

# BORRSVÄNGEN

En tidning från Svenska Borrentreprenörers Branschorganisation om vatten, värme och kyla

## Energipålar för energieffektiva byggnader

De vet allt  
om ditt vatten

**BGE**

**– totalinstallatör  
som satsat rätt**

# Snabbfråga till dig som skall installera värmepump.

Har du kollat att din installatör väljer  
**Turbokollektorn® i borrhålet?**

## Om du inte kryssat i rutan:

**Turbokollektorn®** är den smartaste och mest effektiva U-rörs kollektor som finns på marknaden. Bättre prestanda ger en lägre driftskostnad än alla andra kollektorer. Detta tack vare en patenterad insida som skapar större turbulens i flödet. Vi överdriver inte när vi säger att det är världens bästa U-rörs kollektor. Gå gärna in på **muovitech.com** och läs mer. Eller ring din installatör och kolla.



# MuoviTech

Bäst i jorden.

MuoviTech AB Tvinnargatan 11 507 30 Brämhult  
Tel. +46 (0)33 22 85 85 Fax. +46 (0)33 24 10 85

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

**UTGES AV:**

# GEOTEC

Svenska Borrentreprenörers  
Branschorganisation

**ADRESS:**

Box 1127  
221 04 Lund

**TELEFON:**

075 700 88 20

**TELEFAX:**

075 700 88 29

**E-POST:**

redaktion@geotec.se

**WEBBPLATS:**

http://www.geotec.se

**REDAKTION:**

Henryk Rozenberg, redaktör  
Johan Barth  
Johan Larsson

**ANSVARIG UTGIVARE:**

Johan Barth

**LAYOUT:**

Henryk Rozenberg

**ANNONSER:**

Original (ev.logotype) skall vara redaktionen tillhanda senast 4 veckor före utgivningsdag. Annonsspriser (4-färg):  
1/1-sida: 14850 kr  
1/2-sida: 8800 kr  
1/4-sida: 5300 kr  
Moms tillkommer.

**RABATTER:**

2 införanden: 10%  
4 införanden: 20%

**ARTIKLAR:**

Manus skall vara redaktionen tillhanda senast 4 veckor före utgivningsdag. Skriv namn, adress och telefonnummer på varje manus. För signerade artiklar svarar författarna.

Tidskriften läggs ut i sin helhet (lågupplöst PDF) på Geotecs webbplats ca 2 veckor efter utgivningsdagen. Förbehåll mot elektronisk publicering skall meddelas redaktionen senast på utgivningsdagen.

BORRSVÄNGEN utkommer med 4 nummer per år.

**UPPLAGA:**

5500 ex.

**NÄSTA NUMMER:**

Vecka 26/2011

**ISSN 1103-7938**

## Gamla tiders brunngrävning

Idag borrar man, förr grävde man. Kunskaperna om borrhade brunnar är så gott som försvunna, men den vetgirige kan fortfarande hitta en hel del att lära i de gamla skrifterna.

Anders Hult

# 14



# 20

## Eurofins – de vet vad du dricker!

Vatten är vårt viktigaste livsmedel och dess kvalitet är många gånger avgörande för vår hälsa. Vad som finns i den till synes genomskinliga vätskan avslöjas i minsta detalj i ett modernt vattenlaboratorium.

Henryk Rozenberg

## 14 nyutbildade borrhare på väg

Det råder stor brist på duktigt yrkesfolk i borrhansbranschen. Marknaden ligger öppen för de fjorton adepter som till våren lämnar skolbänken.

# 24



# 26

## BGE – totalinstallatör som satsat rätt

Tack vare målmedveten satsning på totalinstallationer av värmepumpinstallationer har BGE utvecklats till ett stabilt och expanderande företag med stor framtidsoptimism.

Jessica Andersson

## Äldreboenden sparar miljoner

Uppsalahem satsar på kraftiga bergvärmeanläggningar när tre kommunala äldreboenden skall säkra värmen och spara pengar. Och det är inga småslantar det handlar om!

Jessica Andersson

# 28



# 32

## Energipålar för energieffektiva byggnader

Borrhade och slagna pålar, som förses med invändigt installerade kollektorslangar, kan användas för effektiv utvinning av värme och kyla i moderna geoenergianläggningar.

Jyrki Kesti, Ruukki OY

## Fasta avdelningar

### sid 5. Ledaren

Det är skiftestider. Vintern ger vika för den annalkande våren. I företagen tar en ny generation över efter föräldrarna som valt att pensionera sig. Då är det viktigt att den gedigna erfarenheten tas tillvara, säger Geotecs vd Johan Barth.

### sid 6, 8, 10,12 och 13. I korthet

- Geotecare utnämnda till Årets företagare i Sala • År 2010 bra för värmepumpar • På spaning efter ökänt liv
- Energirådgivarnas preferenser kartlagda • Korrugerad yta - effektivare kollektor
- Boverkets energiförslag underkänns av forskare och Energimyndigheten

### sid 30. Brunnsforum

- Borra en extra brunn och testa • Svårt stoppa artesiskt vatten • Tryckning med garanterat resultat?
- Manschett kan stoppa dåligt vatten • Extern tank klarar vattenbehovet

### sid 36. Geotecs medlemsföretag

Nu 65 medlemmar verksamma i Sverige och 12 medlemmar utomlands

omslagsfoto: Jessica Andersson



MASKINEXPO

Borrningsbranschen ska synas extra mycket detta år! I samarbete med Geotec inbjuder vi branschens alla aktörer - borrentreprenörer, tillverkare, återförsäljare och övriga intressenter - att ställa ut på och besöka

## **MaskinExpo 2011!**

**MaskinExpo 2011**  
**19-21 maj**  
**Barkarby flygfält**  
**Stockholm**

Borrningsbranschens leverantörer är välkomna att kontakta Geotecs kontor (tel. 075 700 88 20, e-post: info@geotec.se) för information om utställningsmöjligheter och andra kringarrangemang som berör denna speciella satsning under MaskinExpo 2011.



## Rostfria filterrör för grusfilterbrunnar

Vi måttanpassar efter dina önskemål:

Diameter: 60 mm – 1000 mm  
Slits: 0,2 mm och större  
Längd: upp till 12 m

Stort lager i rostfritt stål SS2333:

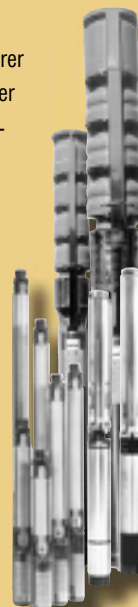
Dimensioner: ODEX 115, 140 och 165  
Slits: 0,2 mm – 1,0 mm  
Längder: 1,0 m och 2,0 m

Vi har även filtertätningar, filterbottnar och filterspetsar.

**Kontakta oss för en offert!**



- Undervattenspumpar 3" – 14"
- Adaptrar G25 – G50
- Borrtoppar
- Membranhydroforer i stål och glasfiber
- Galvade och rostfria hydroforer
- Rörelsessatser
- Länsumpar
- Avloppspumpstationer
- Energibrunnstillbehör
- Rostfria filterrör med tillbehör



# debe pumpar



Enköpingsvägen 106, SE-174 46 Sundbyberg • Tel.: 08-628 11 85 • Fax: 08-628 11 90  
info@debe.se • www.debe.se

# Värna kompetensen!



Johan Barth  
VD, Geotec

**Jag sitter på kontoret** i Lund. Utanför fönstret är en årstid på väg att bytas ut mot en annan. Lärkorna har

börjat drilla och folk vågar sig ut på uteserveringarna. Ett skifte.

**Strax kommer en man** på besök för en liten diskussion och sedan förtäring på stan. En man som har varit väldigt aktiv i branschen. Varit djupt involverad i Geotec som organisation och utfört de mest omöjliga borrhuppdrag som går att uppbringa – både i Sverige men också utomlands. Numera har han gått i pension och jag tycker att det är en ynnest att kunna få använda hans fantastiska erfarenhet och kompetens som lärare på brunnsborrarutbildningen.

**Många av de drivna** och duktiga entreprenörer som startade sina verksamheter på 70-talet i tryckluftsborrningens tidiga skede – eller som tog över en linstöt från en förälder och såg att det gick att borra snabbare med andra tekniker – är nu många gånger i pensionsmässig ålder. Och kanske går de i tankarna på att sälja bolaget eller att överlämna till nästa generation. Ett skifte!

**Branschen står inför** ett generationsskifte. Ett skifte som pågått under något år, och som accelererar och blir allt mer tydligt. Och för dem som tar över är det viktigt att inte glömma bort den skatt av kunskaper som den äldre generationen bär på.

**Att vi har en föränderlig** värld hoppas jag på. De som nu tar över måste satsa på ett annat sätt än tidigare entreprenörer. Konkurrensen är betydligt hårdare, arbetsmiljön måste bli bättre (för att man inte ska behöva lämna över till nästa generation för tidigt...), miljökraven är hårdare och antalet större entreprenader ökar.

**Att vara brunnsbörare** idag är ett mångfacetterat yrke. Ni skall behärska försäljning, ekonomi, teknik, miljökunskap, hydrogeologi, EU-krav, arbetsmiljö, svetsning, juridik, psykologi, ledarskap, redovisningsteknik, data, m m. Ibland kan det vara värdefullt att tänka efter några sekunder för att kunna inse att ni faktiskt är leverantörer av energi, vatten och teknik! Inte "bara" borrentreprenörer!!!

**Det knackar på dörren.** Jag går och öppnar och hoppas på någon timmes intressant lyssnande!



Försäljningen av bergvärmepumpar har under sista kvartalet 2010 gått mycket starkt framåt (+29 %). Det som ökar snabbast är installationer i större fastigheter. Antalet värmepumpar i detta segment är 71 % högre än förra året. Den totala installerade effekten av alla typer av värmepumpar i fastigheter och lokaler ökade med 94 % under perioden.

## År 2010 bra för värmepumpar

– Marknadssegment för flerbo- stadshus och lokaler utgör i dag 15 % av värmepumpbranschens totala omsättning och växer allt snabbare, säger Martin Forsén, VD Svenska Värmepumpföreningen, SVEP.

Försäljningsminskningen av luftvattenvärmepumpar har under fjärde kvartalet avtagit (-10 %) – allt fler väljer att satsa på bergvärmeanläggningar.

Även för frånluftvärmepumpar är trenden positiv. Den minskning av försäljningen som varit under hela året har avtagit och under fjärde kvartalet var försäljningen i samma storleksordning som motsvarande period förra året.

Försäljningen av luft-luftvärmepumpar har under fjärde kvartalet varit fortsatt god och har ökat med 12 % jämfört med samma period förra året.

Det totala värdet för den svenska värmepumpmarknaden i konsumentled beräknas uppgå till ca 3,3 miljarder kronor under det fjärde kvartalet - det är en ökning med 22 % jämfört med samma period förra året.

[SVEP]

## Geotecare utnämnda till Årets företagare i Sala



Niklas Johansson och Tomas Sverkersson, BGE VVS & Värmepumpsteknik AB, har all anledning att vara nöjda efter att ha utsetts till Årets företagare i Sala.  
Foto: Linda Claesson, Sala kommun.

Inför ett par hundra gäster delades i mitten av februari utmärkelser ut till några av Salas företag. Stolta mottagare av utmärkelsen Årets företagare blev BGE VVS & Värmepumpsteknik AB.

### Juryns motivering lyder:

Tillsammans har Tomas Sverkersson och Niklas Johansson sedan år 2000 utvecklat BGE till ett företag som kan leverera totalentreprenad inom vatten, energiborrning och värmepumpar. De har utökat och breddat kompetensen i sitt företag genom egen utveckling och genom att köpa in företag med kompletterande verksamheter. Idag har de ca 40 anställda. Ett gott ledarskap och stolthet över företaget och dess anställda bidrar till en mycket låg personalomsättning trots en många gånger tuff arbetsuppgift.

BGE bildades 1989 och har närmare 30 års erfarenhet av vatten, värme och markbörning. Företaget har hela Mellansverige som arbetsfält. Stor vikt har lagts på att kvalitetssäkra företagets verksamhet. BGE är bl.a. anslutet till

branschorganisationen Geotec vilket borgar för hög kvalitet, trygghet för kunderna, då endast utvalda och godkända företag ges detta medlemskap.

BGE omfattar idag två delar - dels ett borteam som arbetar med moderna borrhjor och som ansvarar för vatten- och energiborrning. Ansvarig för den företagsdelen är Tomas Sverkersson; dels ett installationsteam som installerar och serverar värmepumpar och vattenanläggningar, och även VVS jobb. Niklas Johansson ansvarar för den delen av företaget.

Företaget har tidigare mest vänt sig till privatmarknaden men näringslivets fokus på miljö och energifrågor leder till en växande marknad inom kommersiella fastigheter vilket ger stor potential för fortsatt utveckling framförallt inom värmepumpsidan. Med gedigen erfarenhet, kunskap och kvalitetstänkande har Tomas Sverkersson och Niklas Johansson drivit och utvecklat BGE till ett framgångsrikt företag i en framtidsbransch. De är båda mycket goda förebilder och ambassadörer för företaget.



ÅÅÅ  
VAD GÖSTA  
SER LUGN OCH  
HARMONISK UT  
SEDAN HAN FICK  
SIN NYA SULLAIR  
LEVERERAD AV  
SINDEQ

BLI LIKA LUGN SOM  
GÖSTA. LÅT SINDEQ  
LEVERERA ÄVEN DIN  
NYA KOMPRESSOR!

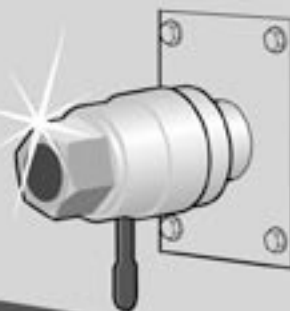
Telefon: 08 - 473 09 50  
e-post: [info@sindeq.se](mailto:info@sindeq.se)  
[www.sindeq.se](http://www.sindeq.se)

# SINDEQ

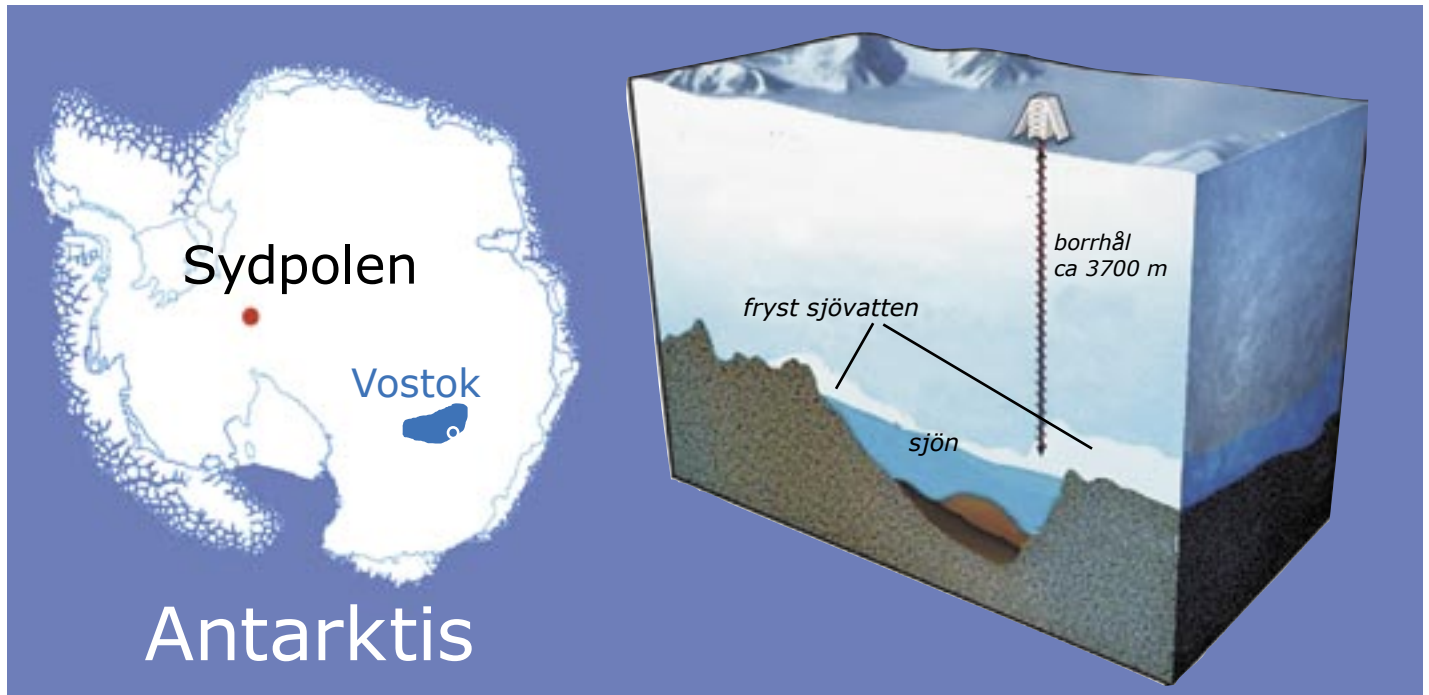
900XH  
1150XH



SULLAIR



# På spaning efter okänt liv



En av världens mest spektakulära borrhningar fick bokstavligen läggas på is i mitten av februari. Ryska forskare som borrar ett nästan 4 km djupt borrhål i den antarktiska isen har fått ge sig och tillfälligt stoppa borrhningarna inför den annalkande antarktiska vintern. Till sommaren, i december, planerar man att återkomma till borrhplatsen och ta sig ner till den sedan cirka 14 miljoner år isolerade sjön Vostok.

Borrhningen har stoppats strax ovanför den sedan 14 miljoner år orörda sjön.  
Illustration: Nature

## Sjön upptäcktes redan på sjuttioalet

Sjön Vostok är cirka 250 km lång och som mest cirka 50 km bred. Dess djup uppskattas till ca 800-1000 meter. Sjön anses ligga helt isolerad från drygt 140 liknande sjöar som finns gömda under isen på Antarktis.

Vostok-sjön upptäcktes redan i början av 70-talet men inte förrän drygt 20 år senare offentliggjordes denna upptäckt i vetenskapliga publikationer. Ett spektakulärt borrhningsprojekt resulterade i att forskarna kunnat få fram en av världens längsta borrhkärnor av is – drygt 3600 meter lång. Året var 1998.

Snart fick borrhningsprojektet läggas i malpåse, drygt 100 meter från sjöns yta. Anledningen var att de ryska forskarna inte kunnat presentera en ur miljöskyddssynpunkt godtagbar borrhningsmetod att nå sjön.

## Diskussion om borrhningsmetoder

Diskussionerna kring borrhningstekniken har varit hårda. Flera forskare har förordat borrhning med hjälp av hetvatten som enda säkra metod. Ryssarna hävdar att detta kräver stora energimängder som inte kan produceras på plats. Förra året presenterade man en borrhningsmetod som den internationella organisationen för skydd av området fann tillfredsställande. De ryska forskarna är dessutom övertygade om att vid genombrott mot sjöytan kommer trycket som råder på detta djup att pressa upp all utrustning och borrhvätska åtskilliga hundra meter upp i borrhålet. Det uppträngande vattnet kommer då att frysa till en enorm ispropp som kommer att kunna provtas utan att man skall behöva komma i kontakt med själva sjön.

## Svårgenomtränglig is på djupet

Efter godkännande av den ryska borrhningsplanen återupptogs borrhningsarbe-

tet förra året. Det har dock visat sig att isstrukturen närmast sjön har varit mer svårforcerad än man räknat med. Den senaste tiden har man knappt kunnat borra mer än någon meter om dagen.

Området kring forskarstationen Vostok, som ligger nästan rakt ovanför sjön, är känt för sin extrema kyla. År 1983 har man här registretat den lägsta temperaturen någonsin på Jorden – minus 89 grader. För att inte bli strandsatta på Antarktis och helt isolerade från omvärlden i flera månader, valde forskarna att stoppa borrhningen och bege sig hem. Borrhningen kommer att återupptas till sommaren i slutet på året.

Intresset för borrhningsprojektet finns givetvis inte bara inom den geologiska världen. Man tror att livsbetingelserna i Vostoksjön liknar de som råder på Jupiters och Saturnus månar (Europa resp. Enceladus). Eventuell förekomst av liv i sjöns vatten kommer då att tas för intäkt för att det kan finnas liv även på dessa två månar.

*Henryk Rozenberg*

**SVENSK GEOENERGI**  
EN TIDNING OM FÖRNYELSEBAR ENERGI NR 2 2010



HOTELL-KUNGEN ÄR MILJÖ-AKTIVIST

NYA KAROLINSKA VÄLJER GEOENERGI FÖRE FJARRVÄRME FÖR SÄKERHETS SKULL

ENBART GEOENERGI KLARAR BOVERKETS NYA KRIS

**GEOENERGI I VÅRA FASTIGHETER HÖJER VÄRDET**

Har du läst **Svensk Geoenergi** - magasinet om förnyelsebar energi?

Svensk Geoenergi finns att läsa /ladda ner eller beställa på [www.svenskgeoenergi.se](http://www.svenskgeoenergi.se)

## Effektiv tätning av borrarade brunnar

Metod enl. normbrunn 07



Cementpatron

Lecaplugg med accelerator

**Nytt!**  
Ökad mängd accelerator i cementblandningen = snabbare härdning

- Dränk cementpatronen med varmt (ca 25°) vatten ca 10 min.
- Lyft foderröret något, släpp ned den våta patronen samt lecapluggen, tryck och rotera till bergnivå, slå ned foderröret till stopp.
- När pluggen krossats och acceleratoren blandats med cementpastan startar härdningen och spalten plomberas. Blås ren borrkronan och börja bergborra efter ca 45 minuter.

Tätningssats för 5,5" .....**320:-**  
Tätningssats för 4,5" .....**300:-**  
Endast cementpatroner ...**170:-**  
Mängdrabatt möjlig

Nordisk Cementteknik, tel. 0293-500 85, 070-207 70 72, e-post: info@nct.se  
[www.nct.se](http://www.nct.se)

# Hyra, köpa, nytt, begagnat, service, reparation...

...den form som passar dig passar också oss. Detta för att du i ditt arbete ställs inför många olika situationer och då är det viktigt att vi tillsammans hittar den form som passar dig bäst. Vad du än väljer kan du vara säker på att du valt en marknadsledande och kundanpassad leverantör.



Foto: Atlas Copco



**SMT** Svenska Maskin & Tryckluft i Bålsta AB  
Tel 0171-506 80 Fax 0171-509 63  
Box 51 746 22 BÅLSTA

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

Auktoriserad återförsäljare för



## Det är vi som svarar när du ringer ...

branschkontorets telefonnummer 075 700 88 20.



**Johan Barth**  
verkställande direktör  
tel. 075 700 88 21



**Johan Larsson**  
administratör  
tel. 075 700 88 22



**Henryk Rozenberg**  
redaktör  
tel. 075 700 88 23

Vill du hälsa på oss? Vårt kontor ligger på Västergatan 11 i Lund – några minuters promenad från Centralstationen.

## I korthet

# Energirådgivarnas preferenser kartlagda

De flesta energirådgivare känner till begreppet geoenergi, men de använder det sällan eller aldrig.

### En knapp tredjedel deltog i undersökningen

I slutet av förra året genomfördes på uppdrag av Geotec och Swedisol en undersökning riktad till landets energirådgivare, de flesta kommunala. I undersökningen deltog 150 av totalt ca 500 rådgivare. Även om knappt en tredjedel av rådgivarna kunde intervjuas, ger den en klar fingervisning om denna kårs preferenser.

### Begreppet Kyotopyramid relativt okänt

Avsikten med undersökningen var bl.a. att undersöka attityderna till olika energislag. Undersökningen visar

att flertalet begrepp kopplade till effektivt nyttjande av energi känns igen av de flesta. Det som avviker, vilket ter sig något märkligt, är begreppet Kyotopyramiden – en internationellt erkänd modell för energieffektiva byggnadskonstruktioner.

Kyotopyramiden har tagits fram som en direkt konsekvens av de direktiv som utarbetats under Kyotokonferensen. Modellen framhåller minskning av energiförluster som den effektivaste åtgärden i kampen mot negativa klimatförändringar.

### "Smutsig el" kvar som som bedömningsgrund

Ett annat intressant resultat av undersökningen berör användningen av begreppet "smutsig el". Fler än hälften av de tillfrågade anser att begreppet fortfarande har relevans vid bedömningen av olika energikällor. Sedan minst

ett par år tillbaka har ledande forskare inom energiområdet påpekat att detta resonemang inte håller i en seriös energidebatt.

### Bedömningsneutraliteten har ökat

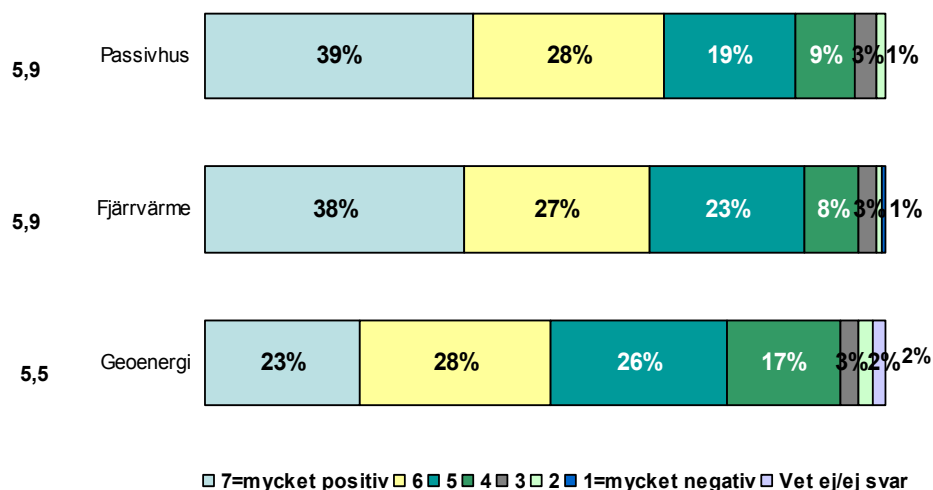
När debatten om olika energikällors lämplighet för villaanläggningar rasade som värst, riktades det kritik mot de kommunala rådgivarnas tendens att rekommendera fjärrvärme framför andra uppvärmningskällor. Undersökningen visar att denna obalans har minskat avsevärt – fjärrvärme, bioenergi och geoenergi rekommenderas i nästan samma omfattning, dock i nämnd ordning.

Besök gärna Geotecs webbplats ([www.geotec.se](http://www.geotec.se)) för att ladda ner / läsa undersökningsrapporten i sin helhet.

**Henryk Rozenberg**

## Vad har du för inställning till följande... på en skala från 1=mycket negativ till 7=mycket positiv?

Medelvärde



Bland energikällor som rådgivarna har mycket positiv inställning till hamnar geoenergi på tredje plats. (Den statistiska osäkerhetsmarginalen gör att någon rangordning mellan passivhus och fjärrvärme inte kan fastställas.)

# KINETICO®

## Reinventing Water

Vattenrening i profffsklass!

**Mach 4060**  
reducerar:

- COD/humus
- järn
- mangan
- kalk
- uran
- partiklar
- färg



Mach 4060s OD Macrofilter/Tannin

- Ingen elektrisk anslutning
- Inga byten av filtermassor

**Så nära underhållsfritt  
man kan komma**

## MNV SVERIGE AB

Svensk distributör

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

tel. 018-25 22 10



I korthet

# Korrugerad yta - effektivare kollektor

Amasond är ett österrikiskt företag som utvecklar och marknadsför kollektorer för geoenergianläggningar. I sina system använder man sig av korrugerat PE-material. Företaget har nyligen presenterat en koaxialkollektor med en korrugerad ytterslang.

Korrugeringen ökar kontaktytan mot det omgivande jordmaterialet samtidigt som man får ett turbulent köldbärarflöde. Den samlade effekten blir att koaxialkollektorns termiska egenskaper förbättras markant jämfört med traditionella kollektorsystem (u-rör).

Amasonds kollektorer svetsas inte – istället används snabbkopplingar som uppger vara helt täta. Enligt företaget blir installationstiderna avsevärt kortare samtidigt som flexibiliteten i systemet gör det enkelt att bygga anläggningar där både vertikalt och horisontellt förlagda kol-

lektorer kopplas samman. Kollektorrrören finns i standardlängder 1 m, 3 m och 5 m. Kopplingarna är självlåsande och förstärkta med en yttre låsring. Företaget uppger att samma typ av snabbkopplingar används sedan många år inom bilindustrin – någon uppgift om hur höga tryck slangen respektive kopplingarna tål finns dock inte.

Amasonds system lämpar sig främst för områden med relativt stort jorddjup – företaget anger maximala installationsdjupet till ca 40 meter, med hänvisning till de restriktioner som finns för skydd av grundvattnet.

I Österrike används Amasonds system även i slagna pålar (högst 40 meter långa) som injekteras med betong efter kollektorinstallation.

*Henryk Rozenberg*



## VÄRMDÖPUMPEN AB

*din fullservicegrossist*

Med bred kunskap och ett helhetssortiment kan vi möta kundernas behov och önskemål. Värmdöpumpen är sedan 1960 talet ett grossistföretag med fullt sortiment för energiborrning, vattenbörning och vattenpumpar m.m. Vi samarbetar med branschens ledande leverantörer.

Anders Persson  
tel: 070-548 04 10  
anders.persson@varmdopumpen.se

Anders Bjurling  
tel: 070-568 39 97  
anders.bjurling@varmdopumpen.se

**Värmdöpumpen AB**

Box 2101, 127 02 Skärholmen,

Tel: 08-978 037, 08-971 915, Fax: 08 881 344  
Besöksadress: Bredängsvägen 235, Skärholmen.

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

Forskare, konsulter och Energimyndigheten är starkt kritiska till Boverkets förslag till skärpta krav på energiförbrukning i nya och ombyggda fastigheter. Sänkningen av gränsvärdena med 20% jämfört med de nu rådande bedöms som alldeles för försiktig och inte i samklang med EU:s mål.

Kritiken mot Boverkets energiförbrukningsnorm lät inte vänta på sig. I massmedia och i ett stort antal bloggar döms förslaget ut som undermåligt. Forskaren Ulla Janson vid Lunds Tekniska Högskola kallar förslaget för "tamt" och påpekar att svenska byggbolag klarar betydligt strängare krav än de föreslagna.

#### Tuffa krav bra incitament

I en typisk kommentar på en av de större webbplatserna har en läsare skrivit följande:

"Boverket behöver tänka om. Tuffa energikrav hjälper byggbranschen att utvecklas och skapar incitament för kostnadseffektiva lösningar. Att bromsa den igångsatta utvecklingen är helt fel strategi. Det är tekniskt och eko-



## Dags lägga om länkbudgeten?

Användarna tittar på det organiska sökresultatet (den egentliga träfflistan) under 14,7 sekunder eller 1,5 sekund per sökträff. Det kan jämföras med 2,8 sekunder per sökning eller 0,9 sekund per sponsrad länk för de sponsrade länkarna i topp. Det visar en ögontracking studie från User Centric.

Idag lägger företag överlag mest pengar på att synas bland sponsrade länkar. Detta trots att användarna tittar på det organiska sökresultatet under 5 gånger längre tid än vad de tittar på de bäst exponerade spons-

# Boverkets energiförslag underkänns av forskare och Energimyndigheten

nomiskt möjligt att gå längre. Men om BBR är för lamt så blir det kortsiktigt inte ekonomiskt att bygga energisnåla hus."

Även Energimyndigheten är inne på samma linje. Vad är det som upprör så många?

I Boverkets förslag till skärpta krav på energieffektivitet i nya och ombyggda fastigheter föreslås sänkning av godkänd energiförbrukning för uppvärmning med 20% jämfört med de nu gällande värdena (110 kWh – 150 kWh) per kvadratmeter och år. De nya värdena skall gälla från och med år 2021.

#### Energiförbrukning nära nollenergibyggnad

Inom EU har arbetet för att effektivisera energianvändningen gått snabbt framåt. EU-direktivet EPBD2 (Energy performance directive 2) talar klart om kraftigt

sänkningar i topp. Eftersom användarna lägger så lång tid på att studera det organiska resultatet går det inte att överskatta den varumärkesbyggande effekten av att synas i det detta resultatet.

De sponsrade länkarna till höger om det organiska resultatet får ännu mindre tid av användarna – 0,16 sekunder. Det krävs tydliga budskap som når ut om man vill ha genomslag under ett så kort tidsspann.

Vill man arbeta med sponsrade länkar gäller det att buda på de tre topplatserna hos Google Adwords för att synas. Hela 90 procent av användarna tittade på de sponsrade länkarna högst upp på Googles söksida över det organiska resultatet. Bäst synlighet har fortfarande det organiska sökresultatet som 100 procent av användarna tittade på.

28 procent av användarna tittade på de sponsrade länkarna till höger om det organiska sökresultatet. Vilket inte kommer som någon nyhet för dem som köper sponsrade länkar. Det är position ett till tre som gäller om man vill driva trafik med Google Adwords.

[källa: <http://magazine.jajja.com>]

sänkning av energiförbrukning för nybyggda hus. Direktivet ställer bindande krav på medlemsstaterna att se till att alla nya byggnader senast den 31 december 2020 skall ha energiförbrukning "nära nollenergibyggnader". År 2050 skall energiförbrukningen vara ner på 50% i förhållande till år 1995.

Därutöver ska medlemsstaterna vidta nödvändiga åtgärder för att energiprestanda för byggnader som genomgår en större renovering skall förbättras så att de uppfyller minimikraven. Kraven ska tillämpas på den renoverade byggnaden eller den renoverade byggnadsenheten i dess helhet. Medlemsstaterna skall även främja åtgärder för att byggnader som renoveras skall omvandlas till nära-nollenergibyggnader.

#### Swaga krav kontraproduktiva

Så vad är det för fel med Boverkets förslag? I diskussionerna kring EPBD2 har man gjort medlemsstaterna uppmärksamma på att alltför försiktiga statliga åtgärder i början av denna period kan göra det svårt att nå energimålen år 2050. I direktivet påpekas det uttryckligen att energibehovet till avgörande del skall täckas med förnybara energikällor, inklusive energi producerad på plats eller närproducerad sådan. Medlemsstaterna åläggs att främja fastighetsägarnas åtgärder i form av utbyte av befintliga uppvärmningssystem till högeffektiva alternativ som värmepump- och andra förnybara energisystem.

Sett i detta perspektiv, stimulerar inte Boverkets låga ambitionsnivå ansträngningarna att nå de uppsatta energimålen, menar kritikerna.

#### Satsning på geoenergi viktig

För värmepumpbranschen innebär EU-direktivet i sig en ytterligare bekräftelse på att man är på rätt spår – med hjälp av värmepumpbaserade system kan de i EU-direktivet uppställda målen nås utan större svårighet.

Det numera stigande intresset för stora geoenergianläggningar kommer att göra det ännu enklare att nå direktivets slutmål om halverad energiförbrukning år 2050. Förutsättningen är givetvis att man följer EU-direktivet och gör satsningar i enlighet med dess intentioner.

Henryk Rozenberg



# Gamla tiders brunnsgrävning

text: **Anders Hult**

Vanligt folk skulle aldrig förstå sig på detta med vattnet, sade han. ... Källådern är granntyckt som barnäogat. Källådern, hon är ömtålig som en hägring, folket gräver bara sönder källåderna. ... Jag har lärt mig att taga vattnet oppå allvar. Vattuströmmarna ini jorden, dem är som blodåderna ini människokroppen. ...

Så sade brunnsgrävaren i en berättelse av Torgny Lindgren ("Merabs skönhet", 1983). Och han visste vad han talade om. Det var inte bara att bara sätta spaden och spettet i jorden. I hög grad var det erfarenhet tillsammans med ett inslag av tur som fordrades. Plus hjälp av slagrutan. Om man nu inte i närheten hade en källa som enkelt kunde fördjupas. Att gräva brunn var tidskrävande och svett drivande. Ibland grävde man förgäves. Och olyckan var nära om man chansade med säkerheten. Trångt var det också att arbeta i brunsschaktet.

Före betongringarnas tidevarv hade man flera metoder att fodra en brunn. De gamla brunnar som vi ser i dag, är för det mesta kallmurade med sten, eller i delar av södra Sverige med tegel. Men i många brunnar var det träkonstruktioner som stöttade väggarna. De hade svårare att klara tidens tand och idag finns det bara få kvar.

## Kallmurade brunnar

Vid kallmurning med sten lades dessa med den mer spetsiga sidan inåt. Stenarna kom därvid att säkra varandra mot jordtrycket. Det kunde vara svårt att stensko väggarna under grundvattenytan eftersom de vattenmättade jordlagren tenderade att rasa in. På slutet gjorde man då en träskoning. Under denna grävde man så att den successivt sjönk tills man nått det djup som behövdes. Sedan byggdes stenskoningen ovanpå. Eftersom träskoningen låg under grundvattenytan höll den länge. Om det behövdes tätade man de större hålrummen mellan stenarna med mindre sten och mossa. Mossan bröts ned med tiden, men då hade jorden förhoppningsvis satt sig.

## Träkonstruktioner

Om jorden var sandig och grusig och rasbenägen, timrades skoningen. När man grävt så djupt som man vågade med

tanke på rasrisken, började man skoningen nere i schaktet. Knuttimring var vanligt, den byggdes på allt eftersom konstruktionen sjönk i samband med grävningen. Om schaktet rasade skyddades man av konstruktionen. Men den låstes också fast. Om det inte var för trångt kunde man kanske ta sig lite djupare genom att fortsätta med en mindre skoning inuti. Andra former av skoning var stavkonstruktion, skiftesverk och flätverk. Stavfodring utgjordes av stående brädor som låstes i varandra. Vid skiftesverk kilades brädor mellan fyra hörnstolpar. Flätverk var vidjor som flätades i varandra.

Ek var ett hållbart material men inte mycket använt eftersom detta träslag inte var tillgängligt för gemene man. I allmänhet använde man furu. Den tid som en brunn kunde vara i bruk innan träkonstruktionen gav med sig varierade i mycket hög grad. Några årtionden kunde man dock ganska säkert räkna med. Det finns exempel på brunnar där man byggt en ny skoning innanför den gamla när denna börjat bli bristfällig.

## Vad kostade en stensatt brunn?

I en bok om praktisk byggnadskonst från år 1867 ges förslag på vad grävning och kallmurning av brunnar i olika typer av jord beräknades kosta. I ett exempel

En kallmurad brunn. Foto: Anders Hult.

Nedre bild:

Knuttimrad brunn (1400-talet) från en utgrävning på Vaksalagatan, Uppsala. Illustration hämtad ur "En uppsalagatas historia och förnyelse", 1984.

anges en 16 fot djup brunn med en diameter på 6 fot som ska anläggas i hård jordmån. En svensk fot vid den här tiden motsvarar 0,297 m. Brunnens djup var således 4,8 m och diametern 1,8 m. Arbetet omfattade grävning, strävning [stöttning av väggarna], bortförande av jorden, kallmurning av stenar som tagits fram till platsen av beställaren. Det framgår inte om arbetet skulle omfatta återfyllning mellan murningen och de ursprungliga jordlagren.

Med en dagspenning på 1 rdr [riksdaler] beräknades kostnaden till 27 rdr och 68 öre. Således en månads arbete. Var det bra eller dåligt betalt? En rättvisande jämförelse med vår tids löner är osäker. En någorlunda uppfattning kan man kanske få med hjälp av några dåtida kostnader. Ett par herrskor kostade ungefär 4 rdr, en hare 1 rdr, 2,6 l brännvin 3 rdr. Stadsläkaren i Stockholm tjänade 700 rdr i månaden.

#### Även förr kunde vattenbehovet vara stort

Idag kan man tycka att det förr i tiden kanske inte gick åt så mycket vatten. För hushållet stämmer det, men hade man boskap krävdes mycket vatten. När djuren stod inne över vintermånaderna och levde på torrfoder blev det mycket pumpande och hinkande. Därför var man angelägen att om möjligt lägga sin brunn nära djuren. Vattnet fördes över till ett kar eller en rännformad ho.

En uppgift från mitten av 1800-talet anger följande dygnsbehov:

- 1 fullvuxens hela användning (utom klädtvätt) - 8,5 l
- 1 häst utfordrad med torrfoder - 42 l
- 1 ko som utfordras med torrfoder och ibland med grönfoder - 25 l

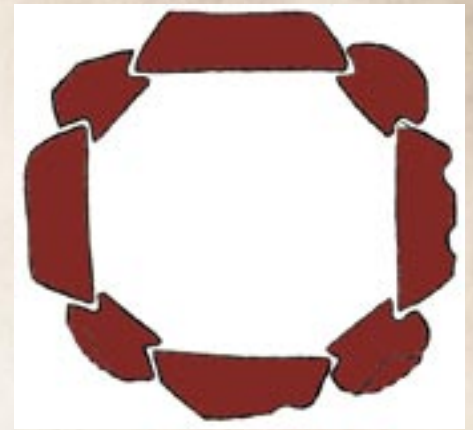
Man får anta att det är fråga om vinterfordring, således att hästarna hade en del arbete och att korna, som var mycket mindre på den tiden, stod i sin. Idag behöver en ko ungefär 55 liter vatten per dygn vid ensilagefordring och vid torrfodring 75 liter. Inom hushållen är behovet lite under 200 l per person (inklusive klädtvätt).

#### Ras och dålig luft

Särskilt i sandig jord var rasrisken högst påtaglig. Förutom risken för brunnsgrävaren, hindrade ett ras fortsatt grävning på samma plats. Möjligen kunde

Fortsättning på nästa sida...





**Brunn i stavkonstruktion.**  
Illustration hämtad ur "En brunn i stavkonstruktion", Gerda Boethius, 1930.

...fortsättning från föregående sida

man fortsätta med en mindre konstruktion men då var det som nämnts svårt att gräva. Om schaktet blev djupt var det lämpligt att ha ett tänt ljus mot botten. Började lågan förändras var det fara å färde. Upphinkningen av jorden gav en viss luftomsättning men kanske inte tillräcklig. Utandningsluftens koldioxid är tyngre än luft (ca 2,5 gånger). Den tenderar därför att ligga kvar i schaktet. Dessutom kan farlig gas komma in från jordlagren.

Följande något förkortade skildring om en händelse den 25 oktober 1848 visar hur det kunde gå när man inte tog tillräcklig hänsyn till rasrisken:

Man hade hunnit 40 fot (sv. fot, 11,9 m) ned utan att finna vatten; då övertalades soldaten Rask att ensam stiga ned och gräva djupare. Detta gjorde han, men så snart han kommit ned, rasade jorden efter och begravnade mannen ända till midjan. Nu försökte man, att draga honom upp med ett tåg; men tåget brast, och av skakningen nedrasade ännu mera jord, så att soldaten blev begraven ända till hakan. Under den mörka natten kunde ingenting göras till den olyckliges räddning; men följande dagen samlades mer än hundra man för att hjälpa honom. På eftermiddagen rasade ett lerlager och blev liggande likasom ett tak över en del av öppningen. Ännu en natt måste sålunda Rask förbli ohulpen. Tidigt följande morgonen började folket arbeta på ett annat sätt. Under tiden började Rask yra och tala oredigt; ibland var han alldeles förtvivlad.

Äntligen mot klockan 8 på aftonen hade man hunnit till brunnens botten, och med största fara för dem som grävde blev Rask uttagen. Han hade då varit begraven i 53 timmar. Fyra timmar därefter fylldes brunnen alldeles av jordras. Rask var nu sjuk och fördes in till staden, där han sköttes intill dess han åter blev frisk. Följande söndag hölls i Skövde kyrka tacksägelse för mannens underbara räddning.

[Berlin R. J. Läsebok i naturläran för Sveriges allmog, 1863]



**En grävd brunn med brunnskar av sandsten. Steblocken hålls på plats med hjälp av murbruk och järnband.**

# Geoenergi för större fastigheter

Geoenergi spelar en allt viktigare roll i Sveriges framtida energiförsörjning. Visa av erfarenheterna från villamarknaden och ett stigande antal stora installationer, visar allt fler fastighetsägare intresse för både nyinstallationer och konvertering av befintliga värmeanläggningar till geoenergisystem.

## Seminarieprogram den 20 maj 2011:

Registrering och kaffe

- **Inledning.** Johan Barth, Geotec
- **Överblick och tekniska lösningar.** Olof Andersson, Geostrata
- **Hur skall man räkna på geoenergin?** Olof Andersson, Geostrata
- **Ett bra exempel – Bfr Sparrisen.** Nils Råmbin, Seniorkonsult
- **Är detta framtiden - Kombinationssystem.** Anna Eklund, Sweco.
- **Geoenergi i köpcentra. Är det en ekonomisk affär?** Sofia Stensson SP

Lunch

- **Vad kan branschen göra för att underlätta för marknaden?** Johan Barth, Geotec
- **Konsumenthandledning för geoenergisystem.** Tomas Wildig, Ekoeffektiv AB
- **Diskussion och konklusion**

Slut

**Tid:** 20 maj 2011, kl. 09.00 - 14.00

**Plats:** Barkarby Gård

**Avgift:** 970 kr, exkl. moms. Fika och lunch ingår.

**Anmälan:** Bindande, senast den 7 maj 2011 via formulär på Geotecs webbplats [www.geotec.se](http://www.geotec.se)

# Mincon Sweden AB



**Mincon Sweden AB ställer ut på MASKINEXPO!  
Besök vår monter nr R7 och R9  
– du kanske kan göra din bästa investering!**



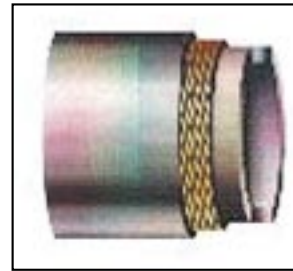
Vi kommer att visa borrhamma-  
re, borkronor, manschetter och  
annan borrhutrustning från Min-  
con AB.

Vi kommer även att visa NE-  
MEKs borrhigar och högtrycks-  
kompressor från Qumatec Dril-  
ling.

**Önskar du få en fribiljett  
till mässan - ring oss!**



kedjetång



kaxslang



tryckmanschett



svets



slipmaskin EL-mini



luftslang

**Mincon**  
Rockdrills

**4HR**

**qmatec** DRILLING

[www.qmatecdrilling.no](http://www.qmatecdrilling.no)

**Qmatec Air Compressor**

- 34,5 bar och 425 l/s
- 24.0 bar och 543 l/s



**NEMEK 1130 TST**

- 7 m matningslängd med teleskopmast
- 720 mm borrarbot
- utskjutbara larver för bättre stabilitet
- lyftkraft 30 ton

**NEMEK 407TS**

- 3m mast
- kan borra horisontellt
- radiostyrning



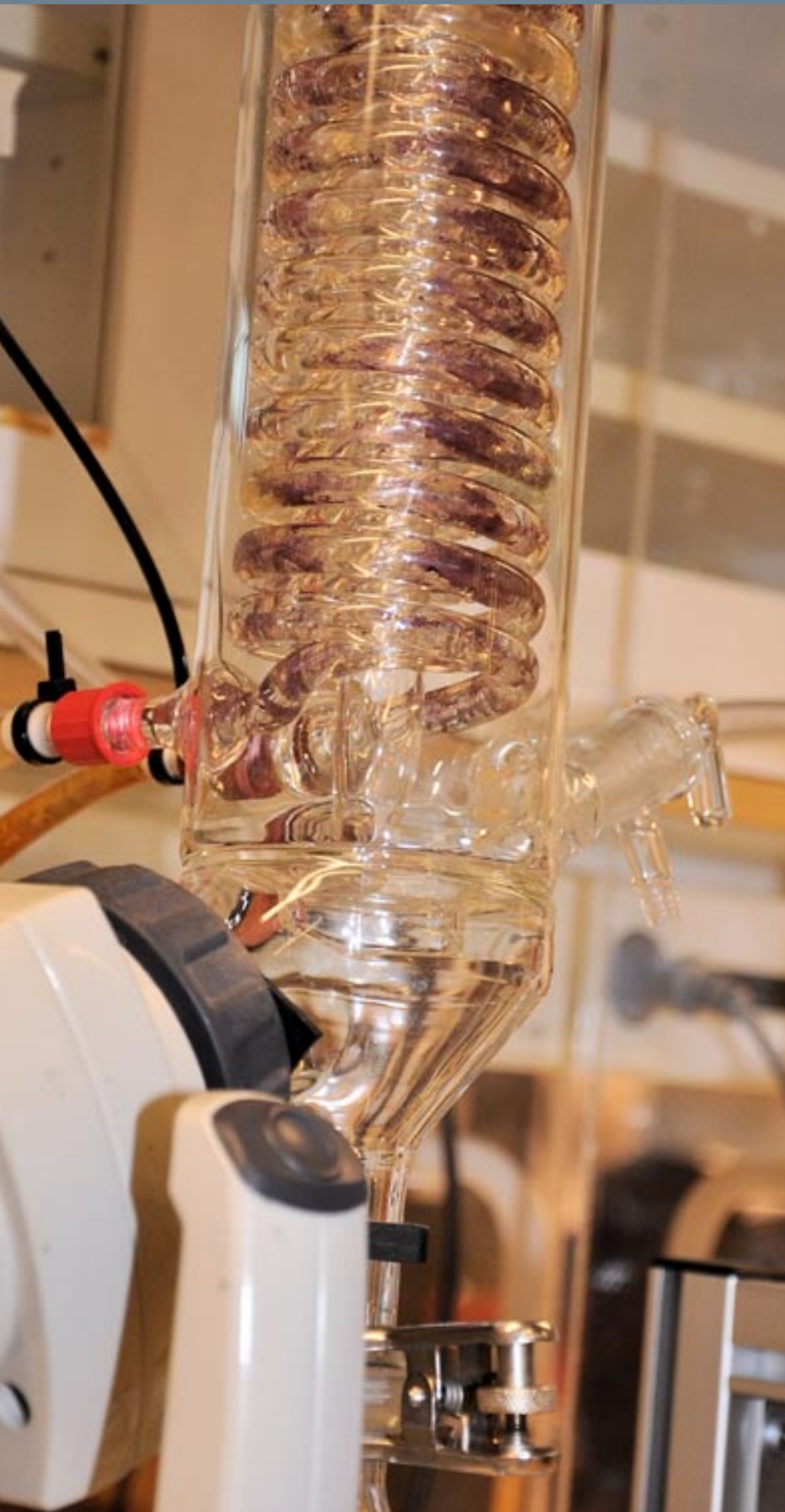
Fredrik Green  
säljare  
070-342 23 64  
[fredrik@mincon.nu](mailto:fredrik@mincon.nu)

Ulrika Björketun  
kontor/ekonomi  
tel. 0122-154 80  
fax 0122-154 81

Vårt totala produktutbud och priser hittar du på vår webbplats

[www.mincon.nu](http://www.mincon.nu)

# Leverantör



Rubriken ljuger nog inte, trots allt. Rationellt sett alltså.

Människan består till övervägande del av vatten och att analysera vatten, dock inte bara vatten, är Eurofins specialister på.

Sedan flera år tillbaka är Eurofins en av Geotecs samarbetspartners men det är nog inte många som vet hur det går till i ett modernt labb, om detta slanguttryck tillåts.

**Hur är det då?**

Det är definitivt inte som på CSI, där analysresultaten kommer fram efter fem sekunder. Här tar saker och ting tid.

Jo, folk springer i vita rockor där. Fast egentligen kan man ha dem i vilken färg som helst – traditionen säger dock vitt.

Jo, allt kan avslöjas – givetvis helt beroende på vad beställaren önskar få avslöjat.

## Allt börjar i Frankrike

– Eurofins historia är faktiskt inte så lång, berättar Johan Sonesson som sedan flera år är Geotecs kontaktperson inom företaget.

– Men den är spännande. Det hela började på 80-talet när fransmannen Gilles Martin tagit fram en metod att testa vinet för att säkerställa att produkten var äkta. Att tillsätta exempelvis druvsocker för att höja alkoholhalten var, och är fortfarande, inte tillåtet. För att kunna kontrollera vinets sammansättning utlyste den franska staten en tävling om bästa kontrollmetod. Gilles Martin vann, berättar Johan.

## Expanderande multinationellt labb

Undersökningsmetoden gav svar inte bara på frågan om sockertillsats utan avslöjade även vinets sammansättning. På det sättet kunde man till och med fastställa varifrån de använda vindruvorna härstammade.

– Företaget som Martin utvecklade kring sin testmetod fick namnet SNIF. De första tio åren var Frankrike dess enda marknad, därefter startade expansionen i Europa, berättar Johan.

Idag är Eurofins ett multinationellt bolag. Huvudkontoret ligger i Bryssel och man finns i 32 länder. Nästan 9000 anställda arbetar inom koncernen - främst

# De vet vad du dricker

text & foto: **Henryk Rozenberg**

i USA, Tyskland och Frankrike samt Danmark. Östeuropa är på gång.  
– I Sverige har den senaste utvidgningen av verksamheten skett genom uppköp av Analycen som tidigare ägdes av Lantmännen, nämner Johan.

## Strikt sekretess

Eurofins verksamhet omfattar all slags analyser – det må handla om miljö (jord, luft, vatten), livsmedel, läkemedel, lantbruksprodukter, djurfoder m m.

– Vi utfärdar äkthetsbevis för många av marknadens livsmedelsprodukter. Det går att fastställa att en viss vara verkligen produceras där det anges i produktdeklarationen, berättar Bengt Stenhammar

– På det sättet kan förfalskningar avslöjas men även andra avvikelser från det deklarerade livsmedelsinnehållet  
– exempelvis fruktens ursprungsland, smaktillsatser m m.

Anläggningen Borrsvängen besöker ligger i Linköping där Bengt Stenhammar är produktionschef inom området vatten. Han berättar att Eurofins i princip kan avslöja alla beståndsdelar i olika livsmedel, om det skulle behövas.

– Men det råder strikt sekretess kring de prov som Eurofins hanterar. Vi avslöjar inte analysresultaten för någon annan än beställaren. Just på grund av denna sekretess uppfattas vi som mycket anonyma – verksamheten syns inte så mycket utåt, berättar han.

Givetvis kan beställaren välja att avslöja de resultat som Eurofins kommit fram till och det sker ibland i samband med exempelvis myndigheternas undersökning av miljöföroreningar och liknande fall.

– Men även då kan en tredje part inte få resultaten utlämnade direkt från oss, understryker Bengt.

## Större intresse från borraras sida efterlyses

För borrarfolket och deras kunder är det givetvis vattenanalyser som är de mest intresseranta. Det senaste årets massmediekampanj om regelbunden provtagning av vatten i enskilda brunnar har inte avsatt några anmärkningsvärda spår i företagets statistik.

– Det är inte många borrarare som aktivt arbetar med provtagning av vatten och det är synd, anmärker Bengt.

– Det handlar inte om att jag endast vill öka vår produktionsvolym. Att prova sitt vatten regelbundet är ju det bästa sättet att övervaka dess kvalitet och det gagnar varje enskild brunnsägare. Visst finns det några duktiga borraringsföretag som aktivt uppmanar sina kunder att göra det men de flesta ligger lågt.

Fortsättning på nästa sida...

– Vi arbetar med ett koncernomspännande kvalitetsstyrningsprogram. Det betyder att ett antal bedömningskriterier följs upp hela tiden. På denna offentliga anslagstavla kan man följa detta arbete. Här kan varje enskild anställd lämna förslag till förändringar eller kommentera resultaten, förklarar Bengt Stenhammar.

– Man vet att cirka 80% av alla förändringar som genomförs på labben kommer ursprungligen från de anställdas förslag.

I kvalitetsarbetet ingår jämförelser med andra labb inom Eurofins, men även med konkurrenterna. Man bedömer effektivitet, provtagningskvalitet, arbetsförhållanden och andra faktorer som kan påverka resultaten och arbetsplatsen.

– Kvalitetsprogrammet införs nu successivt på alla Eurofins anläggningar.





Det är vita labbrockar som gäller hos Eurofins i Linköping. Johan Sonesson (t.v.) är Geotecs kontaktperson inom Eurofins, medan Britta Lena Toftby ansvarar bl. a. för den administrativa hanteringen av geotecarnas vattenprover. I bakgrunden syns Bengt Stenhammar, produktionschef inom området vatten.

Eurofins nya förpackning för provflaskor innehåller tre behållare istället för en. På det sättet slipper man dela upp inkomna vattenprover vilket gör hanteringen smidigare, minskar risken för kontaminering av proverna och bidrar till bättre analyskvalitet.

...fortsättning från föregående sida

## Tusentals vattenprover

Eurofins hanterar årligen många tusen prover. Det handlar om myndigheter, företag och kommunala tillsynsorgan som vill ha sina vattenprover undersökta som ett led i affärsverksamheten och tillsynsarbetet.

– Vi får även prover från enskilda konsumenter, även om det inte är vår direkta marknad.

Bengt uppskattar att borrharna inte bidrar med fler än ett par tusen vattenprover årligen.

– Med tanke på antalet brunnar som borras är det en låg siffra, påpekar han. Alla skulle kunna dra nytta av bättre vattenkontroll. Provtagning av vatten i energibrunnar kan ju bidra till vår kännedom om vattenkvaliteten i de svenska vattenreservoarerna i största allmänhet.

## Manuellt arbete nödvändigt

Det som slår en är att det manuella arbetet med dessa prover är fortfarande ganska omfattande. Men det går knappt att göra provhanteringen helt automatiserad.

– Alla prover måste direkt efter ankomst märkas och delas upp på mindre provbehållare för att kunna spridas till ett antal mätstationer där olika typer av analyser utförs, berättar Bengt.

– De kodas och märks för att i senare skede paras ihop med de rätta analysresultaten.

Redan i samband med denna uppdelning på mindre prover ligger det första steget i kvalitetskontrollen. Det gäller inte bara att inte blanda ihop flaskorna utan även att se till att de inkomna proverna inte kontamineras.

## Fler provbehållare ger säkrare hantering

– Proverna får inte förväxlas och inte heller påverkas. Det är särskilt viktigt när vi handskas med ämnen som är lättflyktiga eller som lätt kan påverkas. För att slippa detta provuppdelningssteg vill vi helst få alla inkommande vattenprover redan uppdelade på tre flaskor. Vi kommer därför att lansera en ny, smidig förpackning med tre små behållare som kunden kan tappa sitt vatten på, förklarar Bengt.

– De tre behållarna skall direkt efter ankomst till labbet sorteras ut till rätt analysstation. Den manuella hanteringen här blir smidigare och billigare för oss. Framför allt kommer risken för förväxling eller kontaminering att ytterligare minska, understryker han.



– Det handlar alltid om att höja kvaliteten ett snäpp till.

#### Extern kontroll av resultaten

Att upprätthålla hög kvalitet och tillförlitlighet i allt arbete är en överlevnadsfråga för varje labb – både stort och litet. Givetvis kontrolleras all mätutrustning internt, men det krävs mer än så.

– På morgnarna kalibreras instrumenten och man gör kontrollanalyser mot kända prover, berättar Bengt.

– Dessutom sker det kvalitetskontroller när Institutet för tillämpad miljöforskning (ITM) sänder oss prover för analys.

ITM är en oberoende institution som kontrollerar att labben håller kvaliteten och att resultaten är de rätta. Då får exempelvis 20 labb exakt samma prov och inget labb känner till deras innehåll i förväg.

– Dessa prover analyseras och resultaten sänds till ITM för granskning. Motsvarande arbete pågår även internationellt för att garantera att resultaten från de olika labben överensstämmer med varandra, påpekar Bengt.

#### Vattenprover prioriteras

Dricksvattenprover är ett prioriterat område hos Eurofins. Det betyder att analysresultaten måste vara klara vid ett visst klockslag. Anledningen är att tiden från provtagningstillfället till analys kan påverka resultaten.

– Innehåller vattnet lättflyktiga ämnen eller det skall testas för lukt, får provet inte vänta för länge, berättar Bengt.

Som tur är finns det idag utrustning som kan arbeta på egen hand, helt automatiskt. Det betyder inte att själva analysen går så mycket snabbare, men man hinner med fler prover per dygn.

#### Plastflaskor dominerar

Att besöka Eurofins med hopp om att få massor med fina bilder på apparatur och folk som arbetar där är nog dömt att misslyckas.

– Det handlar om affärshemligheter. Vi konkurrerar med andra labb och vill kanske inte alltid visa vilken utrustning vi arbetar med. Det är en tuff bransch, påpekar Bengt.

Inte heller syns här så många glasbehållare som man är van vid från ens skoldervisning. Det är faktiskt så att det mesta kan hanteras i plastflaskor, i alla fall när det handlar om vattenprover. Men inte alltid.

– Glas används när vi misständer att det kan finnas olja eller liknande produkter

i vattnet, förklarar Johan Sonesson. Eftersom man i analysprocessen använder organiska lösningsmedel som kan angripa plast, kan plastflaskor inte användas.

Johan påpekar dock att även den bästa plasten inte fungerar när flaskan som lämnas in redan har använts för exempelvis sodavatten.

– Det är inget fel på den egentligen, men har man haft citronsoda i den, så kan vattenprovet ta åt sig lukt och smak. Skall vi sedan bedöma vattnets lukt och smak, blir resultatet missvisande. Man skall helst använda våra flaskor, som är absolut rena.

#### Mänsklig näsa bäst

Bedömning av smak och lukt är fortfarande ett område som inga maskiner klarar av.

– Vi får faktiskt en speciell utbildning för att kunna göra rimliga bedömningar, påpekar Johan.

– Dessutom är det så att även ytterst små mängder av vissa ämnen, vilka inte kan påvisas i en regelrätt analys, kan ge lukt åt vattnet. Den mänskliga näsan är fortfarande bäst på det.



Analys av proverna tar tid, men med automatisering kan fler prover analyseras.

– Varje prov tar fyra minuter. Genom att ladda maskinens rack med ett hundratal prover och låta den arbeta under natten, hinner vi ta fram fler analyser per dygn, berättar Agneta Ohlsson.

– Maskinen plockar upp varje prov, analyserar det och sköljer rent mätutrustningen innan det blir dags för nästa prov.

Agneta påpekar att även om själva mätningen görs automatiskt så är de manuella rutinerna mycket viktiga.

– Det gäller att hela tiden följa det uppgjorda hanteringsschemat för att inget skall gå fel. Att påskynda analysmomentet låter sig inte göras när man arbetar med så små provmängder. I vattenverken analyseras vattnet fortlöpande, men där handlar det om stora vätskevolym som man låter flyta förbi mätsystemen. Här är det tvärtom – vi har många prover från helt olika källor och arbetar med små provvolymmer.

# 14

nyutbildade borrarare skall i början av maj inleda den praktiska delen av sin borrarutbildning.

För blivande arbetsgivare gäller därför att skynda och fynda en duktig blivande medarbetare.

I utbildningen (**Vatten-, energi- och grundläggningsborrning**) ingår även ADR, Heta arbeten, Säkerhet på väg, certifikat för plaströrssvetsning samt körkort för tung lastbil och släp. Alla elever behärskar engelska och flera har ytterligare språkkunskaper.

Utbildningen är uppdelad i en 20 veckor lång teoretisk del som består av föreläsningar och praktiska övningar samt en 10 veckor lång företagsförlagd praktik. Den teoretiska delen avslutas första veckan i maj och praktiken tar vid.

Eleverna har ett fullständigt försäkringsskydd under hela utbildningsperioden, inklusive den obligatoriska praktiken. Företag intresserade av välutbildad arbetskraft kan kontakta Geotecs VD Johan Barth - tel: 075-700 88 20, e-post: johan.barth@geotec.se

## 1. Michael Kindstrand Källekärr

Michael har gått gymnasieskolans naturvetenskapliga linje. Han har mycket lång erfarenhet av arbete inom biltillverkning (lager, provbyggen, tekniker m m).

Michael kan tänka sig att flytta och arbeta varsomhelst.

Fritiden ägnar han mest åt golf, motorbåtar och sportdykning.

## 2. Johannes Lindberg Järvsö

Johannes är utbildad maskinförare (entreprenadmaskiner). Före borrarutbildningen har han gjort kortare praktik på ett borraringsföretag.

Bilar, motorcyklar och fiske är hans stora intressen.

Johannes kan tänka sig att arbeta och bo var som helst i Norden.

## 3. Albin Laamanen Näsåker

De senaste åren har Albin arbetat bl.a. som skogsarbetare, plåtarbetare och som timmerman med restaurering av gamla

byggnader både i Sverige och utomlands. Han har även erfarenhet från arbete till sjöss och inom vården.

På sin fritid restaurerar Albin gärna gamla hus, tränar aikido och kör motorcykel (Ural). Han kan tala finska (och dialekten savo).

## 4. Ola Åstedt Landskrona

Ola är utbildad svetsare och har även en kallskänksutbildning. Han har i många år arbetat inom metallindustrin och som resementör.

Ola kan inte flytta, men arbetar gärna inom landet.

Han har ett stort intresse för antikviteter och motionerar aktivt.

## 5. Robert Talevski Malmö

Robert har verkstadsteknisk utbildning. Han har arbetat bl.a. som chaufför, kock och inom färgindustrin. Innehar truckkort.

Robert talar makedoniska, serbiska och bulgariska.

Fritiden ägnar han mest åt att umgås med vänner, matlagning och sin familj.



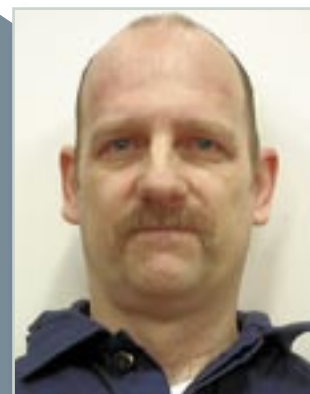
1



2



3



4



5



6



7

8



10



12



13



9

11



14

#### 6. Lars-Inge Åkervall Eskilstuna

Lars-Inge är utbildad verkstads- mekaniker. Han har arbetat som maskinoperatör, resemonter m m – innehar truckkort.

Lars-Inge kan tänka sig att flytta inom landet och arbeta även utanför Norden.

Fiske är hans stora fritidsintresse.

#### 7. Aramis Almeida de Armas Torshälla

Aramis har arbetat som skogs- röjare och betongarbetare, som ekonom inom ett jordbrukskooperativ och som hotellchef. Han behärskar spanska.

Sin fritid tillbringar Aramis mest med familjen, men hinner även med fiske och film. Han kan tänka sig att arbeta var som helst.

#### 8. Mikael Carlsson Sparreholm

Mikael har mycket lång erfarenhet som maskinförare från entreprenad-/anläggningsverksamhet samt som lastbilsmekaniker.

Av familjeskäl kan han inte flytta men arbetar gärna inom Norden.

Fritiden ägnas mest åt sin familj och bilar.

#### 9. Bahei Abdel-Latif Landskrona

Bahei är utbildad datavetare (utland) med praktisk erfarenhet av nätverk, programmering m m. Han har arbetat som försäljare, webbdesigner och reparerat datorer.

Bahei kan arabiska. Han kan tänka sig att bo och arbeta var som helst, även utanför Norden.

På fritiden sysslar Bahei med cykling, styrketräning och och promenerar gärna.

#### 10. Peter Antonsson Trollhättan

Peter har arbetat i många år inom hotell- och restaurangbranschen (har hotellutbildning) samt byggbranschen (snickare). Han har även drivit egen restaurang.

Peter har erfarenhet av att handleda personal, budget- och ekonomiarbete m m.

Fritiden tillbringar han främst med träning på gym och datorer.

Språk: norska och lite tyska.

Peter kan tänka sig att flytta och arbeta utanför bostadsorten, både inom och utanför Norden.

#### 11. Olle Sjölander Lit

Olle har i grunden teknisk gymnasieutbildning kompletterad med kurser i CAD-konstruktion.

Han har arbetat inom hemtjänsten, industrin samt med skogs- vård.

Olle behärskar norska och att flytta och arbeta var som helst i Norden är inget problem.

Bland hans många fritidsintressen kan väl främst nämnas film, musik och resor i största allmänhet.

#### 12. Tonie Segelson Klippan

Tonie har gymnasiekompetens från fordons-/transportlinjen. Han har erfarenhet som sjöman samt från verkstads- och lagerarbete.

Tonie kan inte flytta men arbetar gärna inom landet.

På fritiden fiskar han gärna och mekar med bilar.

#### 13. Dennis Wik Bräcke

Dennis har hittills arbetat inom slakt- och fiskindustri.

Han behärskar norska och kan flytta och arbeta varsomhelst, även utanför Norden.

#### 14. Antonio Murillo Cifuentes Torshälla

Antonio har studerat elektromekanik på högskolenivå (utland). Han har bl.a. arbetat som elektriker och med maskinunderhåll.

Antonio kan flytta/arbete varsomhelst. Han behärskar spanska.

Fritiden tillbringar han mest med familjen och vännerna.

**Tinga**  
en utbildad  
borrhare  
på Geotecs  
webbplats  
[www.geotec.se](http://www.geotec.se)

# Årets företagare i Sala

**”Nej, vi är inte ett familjeföretag”, säger Tomas Sverkersson, företagsledare. Men det råder ändå en familjär stämning på det framgångsrika energiborr företaget BGE AB från Sala.**

Gunilla Sverkersson, som jobbar med marknadsföring i företaget, plockar undan frukosten som består av kaffe, ägg och smörgås när Borrsvängen kommer på besök.

– Det är bra att kunna sitta ner tillsammans med de anställda en stund på morgonen. Och så tycker de flesta att det är skönt att slippa äta hemma.

Gunilla är gift med Tomas och är delägare i bolaget.

## Gedigen branscherfarenhet

Tomas Sverkersson startade BGE 1989. – Jag var anställd i några år och arbetade med sprängning på byggen och andra entreprenadprojekt. Därefter följde några år som ensamföretagare i denna bransch. Jag ville gärna prova på något nytt och det blev brunnsborrning, berättar Tomas.

Fem år efter starten fick BGE sin första anställd, Tommy Bergman, som än idag arbetar inom företaget.

– Det var först 1995 som vi på allvar började med borrning och installation av värmepumpar – det var då den första boomen för branschen kom.

## Tusentals värmepumpar

BGE har idag sin största marknad, ungefär 90 procent av omsättningen, inom installationer åt privatpersoner även om

stora fastighetsägare satsar mer och mer på att gå över till bergvärme.

– Vi arbetar inom ett vidsträckt område. Tillsammans med dotterbolagen täcker vi hela Mellansverige. Sedan starten har vi installerat ungefär 4000 bergvärmepumpar, berättar Tomas Sverkersson.

BGE AB kan sägas bestå av två delar - ett team för energiborrning och ett för installation och drift av värmepumpar. Tomas Sverkersson ansvarar för borrar delen och Niklas Johansson för värmepumparna – båda fungerar som vd:ar inom företaget.

Totalt har företaget 40 anställda - 27 av dem finns på huvudkontoret i Sala där man för fem år sedan införskaffade väl tilltagna lokaler på cirka 1200 kvadratmeter.

## Expansion genom dotterbolag

Övriga anställda återfinns i dotterbolagen Energi- och klimatoptimering i Västerås och Mälardalens värmepumpcenter i Eskilstuna. Båda dessa bolag fungerar som IVT-Center. Totalt har BGE en omsättning på 100 miljoner kronor per år och hinner installera uppemot 400 värmepumpar i alla möjliga storlekar årligen.

Företaget har växt successivt sedan starten 1989. I dag tillhör man de största i landet som erbjuder totallösning för bergvärmeanläggningar.

– Vi arbetar som totalinstallatörer – vi projekterar, schaktar, borrar, installerar kollektorer och värmepumpar samt drar igång anläggningarna och slutbesiktat dem, berättar Tomas.

Fortsättning på nästa sida...



# Total som



Niklas Johansson (t.v) och Tomas Sverkersson har all anledning att vara glada. Utvecklingen för företaget har varit mycket bra sedan satsningen på värmepumpmarknaden för drygt 20 år sedan.

# installatör satsat rätt

Text & foto: **Jessica Andersson**

# RADON

## Radonavskiljare för vatten

Radonett är Europas mest sålda och effektiva radonavskiljare. Den har den högsta reningsgraden av radon i samtliga tester av SSI (Statens Strålskyddsinstitut) och råd & rön.

### Plus för Radonett:

- + garanterad reningsgrad av radon 97–99,9 %
- + tar bort svavelväte, metangas och CO<sub>2</sub>
- + höjer pH-värdet till ca 7,5 på naturlig väg utan kemikalier
- + den är driftsäker och lättinstallerad
- + det är en lönsam affär för dig



Det finns ca. 50.000 brunnar i Sverige som har hälsofarligt vatten med för hög radonhalt som måste åtgärdas!

Intresserad att sälja  
vår lättinstallerade och driftsäkra radonavskiljare  
och samtidigt göra en lönsam affär?  
Välkommen att höra av dig till oss.

## RADONETT

**Sarholms Plåtdetaljer AB**

Box 64, Hällebergsväg 46, 795 21 RÄTTVIK

tlf: +46-248-107 00

www.radonett.com

info@radonett.com

## Årets företagare i Sala

...fortsättning från föregående sida

– För att klara det behöver man ha rätt stor arbetsstyrka. Tillväxten har vi klarat genom rekrytering av folk från närområdet och internutbildning, berättar Tomas.

Det råder ingen tvekan om att BGE har utvecklats i mycket positiv riktning genom åren. För två år sedan tilldelades företaget Sala Sparbanks Företagarpris. I år har BGE VVS och Värmepumpsteknik AB utnämnts till Årets företagare i Sala.

### Rätt att satsa på bergvärme

Tomas Sverkersson är övertygad om att företaget har framtiden för sig.

– Den ekonomiska vinsten med att använda bergvärme i stället för olja är stor för både privatpersoner och större fastighetsägare, så det finns all anledning att se positivt på företagets framtid. En normalvilla tjänar 15 - 20000 kronor per år i energikostnader på att välja bergvärme jämfört med olja, trots ökad elförbrukning, påpekar han.

– Förutom den ekonomiska vinsten tillkommer såklart miljövinster med bergvärme. Och ju fler som inser det desto större blir vår marknad.

### Certifiering stärker företaget

För att stärka sin position på marknaden har BGE satsat mycket hårt på att bli ISO-certifierade.

– Det är viktigt när man skall räknas med i alla offentliga upphandlingar. För borrhingsföretagen finns det visserligen möjlighet att företagscertifiera sig, men ISO-certifiering ger en bredare bas att stå på – det är en förutsättning för att kunna komma in på en större marknad, förklarar Tomas.

– Dessutom satsar vi på att synas. Vi deltar i olika mässor, annonserar i lokalpressen och satsar ibland på direktreklam.

Även inom offentlig sektor ser allt fler över sina energikostnader, så där tror Tomas att företagets marknad kommer att växa ytterligare de närmaste åren.

Sedan flera år tillbaka är BGE med dess dotterbolag störst i landet bland IVT:s värmepumpinstallatörer. Det är en position som man gärna vill värna om.

**Trots att BGE:s kundkrets mestadels består av privatpersoner, har man flera andra bollar i luften – man bevakar aktivt intressanta offentliga projekt och givetvis är man flitigt på att lämna anbud.**

**Denna vinter är man igång med tre olika äldreboenden inom Uppsala kommun – i Vänge, Almunge och Knutby. Samtliga fastigheter ägs och drivs av det kommunala bolaget Uppsala-hem.**

### Kylan sinkar arbeten

Lillsjögården i Almunge är den sista anläggningen som påbörjats av de tre serviceboendena. När Borrsvängen tillsammans med Tomas Sverkersson besöker bygget en av vinterns kallaste dagar, har temperaturen gått upp något från dagens lägsta notering på minus 23 grader.

– Vintrar som denna är både bra och dåliga för företaget. Bra för att folk märker hur dyrt det blir med den höga förbrukningen av el eller olja och de inser att det krävs byte av uppvärmningssystem, berättar Tomas.

– Oftast blir då bergvärme det optimala alternativet.

– Men samtidigt, som det är i Almunge idag, skapar kylan problem för oss. Vi kommer igång och borrar väldigt sent på dagen, om vi över huvudtaget kan påbörja borrhingsarbeten. Är det kallare än minus 20 grader så blir ju maskinerna förstörda, säger Tomas.

Det krävs många meter kollektorlang för att klara Lillsjögårdens energibehov – Kenneth Kureborn lastar av en av de kollektorer som levererats till anläggningen.

### Uppsalahem satsar på bergvärme

Satsningen på bergvärmeanläggningarna ingår i Uppsalahems strategi att fasa ut el- och oljedrivna anläggningar. Lillsjögården, liksom de övriga äldreboenden, består av friliggande byggkomplex. Just här skall det borras tolv stycken 210 meter djupa energibrunnar. Sedan ska två värmepumpar på 55 kW vardera installeras i byggnaden. I var och en av de övriga anläggningarna ingår tre kraftiga värmepumpar.



# Äldreboenden sparar miljoner

text & foto: Jessica Andersson

### Väljer kraftigare pumpar

I dessa tre äldreboenden ingår totalt 117 små enrummare och en yta på 8300 kvm som skall värmas. För de oinvigda kan anläggningarna te sig kraftigt överdimensionerade, men så handlar det inte alls om något vanligt boende. De äldre behöver ha minst 22 grader i sina rum (normen för vanliga bostäder är 20 grader). Dessutom är de gemensamma lokalerna – vilorummen, matsalen, personalutrymmen m m – förhållandevis stora och

kräver mycket energi för att hållas värma. Till det tillkommer relativt stor varmvattenförbrukning.

– På Hagundagården i Vänge, den största av de tre anläggningarna, skall vi ställa 3 värmepumpar på 70 kW vardera, berättar Tomas.

– Det är också den dyraste anläggningen, där Uppsalahem har investerat nästan 2,5 miljoner kronor. Vi låter en mindre oljepanna stå kvar för att klara tillskottvärmen under de riktigt kalla dagarna

under året. När bergvärmeanläggningen blir klar kommer man att sänka sin oljeförbrukning med hela 78 kubikmeter per år.

För Uppsalahem blir investeringen i de tre bergvärmeanläggningarna högst påtagligt lönsam. Man räknar med att spara drygt 900 000 kr årligen och sänka behovet av inköpt energi med 1100 MWh årligen.

– På sex år har de tjänat in sin investering, det är inte illa, säger Tomas.





**Anders Nelson** har en mång-årig och gedigen kunskap på området. Här väljar han bland frågorna som den senaste månaderna har ställts på Geotecs brunnforum [www.geotec.se/brunnforum](http://www.geotec.se/brunnforum)

## Brunnsforum

### Borra en extra brunn och testa

**Fråga:**

Vi har precis fått veta att vi inte får stycka vår tomt eftersom vi inte kan bevisa att det går att försörja den nya fastigheten med vatten. Vi och alla grannar har borrade brunnar som fungerar väl. Kan man inte anta att en ny borrad brunn borde räcka till en familj om 4-5 personer? På Socialstyrelsens hemsida står det att det är ovanligt att borrade brunnar producerar för lite för detta ändamål. Finns det något sätt att testa?

**Svar:**

Man kan börja med att provpumpa den egna borrhålet genom att öppna en kran och låta den

rinna med exempelvis 5 liter vatten i minuten, vilket motsvarar en förbrukning på 7200 liter per dygn.

Låt vattnet rinna i några dygn - uppstår inte vattenbrist så bör det inte vara något problem med vattenmängden i området - 7200 liter vatten per dygn bör räcka till ca 10 personer.

Om Byggnadsnämnden inte accepterar ett sådant bevis, återstår endast att borra en ny brunn på den tänkta tomten och bevisa genom en ny provpumpning att det kommer att fungera. Kräv i så fall att få ett löfte om positivt beslut ifall tillräcklig vattenmängd finns.

## Svårt stoppa artesiskt vatten

**Fråga:**

Jag har planer på att borra en ny energibrunn. Jag hade tidigare problem med min nuvarande brunn då det välldes upp vatten från foderröret. Efter att ha tätat foderröret med ett expansionslock märkte jag att vattnet inte längre svämmade över i själva röret - möjligen kommer det upp en mindre mängd vatten precis utanför foderröret.

Om jag låter borra en ny brunn undrar jag om det finns olika metoder att täta foderröret mot berget? Hur långt in i berget ska foderröret borraras in? Kan man täta foderröret med någon form av cement eller bildar borrhålet en naturlig tätning om foderröret är tillräckligt långt?

**Svar:**

Foderröret skall borraras ned minst 6 meter varav minst 2 meter i fast (icke sprickigt) berg.

Detta betyder att om bergets ovansida är sprickrikt skall man fortsätta ytterligare en bit ner i berget med rören.

Har man sedan ett artesiskt tryck på vattnet, dvs att vattnet rinner över kanten på foderröret så skall man aldrig täta bort detta i röret, eftersom risken är stor att man får ett högt tryck i borrhålet och vattnet kan då leta sig upp på utsidan av foderröret. Har man fått ett sådant läckage kan det vara mycket svårt att täta.

Vid ett artesiskt tryck skall man täta bort detta strax under foderrörets underkant med en effektiv tätning - det finns några olika typer på marknaden.

Man kan även, om det gäller en energibrunn, återfylla foderröret och ett 10-tal meter ner i berget med tätande material.

Att montera ett expansionslock på toppen av foderröret kan vara riskfyllt i ditt fall.

Har man misslyckats med dessa åtgärder och det artesiska vattnet rinner upp på utsidan av foderröret, finns det bara en sak att göra - nämligen att gräva ner en dränering på ca 1 m djup och leda bort vattnet till någon lämplig plats.

Avleder man inte vattnet finns det en risk att det på lång sikt underminerar installationerna på tomten eller orsakar andra vattenskador.



**Fler frågor och svar hittar du på Geotecs brunnforum på nätet. Besök [www.geotec.se](http://www.geotec.se)**

## Tryckning med garanterat resultat?

**Fråga:**

Jag har en djupborrad brunn (drygt 100 meter) som ger mycket dåligt med vatten. Numera räcker det till en tvättmaskin plus det dagliga hushållsuttaget. Rekommenderar du att vi trycker brunnen? Garanterar det mer vatten och hur mycket mer brukar det ge i så fall? Hur ofta måste man normalt trycka brunnen i framtiden?

**Svar:**

Är det så att borrhålets kapacitet varit högre tidigare och nu minskat p.g.a exempelvis igensättning av de vattenförande sprickorna (fin sand/lera eller järnutfällningar), kan man oftast öka kapaciteten med hjälp av tryckning av borrhålet.

Igensättningsproblemet kan naturligtvis återkomma efter något år och då får man prova på en tryckning till.

Om det är lämpligt att trycka i det berg där du bor kan borrhålets bäst svara på - berget kan nämligen vara rasbenäget eller det kan finnas andra hinder som försvårar tryckning. Ingen kan garantera resultatet av en tryckning, men oftast resulterar den i ökad vattentillrinning.

## Manschett kan stoppa dåligt vatten

### Fråga:

Jag har 30 år gammal dricks-vattenbrunn som ger cirka 60 minutlitrer och är ca 80 meter djupt. Stora vattenförande sprickor finns enligt borrhprotokollet vid 7, 17 och 45 m.

På senare år har jag, speciellt vid snösmältningen, fått en ökad missfärgning av vatt-net troligen p g a ytvattenin-läckage.

Hur kommer jag tillrätta med problemet: kontinuerlig tappning under vissa perioder? Kan man tätta sprickorna?

Går det att använda en s k krontätning eller blir det problem att dra upp slangarna igen om ejektorn behöver service? Ejektorn är lika gammal som brunnen – bör den bytas i samband med åtgärder på brunnen?

Vad jag minns av borrhningen så kom den absolut största vattenmängden på 80 m. Ejektorn sitter på 50 m.

Jag kan även nämna att jag har nu ett s k björnfilter som tar det mesta när jag använder det finaste bomullsfilteret, men då måste jag byta det ganska ofta.

### Svar:

Vattnet kommer ju in i brunnen genom vattenförande sprickor. Sannolikt kommer brunns kapacitet (tillrinning) att minska för varje spricka som tätas.

Om sprickan på 45 m djup ger tillräcklig tillrinning, kan man montera en manschettätning på ca 20 m djup. Skulle det dock visa sig att vattenkvaliteten inte förbättras, kan det tyda på att det missfärgade vattnet sannolikt kommer in på 45 meters djup.

Om den största vattenmängden verkligen kommer in på 80 meters djup, kan eventuellt montering av en manschett på 50 meters djup eller strax ovanför ejektorn vara en lösning. En sådan manschett-placering stänger av alla tre sprickzonerna. Givetvis förutsätter det att vattenkvaliteten

du får då blir bra och att tillrinningen blir tillräcklig för dina behov.

I övrigt kan sägas att det finns krontätningar som bör klara dina krav med avseende på ejektorn. Jag tror inte att du behöver byta ejektorn – den slits normalt inte i nämnvärd grad.

Det du skriver om björnfilteret kan tyda på att du kan ha hög järnhalt i ditt brunnsvatten. Tag gärna en komplett vattenanalys under den tid då du upplever vattnet som dåligt.

## Extern tank kan klara ditt vattenbehov

### Fråga:

Vi flyttade in i ett nybyggt hus som vi köpte nyckelfärdigt 2008. Då vi inte kunde ansluta till kommunalt vatten fick vi borra en egen brunn.

Efter inflyttningen har vi märkt att vattenkvaliteten inte var bra och att tillrinningen i brunnen endast var 100 liter/timme.

Under de 2,5 år som vi bott här har vi ständigt haft olika problem med att vattnet helt försvunnit, pumpen som gått sönder och kontinuerlig försämring av vattenkvaliteten.

Nu har vi knappt något vattenflöde alls. I vår anläggning ingår även ett kalkfilter och ett järnfilter. De ska backspolas var fjärde-femte dag, men det klarar vi inte då vattnet helt enkelt tar slut.

Vad kan vi göra för att få mer vatten och vad kan vi kräva av borrharen? Borrhningsföretaget säger att man inte kan borra djupare här p.g.a risk för saltvatteninträngning. Inte heller vill man trycka brunnen med hänvisning till risk för ytvatteninläckage.

Vad har vi för alternativ?



GÄVLE GALVAN AB  
TRYCKKÄRL

www.gavlegalvan.se  
www.saferoad.com

## STANDARDKÄRL ELLER SPECIALTANKAR?

–VI TILLVERKAR HYDROFORER  
OCH TRYCKLUFTBEHÅLLARE  
EFTER ERA BEHOV

Vi erbjuder CE-märkta tryckkärl med valfri ytbehandling som varmförzinkning, sprutförzinkning, blästring, målning och termoplastning

Besök oss på [www.gavlegalvan.se](http://www.gavlegalvan.se)  
för mer information.



a SAFEROAD company

### Svar:

Borrhning i områden kända för saltvatteninträngning är alltid förenad med vissa risker. Den sjunkande kapaciteten i din vattenbrunn måste givetvis bero på något, t ex att sprickorna har täppts igen av järn eller humus.

Tryckning av din brunn kan gå bra under förutsättning att manschett sätts på betryggande djup i berget. Just i ditt fall kan det vara bättre att få in ett ytligare liggande grundvatten än att riskera saltvatteninträngning.

Har du en begänsad tillrinning, säg 100 liter per timme, så kan du installera en reservoar/tank av plast eller cement med volymen på ca 2000-3000 liter. Därefter bör du justera vattenpumpen i borrhålet så att den ger ca 50-75 l/h (vilket blir ca 1200-1800 l/dygn).

Från denna reservoar kan du sedan med en separat pump pumpa vattnet vidare in via dina filter till hydroforen. I och med att du har ca 3000 liter vatten i förråd så klarar du hushållsbrukningen och har tillräckligt med vatten för att renskola filtren.

Kom ihåg att pumpen som pumpar vattnet in i huset skall ha en kapacitet på minst 25 l/min för att klara renspolningen av filtren - se bruksanvisningarna som följt med i samband med filterinstallationen.

**Besök oss  
på MaskinExpo  
– välkommen  
till monter Z1!**



# Energipålar för energieffektiva byggnader

foto & text: **Jyrki Kesti, Ruukki OY**

Sverige ligger långt framme vad gäller nyttjande av geoenergi i olika typer av anläggningar, där bergvärmeanläggningarna är de energimässigt stabilaste och effektivaste.

Den viktigaste förutsättningen för att lyckas med en sådan värmepumpinstallation är förekomst av berggrund relativt nära markytan. Det säger nästan sig självt att i varje byggnadsprojekt där det krävs stabilisering av husgrund genom pålning med borrade eller slagna pålar, skulle pålarnas utfyllnadsmaterial kunna nyttjas för att utvinna energi.

Genom att montera kollektorslangar i varje borrarad påle skulle man kanske helt kunna komma ifrån kostsam borrhålning av särskilda energibrunnar eller åtminstone minska deras antal. Denna teknik har givetvis testats, och i viss mån tillämpats på olika håll i världen, men frågan är om den är tillräckligt lönsam.

Ruukki i Finland har sedan hösten 2010 planerat för omfattande praktiska mätningar av denna typ av geoenergianläggningar för att utröna dess potential och ekonomiska förutsättningar i vårt nordiska klimat.

#### Stålrörspålar ger värme ur jorden

Ruukkis stålrörspålar kan användas som energipålar för lagring av jord- och bergvärme och kan utnyttjas

för att värma eller kyla byggnader. Som energipålar används antingen eRD-stålrörspålar som monteras i borrhål eller eRR-stålrörspålar som slås ner i jorden. Energipålars ekonomiska avkastningspotential beror på byggsplatsens markförhållanden, antalet använda pålar, pålarnas längd och byggnadens egenskaper.

Fortsättning på nästa sida...

# XRYS 577 - Ny kompressor 35 bar med elektroniskt regler-system

DrillAirXpert™ gör borrhningen 4% mer energisnål samtidigt som du kan borra djupare, bredare och snabbare.

DrillAir™-serien är konstruerad för högsta kapacitet och arbetstryck.

Nya XRYS 577 gör produktionen mer kostnadseffektiv.



Kapacitet  
Arbetstryck 35 bar: 34.20 m<sup>3</sup>/min

Tester som har gjorts i Sverige under extrema förhållanden har visat på överlägsen borrhjnkning.

Cover Care™ i kombination med våra olika serviceprogram och Oiltronix™ ger förlängd garanti upp till 5 år.

Varje värde kan ställas mellan 22 bar/ 673 l/s och 35 bar/570 l/s.

Kontakta oss för mer information:

Kent Aidesjö, Västra Sverige, tel.070-201 45 91  
Ted Westman, Östra Sverige, tel.070-379 89 69

*Sustainable Productivity*

**Atlas Copco**



till köldbärarvätskan i slingorna. Vintertid värms vätskan och på sommaren kyls den – den kollektorförsedda pålen fungerar på samma sätt som en vanlig energibrunn.

Energipålarna kan också användas i så kallade hybridlösningar, där en del av energin utvinns från stålörspålar och en del från traditionella borrarade bergvärmebrunnar. Ruukkis borrarmonterade eRD-stålörspålar kan förlängas genom att borra in en energibrunn med en diameter mindre än pålens och således slippa montera ett separat foderrör i jordlagret ovanpå berggrunden.

Planeringen av energipåls- och energibrunnsfält måste alltid ske med hänsyn till de på byggplatsen rådande förhållandena. I princip kan man välja mellan följande alternativ:

- utvinning av jordvärme med endast stålörspålar
- hybridlösning med användning av stålörspålar och energibrunnar
- utvinning av jordvärme med hjälp av energibrunnar där stålörspålar nyttjas som foderrör som drivs ner genom jordlagret till berggrunden.

Vilket alternativ man väljer beror på vilka sekundära energikällor som finns tillgängliga och på hur stor del av energibehovet som kan täckas med energipålar. Byggnadens form och våningsantal påverkar också valet. Till exempel har låga byggnader relativt sett fler pålar till förfogande jämfört med sin byggnadsvolym. Kostnaderna kan jämföras på basis av livscykelkostnader.

För att energipålar ska kunna användas effektivt måste byggnadens värme- och kylsystem planeras för att passa jordvärme.

#### Energi- och miljöbesparingar

Användningen av energipålar minskar energiförbrukningen, vilket medför besparingar i fastigheters driftskostnader. Pålar kan användas parallellt med flera andra energikällor och anläggningens konfiguration kan lätt anpassas efter rådande marknadspriser - energipålar fungerar ju även vid eventuella byten till nya energikällor. När fast-



värmas eller kyls, beroende på årstid. Värmen som uppstår vid kylning sommartid återförs till marken, varvid markens värmebalans hålls på en lämplig nivå i förhållande till energiproduktionen. Således undviker man bland annat att marken fryser.

I allmänhet lönar det sig att utnyttja stålörspålar för utvinning av jordvärme när pålningsdjupet är minst ca 15 meter. I så kallade hybridlösningar där man utvinner jordvärme med både stålörspålar och bergvärmebrunnar kan man även använda kortare pålar. Utvinning av jordvärme kräver fler energipålar än traditionell utvinning med hjälp av energibrunnar. Att använda stålörspålar är emellertid ekonomiskt lönsamt eftersom pålar vanligen inte kräver separata energibrunnar. I traditionella jordvärmelösningar står byggandet av energibrunnar för en tredjedel av kostnaderna.

#### Hur fungerar energipålarna?

Typen av stålörspåle väljs alltid utgående från byggplatsens markförhållanden. Därefter väljs en värmexväxlare som lämpar sig bäst för den valda typen av påle. Kollektorslingorna monteras i tomma stålörspålar, varefter pålarna fylls med betong för att energi från jordlagret effektivt ska kunna överföras

Efter installation av kollektor-slangarna i pålen, injekteras den med betong. Energipålen både tar upp last och fungerar som foderrör.

...fortsättning från föregående sida

Stålörspålar används vanligen vid grundläggning av olika typer av byggnader och konstruktioner, såsom villor, höghus, industribyggnader, trafikleder och broar. Beroende på byggplatsens markförhållanden används antingen borrarade eller slagna stålörspålar. Ruukkis energipålar kombinerar grundläggning av byggnader med utvinning av jordvärme. Energipålarna lämpar sig särskilt väl för kontor och hotell, samt för kommersiella byggnader i ett eller flera plan som behöver

igheten kyla fungerar energipålar som en i det närmaste kostnadsfri energikälla då man slipper betala för anslutning till fjärrkylanätet.

Jämfört med traditionella värme- och kyllösningar återbetalar sig investeringar i jordvärmeanläggningar med stålrorspålar på ca 5-8 år, beroende på omständigheter och typen av sekundär värmekälla.

#### Extra certifieringspoäng

Pålar utnyttjar förnybar energi, vilket höjer fastighetens miljöeffektivitet. Lokalt producerad energi stöder såväl miljövänligt byggande som miljövänlig användning av fastigheten under hela dess livscykel. Många certifieringssystem ger extra poäng för användningen av förnybara energisystem.

Användningen av förnybar energi blir allt viktigare även för byggnadernas användare, hyresgästerna. En amerikansk undersökning visar att uthyrningsgraden av lokaler i miljöeffektiva byggnader är betydligt högre än i motsvarande byggnader där man inte har beaktat miljöaspekterna i lika stor utsträckning.

För att utvärdera energipålarnas effektivitet i nyttjande av geoenergi har Ruukki genomfört ett antal simuleringar. Simuleringarna har gjorts för fastigheter som redan har färdiga modeller för värme- och kylprofiler samt genom mätningar av pålar installerade på Ruukkis provområde. Resultaten pekar entydigt på att dessa lämpar sig mycket väl för utnyttjande av förnybar energi.

#### Simulering 1 - affärsfastighet i ett plan

Som typisk affärsfastighet i ett plan valdes en byggnad av typen järnhandel. Byggnadens värmeisolering uppfyller kraven i 2010 års bestämmelser och värmeåtervinningen från ventilationen håller god nivå. Byggnaden har vattenburen golvvärme och golvkylning. Följande förutsättningen gäller för denna simulering:

- totalyta = 8 400 m<sup>2</sup>
- 264 energipålar, pålningsdjup 20 m
- markens värmeledningsförmåga 1,1 w/m K
- behov av värmeenergi = 34 kWh/m<sup>2</sup>
- behov av kylenergi = 10,4 kWh/m<sup>2</sup>
- golvvärme och golvkylning

I denna typ av installation täcker energipålar 71 procent av värmebehovet och rentav 100 procent av kylbehovet med gratis energi.

Ifall den utvärderade byggnaden hade haft ett större kylbehov, skulle man kunna lagra kondensvärmen från kylanläggningen i energipålar / marken. Särskilt stor användare av kylanläggningar, såsom livsmedelsaffärer eller stormarknader, kan dra nytta av det förmånliga förhållandet mellan värme och kyla.

#### Simulering 2 - kontorshus i tre våningar

Det rätt så småskaliga kontorshuset i utvärderingen har en energieffektivitet som uppfyller kraven i 2010 års bestämmelser för värmeisoleringens del. För värmeåtervinning används en för kontorsbyggnader vanlig teknik (luftvärmeväxlare). Fastigheten har ett relativt stort behov av kylenergi. Följande förutsättningen gäller för denna simulering:

- totalyta = 2 700 m<sup>2</sup>
- 30 energipålar, pålningsdjup 15 m
- markens värmeledningsförmåga 1,6 w/m K
- behov av värmeenergi = 54 kWh/m<sup>2</sup>
- behov av kylenergi = 53 kWh/m<sup>2</sup>
- uppvärmning och kylning med strålningspanel
- tillgång till fjärrvärme

I denna anläggning täcks nästan 77 procent av byggnadens behov av värmeenergi med energipålar/elenergi. Resterande 20 procent täcks med fjärrvärme.

Vad gäller kylningen, täcker markens gratisenergi hela 88 procent av behovet. Kylenergin höga nivå uppnås genom att denna fås i huvudsak genom frikyla. Kompressorkylning behövs under perioder när topeffekt behövs, det vill säga under heta sommarveckor.

Det beräknade koldioxidavtrycket (så kallad CO<sub>2</sub>-ekvivalent) från systemet med energipålar under 25 år beräknas bli endast ca 40 procent av motsvarande avtryck för fjärrvärme. (Här tas inte hänsyn till hur oanvänd fjärrvärme påverkar elproduktionen.)

#### God lönsamhet

En jämförelse mellan anläggningar med energipålar mot traditionella fjärrvärme- och kompressorlösningar ger vid handen att det förstnämnda systemet blir 32 procent billigare. I kalkylen tas hänsyn till investerings- och energikostnader under 25 år.

Enligt livscykeluppföljningen av byggnaden som gjorts, under 25 års tid, är kostnaderna för en traditionell kombination av fjärrvärme och kompressorkylning 513 000 euro, medan kostnaderna för en lösning med energipålar uppgår till 348 000 euro. (I jämförelsen beaktas både investerings- och energikostnader.)

Det första fullskalebygget med Ruukkis energipålar har nyligen startat i Finland – en kontorbyggnad för Technopolis PLC skall värmas med hjälp av 38 stycken 30 meter långa energipålar. Pålar har redan monterats på plats.



**Geotecs medlemsföretag:** 66 är verksamma i Sverige, 10 i de övriga nordiska länderna och 2 i Baltikum

**AHLQVISTS BRUNNSBORRNING AB**  
KLINTEHAMN  
tel. 0498-24 41 01  
mobil 070-693 51 91

**CLARKS VATTEN OCH ENERGI AB**  
TÄRNSJÖ  
tel. 0292-509 88  
mobil 070-31 509 88

**JAN LUNDBLAD AB**  
HJO  
tel. 0503-400 75  
mobil 070-540 78 13

**STYRUD INGENJÖRSFIRMA AB**  
SAVEDALEN  
tel. 031-336 78 50  
mobil 070-539 43 10

**ALVERDENS AB**  
HUDDINGE  
tel. 08-449 71 12  
mobil 070-574 94 70

**DRILLCON CORE AB**  
NORA  
tel. 0587-828 20

**MAGNUSJON & PETERSSON AB**  
LINDESBERG  
tel. 0581-135 25  
mobil 070-331 35 25, 331 35 26

**STYRUD JÄRVSO BORR AB**  
JÄRVSO  
tel. 0651-411 10  
mobil 070-343 65 48

**ARNE ZETHZON**  
VATTENANLÄGGNINGAR AB  
SÖDERTÄLJE  
tel. 08-55 03 45 45  
mobil 070-609 74 92

**ENERGIBORRNING I LIDKÖPING AB**  
LIDKÖPING  
tel. 0510-106 58  
mobil 070-260 06 62

**MALMBERG BORRNING AB**  
ÄHUS  
tel. 044-780 19 20

**STYRUD TGB AB**  
SAVEDALEN  
tel. 031-336 78 50  
tel. 08-445 02 15

**ASKERSUNDS BRUNNSBORRNING AB**  
ASKERSUND  
tel. 0583-71 10 77  
mobil 070-397 99 80

**FINSPÅNGS BRUNNSBORRNING AB**  
FINSPÅNG  
tel. 0122-100 64  
mobil 070-567 13 11

**MASKINTJÄNST AB**  
GALLIVARE  
tel. 0970-162 80  
mobil 070-556 66 84

**SVERIGES BRUNNSBORRARE AB**  
HÄGERSTEN  
tel. 08-708 75 00  
mobil 070-761 84 00

**BENGT JONSSONS**  
BRUNNSBORRNING AB  
HJÄLTBY  
tel. 0304-66 07 77  
mobil 070-531 78 56, 070-692 66 72

**GEOENERGISYSTEM AB**  
MALMÖ  
mobil 076-645 49 49

**MORA BRUNNSBORRNING AB**  
MORA  
tel. 0250-108 12  
mobil 070-272 20 91

**SÖRMLANDS BRUNNSBORRNING AB**  
FLEN  
tel. 0157-107 30  
mobil 070-645 55 08

**BENGT KARLSSONS**  
BRUNNSBORRNINGAR I ALSTERBRO AB  
ALSTERBRO  
tel. 0481-580 06  
mobil 070-246 47 40, 203 06 07

**GRÄV OCH BORR I SVERIGE AB**  
JÖRLANDA  
tel. 0303-525 72  
mobil 070-608 44 00

**MULLSJÖ BRUNNSBORRNINGAR AB**  
MULLSJÖ  
tel. 0392-101 00  
mobil 070-359 58 52

**T.A. BRUNNSBORRNING & VVS AB**  
KNIVSTA  
tel. 018-34 55 20  
mobil 070-973 67 50

**BERGUM BRUNNSBORRNING AB**  
OLOFSTORP  
tel. 031-702 56 00  
mobil 070-723 56 00

**GÖTE KARLSSONS**  
BRUNNSBORRNING AB  
LAMMHULT  
tel. 0472-26 50 75, 0455-429 99  
mobil 070-620 44 32

**MÄLARÖARNAS BRUNNSBORRNING AB**  
SKÅ  
tel. 08-56 02 43 48  
mobil 070-895 65 45, 213 41 99

**TBL BRUNNSBORRNING AB**  
MARIEHAMN, ÅLAND  
tel. +358-18-320 63  
mobil +358-407 482 063

**BGE AB**  
SALA  
tel. 0224-67 70 00  
mobil 070-683 61 68

**HALLGREN BERGBORRNING AB**  
KUNGÄLV  
tel. 0303-127 06  
mobil 070-515 25 72

**NIBU BORR AB**  
GÄVLE  
tel. 026-16 03 10  
mobil 070-643 06 10, 070-915 28 77

**TEAM PTL AB**  
VÄXJÖ  
tel. 0470-211 90  
mobil 070-632 33 02

**BGE VVS & VÄRMEPUMPTEKNIK AB**  
SALA  
tel. 0224-67 70 00  
mobil 070-752 52 20

**HÅKANS VATTEN & ENERGIBRUNNAR AB**  
ANKARSRUM  
tel. 0490-521 22  
mobil 070-575 68 27

**NORRBOTTENS BERGTJÄNST AB**  
PITEÅ  
tel. 0911-165 68  
mobil 070-696 61 11

**TJ-S PUMPSERVICE AB**  
FINSPÅNG  
tel. 0122-182 02  
mobil 070-628 14 06

**BOSTRÖMS BRUNNSBORRNING AB**  
MORA  
tel. 0250-133 76  
mobil 070-621 82 52

**HÖJDENS BRUNNSBORRNING AB**  
KARLSTAD  
tel. 054-21 15 15

**NÄSSJÖ BRUNNS**  
OCH ENERGIBORRNING AB  
HUSKVARNA  
tel. 036-532 31  
mobil 076-861 25 22

**TS BRUNNSBORRNING**  
OCH ENTREPRENAD AB  
SOLLEFTEÅ  
tel. 0620-135 40  
mobil 070-654 17 58

**BPS BORR & PUMPSERVICE AB**  
TYRESÖ  
tel. 08-770 18 25  
mobil 070-467 47 28

**ING. GUNNAR JONSSON AB**  
KÄLLERED  
tel. 031-795 40 10  
mobil 070-335 40 10

**OLSSONS BRUNNSBORRNING AB**  
RONNEBY  
tel. 0457-430 50  
mobil 0704-77 30 30

**LIBE BORRNING AB**  
ÅSEDA  
tel. 0474-170 20  
mobil 070-657 98 37

**BRUNNSBORRARNAS**  
EDERWALL & ERIKSSON AB  
LIT  
tel. 0642-31 11 30  
bil 070-246 78 99

**INPRO BRUNNSBORRNING AB**  
SUND, ÅLAND  
tel. +358 18 - 438 88  
mobil +358 4570 229 559

**PEEKAB BRUNNSBORRNING**  
KUNGÄLV  
tel. 0303-587 15  
mobil 0733-57 75 71

**UDÇ AB**  
HÖR  
tel. 0413-242 33  
mobil 070-567 44 61

**BRUNNSBORRARNAS I ÖSTERSUND AB**  
ÖSTERSUND  
tel. 0642-31 11 30  
mobil 070-551 54 32

**JANNS BRUNNSBORRNING AB**  
BURSERVD  
tel. 0371-506 60  
mobil 070-279 66 10

**RM BRUNNSBORRNING AB**  
STENUNGSUND  
tel. 0303-77 77 76, 77 83 21  
mobil 070-630 48 05

**VARA BRUNNSBORRNING AB**  
VARA  
tel. 0512-134 37  
mobil 070-796 25 82

**BRUNNSBORRARNAS**  
REHN OCH SJÖBERG AB  
HOLMSUND  
tel. 090-401 33  
mobil 070-517 72 61, 070-340 34 80

**JOHN NILSSONS**  
BRUNNSBORRNING EFTR.  
BILLESOLM  
tel. 042-825 00  
mobil 070-590 27 19

**ROSLAGSBRUNNAR AB**  
NORRTÄLJE  
tel. 0176-144 96  
mobil 070-889 06 95

**VATTEN OCH BORRTEKNIK**  
I SMÅLAND AB  
STOCKARYD  
tel. 0382-205 14  
mobil 070-524 38 65

**BRYNGELS AB**  
HUDIKSVALL  
tel. 0650-56 00 12, 060-66 88 55  
mobil 070-657 73 01

**JW BRUNNSBORRNING AB**  
KOVLAND  
tel. 060-916 80  
mobil 070-264 11 71

**ROTOTEC AB**  
UPPLANDS VÄSBY  
tel. 08-568 218 00  
mobil 070-952 10 95, 070-952 14 81

**ZÜBLIN AB**  
UPPSALA  
tel. 018-14 71 20, 30 03 33  
mobil 580 84 80

**CHARLIES BRUNNS-**  
OCH ENERGIBORRNING AB  
VILHELMINA  
tel. 0940-200 89  
mobil 070-373 28 17

**KRISTIANSTAD WATER AB**  
KRISTIANSTAD  
mobil 0761-80 20 00

**RUBENSSONS BRUNNSBORRNING AB**  
TRANÅS  
tel. 0140-31 18 42  
mobil 070-536 10 26

**ÅSA DJUPBORRNING AB**  
KINNA  
tel. 0320-460 03  
mobil 070-546 00 14

**SKÅNSKA ENERGI AB**  
SÖDRA SANDBY  
tel. 046-507 00  
mobil 070-637 05 70

**Utländska medlemsföretag:**

**DANMARK:**  
GEO  
LYNGBY, DANMARK  
tel. +45-45-88 44 44

PER AARSLEFF A/S  
Hvidovre, DANMARK  
tel. +45-36-79 35 11

**FINLAND:**  
TOM ALLEN OY  
PORVOO, FINLAND  
tel. +358-19-522 06 00

ROTOTEC OY  
TAMPE, FINLAND  
tel. +358-10-422 33 00

SKÄRGÅRDENS  
BRUNNSBORRNING AB  
KIRJALA, FINLAND  
tel. +358-2-458 80 74

**ISLAND:**  
ALVARR HF  
REYKJAVIK, ISLAND  
tel. +354-561-2460

**LETTLAND:**  
SIA LEONIDA LOBANOVA  
RIGA, LETTLAND  
tel. +371-7 14 86 03

**LITAUEN:**  
KAUNO HIDROGEOLOGIJA  
KAUNAS REG., LITAUEN  
tel. +370-37 39 33 53

**NORGE:**  
BRØNN OG SPESIALBORING A/S  
TERTNES, NORGE  
tel. +47-551-853 18

HALLINGDAL BERGBORING A/S  
ÅL, NORGE  
tel. +47-320-859 00

NORDENFJELDSKE BRØNN-  
OG SPESIALBORINGER A/S  
ÅSNES FINNSKOG, NORGE  
tel. +47-629 548 88

VINJE BRØNNBORING  
VINJE, NORGE  
tel. +47-350 721 71, - 350 722 05

**Meddela oss ...**  
din nya adress om du/ditt företag nyligen har flyttat.

Adressändringen gör du enklast genom att sända ett kort e-postmeddelande till **redaktion@geotec.se**. Ange gärna det tre- eller fyrsiffriga nummer som finns i adressfältet högst upp på sidan.

Du kan även beställa prenumeration till dina samarbetspartners.

**BORRSVÄNGEN**

tel.: 075 700 88 20  
fax: 075 700 88 29  
e-post: [redaktion@geotec.se](mailto:redaktion@geotec.se)  
webb: [www.geotec.se](http://www.geotec.se)

