

SVENSK

# GEOENERGI

EN TIDNING OM FÖRNYELSEBAR ENERGI

NR 2 2014

**Unikt  
energisystem  
levererar  
förnybart  
i Finland**

*Profilen:*  
**Lise Nordin  
kräver omtag i  
energipolitiken**

**Geoenergidagen  
samlade branschen**

TEMA:

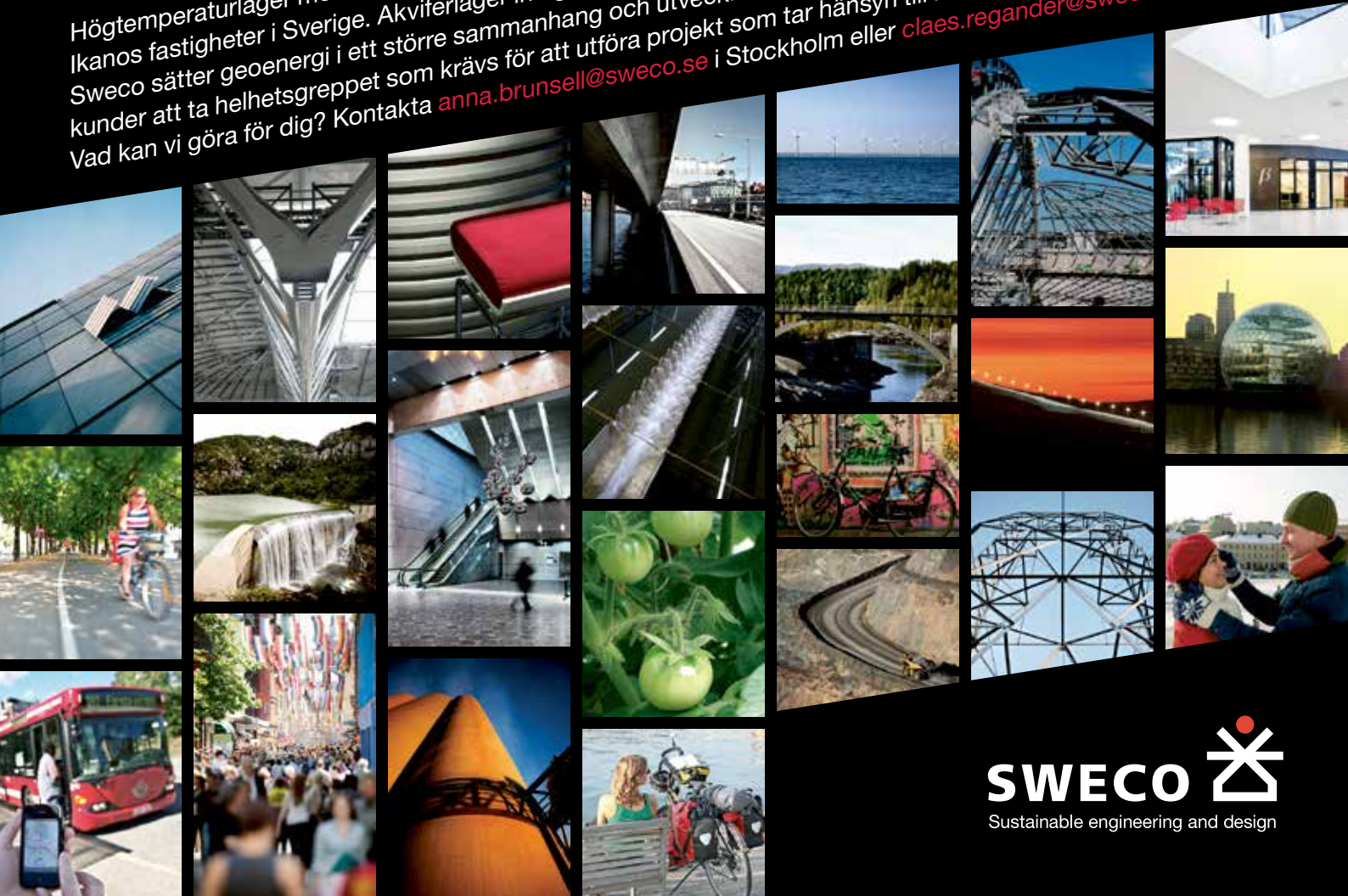
**INFRASTRUKTUR  
Stora möjligheter  
för geoenergin**





# GEOENERGI I ETT STÖRRE SAMMANHANG

Högtemperaturlager med ny teknik för Xylem i Emmaboda. Stora borrhålslager och akviferlager för IKEA:s och Ikanos fastigheter i Sverige. Akviferlager integrerat med vindkraft och solenergi i Trelleborg för Region Skåne. Sweco sätter geoenergi i ett större sammanhang och utvecklar lösningar för ett hållbart samhälle. Vi hjälper våra kunder att ta helhetsgreppet som krävs för att utföra projekt som tar hänsyn till människor, miljö och ekonomi. Vad kan vi göra för dig? Kontakta [anna.brunsell@sweco.se](mailto:anna.brunsell@sweco.se) i Stockholm eller [claes.regander@sweco.se](mailto:claes.regander@sweco.se) i Malmö.





# TA MED GEOENERGIN I POLITIKEN LÖFVEN!

Vi har precis avslutat Geoenergidagen för andra gången. Jag får en klar känsla av att det är ett evenemang som kommer att stå sig. Att branschfolk kan samlas och få diskutera och förkovra sig inom sitt område är inte bara utvecklande för dem själva, det stärker också en hel bransch. Kunskap är en styrka i en teknisk bransch men samlad kunskap är mångdubbelt starkare.

I SVERIGE HAR VI MYCKET GEOENERGI. Sett per capita mest i världen. Behovet av alternativ, lönsamma anläggningar, gynnsamma akademiska satsningar vid rätt tillfällen, erfaren tillverkningsindustri, lämplig geologi och hörsam bransch är alla olika orsaker till att världens blickar idag vänds mot Sverige, som ses som ett föregångsland när det kommer till geoenergi. Vi har bland de främsta forskarna och bland de bästa tillverkarna. Det är idag en mångmiljardindustri med tusentals anställda. Och den bidrar med stora energimängder. Varför finns då inte geoenergin med i det politiska

samtalet? Ett av geoenergins bekymmer är att den inte syns. Det är inga skorstenar, inga installationer på taken och inga rörliga vingar i horisonten. Bara solen som lyser.

Energieffektivisering är för mig att minska mängden köpt energi. Den energi som samhället producerar och som vi köper bidrar till utsläpp i en eller annan form. Den gratisenergi som är förnybar och finns inlagrad i berggrunden under fastigheten gör att vi drastiskt kan minska inköpen av producerad energi – och därtill konkurrensutsätta alternativen, vilket gynnar den fria marknaden. Ofta är dessutom ekonomiskt



Foto: André de Loïsted

lönsamma alternativ gynnsamma för miljön, vilket geoenergin med all tydlighet visar.

När Stefan Löfven nu har byggt en ny regering hoppas jag att Socialdemokraterna och Miljöpartiet vågar ta med Sveriges tredje största förnybara energikälla in i politiken. Solen lyser ju vare sig vi vill eller inte. Geoenergin är en energiresurs under våra fötter som vi inte har råd att vara utan.

Johan Barth  
VD Svenskt Geoenergicentrum

## GEOENERGI ÄR LAGRAD SOLVÄRME

**GEOENERGI:  
MILJÖVÄNLIGT  
OCH KOSTNADS-  
EFFEKTIVT**

### VAD ÄR GEOENERGI?

Det är mest solenergi, som naturligt lagras i marken – men också lite värme från jordens inre.

Berggrunden och grundvattnet håller nästan samma temperatur året om. Att använda geoenergi för kyla

och värme är en beprövad och miljövänlig teknik för alla typer av byggnader.

Geoenergi används i huvudsak inom tre områden: bergvärme, borrhålslager och akviferlager.

### BERGVÄRME



### BORRHÅLSLAGER



### AKVIFERLAGER



DIN PARTNER FÖR  
GEOENERGIPROJEKT.



EN VINNARE I DET  
LÅNGA LOPPET.

Läs mer på [muovitech.com](http://muovitech.com).

**MuoviTech®**  
BÄST I JORDEN.

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





- 9 **SENIORBOENDE:** Bostadsrättsföreningen Rosengården i Vallentuna utanför Stockholm kombinerar geoenergi med pellets. Nettovinsten är upp till en halv miljon kronor per år.
- 12-13 **SYSTEM:** Finlands största borrhålslager är ett system med både geoenergi och biobränsle. Dessutom använder man asfaltskytor som stora solfångare.
- 14-16 **PROFILER:** Hennes vision är ett samhälle byggt på 100 procent förnybar energi. Miljöpartiets energipolitiska talesperson Lise Nordin ska se till att det blir ett omtag i energipolitiken, nu när hennes parti ingår i regeringen.
- 17-25 **TEMA:** Infrastrukturen spelar stor roll för tillväxten. Människor är beroende av att transportera sig mellan boenden och arbetsplatser och att varor, tjänster och information kan flöda fritt. Vi har tittat närmare på geoenergins position och möjligheter att förbättra infrastrukturen.
- 26-27 **GEOENERGIDAG:** Behovet av geoenergi inom infrastrukturen och i kulturbyggnader. Ekonomi. Utvecklingen i de nordiska länderna. Det var bara några av de ämnen som avhandlades på Geoenergidagen 2014. Ett fullspäckat program samlade branschen den 1 oktober.



Foto: Anette Perisson



Foto: Anette Perisson



Foto: Digital Stock

REDAKTION

SVENSK **GEOENERGI**

Svensk Geoenergi ges ut av Svenskt Geoenergicentrum.  
Svenskt Geoenergicentrum:  
tel: 075-700 88 20  
e-post: info@svenskgeoenergi.se  
www.svenskgeoenergi.se

Ansvarig utgivare: Johan Barth,  
Svenskt Geoenergicentrum.  
Redaktionell produktion: Wirtén PR & Kommunikation  
På omslaget: Miljöpartiets energipolitiska talesperson  
Lise Nordin.  
Annonser: Ardeo Media, David Lundström, 040-165488,  
david.lundstrom@ardeo.se  
Tryck: ExaktaPrinting 2014  
Papper: Munken Lynx 150 gram  
ISSN 2000-4788

# STURES

BRUNNSBORRNINGAR AB

*-borrning sedan 1946*



- Borrplaner
- Geoenergilager
- Rakhetsmätning
- EED beräkningar
- Flödesberäkningar
- Termiskt responstest



Högsta kreditvärdighet

© Soliditet-2011



Kontakta oss

[www.sturesbrunnsborrning.com](http://www.sturesbrunnsborrning.com)  
[info@sturesbrunnsborrningar.com](mailto:info@sturesbrunnsborrningar.com)

08-510 234 45  
070-341 34 94



## GEOENERGI OCH SOLCELLER GER PLUS I HALMSTAD

I Halmstad har Sveriges första flerbostadshus som producerar mer el än det förbrukar just byggts. Nyckeln till att lyckas är en kombination av geoenergi och solceller.

Plusenergihuset i Harplinge är ett tvåvåningshus med totalt åtta lägenheter varav två stycken har tre rum och kök och sex stycken har två rum och kök. Det är byggt som passivhus och i kombination med en geoenergianläggning och solceller på taket produceras ett överskott på cirka 2500 kWh el som kan säljas på elmarknaden. Värmepumpen drivs med andra ord av den el som solcellerna genererar.

All utrustning i lägenheterna är så el- och värmeeffektiva som möjligt vilket också bidrar till överskottet.



Bild: HFAB



Bild: DinellJohansson

## STOCKHOLMSHEM VINNARE

Stockholmshem har utsetts till vinnare i en prestigefylld tävling om markanvisning vid Brofästet, en kommande etapp i Norra Djurgårdsstaden.

Av 16 deltagande bostadsbolag fick Stockholmshem högsta sammanlagda poäng, och kommer att bygga två plusenergihus med totalt 43 lägenheter. Ett plusenergihus ska generera mer energi än vad det gör av med, sett till ett helt år. Den energi som används i huset ska utgöras av närproducerad energi från till exempel geoenergi, sol-, vind- och vattenenergi. Planen för Brofästet är att borra 300 meter för att lagra värme från kylning av solceller och lägenheterna.

För att skapa ett intressant och viktigt framtidshus med arkitektur, energi och miljöprestanda i framkant har Stockholmshem samlat experter från olika områden. Lösningar från tidigare genomförda spjutspetsprojekt har utvecklats vidare och kombinerats på nytt för att ge synergier i en ny helhetslösning. Uppvärmningssystemet blir en kombination av från- och tilluftsventilation med återvinning, så kallad FTX, och geoenergi.

De nya lägenheterna i Norra Djurgårdsstaden är ett led i ett långsiktigt arbete för att skapa hållbart boende, exempelvis utsågs Stockholmsheims passivhus i Hökarängen förra året till Stockholms första Guldhushus av Sweden GreenBuilding Council.

Planerad byggstart är 2016 och preliminär inflyttning 2018-2019.

## IKANO VÄLJER GEOENERGI I UMEÅ

Våren 2016 öppnar Ikano Retail Centres en handelsplats i Umeå med Ikeavaruhus som granne. En geoenergilösning med cirka 100 borrhål levererar större delen av värme- och framför allt kylbehovet.

En viktig del vid val av energisystem var frikylan man får från geoenergin, eftersom ett köpcentrum har väldigt stort behov av kyla. Borrhålslagret täcker större delen av kylbehovet, endast vid toppar går kylmaskiner in och skjuter till extra kyla.

Geoenergin är en del i en övergripande miljölösning. Byggnaden certifieras enligt LEED och EU GreenBuilding. Energieffektiv belysning, individuell mätning av elförbrukning och energianvändning och miljörum för avfallshantering är andra delar i miljösatningen.

Köpcentrumet i två våningar kommer att vara integrerat med ett nytt Ikea-varuhus. Ikano räknar med fem miljoner besökare per år.



Bild: Ikano Retail Centres

# SNÖFÄLLAN VÄRMS AV BERGET

Den 27 september invigdes Naturum Laponia i Stora Sjöfallets nationalpark. Byggnaden, lämpligt kallad Snöfällan – har en innergård som är tänkt att fyllas med snö som man sedan ska kunna se i genomskärning genom fönstren. Även fasaden ska fånga in snön så att byggnaden på vintern blir till en sorts igloo. Denna sällsamma byggnad värms underifrån med hjälp av fyra stycken 170 meter djupa borrhål kopplade till en 25 kW värmepump. Bengt Dahlgren AB i Göteborg har varit med och projekterat geoenergianläggningen för Snöfällan.



Foto: Bengt Dahlgren AB

## SVERIGES STÖRSTA PASSIVHUS ÄR KLART



Foto: Skövdebostäder

Den största bostadsbyggnaden i Sverige som certifierats som passivhus är nu färdig – kvarteret Fältspaten i Skövde. Geoenergi bidrar med förnybar värme och kyla.

Fältspaten består av totalt 78 lägenheter och har certifierats enligt passivhusstandard FEBY12. Passivhus har minimal energianvändning, Fältspaten förväntas använda mindre än 25 kWh per kvadratmeter.

Fältspaten är första passivhus i sin storlek med en geoenergislösning för den lilla mängd värme och varmvatten som ändå behövs. Anläggningen används dessutom för att kyla huset på sommaren.

– Det är viktigt att det finns byggherrar som vågar gå i bräsch och visa att det går att bygga både energieffektivt och med god förvaltningsekonomi, säger Eje Sandberg, ordförande i Sveriges centrum för nollenergihus.

## NORSKT 80-TALSHUS RENOVERAT TILL PLUSENERGI MED GEOENERGI

I Sandvika väster om Oslo, har ett kontorshus, ursprungligen byggt på 1980-talet, renoverats till plusenergi-standard med hjälp av geoenergi. Inflyttningen skedde under våren 2014. Huset kallas Powerhouse Kjørbo, och är ett av sju pilotprojekt som forskningscentret ZEB (Zero Emission Buildings) arbetar med, och är först ut som färdigbyggt.

Ett borrhålslager med tio borrhål å 200 meter används för kylning sommartid och värme vintertid. Borrhålslagret är kopplat till två

värmepumpar - en högtemperaturvärmepump som används för att producera varmvatten och en lågttemperaturvärmepump för uppvärmning via ventilation och radiatorer. Anläggningen använder borrhålen för frikyla, men värmepumparna kan användas som kylmaskiner om behovet uppstår. Den tidigare värmekällan – fjärrvärme - finns kvar som backup.

Huset har även drygt 1500 kvadratmeter solceller och ett ventilations-system med extremt låga tryckfall.

Före renoveringen var husets energibehov cirka 250 kWh per kvadratmeter och år, och efter den omfattande renoveringen beräknas husets energianvändning till drygt 20 kWh per kvadratmeter och år. Elbehovet ska täckas helt av solcellernas elproduktion, och då det blir överskott ska detta kunna levereras till elnätet.

Energianvändningen kommer att följas upp med mätningar och brukarundersökningar. Läs mer om huset på [www.powerhouse.no](http://www.powerhouse.no).



# SENIORBOENDE MED PLANER FÖR FRAMTIDEN

På 55+ boendet Rosengården i Vallentuna utanför Stockholm har före detta ordföranden Göran Kampe tagit ett krafttag kring energianvändningen. Geoenergin står för en viktig del tillsammans med andra energislag.

**Text:** Elisabet Tapio Neuwirth **Foto:** Brf Rosengården

Kvarteret byggdes i slutet av 1960-talet i Vallentuna. Det är ett seniorboende, med krav på att inomhus-temperaturen är 22 grader.

*Varför satsade ni på geoenergi?*

– Vi hade enorma uppvärmningskostnader och undersökte därför olika alternativ. Vi ersatte fjärrvärmen med en kombination av pelletspanna och geoenergi, säger Göran Kampe, före detta ordförande, initiativtagare och projekt-

ledare för bostadsrättsföreningens anläggning.

*Hur går det ekonomiskt?*

– Kombinationen är lysande. Energin kostar i dag cirka 20 öre mindre per kilowattimme jämfört med fjärrvärmen vi hade förut. Vi gör cirka 350 000 till 500 000 kronor i nettovinst per år beroende på årsmedeltemperaturen.

*Beräknad återbetalningstid?*

– Återbetalningstiden för geoenergin är cirka 10 år. Pellets pannan cirka 20 år.

*Hur ser anläggningen ut?*

– Vi investerade först i ett specialdesignat styr- och reglersystem för att förbättra inomhustemperaturen. Sedan har vi byggt på med en pellets-panna och investerat i geoenergi. För att få bättre verkningsgrad i berget har vi installerat fläktar på ett svart yttertak som sommartid återför värme ner i berget.

*Antal borrhål?*

– Det är 8 borrhål på 240 meters borrhål.

*Några särskilda utmaningar?*

– Nej, vi har varit noga med att anlita mycket duktiga företag som har hjälpt oss med allt detta. Det är ett långsiktigt projekt som vi bygger på efterhand. Vi har en oljepanna i reserv och som vi använder vid sotning, och planer för solfångare på taket. Inomhusklimatet är konstant och skönt.

## FAKTA KVARTERET:

**Brf Rosengården**, Vallentuna, utanför Stockholm.

**Byggnadstyp:** Flerbostadshus i två våningar. En huskropp med fyra korridorer i olika riktningar.

**Antal bostäder:** 164 bostadsrättslägenheter samt restaurang och gemensamma lokaler.

## GEOENERIANLÄGGNINGEN:

**Fastighetsägare:** Brf Rosengården

**Konsult:** Lars Blekastad, EnReduce

**Totalentreprenör:** VVK Värme Ventilation & Kyla

**Borrhål:** Totalt 8 st å 240 m

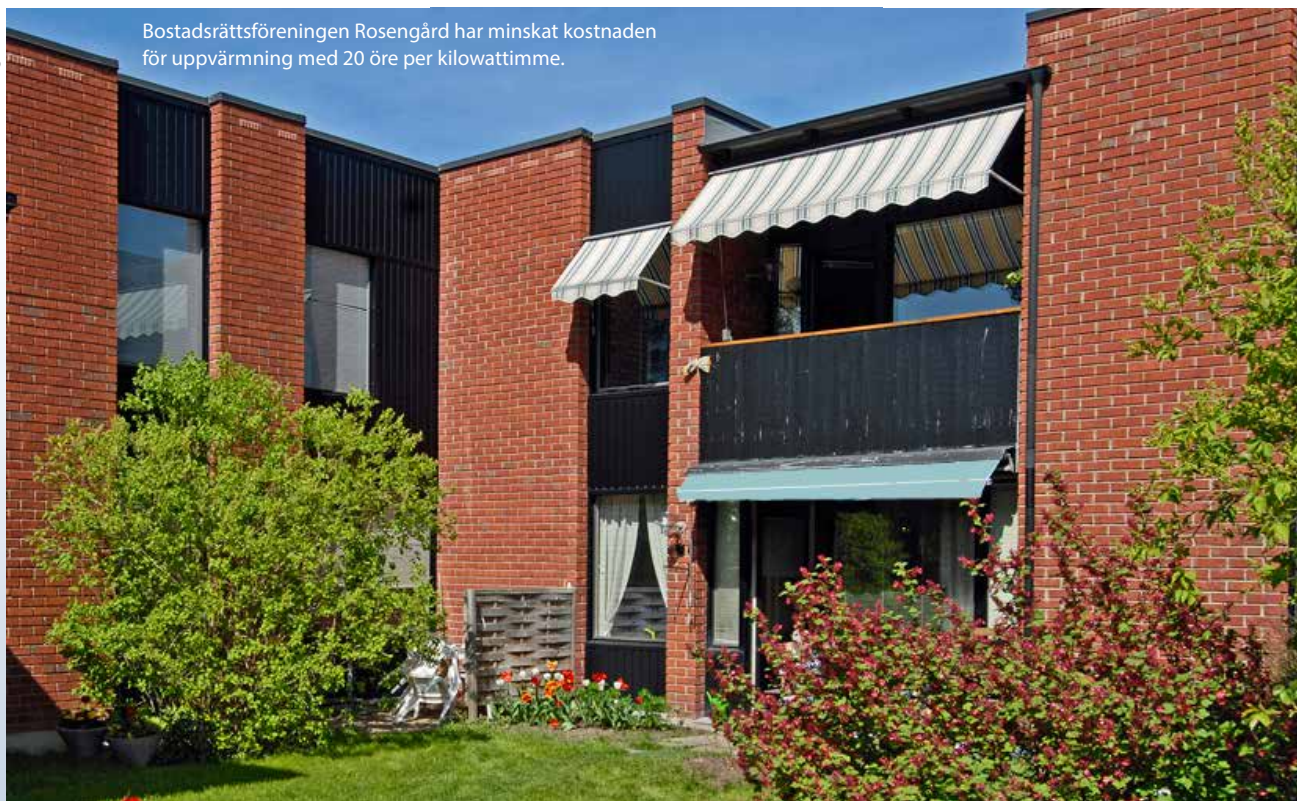
**Värme:** 1 900-2 000 MWh.

**Byggår byggnad:** 1968-1969

**Projektstart:** 2004

Bostadsrättsföreningen Rosengård har minskat kostnaden för uppvärmning med 20 öre per kilowattimme.

Foto: Brf Rosengården







Lars Andréén, ordförande för Svensk Solenergi, Thomas Johansson, energiexpert på Boverket, Arne Elmroth, professor emeritus i byggnadsfysik, Lunds universitet och Johan Barth, vd för Geotec och Svenskt Geoenergicentrum.

# LOKAL, FÖRNYBAR, GRATIS

## – ÄR DET NÅGOT FEL PÅ SOLENERGI?

Av drygt 3 000 seminarier under årets Almedalsvecka i Visby handlade endast fyra om solenergi. Svenskt Geoenergicentrum arrangerade det enda som därtill belyste geoenergins möjligheter. Årets panel var enig om att kombinationen direkt solenergi och indirekt, i form av geoenergi, erbjuder stora möjligheter på vägen mot ett förnybart samhälle.

**Text:** Signhild Gehlin & Lars Wirtén  
**Foto:** Anette Persson

GEOENERGI ÄR SOLENERGI lagrad i mark och grundvatten, något årets seminarium lyfte fram och debatterade. I panelen deltog *Lars Andréén*, ordförande för Svensk Solenergi, *Arne Elmroth*, professor emeritus i byggnadsfysik, Lunds universitet, *Thomas Johansson*, energiexpert på Boverket och *Johan Barth*, vd för Geotec och Svenskt Geoenergicentrum.

Första frågan panelen fick ta ställning till var rubrikens Lokal, förnybar, gratis – är det något fel på solenergi?

– Vi i branschen ställer den frågan dagligen, förklarade Lars Andréén. Idag är det tekniskt möjligt att från en byggnad få mer solenergi än den använder.

– Ingen tycker väl att det är fel med solenergi. Huvudproblemet är att tillgången är störst när behovet är minst och vice versa, sa Arne Elmroth. Därför är solenergi lagrad i mark fantastiskt bra.

Johan Barth menade att det är bra för samhället att kombinera flera olika tekniker med förnybar och lokal energi och att all minskning av samhällsproducerad energi är bra.

– Halmstads Fastighets AB har till exempel byggt plusenergihus med solceller och geoenergi. De producerar mer el än byggnaderna använder genom att kombinera två lokala, gratis, förnybara resurser: aktiv och lagrad sol.

### TEKNIKNEUTRALA BYGGREGLER

Lars Andréén undrade varför Boverket inte inför krav på solenergi för nya byggnader.

– Vi vill vara teknikneutrala i byggreglerna, svarade Thomas Johansson. Med styrmedel blir vi aldrig helt teknikneutrala, därför ställer vi funktionskrav.

Ett svar som ledde in på vad begreppet ”teknikneutralitet” innebär.

– Energiprestanda kan definieras av komponentkrav som går att kontrollera. Sen får energibolagen konkurrera om bästa tillförsel, menade Arne Elmroth.

Johan Barth var inne på samma linje:

– Teknikneutralitet är för mig till 100 procent en marknadsfråga.

När det gällde hur energianvändning i byggnader ska mätas hade panelen svårt att ge raka svar. Johan Barth var dock tydlig med en retorisk motfråga:

– Hur ska man rent praktiskt klara att mäta den faktiska energianvändningen? En faktura på köpt energi är säkrast och enklast.



## MINSKAR ELANVÄNDNINGEN

Vid sidan av panelen lyssnade även Lise Nordin, energi-politisk talesperson för Miljöpartiet. Hon avrundade seminariet med reflektioner kring vad hon hört.

– Sol är en viktig pusselbit i ett förnybart energisystem. Vi vill styra mot så lite el som möjligt i uppvärmningen. Därför är jag nyfiken på vad som händer om vi satsar på mer geoenergi – får vi mer elanvändning då?

– Elanvändningen minskar när geoenergin ökar. Geoenergi fasar ut direktverkande el, elpannor och fossila bränslen. Den minskar också elanvändning till kyla – geoenergi ger nästan gratis frikyla, förklarade Johan Barth.

– Det utvecklas dessutom ny värmepumpsteknik som är helt soldriven, sa Lars André.

Lise Nordin avslutade med att efterlysa korta, konkreta tips på vad hon ska ta med sig till riksdagen.

– Likställ solenergi och geoenergi i regelverken, svarade Johan Barth.

– Ge oss tydliga och långsiktiga mål, efterlyste Thomas Johansson.



Många stannade kvar efter seminariet och diskuterade. Här Lars André från Svensk Solenergi.

– Skapa blocköverskridande mål för 100 procent förnybarhet, uppmanade Lars André.

## HÖGST MILJÖPOÄNG MED GEOENERGI I MALMÖ

KONTORSHUSET MASTTORGET 6 i kvarteret Masthusen i Malmö har certifierats enligt det internationella miljöklassningssystemet BREEAM. Det uppnådde den högsta poäng som har tilldelats i Sverige och fick betyget Excellent. Geoenergi står för såväl byggnadens värme som kyla.

Malmberg Borrning AB har borrar 24 energibrunnar ner till 250 meters djup. Med hjälp av ett skraddarsytt

styrssystem uppnår anläggningen en genomsnittlig värmefaktor (COP) på sex för värme och kyla.

Masttorget 6 är den första byggnaden i Malmös nya stadsdel Masthusen, i området kring gamla Kockumsvarvet. Masthusen är den första stadsdelen i Norden som har fått en hållbarhetscertifiering enligt BREEAM.

Läs mer: <http://www.masthusen.se/Hallbarhet/>



Bild: Kanozi Arkitekter/Johan Hellberg





159 nya borrhål krävs till anläggningen när logistikcentret i Bastukärr byggs ut. När alla 309 borrhålen är i drift kommer anläggningen att vara störst i Norden, och en av de största i Europa.

# FINLAND LEVERERAR I UNIKT ENERGISYSTEM

Text: Mia Ising Foto: Sok

## FAKTA: LOGISTIKCENTRET I BASTUKÄRR

- Fastighetsägare: S-gruppen.
- Byggnadstyp: höglager, med temperaturen 18-26 grader.
- Borrentreprenad: Tom Allen OY.
- Borrhål och djup: 150 stycken, 300 meter djupa.
- Värmeeffekt: 12 MW, inklusive värmepumpar samt pellets- och oljepannor.
- Kyleffekt: 1,8 MW.
- Värme från geoenergi 2013: 9 000 MWh.
- Kyla från geoenergi, 2013: 1 500 MWh.

Ett par mil utanför Helsingfors ligger Sibbo kommun. Här finns Finlands största geoenergianläggning – den kanske största i Europa. Både geoenergi och biobränsle värmer och kyler S-gruppens gigantiska logistikcenter.



S-GRUPPEN ÄR ETT företagsnätverk inom detaljhandeln. 2012 öppnade deras servicefunktion, Sok, ett nytt logistikcenter i Bastukärr. I anslutning till det 80 000 kvadratmeter stora centret ligger geoenergianläggningen, ett system som kombinerar geoenergi och biobränsle.

Anläggningen levererar 95 procent förnybar energi och ger betydande besparingar jämfört med exempelvis fjärrvärme.

– Förstudier visade att en kombinerad anläggning var det mest effektiva för både ekonomin och utsläppen av koldioxid, berättar Janne Rytönen, fastighetsdirektör på Sok.

### GENOMTÄNK

Sok kan med hjälp av systemet använda flera former av värmekällor. Ungefär hälften av det årliga värmebehovet täcks med geoenergi i form av lagrad solenergi och hälften med biobränsle i form av träpellets. Anläggningen omfattar 45 000 borrhålsmeter, fördelade på 150 borrhål à 300 meter.

– Vi använder så mycket geoenergi som möjligt, det är billigast. Men det räcker inte för att täcka vårt behov, vi behöver också bioenergi. Och om inte detta räcker kan vi även använda olja, säger Janne Rytönen.



Janne Rytönen, fastighetsdirektör på Sok.

– Om det uppstår problem med någon av energikällorna klarar vi oss, det finns en back up.

All värmeenergi som lagras kommer från solen och inlagringen av värme effektiviseras med solfångare. Dessutom har man installerat ett rörsystem under lastbilsfältet på centrets sydsida för att fånga upp värme från asfalten.

– Solenergin lagras sommartid ner i berget via borrhål.

Anläggningen, som drivs av energiföretaget Fortum, levererar också den kyla som behövs på sommaren som frikyla från geoenergi-

anläggningen. Kylan är till för den allmänna komforten och för kylning av elektriska värmepunkter som serverrum.

### GEOLOGISK EXPERTIS

Statliga GTK, Geologiska forskningscentralen, har planerat och dimensionerat anläggningen.

– Användningen av geoenergi ökar snabbt. Vårt uppdrag är att främja geoenergi i allt från ålderdomshem till industrier, säger Asmo Huusko, specialist på GTK.

GTK svarar också för temperaturuppföljningen. Upprätthåller marken de beräknade temperaturerna behåller anläggningen sin energifaktor. Janne Rytönen:

– Det handlar om att hålla en energibalans under årtionden och då är det viktigt att följa hur temperaturen utvecklas.

Nu bygger logistikcentret dessutom till 193 000 kvadratmeter för livsmedel.

– Principen för energitillförseln kommer att se likadan ut och vi har borrat 159 nya hål.

Enda större skillnaden är att Sok får mycket kondensenergi i kylsystemet, det vill säga energi som frigörs när en gas övergår till vätskefas.

– Det kommer vi att utnyttja effektivt, säger Janne Rytönen.

## TRANSPORTSTYRELSEN FÅR GEOENERGI

Edekyl & Värme AB installerar Örebro's största geoenergianläggning i sitt slag när Transportstyrelsens kontor byggs om. All kyla och värme levereras från berget och serverhallarna. Solceller minskar behovet av köpt el.

Transportstyrelsen samlar stora delar av sin verksamhet till sina lokaler i Örebro. När nu den 16 000 kvadratmeter stora kontorsfastigheten renoveras förses den även med komfortkyla.

I en fastighet som denna finns stora möjligheter att balansera energianvändningen mellan kyla och värme och på så sätt minimera elenergibehovet. Lösningen blev att anlägga ett geoenergilager om 30 energibrunnar á 240 meter runt om fastigheten.

Geoenergilagret lagrar under sommaren värme från fastighetens kylprocesser i berget och under vintern tas värmen upp och används för att värma fastigheten. Den befintliga fjärrvärmecentralen kommer att bytas ut mot en geoennergicentral som producerar all kyla och värme till fastigheten.

Under vinterhalvåret tas värme från energibrunnarna samt serverhallarna och distribueras till värmesystemet via värmepumparna. Att återvinna energin från serverhallarna medför att fastigheten klarar sig helt utan fjärrvärme. Att fastigheten redan tidigare försetts med en av Sveriges största solcellsanläggningar bidrar ytterligare till att fastigheten använder miljövänlig energi.







LISE NORDIN

# "100 PROCENT FÖRNYBART"

Text: Mia Ising

Foto: Anette Persson

Miljöengagemanget började när hon sommarjobbade i en butik med hållbara produkter. Efter en spikrak politisk karriär är hon idag Miljöpartiets talesperson i energifrågor. Möt Lise "100 procent förnybart" Nordin, som hon kallas.

**ENGAGEMANGET FÖR MILJÖFRÅGOR** kan hon tacka feriejobbet i Ulricehamn för, i en butik för ekologiska och rättvisemärkta produkter. Butiken drevs av Miljöpartiet och på den vägen är det. Lise Nordin ger oss snabbversionen:

– Jag var 17 år, gick med i Grön Ungdom, blev invald i kommunfullmäktige i Ulricehamn, blev politisk sekreterare i Västra Götalandsregionen och till slut riksdagsledamot och energipolitisk talesperson.

Eller är det kanske inte slut här heller. Svensk Geoenergi fångar Lise Nordin några dagar efter riksdagsvalet och hon konstaterar att "det är mycket nu".

## MILJÖVETARE

Lise Nordin fick tidigt frågan av den lokala dagstidningen om hon siktade på riksdagen. Precis som andra namnkunniga politiker gjort i liknande situationer svarade hon

ett klart och tydligt "Nej". Men inte heller i Lise Nordins fall blev detta nej ett nej. När hon fick prova på politiken på allvar var hon fast.

– Jag varken tänkte eller trodde det själv från början.

Och kanske var det lite oväntat för omgivningen också, att Lise från Köttkulla skulle gå och bli politiker.

– Jag föddes i en arbetarklassfamilj, där man inte pratade politik, berättar hon.

Den politiska karriären började så tidigt att hon inte hunnit ha något "riktigt" jobb. Däremot har hon tagit en magisterexamen och är utbildad miljövetare. Utbildningen gav näring åt hennes politiska engagemang.

– Då började jag verkligen tänka politik. Jag kände att när forskningens visar så tydligt vad vi behöver göra för att ställa om till ett hållbart samhälle måste politikerna skapa bättre förutsättningar.

– Så jag är politiker för att jag vill att samhället ska ta ett större ansvar.

## BRA SKA VARA BILLIGT

Lise Nordin blev invald i riksdagen 2010. Hon har profilerat sig inom trafik, sänkt arbetstid, kärnkraft och förnybar energi. Intresset för just energipolitik vaknade redan under studietiden.

– Jag skrev min magisteruppsats om uranbrytning och studerade var i världen uran bryts. Mönstret är tydligt: Där fattiga människor bor. Det är ett exempel på att det krävs en ansvarsfull politik.

Vi pratar vidare om vad Lise Nordin vill kämpa för:

– Att det som är bra för samhället ska vara billigt och enkelt. Det dåliga ska vara dyrt. Det borde vara svårare att förstöra miljön och att inte ställa om till ett hållbart samhälle.

– Det är fel att det är billigare att flyga än att ta tåget mellan Göteborg och Stockholm.



## » JAG ÄR POLITIKER FÖR ATT JAG VILL ATT SAMHÄLLET SKA TA ETT STÖRRE ANSVAR «



Rätt är det inte heller, anser hon, när Vattenfall vill starta fem nya brunkolsgruvor i Tyskland. Den debatten har satt Lise Nordin på kartan bland tyska journalister som ringer för en kommentar.

– Kolgruvorna skulle bidra till utsläpp som motsvarar Sveriges totala utsläpp av koldioxid i 20 år.

### SÖKES: LÅNGSIKTIGHET

Svensk energipolitik saknar långsiktighet och tydliga mål, tycker Lise Nordin.

– Vi har inga energipolitiska mål efter 2020. Det är lite ”Den som lever får se”.

Politikerna borde göra mer och prata mer om förnybar energi, som geoenergi. Geoenergi diskuterades vid ett seminarium under politikerveckan i Almedalen och det tycker hon var bra.

– Men mitt intryck är att det är mycket tekniska frågor och det skapar lätt ett avstånd till politiken. Politikerna kan lyfta debatten, men branschen måste också vara mer alert.

Annat är det med vindkraft, skrattar hon försiktigt.

– Det är där de starka åsikterna finns. Geoenergi är inget det skrivs spaltmetrar om i lokalpressen.

### GOD LYSSNARE

Vad gör Lise Nordin bra på energipolitik? Kontaktnätet och förmågan att lyssna, om hon själv får säga det.

– Jag har byggt upp ett stort kontaktnät, har träffat företag och organisationer, har ett intresse av att lyssna på folk och har ägnat mycket tid åt att sätta mig in i frågorna.

– Jag måste läsa på för att mötas med trovärdighet. Energivärlden

är mansdominerad och jag känner att jag alltid måste kunna lite mer om terawattimmar än männen. Det finns en hård ton i energipolitiken, som gör mig irriterad och sorgsen.

### 100 PROCENT VIKTIGT

Lise Nordin tvekar inte på vad hon är mest stolt över att ha åstadkommit inom politiken.

– Att ha varit med och utformat Miljöpartiets vision om 100 procent förnybar energi. All energi vi använder kan komma från förnybara källor som sol, vind, skog och vatten, om vi samtidigt energieffektiviserar.

Nu vill hon försöka få alla politiker och alla partier med på tåget. Arbetet upptar en stor del av hennes vardag.

– Det gör mig ledsen när jag kommer hem, sätter på tv:n och ser att klimatutsläppen ökar. Då känns det lite hopplöst. Så det är den absolut viktigaste frågan i svensk politik, att Sverige tar klimatansvar och satsar på 100 procent förnybar energi.

– Vi har så bra förutsättningar: vind som kan ge vindkraft, sol- och geoenergi, skog som kan ge bioenergi, vattenkraft och vågkraft. Forskningen visar att det är möjligt att låta all energi komma från förnybara källor.

Att uppfylla målet är fullt realistiskt, enligt Lise Nordin. Hon tror på både politisk enighet och att all el och värme kan komma från förnybara energikällor år 2030.

– Danmark har satt ett motsvarande mål och har kunnat enas om det över partigränserna.

Lise Nordin är bestämd, kommande mandatperiod ska bli en vändpunkt. Hon ska se till att det blir omtag i energipolitiken.



### LISE NORDIN

**Ålder:** 31 år.

**Familj:** Mamma och pappa och en bror – vars lilla dotter fått Lise som andranamn.

**På fritiden:** Yoga, cykling, läsa science fiction-böcker, äta god mat.

**På nattduksbordet:** ”De första tolv” av Justin Cronin, en bok om mänsklighetens överlevnad i framtiden.





I januari 2013 skedde en stor trafikolycka i båda riktningar på Tranarpsbron utanför Klippan i Skåne. Dimma och blixthalka orsakade den omfattande olyckan.

Foto: Björn Lindgren/TT

# TEMA

# INFRASTRUKTUR

GEOENERGI ÄR ETT VÄL BEPRÖVAT och tryggt teknikområde för att på ett energieffektivt, ekonomiskt och miljövänligt sätt förse små såväl som stora byggnader med värme och kyla. Geoenergi kapar effektoppar och minskar användning av el och fossila bränslen.

Det är också ett teknikområde med stor potential, inte bara för bostäder och lokaler, utan även för tillämpningar inom samhällets infrastruktur. Solenergi inlagrad lokalt i marken, kan hjälpa till att förebygga trafikchaos och olyckor, förenkla logistik och minska förseningar på vägar, flygplatser och tågsträckor. Dessa geoenergitillämpningar har än så länge hamnat lite utanför, men i bland annat Tyskland har man flera års försprång, och i detta nummer av Svensk Geoenergi riktar vi strålkastarna på olika sätt som geoenergi kan användas för att lösa och förebygga problem i infrastrukturen.

*Signhild Geblin  
Teknisk Expert  
Johan Barth, VD  
Svenskt Geoenergicentrum*



Trafikverket vill titta närmare på potentialen i att värma utsatta backar med geoenergi.

Foto: Bo Maltanski

# INFRASTRUKTUR

## – SOM GJORT FÖR

# GEOENERGI

Text: Mia Ising

Infrastruktur och geoenergi. Två fenomen som skulle kunna gå hand i hand. Så har det inte riktigt blivit i Sverige, även om förutsättningarna finns i vårt kalla och snörika land. Men sakta vänder det. Möjligheter och nytta sätts nu under lupp.

### FAKTA: INFRASTRUKTUR

Infrastruktur är ett system av anläggningar, samt driften av dessa. De utgör grund för vår försörjning och är förutsättningen för att vår produktion ska fungera. Infrastruktur är bland annat:

- vägar och järnvägar,
- flygplatser och hamnar,
- kraftverk,
- eldistribution och anordningar för energiförsörjning,
- vatten- och avloppssystem,
- teleförbindelser,
- utbildningsväsen.

Källa: Nationalencyklopedin

INFRASTRUKTUR ÄR ETT BEGREPP med flera komponenter, med det gemensamt att de spelar en stor roll för tillväxten. Utan infrastruktur stannar Sverige. Människor är beroende av att transportera sig mellan boenden och arbetsplatser och att varor, tjänster och information kan flöda fritt.

Infrastruktur är anläggningar med ofta stora investeringar, exempelvis bebyggelse. En annan viktig del är abstrakta strukturer som lagar och förordningar, som fungerar som ett ”lim”.

Men för många människor är infrastruktur främst vägar, järnvägar, flygplatser och hamnar. Transport-system som Trafikverket har i upp-

drag att planera, bygga, driva och underhålla – med hänsyn till både samhällsekonomi och miljö.

### ÖKAT INTRESSE

Det ställer krav på forskning och utveckling, för att finna ny teknik och nya metoder. En insats är Trafikverkets projekt *Halkfria vägar*, som vill starta försök med att använda geoenergi för att bekämpa frost och is.

Uppvärmningen är tänkt för platser som är särskilt utsatta för halka, eller är svåra att komma åt med snöröjning. Syftet är att öka framkomligheten, minska olycksrisken och göra behovet av vägsalt och snöröjning mindre med



Foto: Trafikverket



– Geoenergi är på gång inom infrastrukturen, säger Jan Sundberg, utredare på Chalmers.

hänsyn till miljön. Jan Sundberg från Chalmers är projektledare tillsammans med Trafikverkets Olof Stenlund.

– Det bådär gott att Sverige redan är ledande på geoenergi som är på gång inom infrastrukturen, även om vi har många pusselbitar kvar att lägga, säger Jan Sundberg.

Projektet startade 2012 och nu lägger man fram slutrapporten ”Halkfria vägar – solvärme och värmelagring för miljöanpassad halkbekämpning”. Arbetet ligger rätt i tiden, enligt Jan Sundberg.

– Idag finns det ett intresse i samhället för användning av alternativ energi i mer än bostäder.

#### FLERA TILLÄMPNINGSSOMRÅDEN

Tekniken går ut på att använda vägytan som solfångare, lagra värmen och värma vägbanan till en temperatur över noll grader när väglaget så kräver. Jan Sundberg nämner tänkbara områden:

– Trottoarer, parkeringsplatser, vägar, spårväxlar och perronger vid järnvägen och uppställningsplatser på en flygplats.

– Vi har främst tittat på den potential som finns i särskilt utsatta backar och på broar, men också cykelbanor.

Bedömningen är att uppvärmning av broar kan ta bort risken för frosthalka, så kallad blixthalka, och därtill relaterade olyckor.

– När det gäller cykelleder skulle man kunna främja cykling året runt och minska belastningen på trafiksys-

temet, framförallt i de centrala delarna av våra större städer.

#### INTERNATIONELL ERFARENHET

I förstudien tittade man i projektet mer allmänt på vad som var gjort, nationellt och internationellt, inom solenergi och geoenergi.

I Tyskland fann man en järnvägsplattform som värms med geoenergi och på ett ställe använde man geoenergi för att värma spårväxlar. I Schweiz har sedan 1994 en bro värmts geoenergi via ett borrhållslager i berget (se separat artikel). I Japan, i världens snörrikaste stad, värms två trottoarer med geotermisk energi och i Sverige används geoenergi på Arlanda för snösmältning av gatorna.

Ett tänkbart projekt som är under planering är vägförbindelsen Halvors länk.

– Den går från hamnen i Göteborg, har en kraftig lutning och tung trafik. Där undersöks förutsättningarna för att bygga ett system och lager för solenergi. Kalkylen säger 100 kronor per kvadratmeter vägbana och är i investering och driftkostnad. Det är en hanterbar kostnad, säger Jan Sundberg.

#### TEORI BLIR PRAKTIK

Det finns allmänna kostnadsbedömningar av vad stopp i trafik, halkolyckor för gående med mera orsakar och det är bland annat dessa som motiverar projektet att undersöka vidare om det finns tillräckliga vinster att göra på utsatta ställen. På ”minussidan” för geoenergin står ökad investerings- samt driftkostnad och den samhällsekonomiska kalkylen kan vara svår att göra utan konkreta tillämpningar som exempel.

I rapporten föreslår Trafikverket därför att sjösätta en förstudie där tre olika tillämpningar genomförs: i en utsatt backe, på en frostkänslig bro eller på en central och trafikerad gång- eller cykelled. Här vill man titta närmare på ekonomi, energiberäkningar och systemfunktioner.

– Effekten för människa och miljö är lätt att se, men så svår att mäta i kronor och ören, konstaterar Jan Sundberg.



Foto: Trivector

## VÄLKOMNAR SATSNING PÅ GEOENERGI

Teknikkonsultbolaget Trivector i Lund, ett utvecklingsföretag med inriktning på bland annat infrastruktur och hållbara transporter, välkomnar att geoenergi kommer i ljuset.

– Vi behöver verkligen utnyttja så mycket icke fossil energi vi bara kan. Och hittills har inte geoenergi någon framträdande roll i infrastrukturen, även om det finns exempel på att det kan fungera, säger Christer Ljungberg, vd.

Han tycker att geoenergi generellt kommit att få – eller snarare intagit – en alltför blygsam roll inom energi- och miljöfrågor.

– Därför är det välkommet att man satsar på en utveckling inom infrastrukturen. Där kan geoenergi ha mycket att ge.

# VÄGEN TILL HALKFRIA BROAR KAN GÅ VIA GEOENERGI

Text: Mia Ising  
Foto: Anette Persson

Kan geoenergi vara receptet för halkfria broar? Ja och nej, svarar Carolina Togård som gjort ett examensarbete i ämnet på KTH. Under vissa förhållanden kan geoenergi vara en lämplig metod för halkbekämpning.

På väg mot civilingenjörsexamen i Energi och miljö, på Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm, har Carolina Togård avslutat sitt kandidatarbete. I rapporten "Geoenergisystem för uppvärmning av broar: En fallstudie över Tranarpsbron" har hon studerat möjligheter till ekonomisk lönsamhet och förebyggande av halkolyckor.

– Det behövs en ny metod för halkbekämpning. En metod som, jämfört med traditionell halkbekämpning, är mer resurseffektiv och som sparar stora kostnader för samhället och effekten på miljön, säger hon.

– Halkbekämpning med geoenergi finns inte på broar i Sverige och därför ville jag titta på potentialen för detta. Broar är av särskilt intresse då de snabbare kyls ner än vägar.

## FALLET TRANARPSBRON

För just skånska Tranarpsbron, som drabbades av en omfattande trafikolycka i januari 2013, ser den ekonomiska kalkylen för ett geoenergibaserat halkbekämpningssystem inte så god ut.

– Det visade sig endast kosta runt 25 000 kronor per år att halkbekämpa bron på traditionellt vis. Själva borrhåls-lagret skulle kosta 37 miljoner kronor och hela halkbekämpningssystemet med slingor i vägbanan skulle kosta totalt 51 miljoner. Kostnaden för systemet hade förmodligen blivit avsevärt lägre om marken för borrhålslagret hade haft bättre termiska egenskaper och mindre mäktigt jord-

djup, och om brons räcken och kantbalkar inte hade behövt bytas ut respektive gjutas på, säger Carolina Togård.

– Men olyckan hade förmodligen kunnat undvikas om bron varit uppvärmd med geoenergi, eftersom olycksorsaken var plötslig blixthalka.

En fråga i rapportarbetet var om en installation av ett geoenergisystem delvis kan återbetalas genom minskat brounderhåll.

– Nej, kostnaderna kan inte utebli, endast skjutas upp. Samtidigt tillkommer en kostnad vid byte av tätskikt och slitlager, eftersom värmeslingorna då måste avlägsnas.

## OMSTÄNDIGHETER AVGÖR

Andra broar kan ha bättre förutsättningar för ett geoenergisystem än Tranarpsbron, och det kan göra stor skillnad i kostnadskalkylen, konstaterar Carolina Togård.

– Generellt beror kostnaden för ett geoenergisystem på hur väl systemet dimensioneras och anpassas till en specifik bro, samt hur väl bron anpassas till systemet.

Carolina Togård pekar på ytterligare ekonomiska faktorer:

– Hur trafikerad bron är, markens termiska egenskaper, hur ofta broytan drabbas av halka, rådande miljö- och hälsoeffekter till följd av traditionell halkbekämpning och hur olycksdrabbad bron är. Det sistnämnda är av särskild betydelse, då färre trafikolyckor till stor del kan återbetala investeringen för ett geoenergisystem.





Carolina Togård har i sitt examensarbete på KTH studerat om geoenergi kan förebygga halkolyckor på vägbroar.

– Kostnaden för Tranarpsolyckan har uppskattats grovt till 50-70 miljoner kronor av försäkringsbolaget Trygg-Hansa, men sannolikheten att systemet skulle återbetalas till följd av färre olyckor är mycket låg då endast denna vinterolycka har inträffat på bron.

En svårighet i rapportarbetet var beräkningarna. Carolina Togård efterlyser verktyg som gör det lättare att räkna på energibehov och energi för lagring, samtidigt som bronns egenskaper och tidsperspektivet beaktas.

– Min slutsats är att det sannolikt finns broar i södra Sverige som lämpar sig för installation av ett geoenergisystem. Det gäller bara att de har förutsättningar att göra installationen lönsam.

*Ladda ner uppsatsen på [www.geoenergicentrum.se](http://www.geoenergicentrum.se) under Publikationer.*



## Nyfiken på Geoenergi?

### **Svenskt Geoenergicentrums KURSUTBUD 2014/2015:**

#### **Geoenergi Grundkurs**

Plats: Stockholm

Lär dig grunderna om geoenergi och dess tillämpningar.

#### **Geoenergi för Beställare**

Plats: Stockholm

En kurs om geoenergi inriktad på beställarens frågeställningar

#### **Geoenergi Fördjupningskurs Design**

Plats: Stockholm

En fördjupningskurs där du själv får prova att dimensionera olika geoenergisystem med programmet EED.

#### **Geoenergi Fördjupningskurs - Avancerad Design**

Plats: Stockholm

För dig som redan provat EED är detta en kurs där du får lära dig om mer komplexa geoenergisystem och andra dimensioneringsprogram.

#### **Termisk Responstest 2 dagar**

Plats: Stockholm

En tvådagarskurs där du lär dig hur en TRT-utrustning fungerar, hur en mätning går till och hur den analyseras.

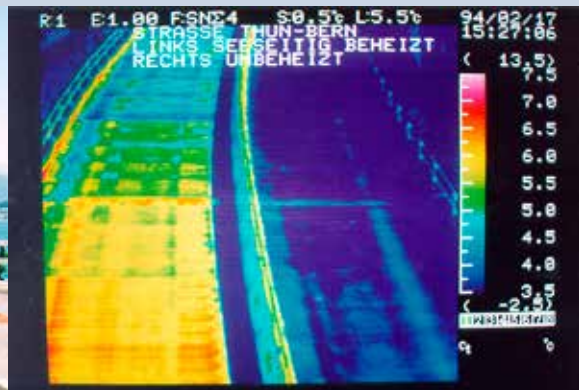
**Aktuella datum och priser:**

**[www.geoenergicentrum.se](http://www.geoenergicentrum.se)**





Ett system av slingor fångade upp värmen från den heta vägbanan under sommaren.



Med infraröd teknik syns effekten av geoenergi tydligt. Låga temperaturer uppfattas som mörkt blått. Vänstra vägbanan är uppvärmd, den högra ouppvärmd.



Efter att systemet har tagits i bruk syns inga spår av anläggningen.

# SCHWEIZISK SATSNING PÅ HALKFRITT BANADE VÄGEN

Schweiz var först med att använda säsongslagrad värme för att bekämpa vinterhalka på vägar. Även om användningen av geoenergi i schweiziska Därlingen är stoppad, har projektet varit viktigt för en rad andra projekt runt om i världen.

**Text:** Fredrik Sieradzki

**Bilder:** Walter Eugster (egen), Därlingen (Polydynamics Engineering Zürich).

FÖR 20 ÅR SEDAN, i schweiziska Därlingen, användes geoenergi för första gången för att hålla en olycksdrabbad motorvägsbro is- och därmed halkfri på vintern. Just vägbroar, som även kyls ned underifrån, är extra utsatta för nedisning och halka.

Pilotprojektet togs i bruk 1994 och innebar ett nytänkande: Den värme som under sommaren ansamlas på den heta vägbanan fångades upp av ett system av slingor inbäddade i asfalten. Via 91 borrhål á 65 meter lagrades sedan värmen i ett borrhålslager på 55 000 kubikmeter i urberget intill vägbron. Där hölls en temperatur på mellan 10 och 20 grader. När vägtemperaturen sedan under vinterhalvåret gick under tre grader, värmdes det 1 300 kvadratmeter stora motorvägsavsnittet upp av den lagrade värmen.



Men baksidan av myntet med att vara först var att projektet råkade ut för olika barnsjukdomar. Utvecklingen och driften var kostsam och en del metoder omoderna.

### LÄCKA SATTE STOPP

När det till slut uppstod en läcka i de underjordiska rören för två år sedan, beslöt den federala schweiziska vägmyndigheten att säga stopp. Man tyckte att det blev för dyrt att hitta och laga läckan.

– Hade vi byggt det idag, så hade vi sett till att varje borrhål innefattat ett slutet och kontrollerat kretslopp som hade kunnat stängas av var för sig vid en läcka, säger teknikkonsulten och forskaren Walter Eugster i Zürich.

Det var han som på 1980-talet fick idén att använda säsongslagrad solvärme för att värma upp motorvägar, och han fick arbeta länge för

att övertyga den schweiziska vägmyndigheten att testa tekniken.

### SAMHÄLLSEKONOMISK VINST

Även om satsningen är stoppad, så anser Walter Eugster att geoenergi för halkfria vägar definitivt är en utmärkt metod – inte minst ur samhällsekonomisk synvinkel.

– Förutom att öka vägsäkerheten, har Därlingen-projektet visat att metoden har flera fördelar. Bland annat löper trafiken på utan avbrott och man slipper salta vägarna. Saltlösningar är, förutom de negativa miljöeffekterna, väldigt frätande och sliter sönder väg- och brokonstruktioner.

Projektet har både banat vägen och varit en referenspunkt för en rad studier och satsningar på geoenergi för att hålla vägar, flygfält och parkeringsplatser halkfria runt om i världen, bland annat i Norge, Tyskland, Japan och USA. Och tekniken är på



Geoenergi för halkfria vägar är en utmärkt metod, anser Walter Eugster.

gång att användas i ännu fler länder.

– Det finns idag flera olika spännande tillämpningar av det vi började med, säger Walter Eugster.

# Gör en klok investering - välj geoenergi.

Vi installerar driftssäkra geoenergianläggningar som ger värme, varmvatten och kyla till din fastighet genom att använda den naturliga solvärmens i marken.

Väljer du geoenergi är du med och minskar koldioxidutsläppen med flera 100 ton årligen.

Välkommen med din förfrågan.  
046-507 00 eller [skanska-energi.se](http://skanska-energi.se)

Skånska Energi erbjuder allt från projektering till färdig anläggning. Vi är certifierade brunnsboreare av SITAC, certifierade enligt värmepumpsbranschens normer SVEP och ackrediterad kylinstallatör.



**skånska  
energi**  
100% sol och vatten

# TYSKA SPÅRVÄXLAR SNÖFRIA MED GEOENERGI

Deutsche Bahn testar att hålla järnvägsväxlar garanterat snö- och isfria med geoenergi i ett nytt självförsörjande system. Lösningen, som bygger på självcirkulation av koldioxid som värmebärare i en så kallad "heat pipe", orsakar varken miljöpåverkan eller energispill.

**Text:** Fredrik Siieradzki **Bild:** Pintsch Aben geotherm GmbH

– KOLDIOXID ÄR ETT EFFEKTIVT alternativ till exempelvis etanollösning som värmebärare i ett slutet system. De små molekylerna lagrar mycket energi på ett litet utrymme, säger Damian Schink som är projektledare och produktutvecklare på det tyska teknikföretaget Pintsch Aben geotherm GmbH i Dinslaken, norr om Duisburg.

Hans utvecklingsteam har lagt ner nästan fyra år från idé till färdig lösning för sitt system för punktuppvärmning av tågväxlar. Resultaten

hittills ser, enligt Damian Schink, mycket lovande ut och systemet har fungerat även vid svåra väderförhållanden. Hittills har metoden använts i Frankfurt och Hamburg och inom kort ska en tredje pilotinstallation tas i bruk i Neubrandenburg.

## SJÄLVREGLERANDE

Genom att använda koldioxid som värmebärare i rören, behövs varken cirkulations- eller värmepumpar. Rörssystemet, även kallat "heat pipe", är självreglerande, och fungerar som en hävert för värmen; så snart den omgivande temperaturen sjunker under en viss tröskelnivå, transporteras värmen i röret. I gengäld slutar värmen att transporteras så snart den omgivande temperaturen överstiger temperaturtröskeln. Det gör systemet självförsörjande och oberoende av extern energiförsörjning.

Förutom en hundraprocentig energibesparing, så bidrar systemet till att ta bort utsläpp av koldioxid. Dessutom sänker det underhållskostnaderna och förlänger utrustningens livslängd, hävdar Pintsch Aben geotherm i en beskrivning av systemet.

– Vi räknar med att investeringen i vårt system betalar sig efter sju år, om man jämför med kostnaderna för ett konventionellt elektriskt punktvärmsystem i Tyskland, säger Damian Schink.



Koldioxiden värms av marken och stiger uppåt till tågväxeln. Där avges värmen när gasen kondenserar. Ingen el eller värmepump behövs.

## TRAFIKVERKET AVVAKTAR

Trafikverket har nyligen avslutat en funktionsupphandling av fyra olika system för att vintersäkra tågväxlar. Upphandlingen kommer att utvärderas efter två år. Alla metoderna bygger på direktverkande el och kommer att testas på olika banavsnitt längs med hela Sverige.

– Vi har diskuterat olika energialternativ och vi är öppna för olika sidoprojekt längre fram, där vi eventuellt kan titta mer på geoenergi, säger Elin Söderström, projektledare för vintersäkring av spårväxlar på Trafikverket.

## SOM EN VATTENKOKARE

Varje värmerör är tio millimeter i diameter och fyllt med koldioxid i ett ständigt flöde, ganska likt en vattenkokare. Den flytande koldioxiden förångas i den varmare zonen i marken och transporteras till den kallare zonen där värmen frigörs, varpå koldioxiden kondenserar och flödar tillbaka till den varma zonen. Rören är gjorda av plastbelagd koppar.

## MER VÄRME KRÄVER DJUPARE HÅL

För varje järnvägsväxel behövs 20 värmerör, fördelade på två återfyllda borrhål med tio rör vardera. Rören kan vara upp till hundra meter långa. Längden varierar med ytan som ska värmas upp. Ju större yta, desto mer lagrad energi behövs, vilket innebär att man behöver borra djupare.



# SWEDAVIA HAR LANDAT I GEOENERGI

Geoenergi för att hålla flygplatsen isfri – fungerar på uppställningsplatsen, men på landningsbanan blir utmaningen för stor, enligt Swedavia.

**Text:** Mia Ising **Bild:** Swedavia

SWEDAVIA ÄGER OCH DRIVER TIO flygplatser i Sverige och ser sig som internationell förebild när det gäller att utveckla klimatsmarta flygplatser. Ett verktyg är geoenergi, där Stockholm Arlanda Airport utmärker sig med att använda förnybar värme och kyla från Europas största akvifärlager, där grundvattnet utnyttjas i Brunkebergsåsen som går förbi Arlanda. Planer finns även för Kiruna Airport.

– Med rätt lokala förutsättningar finns det alltid en potential för geoenergi som energikälla, säger Kent Arvidsson, vd för Swedavia Energi AB.

När det gäller att använda geoenergi för att hålla flygplatserna isfria ser han både möjligheter och hinder.

– För markslingor på uppställningsplatser runt gater är det intressant att, som Arlanda, ersätta högvärdig energi med geoenergi, om ekonomiska förutsättningar uppfylls.

– Men för landningsbanor är det inte realistiskt att ersätta mekanisk rengöring med markslingor, varken ekonomiskt eller resursmässigt på annat sätt.

## SNÖN KRÄVER HÖG EFFEKT

Att smälta snö och is med markslingor är energi- och resurskrävande, förklarar Kent Arvidsson. Vid kraftigt snöfall på en flygplats krävs höga effekter för att hålla ytorna rena.

Han gör en jämförelse:

– Det går åt lika mycket energi per år att hålla uppställningsplatserna vid gaterna på Arlanda snöfria som att hålla alla maskiner igång för snöröjning av landningsbanor, vägar och övriga ytor.

Med den ekvationen får geoenergin tills vidare stanna vid gaten.



## TROR PÅ LANDNINGSBANAN

Fler länder än Sverige intresserar sig för säsongslagring av värme på flygplatserna och man utesluter inte att landningsbanor kan värmas med geoenergi.

PÅ SENARE ÅR HAR FÖRSÖK med geoenergi gjorts på flera flygplatser i Europa och USA, som Heathrow Airport i London och Binghamton Airport i staten New York. Luftfartsmyndigheten FAA, The US Federal Aviation Administration, anser att geoenergi fungerar men ser problem i att avisa en lång bana.

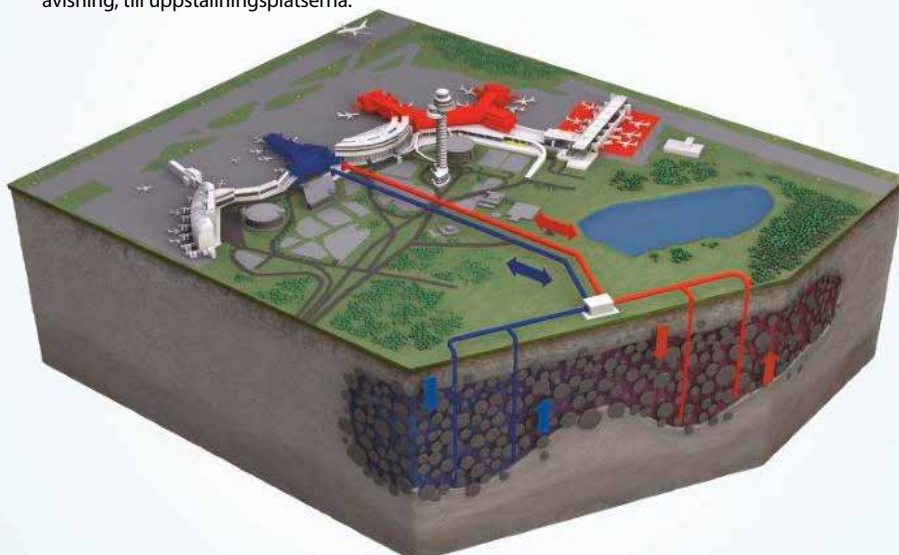
Detta står att läsa i ett nyhetsbrev från amerikanska JDA Aviation Technology Solutions, ledande företag inom flygsäkerhet. Företagets vd, Joe del Balzo, har en annan åsikt:

– En tillämpning skulle kunna vara en begränsad installation i slutet av en bana, kanske den sista kilometern, skriver han på sin blogg.

Samma åsikt har docent William Ziegler på Binghamton University. I nyhetsbrevet säger han:

– Tekniken ska tillämpas selektivt. Vad som inte fungerar för en hel bana kan tillämpas vid olika sektioner, som korsningar som är svåra att röja.

Att hålla flygplatsen isfri med maskiner och kemikalier ger föroreningar. Geoenergi är ett alternativ. Från akvifärlagret under Arlanda kanaliseras värme, för avisning, till uppställningsplatserna.



# MÅNGA PERSPEKTIV PÅ GEOENERGIDAGEN

Behovet av geoenergi inom infrastrukturen och i kulturbyggnader, ekonomi och utvecklingen i de nordiska länderna var några av de ämnen som avhandlades på Geoenergidagen 2014. Ett fullspäckt program drog branschen till Clarion Hotell Arlanda den 1 oktober.

**Text:** Karin Strand **Foto:** Anette Persson

**GEOENERGI ÄR I DAG SVERIGES TREDJE STÖRSTA** förnybara energikälla och antalet anläggningar uppgår till cirka en halv miljon. I takt med att villamarknaden mätts växer antalet större anläggningar, men kyla och värme behövs inte bara i fastigheter utan även inom andra områden, så som infrastrukturen.

– Jag tänker då närmast på vägar, järnvägar och flygplatser, sade Johan Barth, vd på Svenskt Geoenergicentrum, när han inledningstalade på Geoenergidagen den 1 oktober.

Framför allt handlar det om värme avsedd att underlätta snöröjning och motverka halka. I en stad som Malmö kostar ett normalt snöfall en miljon kronor i snöröjning. Ändå är olycksriskerna stora och dessutom orsakar saltningen skador på miljön.

– Snöröjning, förseningar, liv och skador kostar samhället grymt mycket pengar, underströk Johan Barth och gav flera internationella exempel där vägar uppvärmda med geoenergi gett mycket goda resultat, inte minst för att minska antalet trafikolyckor.

När det gäller järnväg såg han motsvarande fördelar med geoenergilösningar i anslutning till järnvägsväxlar och när det gäller flyget kan geoenergi ersätta konventionell snöröjning vid gatorna, där det är vanligt att servicefordonen halkar in i flygplanen som skadas.

– Visserligen är investerings- och driftskostnaderna högre än konventionell snöröjning, men geoenergi i infrastrukturen ökar framkomligheten samt minskar underhåll, olycksfrekvens, sjukhuskostnader, rehabilitering och miljöpåverkan – de värdena ska också räknas in, fastslog Johan Barth.

## ÖKAT INTRESSE I ÖVRIGA NORDEN

I de övriga nordiska länderna är geoenergin inte på långt när lika utbyggd som i Sverige. Det framkom vid det panelsamtal som utgjorde ett av inslagen under Geoenergidagen.

**I NORGE DOMINERAR** direktverkande el som är billig, berättade Björn Gleditsch Borgnes, ägare till konsultföretaget Futurum Energi AS. Utvecklingen för geoenergin på villamarknaden finns inom nybyggnation och då är det framför allt de som har stort behov av varmvatten eller de som har ett starkt miljöengagemang som väljer geoenergi. När det gäller stora anläggningar sker dock en positiv utveckling sedan 10-15 år tillbaka.

I Danmark dominerar gas och fjärrvärme och geoenergi har upplevts som mycket dyrt, vilket det också är på grund av de geologiska förhållandena där sand- och lerjorden kräver horisontella system. I takt med att priserna på fjärrvärme och gas har stigit kraftigt har emellertid intresset för geoenergi ökat, berättade Christian Christiansen, vd för brunnborrningsföretaget Poul Christiansen.

I Finland stiger intresset för geoenergi, framför allt bergvärme för villor, berättade Jouni Salakari, vd för finska Rototec. Det finns fortfarande cirka 200 000 oljepannor i landet, så potentialen är stor. När det gäller stora anläggningar är trenden mycket positiv och det finns i dag 18 sådana anläggningar i landet, den största med 309 borrhål.



Björn Gleditsch Borgnes, från Futurum Energi i Norge, förklarade att direktverkande el fortfarande dominerar i Norge.





Mikael Gustafsson, Statens Fastighetsverk.



Signhild Gehlin, Svenskt Geoenergicentrum



Johan Barth, Svenskt Geoenergicentrum



Professor Jeffrey D Spittle, Oklahoma State University



Michael Hägg, Sweco

Mikael Gustafsson, energispecialist på Statens Fastighetsverk, talade om de speciella utmaningar som SFV möter när det gäller uppvärmning och kylning av de två miljoner kvadratmeter kulturbyggnader som står under myndighetens förvaltning.

Han berättade att SFV redan i dag använder sig av geoenergi för att värma och kyla en del av sina byggnader, bland annat flera slott, Bodens fästning och byggnaderna på Skeppsholmen i Stockholm. Han såg att geoenergi bör kunna komma i fråga för många fler kulturbyggnader, exempelvis i fastigheter som är ensligt belägna, i kallställda byggnader i behov av skyddsvärme och i museer där avfuktningen utgör en stor del av energiåtgången.

– Dessutom kan vi inte göra stora installationer inne i kulturbyggnader, med geoenergi kan installationen ligga utanför, vilket är en fördel även ur brandsynpunkt, sade han.

I andra föredrag talade hydrogeologen Peter Wilén från Norconsult om betydelsen av sprickor i berg och Signhild Gehlin, teknisk expert på Svenskt Geoenergicentrum, berättade tillsammans med gästprofessorn vid Chalmers, Jeffrey D Spittle, om turbulenta respektive laminära flöden i kollektorer och vilken betydelse det har för energiöverföringen i ett borrhål.

Michael Hägg på Sweco avslutade dagen med att tala om vikten av att göra en LCC-analys (Life Cycle Cost) vid satsningar på nya energisystem. Han förordade en kalkylperiod på mellan 30 och 50 år och betonade behovet av en riskvärdering – hur säker är investeringen? Var finns de känsliga punkterna? Vilken är den rimliga tekniska livslängden?

Han uppmanade också till att titta på övriga värden som miljömål, varumärke, komfort och fastighetsvärde.

– Det är viktigt att de här värdena finns med i analysen, även om de är svåra att kvantifiera, sade han.

## VAD TYCKER DU OM ÅRETS GEOENERGIDAG?



**Carl Ekerling,**

*CEO Brainheart Energy Sweden*

Jag jobbar mest med försäljning och fokuserar på de kommersiella delarna så för mig är det roligt att lyssna på hur kunderna tänker. Men jag tycker även att det är intressant med de tekniska bitarna.



**Anne-Lee Bertenstam,**

*teknisk expert SKVP*

Det är alltid kul att höra vad som händer i branschen, få lite inspiration och träffa personer man inte ser varje dag. Jag tycker att föredraget om turbulent flöde i kollektorer var extra intressant och ser fram mot att få se mer av det projektet.



**Iuliia Svyrydonova,**

*handläggare geoenergi, Sweco Environment*

Jag var här förra året också och tycker det är ett utmärkt tillfälle att få träffa andra i branschen, men även kunder och entreprenörer. Det är bra att man på det här sättet delar och sprider kunskap.



**GEOENERGIDAGENS WORKSHOP** på Clarion Hotell Arlanda drog en stor engagerad samling kunnigt branschfolk.

Under sommaren 2014 har Svenskt Geoenergicentrums utkast till en ny branschpraxis för genomförande, analys och rapportering av Termisk Responstest (TRT) varit ute på remiss. Uppdraget att ta fram en sådan branschpraxis utgick från deltagarnas önskemål under förra årets Geoenergisdag, och under den workshop som föregick Geoenergisdagen 2014 diskuterade deltagarna de inkomna remiss-svaren och det reviderade dokumentet.

Arbetet med branschpraxisen fortsätter under hösten för att enligt planen vara klar i början av 2015.

Under workshopen diskuterades även behovet av ett liknande riktlinjedokument för hur geoenergianläggningar ska instrumenteras och följas upp för att kunna optimera och utveckla anläggningarnas drift. Det var deltagarnas uppfattning att ett sådant dokument bör tas fram, och målet är att ha ett första utkast klart att diskutera på nästa års workshop. Det stod även klart att det finns ett behov av riktlinjer för förundersökningar inför anläggning av geoenergi, samt informationsmaterial som är till hjälp för bostadsrättsföreningar som står i begrepp att förnya sitt uppvärmningssystem.

Svenskt Geoenergicentrum arbetar för att ta fram detta i samverkan med branschens aktörer.

## MYCKET GEOENERGI I SEATTLE

**DEN AMERIKANSKA VVS-TEKNISKA** organisationen Ashrae höll sitt sommarmöte i Seattle i år, och hade då geoenergi som specialtema. Såväl forskningsrön som praktiska erfarenheter från fältet fångades in i florin av seminarier och tekniska sessioner. Totalt bjöds på 13 sessioner innehållande sammanlagt 39 föredrag med geoenergitema.

Bland annat berättades om det arbete som National Ground Water Association, NGWA, startade år 2011, för att ta fram riktlinjer för hydrogeologi med vägledning för bra platsundersökning för större geoenergisystem. Riktlinjerna ska enligt planen vara klara i slutet av 2014, och ska täcka in grundvattenskydd och systemoptimering.

I Sverige har vi redan brunnsnormen som täcker in mycket av det som de nya amerikanska riktlinjerna vill komma till rätta med.

Det finns flera korttidsstudier om markvärmepumpar i riktigt kalla klimat, som till exempel Alaska, men inte så mycket från långtidsstudier. Därför påbörjade Cold Climate Housing Research Centre år 2013 en 10-årsstudie av en anläggning i Alaska med spiralformade ytjordkollektorer till 2.75 m djup. Än finns inte mycket data, men projektet presenterades under konferensen.

I en intressant fallstudie där man jämförde ett drygt fyrtiotal skolbyggnader, varav drygt hälften hade geoenergi installerat, visade det sig att geoenergin i snitt gav 27 % energibesparing för lågstadieskolorna, cirka 50 % energibesparing för mellanstadieskolorna, och 58 % energibesparing för högstadieskolorna i studien, räknat utifrån specifik energianvändning (kWh/kvadratmeter byggnadsyta).



# GEOENERGI- DAGEN TACK! 2014

En heldag om Sveriges tredje största förnybara energikälla

**STORT TACK** till alla föredragshållare, deltagare och utställare under Geoenergidagen 2014 och dess workshop och middag.

Deltagarenkäterna visar på mycket nöjda deltagare och höga betyg för innehåll, genomförande och möjligheten till nätverkande.

Vi ses på Geoenergidagen 2015!

## UTSTÄLLARE 2014:



# TVÅ EXAMENSARBETEN FRÅN LUND KLARA

## DANIEL PREIS-BERGDAHL

skrev sitt kandidatarbete i geologi vid Lunds Universitet under våren med handledning från Svenskt Geoenergicentrum. Arbetet har rubriken ”Geoenergi för växthusjordbruk – möjlig anläggning av värme och kyla i Västskåne”.

Daniel har undersökt möjligheten att använda geoenergi för uppvärmning och kylning av växthus i Sydsverige. På grund av stigande energipriser och ökad miljömedvetenhet går idag utvecklingen mot ökat utnyttjande av förnyelsebara energikällor för växthusklimatisering. Växthus kräver mycket energi för uppvärmning eftersom de är nästan helt oisolerade. Kylning sker idag vanligtvis genom ventilering, vilket har den negativa effekten att man släpper ut den koldioxid som ofta tillsätts för ökad tillväxt.

Daniel har använt en förenklad beräkning för ett typväxthus med gurkodling i Västskåne. Han har använt uppgifter om geologi och hydrogeologi i Mörarp och utifrån detta beräknat storlek på ett akviferlager respektive ett borrhålslager för att både värma och kyla anläggningen. Han har jämfört detta med alternativa energikällor, som då bara erbjuder värme och ingen kyla, och kommit fram



Daniel Preis

Foto: Åsa Blomberg

till att ett akviferlager är återbetalt på omkring sju år vid byte från naturgas, och efter knappt fyra år vid byte från olja. Ett borrhålslager skulle ha motsvarande återbetalningstider på nio respektive drygt fyra år.

EMMA THURESSONS arbete i geologi vid Lunds Universitet har titeln ”Systematisk sammanställning av större geoenergianläggningar i Sverige”.

Emma har sammanställt arton större geoenergianläggningar i Sverige, där flera systemtyper – bergvärme, borrhålslager, högttemperaturlager och akfivärlager – ingår. Utifrån information om dessa anläggningars drift har Emma angivit rekommendationer för mätpunkter för att bättre säkra driftuppföljning. Information om geoenergianläggningar är sällan samlad och lättillgänglig för fastighetsägaren, men systematisk insamling av data är nödvändig för att underlätta utvärdering av en geoenergianläggning. Med ett detaljerat dataunderlag kan åtgärder för effektivisering och maximering av anläggningens potential identifieras.

Både Daniels och Emmas uppsatser finns länkade på Geoenergicentrums hemsida under fliken Publikationer.



Emma Thuresson

Foto: Caroline Karltorp

## MYCKET GEOENERGI PÅ HEAT PUMP CONFERENCE 2014 I MONTREAL

Heat Pump Conference 2014 arrangerades i Montreal i Kanada den 12-15 maj. Geoenergi fick stort utrymme, och Sverige var väl representerat bland de 325 deltagarna från totalt 30 länder.

Marknaden för geoenergi och markkopplade värmepumpar varierar mycket i världen, och många länder är fortfarande långt efter i utvecklingen inom detta område. Europas marknad ligger fortsatt långt fram. Cirka 14 % av värmepumpsförsäljningen i Europa utgörs av värmepumpar för geoenergi. Marknaden för enfamiljsbostäder har legat stilla flera år medan marknaden för stora installationer ökar.

I USA har geoenergimarknaden ökat de senaste 10 åren trots hård byggkonjunktur och avsaknad av stimuleringsåtgärder. I Kanada har marknaden växt snabbt de senaste 5-6 åren.

I Kina är utvecklingen snabb för storskaliga geoenergisystem för stora byggnader och städer. Flera pilotprojekt för mark-, grundvatten- och ytvattenvärmepumpar har genomförts. Mellan åren 2006-2012 tiofaldigades byggnadsytan som nyttjar geoenergi.

Du kan läsa mer om konferensen på Heat Pump Centres hemsida [www.heatpumpcentre.org](http://www.heatpumpcentre.org).



# Gerox

Bergvärme, kyla och frånluftsåtervinning

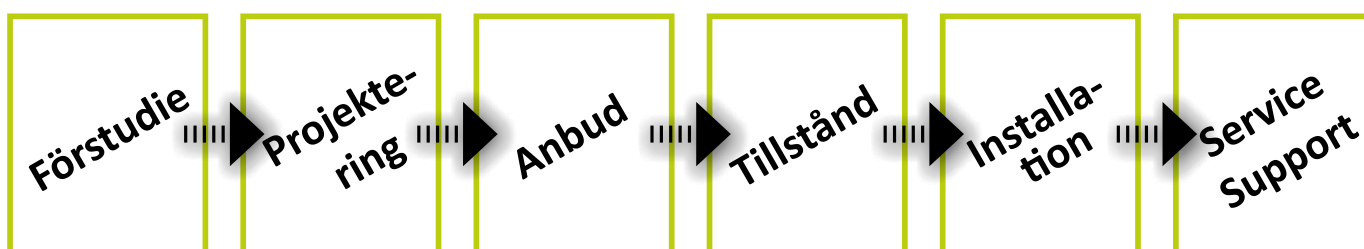


## Den kompletta energileverantören

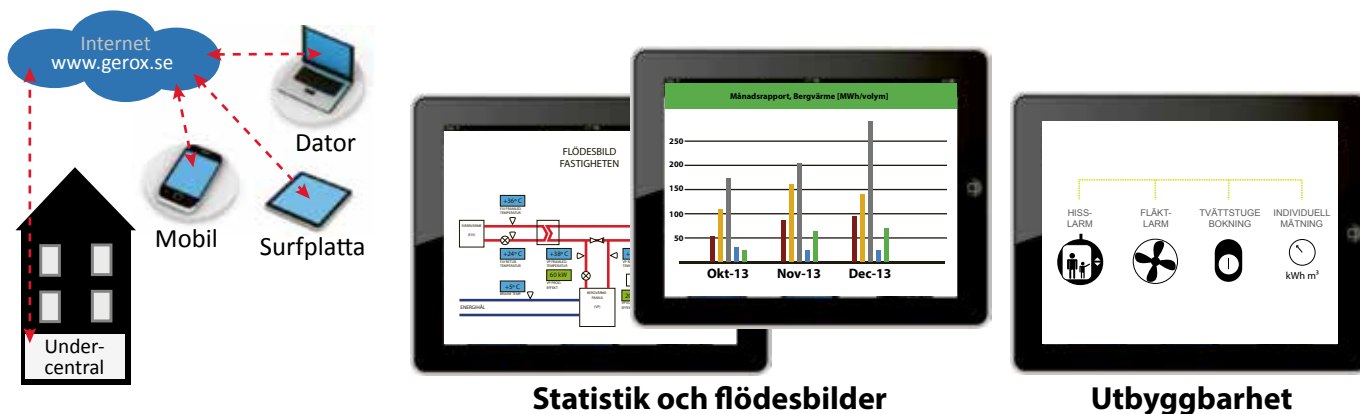
Gerox är ett kunskapsföretag inom energisektorn. Vi projekterar, dimensionerar, och installerar värmepumpsanläggningar. Gerox anläggningar baseras på förnybar energi i form av bergvärme som kombineras med fjärrvärme och frånluftsåtervinning om det finns tillgängligt och förutsättningarna är dom rätta. Denna kombination är både miljövänlig, driftsäker och ekonomiskt gynnsam.

Gerox är en oberoende aktör - fri att välja de värmepumpar som lämpar sig bäst för fastigheten. Gerox arbetar alltid som totalentreprenör och lämnar fem års garanti.

## Gerox arbetsmodell för en totalentreprenad



## Gerox erbjuder ett *licensbefriat* övervakningssystem



Läs mer på hemsidan: [www.gerox.se](http://www.gerox.se) och ring: 010 130 72 00



United Technologies

## Energieffektiv investering

### 30/61WG



Hög temperatur + 65°C  
Hög verkningsgrad  
Värmeeffekt 20-90 kW  
1-2 Scrollkompressorer  
Litet byggmått/staplingsbara

### 30XW/ 30XW\_V



Hög temperatur + 63°C  
Mycket hög verkningsgrad  
30XW\_V med varvtalstyrda  
kompressorer  
Värmeeffekt 300-2000 kW  
Litet byggmått för  
intransport

### 30HXC



Hög temperatur + 63°C  
17 storlekar  
Värmeeffekt 300-1600 kW  
2-4 Skruvkompressorer  
Litet byggmått för intransport

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

Göteborg

Stockholm

Malmö

031-65 55 00