Skogshem & Wijk på Lidingö och Münchenbryggeriet i Stockholm. De visar att geoenergihybrider inte bara kan användas för att avlasta och återladda ett borrhålslager i obalans. Båda får delvis värme direkt från vattnet vid högre temperaturer än berget kan leverera. Det ger högre verkningsgrad och därmed bättre ekonomi på sensommar och tidig höst när värmesystemen går igång.

På Skogshem & Wijk tas vatten från fem meters djup i Saltsjön in i en specialbyggd kassun vid stranden och växlas mot en köldbärare som via ett ledningssystem

är kopplad till energicentralen i byggnaden. Värmen från vattnet återladdar i första hand berget, men när vattnet har högre temperatur än borrhålskretsen körs värmepumparna direkt mot ytvattenkretsen. Då ligger värmefaktorn på runt 5,5, mot årsvärmefaktorn som landar på drygt fyra.

– Det ingår i systemets energibalans att använda sjövattnen. Vi hade kunnat få balans även med bara borrhål, men kostnaden blev lägre med den här lösningen, säger Peter Jordell, teknisk chef på Enstar.

## MÅSTE KLARA SALT

Borrhålslagret klarar att leverera hela anläggningens kylbehov under sommaren.

Ytvattnet används därför inte för frikyla. I november, när vattnet blivit för kallt för att återladda berget, stängs den kretsen av.

Det faktum att det är bräckt vatten i Saltsjön ställer särskilda krav på utrustningen och driften. Särskilt materialet i värmväxlaren måste klara det salthaltiga vattnet.

– Vi använder ett specialstål som är syrafast och tål havs- och saltvatten. Annars är titan ett vanligt material i salthaltiga miljöer, men det är dyrare och vi bedömer att specialstålet klarar bräckt vatten väl så bra.

Värmväxlarna måste också

underhållas löpande på grund av växtbeläggningar som annars riskerar att sätta sig på materialet.

– Vi är nogga med att backspola växlarna regelbundet och att vi håller tillräckligt högt drivtryck. Vi motionskör dem även regelbundet på vintern när kretsen är avstängd. Annars växer det lätt igen. Det blir en hel del teknik att ha koll på jämfört med en traditionell fjärrvärmecentral, konstaterar Peter Jordell.

## KOMPLEXT MEN FLEXIBELT

Vad gäller teknisk komplexitet är Skogshem & Wijk ingenting mot Münchenbryggeriets nya anläggning som togs i drift i somras. Ett borrhålslager med 54 hål à 400 meter utgör kärnan i systemet på Münchenbryggeriet. Utöver det används sjövattnen både för komfortkyla, processkyla, att återladda berget, leverera värme direkt till värmepumparna och för att dumpa överskottsvärme från de kylmaskiner som krävs för att leverera all kyla som behövs. Borrhålen klarar att leverera frikyla som bas, men de behöver stötta upp med kylmaskiner.

– Berget klarar att ta emot en viss mängd värme, men när kylmaskinerna går för fullt använder vi även sjövattnen för att dumpa värme, förklarar Peter Jordell.

För uppvärmningen används i första hand överskottsvärme

Foto: Privat



Peter Jordell är teknisk chef på Enstar.



Konferensanläggningen Münchenbryggeriet vid Söder Mälmarstrand i Stockholm använder sjövatten för både komfort- och processkyla samt värme direkt till värmepumparna. Kärnan i systemet är ett borrhålslager med 54 hål à 400 meter.

från processkylan, i andra hand värme direkt från sjön och i tredje hand lagrad värme från borrhålen i berget.

– Det är ett komplext men väldigt flexibelt system där vi kan laborera med processkyla, borrhålskretsen och både värme och kyla från sjövattnet. Anläggningen levererar all värme till

huset, fjärrvärme används endast till tappvarmvatten.

#### BARA FÖRDELAR

Utmaningen med ytvattensystem ligger i förberedelser och drift berättar Peter Jordell.

– Allt som rör vattnet är en viss utmaning. Du måste ha tillstånd av Länsstyrelsen, i Münchenbryggeriet tar vi in 50-60 liter per sekund vilket kräver en vattendom. Du ska anlägga intag och utlopp och gå ner med dykare för att inspektera intaget ibland. Vid värmväxlaren krävs automatfilter som ska rengöras minst en gång om året och backspolas regelbundet.

Det är värt den extra tid som krävs för att sköta driften, menar Peter Jordell.

– Har man bara rutiner är det inga konstigheter. Jag ser bara fördelar med att använda ytvatten. Den här typen av anläggning ger totalt sett stora eko-

nomiska besparingar, vi brukar räkna med en energibesparing på 60-80 procent. Det räknar kunden hem på runt tio år, beroende på förutsättningarna.

#### VATTEN FRÅN VÄRTAN

Eon ansvarar för energilösningen i Näsby Slottspark i Täby, ett område där anrika Näsby slott omges av nybyggda bostäder, en gymnastikhall och ett äldreboende. Sedan 1980-talet har hotell- och konferensanläggningen Näsby slott värmts med hjälp av ett borrhålslager som har återladdats på somrarna med hjälp av sjövatten från Värtan.

För cirka ett år sedan började Eon modernisera och utöka anläggningen i samband med att det började byggas bostäder i parken. Utöver det befintliga borrhåls-lagret med 48 borrhål à 160 meter anlades ett nytt borrhålslager med 43 borrhål à 350 meter. För att hålla nere antalet borrhål och



Tomas Borg, affärsingenjör på Eon Energi-lösningar.



→ därmed kostnaden valde Eon att behålla lösningen med sjövattnet och utöka dess kapacitet. Yt-vattnet levererar 800 MWh per år utöver bergets 1 399 MWh. Sjöledningen har delvis byggts ut och nu inväntar man tillstånd att gräva strandnära för att kunna slutföra hela utbyggnaden och moderniseringen av ledningen.

– Vi har ett ganska stort vattenintag, maxflödet är 35 liter i sekunden. Det pumpas upp till energicentralen ett par hundra meter från strandlinjen och växlas för att därefter gå tillbaka ut i viken via dagvattnet, förklarar Tomas Borg, affärsingenjör på Eon Energilösningar.

### BÄTTRE EKONOMI

I energicentralen finns två värmepumpar med en total effekt på 800 kilowatt. Som reserv och spets används två biooljepannor. För att klara det salthaltiga vattnet är värmeväxlarens plattor gjorda av titan. En gång om året måste



Foto: Skogshem &amp; Wijk

På Skogshem & Wijk tas vatten från fem meters djup i Saltsjön för att återladda berget och leverera värme till värmepumparna.

värmeväxlaren plockas isär och rengörs från biologisk påväxt av olika slag. Men trots det ökade underhållet ser Tomas Borg likt Peter Jordell bara fördelar med att utnyttja sjövattnet.

– Utan vattnet hade vi behövt borra många fler hål vilket gjort hela projektet dyrare. Kan

man återföra lågvärdig energi från vatten eller luft blir det mer ekonomiskt fördelaktigt att välja geoenergi. Alla har förvisso inte tillgång till vatten, men luft finns nästan alltid möjlighet att utnyttja. Jag tror att den här typen av kombinationer kommer att bli vanligare, säger Tomas Borg.



### ETT BERGSÄKERT VAL!

- Vi är verksamma från Stockholm till Umeå
- Vi utför borrning för både villor och kommersiella fastigheter
- Vi har totalt 6 st borrekipage
- Vi är certifierade enligt ISO 9001. Vår personal är B-certifierade brunnborrare genom RISE
- Vi är medlemmar i branschorganisationen Borrföretagen
- Vi ingår i en koncern bestående av 6 bolag med säte i Hälsingland & Gästrikland



VI ÄR MEDLEM I  
BORRFÖRETAGEN®

Brunnsborringsföretagen  
**ENERGIBRUNNAR AB**

Tel: 070 - 230 88 15  
www.energibrunnar.se

**Gävle Brunnborring AB**

Tel: 070 - 607 30 96  
www.gavlebrunn.se



# KOMMANDE EUROPASTANDARD PASSAR ILLA FÖR SVERIGE

Sedan ett par år tillbaka pågår ett arbete för att ta fram gemensamma europeiska standarder för vatten- och geoenergibrunnar. Ett första utkast av energistandarden har nyligen varit ute på remiss.

**Text:** Jörgen Olsson

**DOMINIKA RYDEL**, ordförande i den svenska spegelkommitté som följer arbetet, förklarar vad standarden kan komma att betyda för svenska borrentreprenörer om den blir verklighet.

– Initiativet kom från Frankrike och AFNOR, den franska standardiseringsorganisationen. Frågan gällde att skapa europeiska standarder för vatten- och energibrunnar, eftersom Frankrike hade oreda på sin marknad. Förslaget om att starta ett standardiseringsarbete gick ut till medlemsländerna i CEN, det europeiska standardiseringsorganet.

– Vi svarade att Sveriges marknad fungerar bra och att Skandinavien har en annan geologi än övriga Europa. Men vi fick veta att CEN skulle gå vidare med standardiseringen oavsett om vi deltog eller ej, säger Dominika Rydel.

Efter ett branschmöte sammankallat av SIS, den svenska standardiseringsorganisationen, beslutades därför att en svensk spegelkommitté skulle bildas, för att ha insyn i arbetet, bevaka och kunna komma med synpunkter.

– Standarden kan innebära sämre och dyrare

geoenergisystem om andra länder får bestämma, därför är det viktigt att kunna ta del av materialet innan standarden blir verklighet. Borr företagen, Muovitech och Nibe ingår i den svenska kommittén i dag, säger Dominika Rydel.

## GÄLLER ÅTERFYLLDA BORRHÅL

Spegelkommittén har tagit ställning till ett utkast till standard för geoenergibrunnar och har även lämnat sitt svar till CEN.

– Kommittén visade standardförslaget för branschens svenska aktörer och specialister, och vi är eniga om att utkastet inte håller tillräckligt hög nivå för att kunna godtas som standard. Det har redan från början varit oklart vad det egentligen är man vill standardisera. Namnet på standarden anger att den handlar om borrhålsvärmväxlaren – kollektorn – men i texten försöker man standardisera även borrhålet, återfyllnaden, samlingsslangarna och värmepumpen, inklusive dimensioneringen.

## SKANDINAVISK GEOLOGI BÖR UNDEANTAS

– Vi anser att titel och omfattning på standarden måste skrivas om. Vi har varit väldigt noga med att påpeka att förslaget endast behandlar återfyllda borrhål. Därmed är standardutkastet i sin nuvarande utformning olämpligt för svenska förhållanden. Vi vill ha en formulering i titeln och innehållet där det tydligt framgår att standarden inte inbegriper vattenfyllda borrhål. Helst även att Sverige och övriga nordiska länder är undantagna, med hänvisning till



Foto: Anette Persson.

Dominika Rydel är ordförande i den svenska spegelkommitté som följer arbetet med en ny Europastandard.

geologin, säger Dominika Rydel.

En kommande standard för geoenergibrunnar blir inte svensk lag, men utgör ändå en potentiell risk för påverkan på marknaden, framhåller Dominika Rydel:

– Röstas standarden igenom går det att från beställarsidan hänvisa till den och i så fall måste entreprenören följa den.

## RISKERAR BLI ÖVERKÖRDA

Utöver Sverige har bara Tyskland, Schweiz och Storbritannien sagt nej till att godta utkastet som standard. Övriga 29 länder har sagt ja eller avstått från att uttala sig. Nu bearbetas utkastet utifrån kommentarerna och det blir ny omröstning om ett nytt utkast om cirka ett år.

– Men inom CEN är rösterna viktade beroende på hur stora länderna är. Så trots att vi är världsledande inom geoenergi och utgör en stor andel av den europeiska geoenergimarknaden, riskerar vi att bli överkörda av länder med fler röster, säger Dominika Rydel.

# SÅ BLEV GEOENERGI EN KÄNDIS

**Signhild Gehlin** tog i somras över som vd på Svenskt Geoenergicentrum efter **Johan Barth**, som startade verksamheten 2013.

Tillsammans blickar de bakåt och framåt i en bransch som har genomgått en remarkabel utveckling – delvis tack vare Svenskt Geoenergicentrum.

**Text och foto:** Lars Wirtén

I SOMRAS SLUTADE Johan Barth på egen begäran som vd för Svenskt Geoenergicentrum efter att ha startat verksamheten 2013 som en del av dåvarande branschorganisationen Geotec, i dag Borr företagen. Tanken var att bygga ett kunskapscentrum med uppgift att utbilda och informera om geoenergi som energikälla och att utveckla branschen. Vid den tiden pratades endast om bergvärme. Det gjorde att kunskapen om exempelvis akviferlager och aktiva borrhålslager som även levererar kyla var mycket låg, för att inte säga närmast obefintlig utanför den initierade branschen.



Signhild Gehlin har tagit över som vd för Svenskt Geoenergicentrum efter Johan Barth, som startade verksamheten 2013.

– När jag 2007 började på Geotec borrades cirka 30 000 brunnar för vatten och energi, varav 25 000 var energibrunnar. Den huvudsakliga inkomsten för brunnborrarna var alltså energibrunnar. Men ingen tog i frågan och bevakade det intresset. Det rör dessutom mycket större frågor än vattenborrning, då energibrunnar är en del av ett helt energisystem, konstaterar Johan Barth.

Hela energibranschen behövde bevakas och upplysas om geoenergins bidrag, betydelse och potential.

– Som vd för Geotec upplevde jag att det var svårt att prata med politiker och myndigheter om geoenergi-frågor när jag representerade borrhålsbranschen. Avsändaren var för långt från ämnet.

## MYNTADE TERMEN GEOENERGI

2009 började därför Geotec ge ut tidningen Svensk Geoenergi som ett första steg. Därmed introducerades begreppet geoenergi för första gången på allvar i Sverige.

– Det fanns ett företag i Norge som hette Geoenergi A/S. Den termen tog jag till mig, då den på ett perfekt sätt omfamnade helheten. Vi kommunicerade därefter konsekvent begreppet geoenergi. I dag använder i princip samtliga aktörer geoenergi i sin kommunikation: politiker, myndigheter och företag i energibranschen.

Redan 2010 föreslog Johan Barth för Geotecs styrelse att ta satsningen på geoenergi ett steg vidare och bilda ett från den övriga verksamheten fristående bolag med geoenergi som enda fokus. Det tog ett tag, men 2013 blev det bifall och Svenskt Geoenergicentrum var fött.

## LÄNGTADE TILL GEOENERGIN

Signhild Gehlin var vid den här tiden generalsekretärare för Energi- och miljötekniska föreningen. När Johan Barth kontaktade henne och erbjöd jobbet som teknisk expert på Svenskt Geoenergicentrum tvekade hon inte att tacka ja.

– Jag hade förstått att det var geoenergi jag ville jobba med i mitt liv, efter att ha doktorerat på termisk responstest vid Luleå tekniska universitet. Inom Energi- och miljötekniska föreningen tappade jag alltmer kontakten med geoenergivärlden till förmån för VVS-frågor. Jag längtade tillbaka till geoenergin.

I början var det ett oskrivet kort vad Svenskt Geoenergicentrum skulle arbeta med, utöver tre grundpelare: att ge ut tidningen Svensk Geoenergi, att arrangera kurser samt stå värd för den årliga konferensen Geoenergidagen.

– Geoenergidagen körde vi igång redan första året. Tanken var dels att samla branschen, dels att den skulle bidra med ett ekonomiskt tillskott till verksamheten.

Det sistnämnda har vi inte lyckats med, men Geoenergidagen har samlat branschen på ett mycket bra sätt. Den har genererat många bra idéer på vad vi ska arbeta med, säger Johan Barth.

– Framför allt har idéerna förankrats i de workshops som vi har genomfört. Via dessa har vi fångat upp vad branschen vill ha av oss. Det har varit ett väldigt bra forum, säger Signhild Gehlin.

### STOLT ÖVER STYRELSEN

Johan Barth är mest stolt över att Svenskt Geoenergicentrum har lyckats mynta och etablera begreppet geoenergi på många nivåer i samhället och att folk förstår på ett annat sätt att geoenergi är så mycket mer än bergvärme.

– Jag är också stolt över Geotecs dåvarande styrelse som accepterade idén och förstod poängen i att frikoppla geoenergifrågorna från den övriga organisationen. Styrelsen insåg att Svenskt Geoenergicentrum var ett bra sätt att skapa värde för medlemmarna och att det på sikt skulle generera fler borrmeter – vilket det definitivt har gjort.

Sedan i somras är Signhild Gehlin vd för Svenskt Geoenergicentrum.

Hon kommer att fortsätta arbeta i samma riktning som hittills.

– Nu är det helt andra förutsättningar med ett mer upplyst samhälle. Energibolagen är med på resan och jag hoppas även på ett större engagemang från fastighetsägarnas sida. Det är något jag kommer att verka för.

### STÖRRE SYSTEM OCH KYLA

I dag är storleken på systemen större, intresset för termiska nätverk ökar och olika kombinationer med andra energilösningar blir vanligare.



"Med två personer som jobbar i samklang och förstärker varandra uppstår en enorm kraft", säger Signhild Gehlin om samarbetet med Johan Barth.

– Jag ser tydligt två parallella spår i utvecklingen. Det ena är storskaliga lösningar, där geoenergi ingår som en del i en större infrastruktur. Det andra är små individuella lösningar, där enskilda användare vill hitta egenägda, unika lösningar, säger Signhild Gehlin.

energikällan som även producerar och levererar kyla i samma system, tack vare möjligheten att säsongslagra värme och kyla.

### SAMVERKAN OCH SAMARBETE

Målet för Signhild Gehlin är att Svenskt Geoenergicentrum ska fortsätta vara ett forum för samverkan och samarbeten.

– Vi ska vara en sammanhållande aktör, en tredje part som sammanför aktörer med varandra och underlättar deras samarbeten och på så sätt driver utvecklingen framåt. Det har vi lyckats bra med genom åren. Näringslivet driver själva projekten, vi hittar vägar, finansiering och nätverk.

Signhild Gehlin beklagar att Johan Barth lämnar verksamheten.

– Nu är jag själv och verksamheten kommer att präglas av mina strategier, min kunskap och mitt nätverk. Men med två personer som jobbar i samklang och förstärker varandra uppstår en enorm kraft, resultatet blir mer än två.

Signhild Gehlin konstaterar ändå att allt har sin tid.

– Svenskt Geoenergicentrum är otvetydigt en väldigt uppskattad resurs, även internationellt, och det ska vi fortsätta vara.

» SVENSKT GEOENERGICENTRUM SKA SAMMANFÖRA AKTÖRER MED VARANDRA, UNDERLÄTTA DERAS SAMARBETEN OCH PÅ SÅ SÄTT DRIVA UTVECKLINGEN FRAMÅT. «

Signhild Gehlin ser också en utveckling där efterfrågan på komfortkyla bara kommer att öka.

– Du kan likna det med bilmarknaden. I dag är det en självklarhet att bilar har luftkonditionering. Det är likadant med kontor. Kyla är i princip ett krav i dag när kontor byggs och renoveras. Det kommer att bli standard även i hemmen. Här är geoenergi den enda energikällan som inte kräver mer resurser för att även leverera kyla.

– Vi måste därför fortsätta trycka på att geoenergi är den enda



# "GEOENERGI ÄR DET ROLIGASTE JAG VET"

**Julia Svyrydonova** är en ovanligt hängiven geoenergikonsult, därtill gruppchef för avdelningen geoenergi på konsultbolaget Sweco i Stockholm. När hon bjuder in till kontoret på Kungsholmen och berättar om sitt arbete fullkomligen strålar hon. I hennes värld är geoenergi det absolut bästa som finns – och nu ser hon fram emot ett särskilt geoenergidecennium.

**Text:** Elisabet Tapio Neuwirth **Foto:** Anette Persson

KONSULTBOLAGET SWECO i Stockholm ligger granne med DN-skrapan på Kungsholmen, ett tydligt riktmärke i huvudstaden när mörkret faller och de vita bokstäverna lyser över gator, vatten och broar. I jämförelse hör Sweco-huset till den anonymare skaran av tegelbyggnader. Men på insidan är saken en annan. I huset sjuder det av kompetens, och det är märkbart att Swecos arkitekter har satt tonen på kontorets inredning.

Här arbetar även geoenergi-konsulten Julia Svyrydonova, civilingenjör i botten med en examen från Kievs polytekniska institut. Den allra första kontakten med geoenergi fick hon när hon arbetade som VVS-projektör i hemlandet Ukraina. En kund ville ha geoenergi och Julia Svyrydonova upptäckte snart att det saknades kunskap på området.

– Då väcktes mitt intresse för ämnet. Jag ville plugga vidare och kom in på ett internationellt två-årigt mastersprogram via Erasmus Mundus. Här i Stockholm läste jag maskinteknik vid KTH. Det andra året läste jag energieffektivisering för fastigheter vid Torinos universitet i Italien, berättar hon.

## **SVERIGE OCH SWECO LOCKADE**

När det var dags för examensjobb såg Julia Svyrydonova att Sweco sökte exjobbare inom geoenergi.

– Det lockade mig. Sverige är ett av de tre största länderna inom geoenergi och Sweco som bolag har så mycket erfarenhet av geoenergi. Olof Andersson på Sweco i Malmö är en pionjär inom området och var drivande inom utvecklingen av svensk geoenergi på 1980-talet. Jag såg en möjlighet att få jobba med geoenergi på Sweco. Och så blev det, säger Julia Svyrydonova.

Åtta år senare har hon inte ångrat sitt val av studier, land eller företag. Geoenergi är det mest intressanta Julia Svyrydonova vet.

– Det är ett nischat område, men det går också på djupet. Jag lär mig något nytt hela tiden, och det är spännande att få se och vara med i utvecklingen av geoenergiområdet.

## **BORRAR GÄRNA I ALL KUNSKAP**

Nyfikenhet är en av Julia Svyrydonova starkaste drivkrafter, berättar hon, och hon får daglig aptit på Sweco där hon arbetar tillsammans med 6 000 andra anställda konsulter, utspridda på drygt 50 kontor runt om i Sverige. Alla har specifika kompetenser och det finns en intern kunskapsbank som Julia Svyrydonova gärna undersöker.

– Jag är intresserad av andras områden också, och här är det så lätt att exempelvis gå till installationskonsulterna i huset, diskutera något och få svar. Vi brukar även

luncha tillsammans för kunskapsutbyte, säger hon.

## **TEAMETS SAMLADE KOMPETENS EN STYRKA**

Ledarskapet är ett relativt nytt område i Julia Svyrydonova arbetsliv. Sedan två år tillbaka är hon hängiven gruppchef för teamet på geoenergiavdelningen. Tillsammans med kolleger i Skåne och Stockholm arbetar hon med strategiska frågor med målet att utveckla gruppen och driva geoenergiutvecklingen framåt. I Julias team finns kompetenser inom geologi, borrhälslagring, VVS och energi.

– Vi har även en person som har doktorerat, därtill professor Göran Hellström som jobbar tillsammans med oss som underkonsult. Vår samlade kompetens är en stor styrka, säger hon.

Gruppen arbetar främst med projektering och dimensionering av större bergvärmesystem, bergkyla, borrhålslager och akviferlager. Geoenergikonsulterna får även allt fler förfrågningar om avancerade simuleringar för geoenergisystem som aktivt lagrar både värme och kyla, samt beräkningar av dimensionering och drift.

## **GEOENERGIOMRÅDET VÄXER**

Intresset för geoenergi från marknaden är stort. Efterfrågan på





## JULIA SVYRYDONOVA

**Arbets:** På Sweco som geoenergikonstult och gruppchef på avdelningen för geoenergi.

**Ålder:** 34

**Bor:** Bromma i västra Stockholm

**Livsmotto:** I min hemstad har vi ett gammalt universitet där det finns en inskrift på latin. Jag kan närmast översätta det till "by work and effort" på engelska. Det är ett livsmotto jag har växt upp med och som mina föräldrar alltid har påmint mig om.



geoenergianläggningar ökar, liksom intresset för de större systemen som är anpassade till kontor, hotell och sjukhus, det vill säga byggnader som har behov av både värme och kyla.

På senare tid har geoenergikonstulterna på Sweco undersökt hur nedlagda underjordiska oljelager kan konverteras till geoenergilager, där energi kan lagras och användas vid behov.

– Vi har jobbat med att optimera systemen. De här lösningarna kan minska eller ta bort produktion av spetsenergi, som kanske inte är lika grön, säger Julia Svrydonova.

### "TÄNK – ETT GEOENERGI-DECENNIUM"

De grönare valen bidrar till att geoenergins framtid i Sverige och internationellt ser lovande ut, tror Julia Svrydonova. Hon berättar att EU:s klimat- och energimål är att sänka energianvändningen med 32,5 procent till 2030, jämfört med prognoserna för den förväntade energianvändningen år 2030. Sverige har liknande mål och här ska energianvändningen vara 50 procent effektivare år 2030 jämfört med 2005. Hon berättar vidare att European Geothermal Energy

Council har släppt en marknadsrapport som utser år 2020–2030 till ett geoenergidecennium.

– Tänk – ett geoenergidecennium! Det känns väldigt roligt att få bidra och vara med på den här resan, och jag ser geoenergi som en del av lösningen vid energiomställningen. Vi på Sweco är redan med som en del av lösningen. Vi undersöker hur vi kan energieffektivisera med hjälp av större borrhålslager. Vi ser också att det finns intresse för högre temperaturer i borrhålslager, säger hon.

### LYSER AV ENGAGEMANG

Julia Svrydonova berättar att Sweco nyligen har varit med i FoU-projekt tillsammans med Öresundskraft, ett energibolag som ser över hur de kan lagra sin överskottsvärme från sopförbränning i berget. Överskottsvärmen lagras på sommaren och kan användas i fjärrvärmenätet på vintern. Om projektet fortskrider kan det handla om tusen borrhål – ett betydligt större system än geoenergikonstulterna på Sweco vanligtvis jobbar med.

– Det är häftiga projekt. På Sweco säger vi att vi planerar och

utformar framtidens hållbara städer och samhällen, och så är det verkligen. Vi är med och bidrar med en bit av lösningen, säger hon.

Julia Svrydonova lyser när hon talar om geoenergi och sitt arbete. Var kommer engagemanget ifrån?

Hon skrattar till.

– Men finns det något roligare än geoenergi? Jag blir glad av det. Geoenergi är något jag kan prata om hela dagarna, säger hon.

Sedan fördjupar hon sitt svar. Förutom det djupa intresset av geoenergi vilar hennes engagemang i rollerna som ingenjör, konstult och ledare.

– Ju mer jag förstår, desto mer fascinerad blir jag. Här är jag omgiven av så mycket kunskap och kompetens både i och utanför mitt eget team. Som ingenjör tycker jag naturligtvis att teknik är spännande. Teknik hjälper oss att lösa komplexa problem, vi lär oss, implementerar och hjälper våra kunder. Som konstult är kärnan att jag gör mitt bästa och det bästa för kunden. Som ledare vill jag kunna stödja och hjälpa mina medansvariga till utveckling. Där ligger min grund och mitt engagemang.

# GRUNDFOS NYA SPE ENERGIEFFEKTIVITET I VÄRLDSKLASS!

GRUNDFOS SP MED PERMANENTMAGNETMOTOR (SPE)  
HÖG KVALITET OCH ÖÖVERTRÄFFAD VERKNINGSGRAD



## 90% ENERGIEFFEKTIVARE MED PERMANENTMAGNETMOTOR

Permanentmagnetmotorn ger näst intill noll rotor-förluster vilket resulterar i högsta möjliga energi-effektivitet. Och med en lägre driftstemperatur förlängs pumpens livslängd avsevärt.

## GRUNDFOS NYA HÖGKVALITATIVA SPE-PUMP

Grundfos bygger på 20 års erfarenhet av att utveckla permanentmagnetmotorer och levererar SPE-pumpsystemet med en dränkbar permanentmagnetmotor och en skräddarsydd CUE frekvensomformare med variabelt varvtal. Grundfos motorer säkerställer högsta möjliga energi-effektivitet och är tillverkade av högkvalitativa och robusta material som förlänger tiden mellan servicetillfällena och minskar därmed underhållsbehovet. SPE-systemet har bevisat hög driftsäkerhet och längre livslängd. [Läs mer på grundfos.se](http://grundfos.se)



be  
think  
innovate

GRUNDFOS 

Svenskt Geoenergicentrum, Box 1127, SE-221 04 Lund

Vid retur; riv av baksidan och returnera. Lägg resten av tidningen i pappersåtervinningen.

LEVERANTÖRSREGISTRET

## HITTA DIN SAMARBETSPARTNER

## BORRNING OCH INSTALLATION



**JANNES**  
brunnsborrning ab  
068780

VATTENBORRNING  
ENERGIBORRNING  
MILJÖBORRNING  
ENTREPRENADBORRNING  
PUMPINSTALLATIONER  
HYDRAULSPRÄNGNINGAR

Tel. 0371 - 506 60  
Storgatan 25 - 333 77 Burseryd  
www.jannesbrunnsborrning.se



ING GUNNAR JONSSON

www.peekab.nu

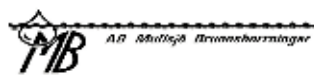


Borrteknik för exakt geoanalys

## Arbetsområden

- Ostörd provtagning
- Installation av grundvatten-/miljörör
- Geoenergi: djupjordvärme

www.sonicgeodrill.com



- Bergvärme
- Vattenbrunnar
- Service

Telefon: 0392-101 00  
E-post: info@mullsjobrunn.se  
https://mullsjobrunn.se

## ENERGI- OCH KLIMATLÖSNINGAR



Patenterade system för:  
**Värme, Kyla & Ventilation**

Vi erbjuder Projektering,  
Entreprenad & Driftsupport

EnergyMachines.com

Stockholm	Patrik Ross	070 - 594 11 77
Göteborg	Torbjörn Sjögren	070 - 348 39 86
Malmö	Jens Termén	073 - 255 00 59

## GRUNDLÄGGNING



GEO-gruppen AB

Telefon: 031-43 84 50  
E-post: info@geogruppen.se  
https://geogruppen.se

## TOTALENTREPRENAD GEOENERGI



- Bergvärme
- Vattenbrunnar
- Specialborrning

Tony: 070-556 66 84  
Markus: 070-576 57 71  
E-post: markus@maskintjanst.com

**ARBETAR DITT FÖRETAG MED GEOENERGI?  
BORRNING, STYR, INSTALLATIONER, KONSULTATIONER, TOTALENTREPRENADER?  
I SVENSK GEOENERGI NÅR NI FLER - BOKA ER ANNONS IDAG!**

## Kontakt:

Dominika Rydel  
Telefon: 075-700 88 26  
E-post: dominika.rydel@borrforetagen.se