

SVENSK

GEOENERGI

EN TIDNING OM FÖRNYELSEBAR ENERGI

NR 2 2015

Profilen:
Jeff Spitler
längtar inte hem

Boverket straffar el
– forskare
efterlyser mer

Så räknar
fastighetsägarna på
energiinvesteringar

TEMA:

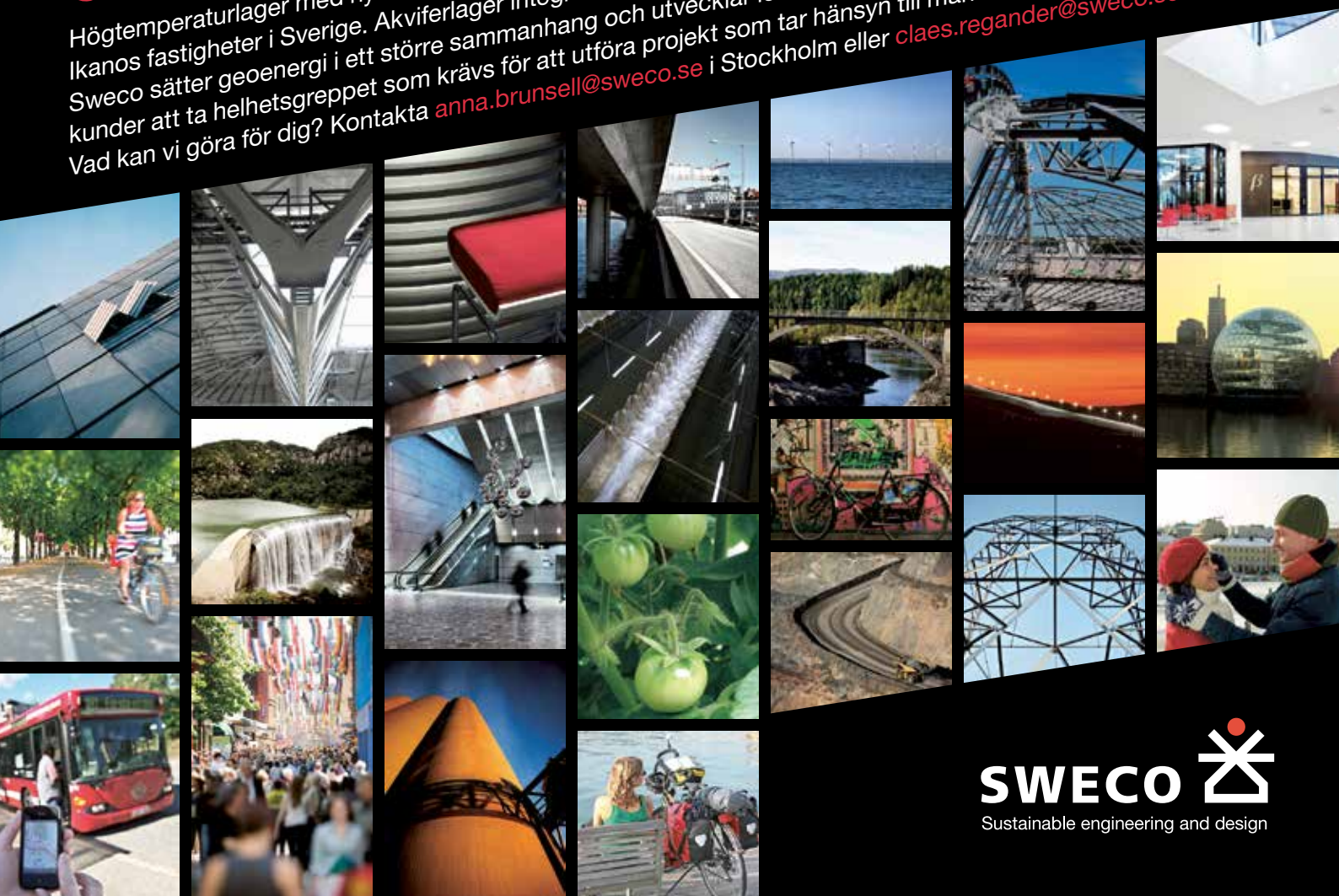
LIVSCYKEL

Dyrast kan vara billigast – och mest hållbart



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 i Stockholm eller claes.regander@sweco.se i Malmö.



DET HÄNDER MYCKET I VÅR OMVÄRLD!

Vår uppfattning är att Geoenergibranschen går som tåget just nu. Det är stor efterfrågan på både villasystem och större system som flerfamiljsbostäder och industrier. Efterfrågan kan avspeglas i att marknaden mognar i allt större grad, men också att politiska utspel som till exempel hot om förändring av ROT-avdraget.



Foto: André de Loisted

DEN NYA REGERINGEN kommer troligen inom kort att styra på sin egen budget och i den ligger bland annat försämringen av ROT-arbeten. Och för vår bransch är det en märkbar förändring. Kanske blir det som 2008 när Sahlin i september aviserade att "efter nyår kommer konverteringsbidragen" - inte en installation gjordes fram till nyår.

Nu är väl risken snarast att det blir tvärt om. Ökningen inom fastighetssidan påverkas dock lyckligtvis inte.

I början av oktober avslutades en rättegång i Stockholms Tingsrätt. Det var Konkursverket som har stämt Växjö kommun för att kommunen kräver anslutning till det egna fjärrvärmebolagets nät i samband med försäljning av tomtmark. Det var Geotec som 2011 anmälde kommunen till Konkursverket. Det tog Konkursverket två år att komma fram till att det fanns substans i anmälan och två år att göra en diger utredning. Utredningen visade inte bara att 20 procent av kommunerna i Kronobergs län hade någon form av anslutningskrav till det egna fjärrvärmenätet, utan också att Växjö kommun tydligt aviserade att det var ekonomiska skäl som låg bakom kraven.

Domen kommer att få stor genomslagskraft oavsett vilket utfallet blir. Faller det åt Växjö fördel, är det fritt fram för alla kommuner att inordna "fjärrvärmeområden".

Vinner Konkursverket blir det prejudikat för ca 20 procent av Sveriges kommuner.

Det är stora summor som ligger i potten, men inte minst en stor portion demokrati för valfrihet och möjligheten att komma bort anslutningskrav till ett monopol. Vi följer utvecklingen med stort intresse.

Energimyndigheten kom i våras ut med ett ställningstagande. Det var nog många som lyfte lite på ögonbrynen, men innehållet råder det få tveksamheter om: Energimyndigheten tog tydliga avsteg från de så kallade primärenergifaktorerna. Det handlar om miljövärdering av el där primärenergifaktorn har används för att räkna ut vilken miljöbelastning en elförbrukare har. Där ingår komponenterna i en geoenergianläggning och därmed har de fastigheter som utnyttjat geoenergi och andra värmepumpande tekniker, belagts med en faktor 2,5.

I ställningstagandet slår Energimyndigheten fast att "Viktningfaktorn skapar en brist i marknadens funktion, eftersom

energipriserna inte tillåts styra fullt ut" och "det finns inget som talar för att viktningfaktorer har en bättre miljöstyrande förmåga än energipriserna"

Vi kan inte annat än att hålla med - Det här är precis vad vår bransch har försökt att stängas för - vill lagstiftaren att elförbrukare är att förknippas med något smutsigt, så beskattas elen. Punkt. Energimyndigheten har stött det argumentet på bästa sätt.

Miljövärdering av el berör våra installationer i allra högsta grad. Men jag tycker att ju mer man sätter sig in i problematiken desto tydligare blir det att resonemanget med faktorer inte håller. Och att använda el för att driva geoenergianläggningar anser jag är ett effektivt sätt att använda el, även om de fastigheterna klassas som "eluppvärmda".

Ekonomi och miljöbelastning hör många gånger ihop. Men för få förstår att använda livscykelanalyser för att kunna få en rättvis bild av geoenergiinstallationer sett över tid. Det är anledningen till temat. Läs tidningen och förkovra er!

Lund 2015-10-15

Johan Barth

VD, Svenskt Geoenergicentrum

STURES

BRUNNSBORRNINGAR AB

-borrning sedan 1946



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



Högsta kreditvärdighet

© Soliditet 2011



Kontakta oss

www.sturesbrunnsborrning.com
info@sturesbrunnsborrningar.com

08-510 234 45
070-341 34 94

- 5 **NÄRA NOLL:** Boverket vill i sitt förslag till hur Sverige ska tillämpa EU:s direktiv om nära-nollenergibyggnader straffa eluppvärmning hårdare än idag.
- 11 **LCC/LCA:** En dyr investering kan visa sig vara den billigaste lösningen – om en analys av livscykelkostnaden, så kallad LCC, tas fram. Med en livscykelanalys, LCA, vägs även miljöpåverkan in. I vårt tema belyser vi olika aspekter av dessa verktyg.
- 22 **ELEKTRISKT:** Att elektrifiera samhället mer är nödvändigt om vi ska nå ett hållbart energisystem. Det menar Jörgen Svensson, lektor vid Lunds Tekniska Högskola, och koordinatör i projektet "Den elbaserade ekonomin".
- 24 **MARGINALEL?:** Marginalel är inte detsamma som kolkraft – om det ens är relevant att använda begreppet. Såväl Energimyndigheten som konsulter vill undvika begreppet.
- 26 **GEOENERGIDAGEN:** Hur mår forskningen kring geoenergi idag? Vad blir konsekvenserna för geoenergin av förändringar i Boverkets byggregler? Svaren på dessa och andra frågor gavs på Geoenergidagen.
- 28 **PROFILEN:** Han älskar Sverige lika mycket som geoenergi. Möt en av världens ledande forskare inom geoenergi: professor Jeff Spitler, Oklahoma State University.



Foto: Lars Wirtén



Foto: Susanne Kronholm

REDAKTION

SVENSK **GEOENERGI**

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

Ansvarig utgivare: Johan Barth.
Redaktör: Signhild Gehlin.

Redaktionell produktion: Wirtén Content Agency.
På omslaget: Professor Jeff Spitler, Oklahoma State University.
Annonser: Mnemonista, David Lundström, 0735-699 350,
david@mnemonista.se
Tryck: ExaktaPrinting 2015
Papper: Munken Lynx 150 gram
ISSN 2000-4788

VÄXJÖS FJÄRRVÄRMETVÅNG INFÖR DOMSTOL

Växjö kommun har tvingat 500 nya villaägare att ansluta sig till fjärrvärmenätet. Fel, anser Konkurrensverket, som har tagit frågan till domstol.

Geotec, Svenska Borrentreprenörers branschorganisation, anmälde Växjö kommun till Konkurrensverket när kommunen började sälja villatomter

2011 med krav på anslutning till fjärrvärme. Växjö motiverade kravet med kommunens miljömål. Geoenergilösningar som bergvärme ansågs inte klara de miljökrav kommunen hade satt upp.

Det här resonemanget underkänner Konkurrensverket. Husägaren måste själv få välja energislag och inte läsas till en

enskild leverantör, i Växjös fall det kommunala energibolaget.

Domen från Stockholms tingsrätt, som väntas falla i november, kommer att bli prejudicerande och få stor betydelse. Flera andra kommuner har agerat som Växjö, exempelvis Linköping, Varberg, Skövde och Alingsås.

GEOENERGIFORSKNING BEVILJAD INOM EFFSYSEXPAEND

I andra utlysningen inom Energimyndighetens forskningsprogram EffsysExpand om effektiva värmepumpsystem och energilagring har ytterligare 13 projekt beviljats stöd. Därmed är i stort sett alla medel inom programmet in-tecknade av de totalt 24 beviljade forskningsprojekten. Av de 13 nya beviljade projekten har åtta direkt koppling till geoenergi och energilagring.

Som exempel har två projekt om prestanda för borrhålsvärmväxlare samt design- och reglerstrategier för marklager beviljats för Chalmers Installationsteknik. På KTH Energiteknik har man bland annat fått anslag för forskningsprojekt om djupa borrhålsvärmväxlare och om akviferlager.

750 M BORRHÅLSVÄRMEVÄXLARE I SCHWEIZ

I mitten av mars i år färdigställdes ett 750 m djupt borrhål med borrhålsvärmväxlare för värmeuttag med värmepump i Lausanne i Schweiz. Det var företaget Augsburger Forages som genomförde borrhållning och installation. Borrhålet är återfyllt och slanginstallationen är en HPR PN80 4x50 mm kollektor.

Detta var det första borrhålet i en serie med 150 stycken lika djupa borrhål som ska installeras under de närmaste tre åren för att förse ett nytt bostads- och affärsområde med fjärrvärme.

Tidigare har Augsburger Forages installerat ett liknande system i mindre skala, med åtta stycken 500 meter djupa borrhålsvärmväxlare som nu värmer fyra byggnader med totalt 64 lägenheter.

Man hoppas från Augsburger Forages att dessa projekt ska innebära att fler geoenergisystem ska kunna installeras även i tätbebyggda områden med begränsad tillgänglig yta.

ALBERTO LAZZAROTTO VÅR NYA GEO-ENERGIDOKTOR

I maj försvarade Alberto Lazzarotto sin doktorsavhandling "Developments in Ground Heat Storage Modeling" vid avdelningen för byggnadsteknik på KTH. Opponent var den kanadensiske professorn Michel Bernier från École Polytechnique de Montréal, en av världens ledande experter och forskare inom modellering och simulering av geoenergisystem.

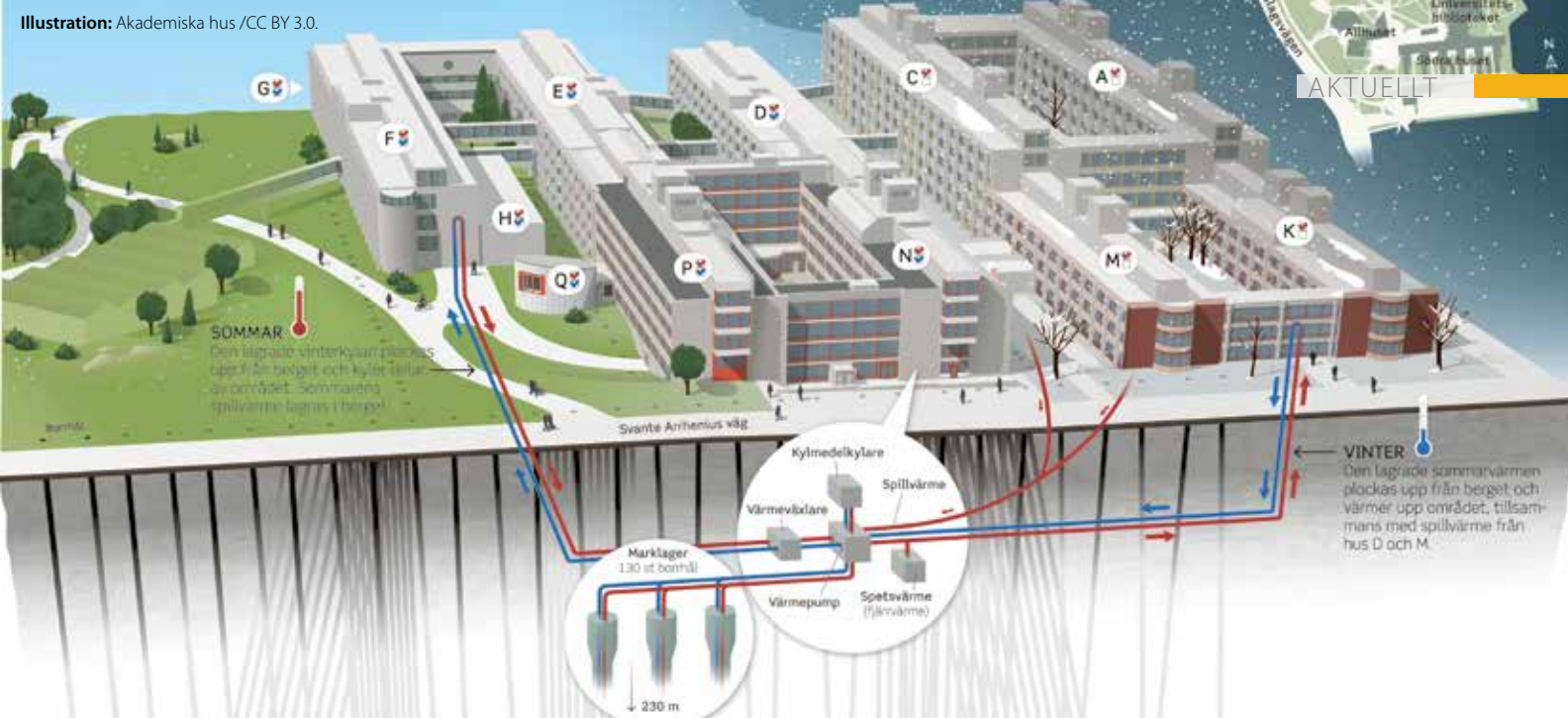
Alberto Lazzarottos avhandling handlar om att vidareutveckla dagens modelleringsverktyg för att simulera geoenergisystem med flera borrhål, och går att ladda ner från KTHs publikationsdatabas.



Foto: Signhild Gehlin



Alberto Lazzarotto och Prof Michel Bernier.



STOCKHOLMS UNIVERSITET MINSKAR UTSLÄPPEN AV KOLDIOXID

I slutet av september invigde Akademiska Hus ett nytt marklager vid Stockholms universitet. Marklagret, som är en samlad energilösning för värme och kyla, minskar behovet av tillförd energi motsvarande 250 villor.

Arrheniuskvarteren utgör ett område på cirka 80 000 kvadratmeter som består av undervisnings-salar, kontor och laboratorium. Utsläppen av klimatgas-er minskar med hela 350 ton koldioxid per år.

– Satsningen är ett viktigt bidrag till Akademiska Hus arbete för att minska mängden köpt energi med

50 procent från år 2000 till 2025, säger Johan Tjernström, energistrateg för Akademiska Hus Region Stockholm.

Det nya marklagret består av 130 borrhål som är 230 meter djupa. I berget runt borrhålen lagras värmen från sommaren och kylan från vintern. På sommaren hämtas kyla från borrhålen för att kyla byggnaderna och på vintern plockas värmen upp för att värma dem. Under sommaren lagras även över-skottsvärme från kylmaskiner på Arrheniuslaborato-riet för att kunna nyttjas vintertid för uppvärmning.

KRAFTIGT UPPÅT FÖR VÄRMEPUMPAR

Försäljningen av alla typer av värmepumpar ökade kraftigt under andra kvartalet 2015. Starkast går från-luftvärmepumparna, med en ökning på 21 procent, men även geoenergi- och luftvattenvärmepumpar har haft en bra period och ökat med vardera 19 procent.

Totalt, inräknat alla typer av värmepumpar så ökade den installerade effekten under andra kvartalet med 18 procent jämfört med motsvarande period året innan.

– Den aviserade sänkningen av ROT-avdraget till 30 procent av arbetskostnaden har som vi förutsett gett en ökad försäljning under det andra kvartalet. Många passar på att tidigarelägga sin investering, säger Per Jonasson, vd för Svenska Kyl & Värme-pumpföreningen.

Värdet av värmepumpförsäljningen i konsument-led under andra kvartalet beräknas till 1,4 miljarder kronor, vilket är en ökning med 17 procent jämfört med samma period föregående år.

KANDIDATUPPSATS OM LCC

Jimmy Fransson och Minna Sahlsten, studenter vid KTH, har tillsammans skrivit kandidatexamensar-be-tet "Life Cycle Cost - Studie om LCC som verktyg att utvärdera geoenergianläggningar" under hand-ledning av tekn. Dr. José Acuña.

Livscykelkostnad, Life Cycle Cost (LCC), är ett verktyg som används för att jämföra den totala kostnaden olika produkter ger upphov till under hela sin livstid (se temat i detta nummer av Svensk Geoenergi). I kandidatuppsatsen jämförs fyra olika LCC-beräkningsverktyg, och hur de fungerar för att beräkna LCC för värme- och kylsystem med geoenergi. Tre typfall av byggnader undersöktes i studien; ett småhus, ett flerbostadshus och en exem-pelbyggnad av typen universitetsbyggnad med både värme- och kylbehov. Studenterna drar slutsatsen att det finns skillnader mellan de olika LCC- model-lerna, men resultaten i beräkningarna skiljer sig inte särskilt mycket åt.

BOVERKET VILL STRAFFA ELUPPVÄRMNING HÅRDARE

Den 15 juni presenterade Boverket sitt förslag på tillämpning av nära-nollenergibyggnader i de svenska byggreglerna, BBR. Viktigast för geoenergin är förslaget att införa en viktningsfaktor för el på 2,5 och att energiprestanden även i fortsättningen ska mätas i köpt energi.

Text: Lars Wirtén

KRAVEN PÅ ENERGIPRESTANDA ska ställas på den mängd energi som levereras till byggnadens system för uppvärmning, kyla, tappvarmvatten och fastighetsdrift. För att vi ska använda mer lokal, förnybar energi föreslår Boverket att fritt flödande energi från sol, vind, mark, luft och vatten får undantas från kravet på energiprestanda. I praktiken innebär detta att köpt energi utgör systemgräns.

Samtidigt vill Boverket införa en viktningsfaktor, snarlik en primärenergifaktor, för el på 2,5. Ett skäl är att vi ska använda mindre el för

att värma våra byggnader. En annan viktig orsak är att det finns ett krav på en faktor i EU:s energiprestandadirektiv.

Boverket konstaterar samtidigt i sitt förslag att det inte finns några primärenergifaktorer som beskriver den faktiska energianvändningen i hela energikedjan. Därför kallar man det viktningsfaktor, för att motverka att systemgränsen köpt energi främjar värmepumpar. Istället för att räkna fram en primärenergifaktor har Boverket utgått från effektiviteten hos värmepumparna och kommit fram till att faktorn 2,5 speglar den fördel värmepumparna ger. Denna sammanfaller med den primärenergifaktor som ofta används i andra sammanhang.

PÅVERKAR KONKURRENSEN

Johan Barth, vd Svenskt Geoenergicentrum är delvis kritisk:

– Boverket påverkar konkurrensen genom att vikta en energikälla mot andra lösningar. Det här är kopplat till ett marginales- och primärenergiresonemang som Boverket självt konstaterar inte går att använda. Ska det ändå användas måste även andra energislag och distributionssätt viktas.

– Vi menar att staten bör använda ekonomiska styrmedel för att driva en hållbar utveckling, det vill säga att hårdare beskatta de energikällor som är smutsiga. Då kommer marknaden per automatik välja de mest hållbara lösningarna.

SLÅR UDAN BENEN

Även Per Jonasson, vd Svenska Kyl- och värmepumpföreningen ställer sig frågande till viktningsfaktorn som sådan. Han menar att om den används som Boverket avser kommer benen att slås undan för frånluftsvärmepumparna.

– Boverkets utgångspunkt är att värmen återvinns med hjälp av ett så kallat FTX-aggregat. När

energin i frånluften redan har återvunnits en gång, klarar inte värmepumpen att leverera all värme som krävs. Faktorn 2,5 i ett hus med FTX kommer därför göra det omöjligt att använda frånluftsvärmepumpar, säger Per Jonasson.

Svenska Kyl- och värmepumpföreningen vill därför att inverkan från FTX-aggregat räknas bort från viktningsfaktorn, vilket skulle resultera i en faktor på cirka 1,8.

VILL UTREDA

Energimyndigheten ställer sig också kritisk. I regeringens direktiv var det tydligt uttalat att Energimyndigheten skulle stå bakom Boverkets förslag. Så har inte blivit fallet. Energimyndigheten delar inte Boverkets syn på några avgörande punkter utan vill utreda dessa vidare:

- Möjligheten att tillgodoräkna sig fri energi från sol, vind, mark, luft och vatten.
- Systemgränsen köpt energi.
- Införandet av viktningsfaktor och nivån på denna.

Förslaget har under sommaren varit ute på remiss. Näringsdepartementet bereder nu frågan som väntas komma upp i riksdagen för beslut under hösten.

BOVERKETS FÖRSLAG PÅ NIVÅER:

Boverket föreslår följande nivåer på energiprestandan:

- 55 kWh per kvadratmeter och år för flerbostadshus (65 för hus med små lägenheter max 35 kvadratmeter)
- 50 kWh för lokaler
- 80 kWh för småhus.

Till det kommer viktningsfaktorn 2,5 för elvärmade byggnader. Det skärper kraven väsentligt för byggnader med geoenergianläggningar. För elvärmade flerbostadshus blir exempelvis kravet 31 kWh om 15 kWh går till fastighetsel.

Nivåerna är exempel som gäller klimatzon III enligt BBR 21, till exempel Stockholm. (projektering) och Industri & Laborierkyl AB (bygg).



Per Jonasson, vd Svenska Kyl- och värmepumpföreningen.



Foto: Svenska Kyl- och värmepumpföreningen

Väx med oss



BrainHeart Energy är Sveriges största totalentreprenör för bergvärme- och bergkyleanläggningar. BrainHeart Energy bildades 2013 genom uppköp av ett antal dotterbolag med upp till 25 års erfarenhet i branschen.

Namnet BrainHeart kommer från övertygelsen om att all framgångsrik verksamhet bygger på det rätta teamet, med både kompetens - *Brain* - och engagemang - *Heart*.

BrainHeart Energy erbjuder kompletta bergenergilösningar till privata, statliga och kommunala fastighetsägare samt till bostadsrättsföreningar. Kunderna får miljövänligare energilösningar till en lägre kostnad jämfört med fjärrvärme och fjärrkyla.



VI SÖKER FLER TILL AVDELNINGEN FÖR DESIGN OCH PROJEKTERING

Företaget växer snabbt och vi söker dig som kan utarbeta och analysera lönsamma och miljövänliga energilösningar åt kunderna. Förutom berg och mark som energikälla, kan även vindkraft, solenergi och energiåtervinning från ventilation och avlopp vara en del av lösningen. Du får möjlighet att utvecklas och växa även personligen i en spännande och lönsam koncern som rivstartat med över 100 miljoner kronor i omsättning redan efter två år.

VILL DU ARBETA I ETT BOLAG SOM:

- utvecklar och levererar moderna och miljövänliga energilösningar?
- vill omstrukturera och förnya bergenergibranschen?
- har kompetens och engagemang som framgångsrecept?
- har huvudkontor i Stockholm och dotterbolag främst i Mälardalen?

ÄR DU EN PERSON SOM:

- brinner för teknisk problemlösning inom energiområdet?
- har djup kunskap inom energiteknik och termodynamik i kombination med bred praktisk erfarenhet?
- har hög kompetens inom design och projektering?
- har god förmåga att leda projekt och människor?
- kan förmedla information på ett övertygande sätt?

Om du svarar "ja" på många av frågorna ovan tror vi att du passar som tekniker på BrainHeart Energy.

Mer om företaget finns på www.brainheartenergy.se och vill du veta mer om tjänsten eller vill skicka in din ansökan kontakta oss på info@brainheart.com.

Välkommen.

NORMBRUNN 14: ÄNNU TYDLIGARE VAD SOM GÄLLER

Normbrunn-dokumentet är en vägledning med anvisningar för att borra brunn för energi eller vatten. Anvisningarna har nu reviderats och uppdaterats till en tredje upplaga.

Text: Jörgen Olsson

JÄMFÖRT MED FÖREGÅNGAREN Normbrunn 07 innehåller Normbrunn 14 främst förtydliganden, förklarar Göran Risberg, chef för avdelningen Mark- och grundvatten på Sveriges Geologiska Undersökning, SGU, som äger och förvaltar normen.

– Det främsta skälet till att uppdatera anvisningarna är att det under åren kommit en del frågor. De gäller avstånd mellan brunnar, återfyllning, borrhning i vattenskyddsområde (VSO) och mekaniska kopplingar.

– När det gäller avstånd mellan geoenergi-brunnar så har vi

förtydligt att avståndet gäller till borrhål på annan fastighet. Men givetvis kan man placera borrhålen närmare varandra inom samma geoenergianläggning. Här är det den som dimensionerar anläggningen som styr.

– Vi har också rekommenderat att anläggning ska återfyllas om man borrar i områden där föroreningar kan riskera att spridas via borrhålet. Till exempel om det finns klorerade kolväten i marken.

NORMEN GER EFFEKT

Normbrunn-anvisningarna, som funnits sedan 1997, har haft flera markanta effekter enligt Risberg:

- Antalet meter foderrör i mark har ökat kraftigt.
- Rapporterna om påverkan från läckande köldbärarvätska har i stort sett upphört.
- Fyrameters-regeln för borrhning vid byggnader har kraftigt minskat antalet skador på hus, enligt de stora försäkringsbolagen.

När det gäller borrhning i vattenskyddsområden för SGU fram att den primära zonen ska vara fredad.

– Vid borrhning i sekundär zon menar vi att försiktighetsprincipen ska gälla och föreslår krav på återfyllning för borrhåll. Många av landets vattenskyddsområden uppdateras nu och då blir det extra viktigt vilka krav som ställs i de olika zonerna.

FLER NYHETER I NORMBRUNN 14:

- Kravet på stälkvaliteten i foderrören är förtydligt.
- Kloridhalt och konduktivitet ska alltid dokumenteras.
- Besiktning av riggar och kompressorer ska ske enligt gällande krav. Det vill säga; när krav på besiktning kommer, så blir de gällande.
- Mekaniska slangkopplingar ska gå att inspektera. Det kommer att hanteras i dokumentet "Anvisningar för förläggning av kollektor", som Normbrunn hänvisar till och som Svenskt Geoenergi-centrum tagit över från Svep.



Väla gård, Helsingborg
Bergvärme



Kristallen, Lund
Bergvärme



Ideon Gateway, Lund
Bergvärme



Brf Friheten, Malmö
Grundvattensystem

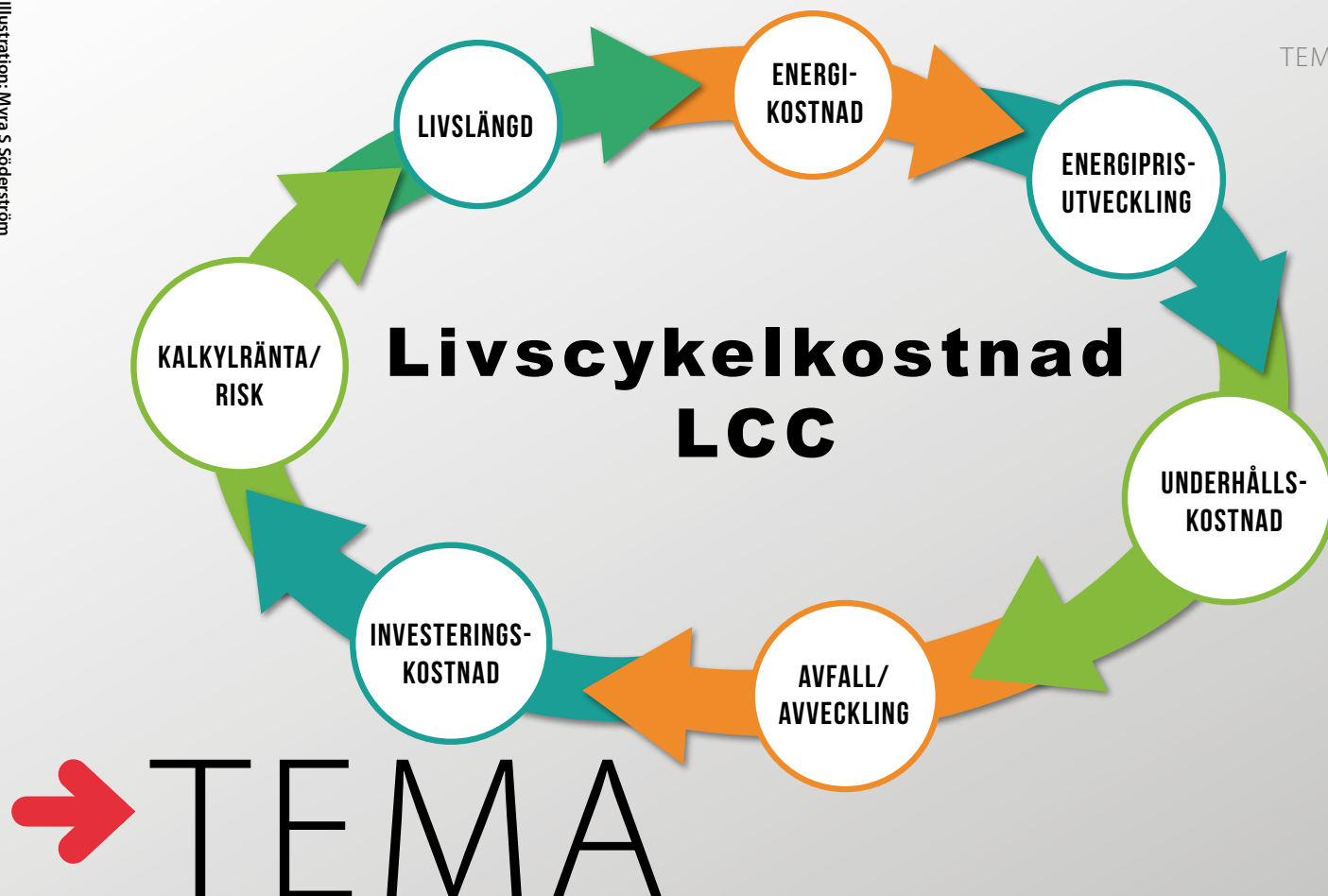
Geoenergi - för klimat och ekonomi

Skånska Energi installerar driftssäkra geoenergi-anläggningar som ger värme, varmvatten och kyla till din fastighet. Genom att använda den naturliga värmen i marken görs stora energibesparingar. Driftskostnaderna kan minskas med 40-70%.

Med en geoenergianläggning blir du inte bara mindre beroende av energiprishöjningar, du gör också en insats för klimatet. Väljer du geoenergi är du med och minskar koldioxidutsläppen med flera hundra ton årligen.

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

Välkommen med din förfrågan, 046-507 00 eller skanska-energi.se



LIVSCYKELKOSTNAD

OCH –ANALYS

VAD ÄR Egentligen en lönsam investering? Vad som är lönsamt eller ej är till stor del en subjektiv bedömning, men ett redskap som kan användas för att bedöma vilka kostnader en produkt eller teknisk lösning ger upphov till under sin livslängd är livscykelkostnadsberäkning. En livscykelkostnad (LCC) kan vara till hjälp för att jämföra olika investeringsalternativ ur ett ekonomiskt perspektiv. Den säger dock ingenting om miljömässiga konsekvenser av investeringen. För det behöver man göra en annan beräkning – livscykelanalys (LCA).

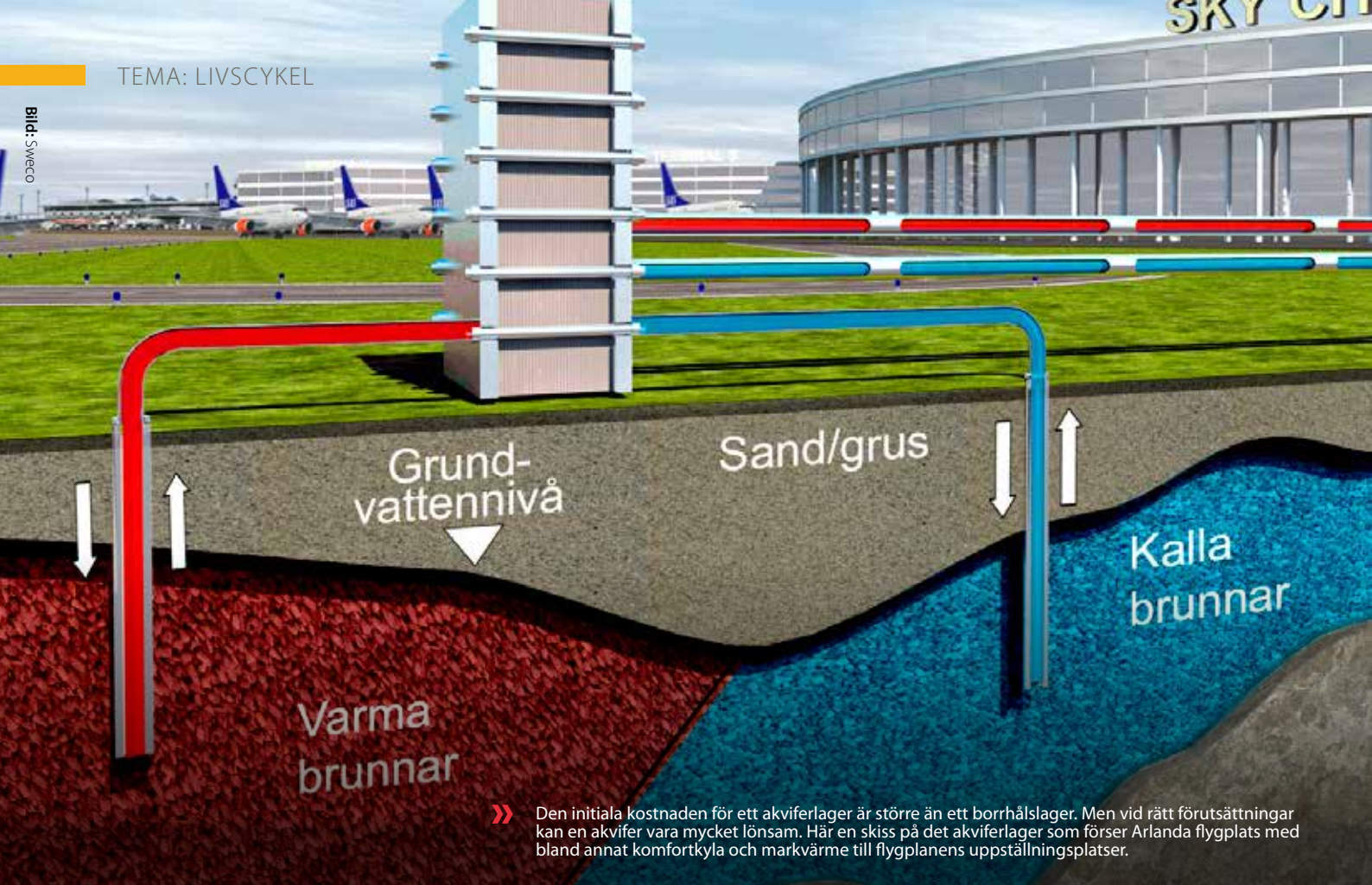
I det här numret av Svensk Geoenergi reder vi ut vad som skiljer LCC och LCA, och belyser hur LCC används och fungerar för geoenergisystem. Geoenergi är ju en långsiktig investering – både ekonomiskt och miljömässigt.

Signhild Gehlin
Svenskt Geoenergicentrum



Det är rimligt att använda en längre kalkylperiod för geoenergianläggningar då dessa håller mycket länge om allt görs rätt. En viktig parameter för att få fram en rättvis livscykelkostnad.





→ LÖNSAMHET CENTRALT FÖR LIVSCYKELKOSTNADEN

En dyrare investering kan i själva verket vara det billigaste alternativet – om utrustningen är energieffektiv och har låga underhållskostnader. Därför räknar många byggherrar och beställare fram en så kallad LCC, livscykelkostnad.

Text: Lars Wirtén

ENERGIMYNDIGHETEN BESKRIVER LCC som ”totalkostnaden för en viss utrustning under hela dess livslängd, från att den installeras till att den slutligt tas ur bruk eller man gör sig av med den”.

En LCC görs i framför allt två olika skeden: i behovsanalysen inför en upphandling samt i värderingen av olika offerter.

Det finns flera olika modeller framtagna som kan ligga till grund för en LCC. Energimyndighetens beställargrupp för lokaler, Belok, och Upphandlingsmyndigheten har båda mallar för att göra en LCC. De värden som ska matas in i mallen måste däremot var och en själv bestämma. De viktigaste invärdena är:

- Investeringskostnaden.
- Livslängd (kalkylperiod).
- Energikostnad.
- Energiprisutveckling.
- Underhållskostnad under produktens hela livslängd.
- Kalkylränta.

Dessutom behöver energi- och underhållskostnaderna räknas om till dagens penningvärde, vilket bygger på ett antagande av ränte- och prisutvecklingen.

Livscykelkostnaden är endast en ekonomisk analys som ska leda till att det mest lönsamma av olika alternativ väljs. Här görs ingen miljövärdering och kostnader som belastar samhället tas inte med. För att få den totala samhällskostnaden, från vaggan till graven, görs istället en livscykelanalys, LCA (se artikel här intill).

LÖNSAMHET CENTRALT

Michael Hägg, konsult på Sweco, jobbar mycket med LCC-frågor. Han menar att begreppet lönsamhet är centralt.

– Det handlar om att definiera det. Vad som är lönsamt för en är det inte för en annan. Ett sätt att få rätt

på det är att göra en LCC.

Michael Hägg ser ingen samstämmighet i branschen kring LCC och tycker det används slarvigt.

– Många laddar hem en LCC-mall, fyller i uppgifterna och sedan tycker man att det är klart. Det räcker inte, du måste veta vilka siffror du stoppar in och varför.

Michael Hägg tar kalkylräntan som exempel.

– Du måste ha tänkt igenom din finansiella situation. Vad är lägsta acceptabla avkastning utifrån den verksamhet man bedriver, kostnad för kapital och risknivån i projektet?

Även om det finns flera mallar att använda har Michael Hägg inte stött på något övergripande organ som sätter kriterier. Vilket beror på sakens natur, att det handlar om bedömningar, menar han.

– Ekonomi utgår inte som naturvetenskapen från fysikaliska lagar. Det är subjektivt och baseras på tyckande. Folk får själva bestämma vad man tycker är bra affärer och inte.

SVÅRT MED ENERGIPRISER

Hessam Tabrizi är specialist inom energisystem på konsultfirman Bengt Dahlgren. Han understryker svårigheten att förutse och beräkna till exempel utvecklingen av energipriserna.

– Det är inte ovanligt att man räknar med kalkylperioder på upp till 20 år. Tänk på vad som har hänt med utbyggnad av solceller och vindkraft de senaste fem åren. Då inser du hur svårt det är att säga hur teknikutvecklingen påverkar energipriser 20 år framåt.

– Energiprisökningar kan vara helt avgörande för vilket alternativ som blir lönsammast. Beroende på vilken forskningsrapport man väljer att luta sig mot kan dessa variera mycket.

Det finns överlag osäkerheter i en LCC, då det är subjektiva värden som matas in. Hessam Tabrizi tycker ändå att LCC är ett träffsäkert verktyg som leder till rätt beslut.

– Den här metoden ger klara fördelar att tidigt utreda vilka potentiella system som gynnar projektet ekonomiskt på längre



Foto: Bengt Dahlgren AB

» Hessam Tabrizi, specialist inom energisystem på konsultfirman Bengt Dahlgren.

sikt. Alla ekonomiska beräkningar innehåller osäkerheter, men om man är noga med att redovisa indata, antaganden och göra känslighetsanalyser så ger LCC ett bra beslutsunderlag.

FÖR KORTA LIVSLÄNGDER

Det är just tidsfaktorn och osäkerheten kring framtiden som motiverar att använda LCC, menar Michael Hägg på Sweco.

– Rak pay-off är ett dåligt lönsamhetsmått på långsiktiga investeringar, eftersom det inte tar någon hänsyn till framtiden. Med en LCC gör man i alla fall ett försök.

Michael Hägg menar att de schablonmässiga livslängderna i LCC-beräkningarna oftast är för korta.

– Jag ansätter ofta livslängder på 50-100 år på vissa komponenter och det är tyvärr inte så vanligt i branschen idag.

Ett exempel är dricksvattenledningar. Enligt handböckerna ska dessa och andra rör räknas av på 30 år.

– Det skulle innebära att de äldsta rören i kommunernas dricksvattnät skulle vara från 1985! I verkligheten används fortfarande vattenledningar från 1940-talet och framåt.

Michael Hägg tar också geoenergi som ett exempel på detta.

– Då stora delar av en geoenergianläggning håller myck-



Foto: Anette Persson

» Michael Hägg, konsult på Sweco.

et länge om man gör rätt, kan det vara rimligt att använda en längre kalkylperiod. Jag utgår vanligen från en kalkylperiod på 40 år.

BALANSEN PÅVERKAR

Hessam Tabrizi lyfter fram själva utformningen av ett borrhålslager som en faktor som påverkar LCC:n.

– Det är viktigt att få bra balans mellan den energi som hämtas från och lämnas till berget, det vill säga mellan värme- och kylbehov. Investeringskostnaden är högst beroende av effektbehovet respektive täckningsgraden i systemet och det är viktigt att det är väl avvägt mot borrhålslagret. Avstånd till berg, vattenflöden, och bergets egenskaper kan ge oförutsedda kostnader i utförandeskedet.

En LCC för ett akviferlager kan ge ett annat resultat än för ett borrhålslager. Skälet är att det krävs mer förundersökningar för att utröna om ett akviferlager är en bra lösning. Tillståndsförfarandet är samtidigt mer omfattande.

– Den initiala kostnaden är därför större för en akviferlösning. Men om förutsättningarna är rätt kan en akvifer på sikt vara mycket lönsam jämfört med mer traditionella borrhållslösningar.

Källor: Energimyndigheten, Jernhusen, Konkurrensverket, Miljöstyrningsrådet.

→ LIVSCYKELANALYSER VINNER MARK

Livscykelkostnad, LCC, ska inte förväxlas med livscykelanalys, LCA. Där LCC endast fokuserar på ekonomi, tar LCA ett större grepp och inkluderar miljöpåverkan i hela kedjan: från råvara till avfall.

Text: Lars Wirtén

LIVSCYKELANALYS eller Life Cycle Assessment (LCA) är en metod för att ta fram den totala miljöpåverkan under en produkts livscykel: råvaror utvinns, produkten tillverkas och används och skrotas slutligen, varpå den återanvänds, återvinns och/eller blir avfall. En livscykelanalys tar med alla transporter och all energi som används i mellanleden.

För livscykelanalys finns en internationellt utvecklad standard, ISO 14040. Den delar in arbetet i fyra steg:

1. Mål och omfattning.
2. Inventering av miljöbelastning.
3. Bedömning av miljöpåverkan. Denna fas delas in i tre steg: Klassificering, karakterisering och värdering.
4. Tolkning av resultaten.

Just tolkningen av resultaten bygger på hur vi värderar dem, vilket blir en subjektiv bedömning mer än ett objektivt facit.

– I regel måste man begränsa sig i en LCA och göra vissa antaganden. Därför är det viktigt att vara tydlig med vilka antaganden och förenklingar som har gjorts, säger Hessam Tabrizi, specialist inom energisystem på konsultfirman Bengt Dahlgren.

VINNER TERRÄNG

IVL Svenska Miljöinstitutet har varit med att ta fram den ISO-standard som finns. Martin Erlandsson på IVL är engagerad i den fortlöpande standardiseringen. Han förklarar att det nu har tagits fram produktspecifika regler kring LCA som tar bort den tidigare flexibiliteten och därmed möjligheten att göra egna tolkningar.

– På så sätt får man en LCA som ger samma resultat oavsett vem som gör den. Denna nya utveckling av LCA vinner terräng och ger robusta svar.

Flera av de Svensk Geoenergi har varit i kontakt med säger att LCA ännu är i sin linda och inte används i någon högre grad. Martin Erlandsson har en annan bild.

– LCA har fått ett stort lyft i Europa de senaste åren. Två initiativ driver utvecklingen framåt: miljövarudeklarationer för byggprodukter och miljöfotavtryck för alla slags produkter, så kallade Product Environmental Footprint, PEF. Det finns nu system som hanterar LCA-baserade miljövarudeklarationer i hela världen.

TVÅ TYPER AV LCA

De nya regelverk som ger entydiga svar baseras på en produkt-LCA som utgår ifrån att miljöpåverkan fördelas mellan olika produkter enligt förutbestämda metoder. Denna slags LCA kallas ibland för bokförings-LCA och följer hundra procent-regeln: om alla produkters miljöpåverkan läggs ihop stämmer det med de utsläpp som sker globalt. Ett alternativt sätt att göra en LCA är en så kallad konsekvens-LCA.

– Den beskriver ”vad-händer-om”, det vill säga analyserar förändringen vid en given punkt. Den hundra procent-regel som gäller för en bokförings-LCA gäller inte här.

Ofta är det en marginalförändring man vill studera i en konsekvens-LCA.

– Dessa olika sätt att göra en LCA kompletterar varandra. Jämför med marginskatten och vad du tjänar i medeltal; båda uppgifterna är intressanta men svarar på två olika frågor, säger Martin Erlandsson.



Foto: IVL



Martin Erlandsson på IVL Svenska Miljöinstitutet är engagerad i ISO-standardiseringen av livscykelanalyser.

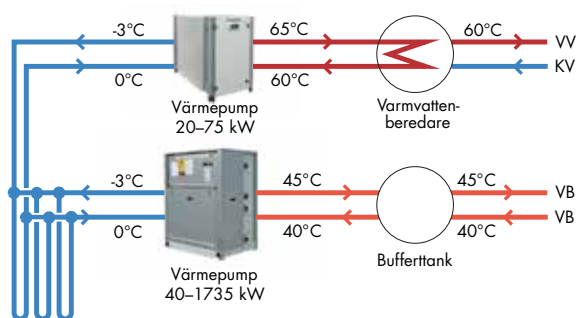
Maximal energieffektivitet med rätt värmebärartemperatur!

En geo-värmepumpsanläggnings energieffektivitet beror på värmebärartemperaturen. Ju lägre värmebärartemperatur, desto högre energieffektivitet.

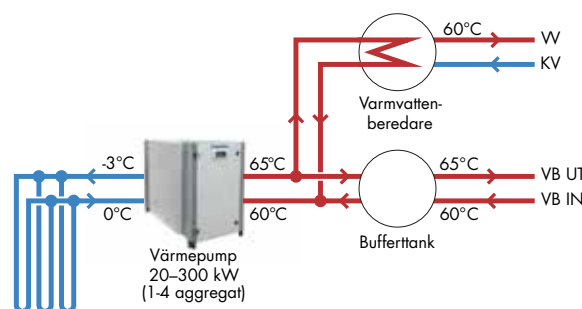
AQS/Climavenetas sortiment av värmepumpar gör det möjligt att välja rätt värmebärartemperatur till

varje anläggning och ändå kunna producera 60°C tappvarmvatten. Från 30/35°C värmebärartemperatur i lågtemperatursystem till 70/78°C i äldre fastigheter med högtemperatursystem.

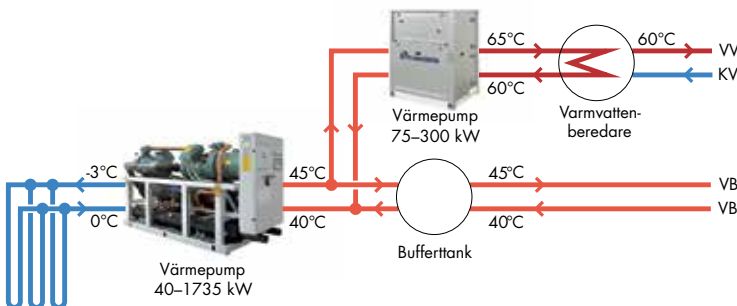
Exempel 1 - 40/45°C



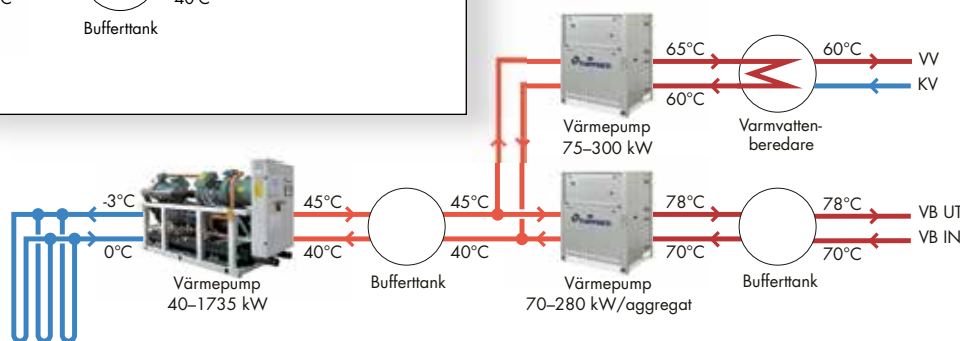
Exempel 3 - 60/65°C



Exempel 2 - 40/45°C

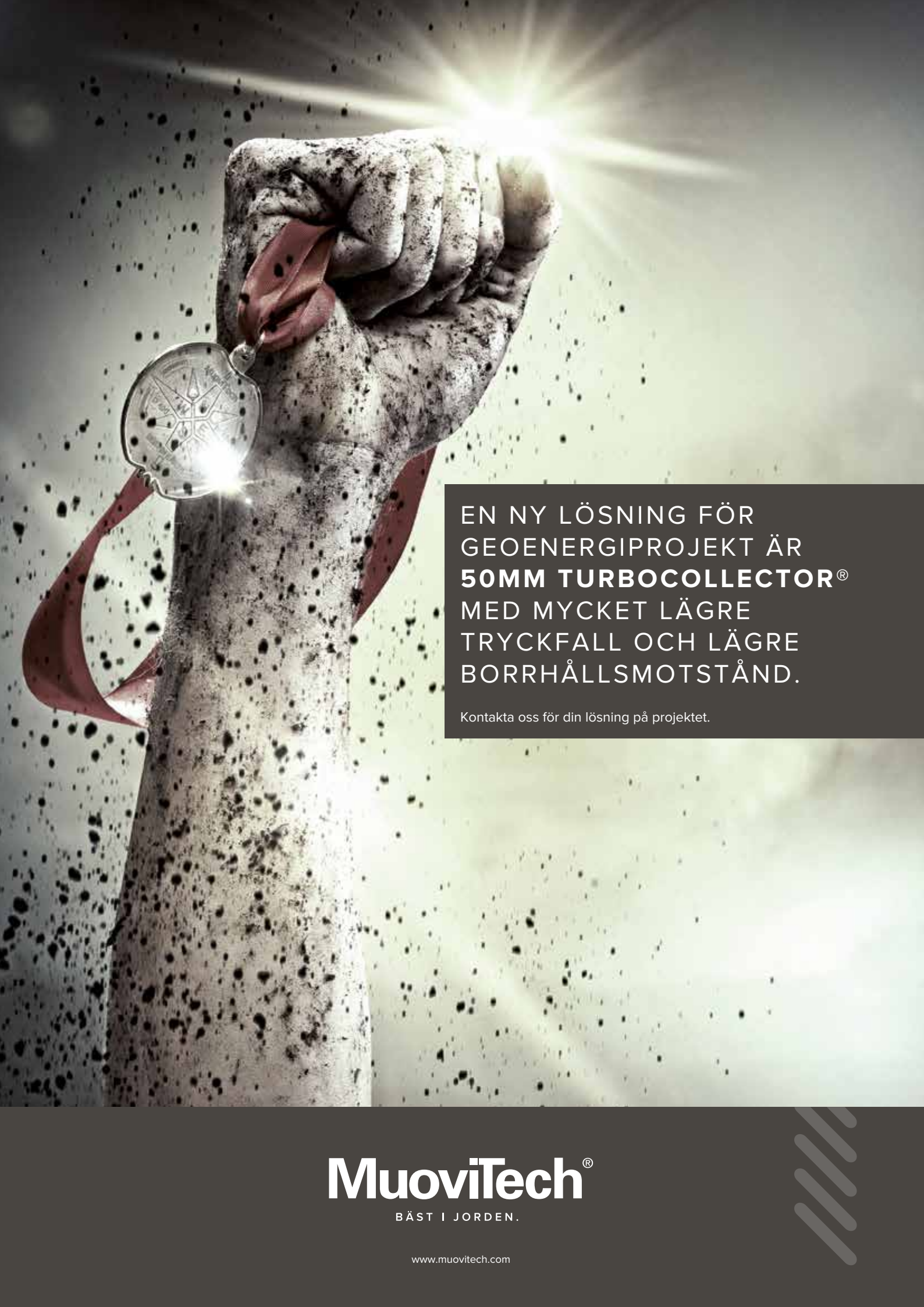


Exempel 4 - 70/78°C



Hör av dig
om du vill veta mer!

AQS
INNEKLIMAT



EN NY LÖSNING FÖR
GEOENERGIPROJEKT ÄR
50MM TURBOCOLLECTOR®
MED MYCKET LÄGRE
TRYCKFALL OCH LÄGRE
BORRHÅLLSMOTSTÅND.

Kontakta oss för din lösning på projektet.

MuoviTech®
BÄST I JORDEN.

www.muovitech.com

SÅ LÄNGE HÅLLER SYSTEMET

Ett geoenergisystem består av flera olika delar med skiftande teknisk livslängd. Hur ska man hantera de olika faktorerna när man räknar på sin investering och tar fram en livscykelkostnad? Olof Andersson, konsult inom geoenergi, reder ut begreppen och ger råd.

Text: Jörgen Olsson

OLOF ANDERSSON HAR forskat kring brunnsteknik och geoenergi sedan slutet av 1970-talet. Han har medverkat i att dimensionera, driftsätta och följa upp ett stort antal geoenergianläggningar.

– Markdelen, alltså de horisontella slangar och ledningar som ligger på någon meters djup, har en livslängd på minst 50 år. Det förutsätter att de är i materialet PE med tryckklass PN10, att svets skarvar utförts på föreskrivet sätt och att man minimerar risker som skador genom grävning eller osedvanligt tung belastning.

Vad gäller kollektorslangarna är det främst returböjen längst ner på kollektorn som kan vara en svag länk.

– Men är tillverkningen certifierad är risken för skador mycket liten och livslängden för kollektorerna minst 50 år.

Köldbärarvätskan består idag av vatten blandat med denaturerad alkohol, oftast med en inblandning runt 27 procent. Detta ger ett ordentligt frysskydd.

– Mig veterligen finns inga studier på vad som långsiktigt kan hända med blandningen. Teoretiskt skulle mikroorganismer kunna förvandla etanolen till något annat. Detta borde kanske studeras.

ROSTRISKEN MYCKET LITEN

Själva brunnen i berget är den

mest långlivade delen, eftersom den oftast är borrarad i urberg. Men i jordlagret ned till berg och två meter ner i berget går ett stålrör, som under vissa omständigheter kan utsättas för rostangrepp, speciellt i svets skarvarna.

– Men normalt är korrosionshastigheten på den typ av stål som används så långsam att livslängden är cirka 500 år. Och en hermetiskt tillsluten brunn utan strömmande vatten och utan syre har sannolikt betydligt längre livslängd.

Problemet är, menar Olof Andersson, att korrosionsangrepp kan komma utifrån:

– De yttre miljöbetingelserna är avgörande och de kan ju ändras över tiden. Men jag känner inte till några kollektorbrunnar som fått rostskador under de 45 år sådana har använts.

SVÅRT RÄKNA PÅ PUMPARNA

Värmepumparna är enligt Olle Andersson den svåra delen i en LCC-kalkyl, bland annat eftersom maskinerna utvecklas successivt.

– Vanligen sätter man 20 års avskrivningstid på en värmepump för geoenergi i kalkylen. Man räknar då med att byta kompressorn. Eftersom utvecklingen går mot allt högre effektivitet är det kanske mer rättvisande att räkna på en nyinvestering i en helt ny värmepump efter 20 år, men kan-



Foto: Privat

» Olof Andersson, konsult inom geoenergi.

ske då med en högre värmefaktor, COP, de efterföljande 20 åren.

20/40 ÄR KLOKAST

– Jag menar att en LCC som sträcker sig mer än 20 år framåt i tiden är allt för osäker för att vara av intresse. Det är i så fall bättre att göra en ny när väl en nyinvestering börjar bli aktuell.

– Ofta läggs livslängden på maskinell investering på 20 år och rör, slangar, brunnar med mera på 40 år. Detta ger generellt en 25 procent lägre kapitalkostnad jämfört med en generell avskrivning på 20 år. Sammantaget tycker jag att det finns goda skäl att använda det sättet att räkna på ekonomin i en LCC-analys.

→ FASTIGHETSÄGARE ÖVERENS: LÖNSAMHET DET ENDA SOM GÄLLER

LCC används för att hitta mest lönsamma alternativ. Något annat syfte ska inte finnas, är tre stora fastighetsägare överens om. Svensk Geoenergi har pratat med Akademiska Hus, HSB och Statens fastighetsverk för att höra hur LCC används i praktiken.

Text: Lars Wirtén

LCC BYGGER MYCKET PÅ antaganden och gissningar om framtiden. Framför allt utvecklingen av energipriser och utrustningens livslängd är faktorer som det inte finns något facit för. Genom att laborera med kalkylräntan kan utfallet bli helt olika och skulle kunna användas för att styra kalkylen åt en viss på förhand önskad energilösning. Men de fastighetsägare Svensk Geoenergi varit i kontakt med är överens: det är inte så LCC används. Ambitionen är alltid att med hjälp av LCC välja det mest lönsamma alternativet.

Akademiska Hus försöker använda LCC i alla beslut som rör deras fastigheter och byggnader.

– Vi ska räkna på livscykelkostnaden i allt, från att bygga en stor

geoenergianläggning till att byta en cirkulationspump, förklarar Peter Karlsson, energiexpert på Akademiska Hus.

STOR OSÄKERHET

Peter Karlsson understryker att det är stor skillnad hur de räknar på LCC beroende på investeringens storlek. Ju mindre åtgärd, desto enklare och mer schablonartade beräkningar. Det gör att LCC används flitigt av många i organisationen.

– Vi behöver investera för att få ner energianvändningen. Därför försöker vi få så många som möjligt att använda LCC. Det ska inte vara ett hinder.

Osäkerhetsfaktorerna i en LCC är stora, medger Peter Karlsson, men tycker att de har fått en känsla för det efterhand.

– Vi ser alltid till helheten. Byggnaden ska använda så lite energi som möjligt, oavsett lösning. Därför kommer valet av energisystem sist i processen. Geoenergi ger alltid bra utfall, men det är inte tanken att vi ska dopa våra byggnader med värmepumpar.

INGEN PRIMÄRENERGI

Kyla blir allt viktigare när energisystemet ska väljas. Akademiska Hus separerar inte värme och kyla i sin LCC, utan tittar på den totala kostnaden. Överhuvudtaget är det fokus på just kostnader. Hållbarhetsperspektivet och miljöbelastning, som finns med i en livscykelanalys (LCA) är inte det primära i beräkningarna. Primärenergifaktorer, som den statliga kollegan Statens fastighetsverk använder (se artikel intill), lyser med sin frånvaro.

– Det finns skatter som staten kan använda för att styra mot en hållbar lösning. Men visst är koldioxidfrågan intressant och något vi måste ha med i bedömningen.

EKONOMERS SPRÅK

Roland Jonsson är energiexpert på HSB Riksförbund. Han ger stöd

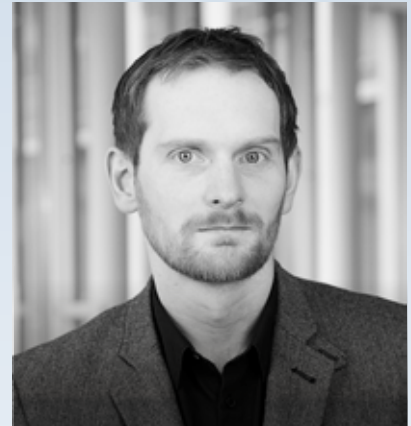


Foto: Akademiska Hus

» Peter Karlsson, energiexpert Akademiska Hus.

till regionföreningarna, som i sin tur stöttar bostadsrättsföreningar som vill göra energiinvesteringar. Roland Jonsson ger även stöd till de i HSB som bygger nytt.

Huruvida HSB använder LCC beror på vem som ska fatta ett beslut och vilket underlag som behövs.

– Om åtgärden ska säljas in till en ekonom, då är LCC rätt språk att använda, säger Roland Jonsson.

Kalkylräntan hos HSB ligger generellt på fem-sex procent. Men variationerna är stora.

– En bostadsrättsförening har kanske pengar stående på banken och räknar då med noll.

GEOENERGI BLIR STANDARD

Hos HSB ligger livscykelanalyserna i sin linda, även om man har börjat arbeta med dessa. Exempelvis viktas el utifrån utsläpp av koldioxid (ekvivalenter per kWh), beroende på om byggnaden har egen elproduktion (0 gram CO₂), får grön el (nordisk elmix, cirka 100 gram CO₂) eller om ingen ursprungsgaranti finns (residualmix, 400 gram CO₂). Primärenergifaktorer kommer kanske att användas vid nyproduktion om det är ett krav i Boverkets byggregler, BBR.

– De är extremt svåra att få fram. Det är mer en politisk fråga som kommer att styras av byggreglerna.

HSB har tagit ett policybeslut att alltid ha fjärrvärme som första-



Foto: HSB

» Roland Jonsson, energiexpert HSB



Foto: Akademiska Hus / CC BY 3.0

» Akademiska Hus har investerat i ett stort marklager i Arrheniuskvarteren på Stockholms universitet.

handsval vid nyproduktion. Det påverkar inte LCC-kalkylerna, understryker Roland Jonsson, tvärtom.

– Jag tror att geoenergilösningar kommer bli standard i nybyggen som förvärmning utan värmepump. Värmepumpen däremot behöver alltid någon form av spets och det är ofta det som knäcker kalkylen.

– Men i vissa fall kan rätt lösning vara en värmepump som spetsas med en biopanna kombinerat med solceller, vilket bidrar till en intressant elmix.

ALLT LÖNSAMT SKA GÖRAS

Mikael Gustafsson är energispecialist på Statens fastighetsverk. Han har tillsammans med Magnus Kruså, VVS-specialist, och en arbetsgrupp tagit fram en egen LCC-mall för hur alla, inklusive konsulter, ska räkna på Statens fastighetsverk. Den används både vid en första kostnadsuppskattning och när det ska väljas mellan olika anbudsalternativ.

Statens fastighetsverk har arbetat medvetet och systematiskt med LCC i ett och ett halvt år.

LCC-mallen kommer under hösten att kompletteras med en mall som även räknar på miljöeffekter.

– Vi ska väga ekonomi och miljö mot varandra, där båda faktorerna viktas lika, säger Mikael Gustafsson.

VÄLJER LÖSNING TIDIGT

I princip hela förvaltningsorganisationen på runt 300 personer jobbar i olika sammanhang med LCC. I mer komplicerade och större projekt kopplar man ibland på konsulter.

– Men då ska de använda våra anvisningar, så att våra värden används genomgående. Allt vi gör är öppet, det är viktigt.

– Vi har oftast en idé om energilösning redan från början. Sedan får LCC:n visa om den är mest lönsam eller om vi ska gå vidare på ett annat spår, förklarar Mikael Gustafsson.

SÅ RÄKNAR FASTIGHETSÄGARNA

Svensk Geoenergi har ställt samman några viktiga parametrar i fastighetsägarnas LCC-kalkyler.

	AKADEMISKA HUS	HSB	STATENS FASTIGHETSVERK
ENERGIPRIS	Lokala priser för kyla och värme. El: 80 öre/kWh exkl moms.	Lokala priser.	Lokala priser alternativt schablonpriser beroende på investering.
ÅRLIG PRISUTVECKLING	1,0 procent över inflation på samtliga energislag.	Utfraån Energimyndighetens underlag.	El: 2,5 % Fjärrvärme: 1,5 % Biobränsle: 1,5 % Fossil gas: 2,5 %
KALKYLRÄNTA	Relativt låg.	5-6 %	5 %
LIVSLÄNGD GEOENERGI	20 år.	Värmepump 15 år. Borrhålslager 40 år	20 år.

GEOENERGI TILL MAX!

FBB erbjuder ett komplett utbud av tjänster och helhetslösningar för ditt geoenergiprojekt. Hela vägen från start till mål.

FBB BORRNING

Kraftfulla resurser och unik erfarenhet av alla typer av energiborrningsuppdrag.



- Sveriges modernaste maskinpark för energi-, vatten- och entreprenadborrning
- Egna borrtteam med lång erfarenhet och hög kompetens
- Exempel på kunder: IKANO och IKEA, Biltema, Rusta, Akademiska Hus, HSB, Luftfartsverket, Peab m.fl.
- Vi åtar oss borrningsuppdrag i hela Sverige

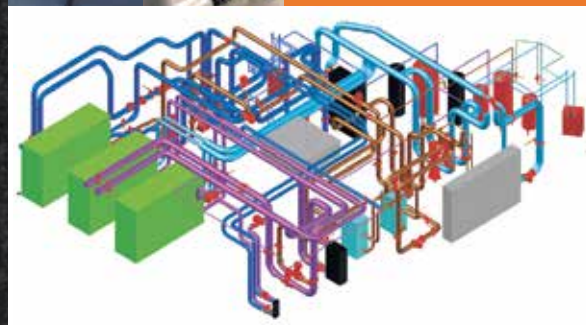


FBB GEOENERGI

Kvalificerade konsulttjänster och entreprenadlösningar för storskaliga geoenergisystem.



- Spetskompetens och konsulttjänster med inriktning på storskaliga kommersiella och offentliga geoenergiprojekt
- Exempel på kunder: IKEA, IKANO, PEAB, SWECO m.fl.
- Verkar över hela Sverige
- Oberoende partner*



MILJÖVÄRDERAR PÅ MARGINALEN

Statens fastighetsverk har tagit fram en mall för att miljövärdera energieffektiviseringar. Den används vid förändringar, inte för att värdera de befintliga systemen, vilket görs i en miljöredovisning. Skälet stavas marginalenergieffekter.

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

– DET SVÅRA VID EN miljövärdering är just när användningen av el och fjärrvärme förändras. Vi köper exempelvis alltid miljömärkt el. Men vid en förändring är det inte vår miljömärkta el som påverkas, säger Mikael Gustafsson, energiexpert på Statens fastighetsverk.

I mallen har Statens fastighetsverk gett olika energislag värden för dels resurseffektivitet (primärenergifaktor), dels för utsläpp av koldioxid (koldioxidekvivalenter). Solenergi och spillvärme får exempelvis nära noll på båda faktorerna. Pellets ges en primärenergifaktor 0,11 och 19 gram koldioxid. För fjärrvärme används lokala värden framtagna av Svensk Fjärrvärme. El har i särklass högst värden: 2,5 i primärenergifaktor och 600 gram koldioxid.

SÖKER KONSENSUS

För att få fram värden för en viss lösning multipliceras levererad energi med primärenergifaktorn respektive värdet för utsläpp av koldioxid.

Med exempelvis en värmepump vars verkningsgrad är tre krävs 0,33 kWh el för en kilowattimme värme. $0,33 \times 2,5$ ger 0,825 kWh i åtgång av energiresurser. $0,33 \times 600$ ger 200 gram koldioxid per kilowattimme nyttig värme.

– För bränslen använder vi de indata som har tagits fram av Värmemarknadskommittén, där både energi- och fastighetsbranschen är representerad. Det är de värden det finns något slags konsensus kring.

KAN REVIDERA

Utredningen som siffrorna för

el bygger på är fem år gammal. I våras gick Energimyndigheten ut med ett beslut om att man anser att primärenergifaktorer för energibärare inte bör användas.

– De är lite försiktiga där, det kanske de ska vara. Vi måste däremot ha ett värde för att komma någonstans. Men det är ingen lätt fråga, medger Mikael Gustafsson.

– Kommer det nya rön kommer vi att revidera värdena, det är inget heligt. Vi försöker följa konsensus i forskningen.

SAMMANHANGET AVGÖR

Värdena för fjärrvärme tar ingen hänsyn till marginalförändringar. För att kompensera det sänker Statens fastighetsverk värdena för de fjärrvärmeverk som även producerar el, och höjer med 25 procent för de som inte gör det.



– Vi måste ha ett värde för att komma någonstans, säger Mikael Gustafsson angående primärenergifaktorer.

– Det är ingen bra vetenskaplig metod utan en mycket enkel schablon, i väntan på att energibolagen tar fram bättre siffror, som till exempel Fortum redan har gjort.

Mikael Gustafsson tycker inte att de höga värdena för el gör att geoenergilösningar med värmepump per automatik faller bort. Allt beror på sammanhanget, menar han.

– Går man från direktverkande el till värmepump, eller kombinerar med egen solenergi, då är det jättegrönt. Det beror även på andra förutsättningar som ekonomi, drift och underhåll.



→ VÄGEN TILL FÖRNYBART ÄR ELEKTRISK

Det finns ett utbrett motstånd i Sverige att göra våra byggnader beroende av el genom att exempelvis välja geoenergilösningar med värmepump. Jörgen Svensson, lektor vid Lunds Tekniska Högskola, menar att det är en ogrundad rädsla.

– Jag förstår resonemanget, men vad är alternativet? Att elektrifiera samhället mer är nödvändigt på vägen mot ett hållbart energisystem.

Text och foto: Lars Wirtén



SVERIGE HAR SATT SOM MÅL att vara utsläppsneutralt 2050. Vi ska då ha ett energisystem som i princip är 100 procent förnybart. Det är en utmaning, enligt Jörgen Svensson. Han är universitetslektor i Industriell elektroteknik och automation på Lunds Tekniska Högskola. Han är också koordinatör i projektet Delba2050, "Den elbaserade ekonomin". Projektet kartlägger och analyserar vilken roll svensk industri kan ha i det framtida elsystemet och vilka behov av forskning och innovation som uppstår.

– Även om vi i Sverige har ett bra energisystem idag, finns mycket att göra. Vi har ett elsystem som knappt genererar några

utsläpp av koldioxid. Ändå använder vi totalt 50 procent fossilt i systemet. Det kräver en stor strukturförändring likt den när kärnkraften byggdes ut.

Enligt Jörgen Svensson befinner sig marknaden just nu i ett dödsläge. De låga elpriserna kväver investerings-

viljan. Om vi elektrifierar fler sektorer kan efterfrågan på el öka och därmed priset. Samtidigt understryker han att energianvändningen måste minska.

– Inom fastigheter och bostäder kan vi elektrifiera genom att utnyttja geoenergi. På så sätt minskar energianvändningen och vi kan få en mer flexibel efterfrågan på el. Men det är inte där den stora potentialen ligger.

ENERGILAGER BLIR LÖSNING

Det är framför allt inom transporter och industriprocesser de stora fossila utsläppen sker. Transportsektorn är på gång att elektrifieras med elbilar ute på marknaden. Flera forskningsprojekt undersöker möjligheten att likt järnvägen elektrifiera vägarna.

– Det räcker med 15-20 terawattimmar för att elektrifiera hela transportsektorn, som idag använder 80 terawattimmar fossil energi.

– En del ställer sitt hopp till koldioxidlagring. Men jag tror inte på tekniken, den är väldigt energikrävande och dyr. Det är heller ingen hållbar lösning att fortsätta bränna fossilt.

En stor utmaning i omställningen är att både produktion och användning av förnybar el, till exempel från vind och sol, kommer att variera hela tiden. En lösning för att balansera detta blir troligen energilager, till exempel i form av batterier, tillsammans med olika smarta funktioner i elsystemet. Hushållen kan bli helt oberoende av de stora energibolagen.

NY GENERATION KÄRNKRAFT

För att klara ett utsläppsneutralt energisystem till 2050 räcker kanske inte förnybara källor, menar



– Utbyggnad av förnybar energi baseras på ett ökat behov av elproduktion, säger Jörgen Svensson, lektor vid Lunds Tekniska Högskola.

» VI HAR ETT
ELSYSTEM SOM
KNAPPT GENERERAR
NÅGRA UTSLÄPP AV
KOLDIOXID. ÄNDÅ
ANVÄNDER VI TOTALT
50 PROCENT FOSSILT
I SYSTEMET.«

Jörgen Svensson. En ny generation av kärnkraft kan bli en viktig del i energimixen.

– Det är dock att välja mellan pest och kolera. Vi har redan kärnkraft som genererar avfall. Ska vi då stänga kärnkraften helt och lagra avfallet i 100.000 år, är det hållbart? undrar Jörgen Svensson retoriskt.

En så kallad generation fyra av kärnkraft är på väg att utvecklas, som kan återvinna det mesta av avfallet som bränsle. Det återstående som måste lagras kräver bara 500-1000 år.

– I min värld är det en bättre lösning. Generation fyra kan vara klar att tas i drift 2040, vilket vore väldigt lägligt.

ÖKA ELANVÄNDNINGEN

När det gäller uppvärmning av byggnader ser Jörgen Svensson att såväl biobränslen som fjärrvärme och fjärrkyla har sina platser i ett utsläppsneutralt energisystem – så länge vi inte importerar bränslen och resurser. Då får vi en margineffekt som motverkar nyttan. Detsamma gäller el, men bara så länge den produceras med fossila bränslen.

– Därför vill jag se mer elanvändning för att gynna investeringar i ny elteknik. Utbyggnad av förnybar energi baseras på ett ökat behov av elproduktion. Absolut.

Priset vi får betala för en omställning kan bli tillfälliga margineffekter med ökade utsläpp av koldioxid som följd.

– Det beror på vilken långsiktig strategi för omställning som Sverige väljer. Marginalen finns bara här och nu. Allt på marginalen kommer sannolikt i framtiden att bytas ut mot effektiva energilagrar som utnyttjar ett överskott av förnybar elproduktion.



Nyfiken på Geoenergi?

Svenskt Geoenergicentrum KURSUTBUD HÖSTEN 2015:

Geoenergi Grundkurs

Tid: 20 oktober

Plats: Stockholm

Pris: 6000 kr ex moms

Geoenergi Fördjupningskurs 1 Design

Tid: 18 november

Plats: Stockholm

Pris: 7000 kr ex moms

Geoenergi Fördjupningskurs 2 Avancerad Design

Tid: 2 december

Plats: Stockholm

Pris: 9000 kr ex moms

**Vi erbjuder även företagsanpassade
kurser. Kontakta oss för offert.**

Mer information om kurserna och hur
du anmäler dig finns på
Geoenergicentrumets hemsida

www.geoenergicentrum.se

→ MILJÖVÄRDERING AV EL: MARGINALEL ÄR INTE SYNONYMT MED KOLKRAFT

Frågan om hur el ska miljövärderas har diskuterats länge och väl. Är marginaleffekter i det nordeuropeiska elsystemet relevanta? Kan man använda primärenergifaktorer? Nej, säger Energimyndigheten. Ja och nej, säger experterna på Profu och IVL Svenska Miljöinstitutet.

Text: Lars Wirtén

ENERGIMYNDIGHETEN publicerade redan 2008 en rapport där man slår fast att det inte går att definiera vad i elproduktionen som är på marginalen.

– För el finns det en del som argumenterar för att det är kol som är på marginalen och att det även i framtiden ska vara kol. Men det kan lika gärna vara förnybart. Det går inte att dra en entydig slutsats om vad som kommer att ligga på marginalen, säger Tobias Persson på Energimyndighetens analysavdelning*.

Energimyndigheten vill komma bort från marginalelsresonemang och istället använda prismekanismer som styrmedel. I våras tog myndigheten en tydligare ställning genom ett beslut som slår fast att primärenergifaktorer inte bör användas som styrmedel när det gäller energilösningar i byggnader. ”Energimyndigheten anser att energipriserna bör utgöra viktningen mellan energibärare.”

KOMPLEX FRÅGA

Thomas Unger är konsult på Profu, som bland annat analyserar effekter på koldioxidutsläpp vid förändringar i elanvändningen. Han förstår Energimyndighetens ställningstagande på ett sätt, då frågan är mycket komplex och svår. Profu tittar i regel inte på användningen av primärenergi i sina modeller, då osäkerheten är stor hur faktorerna ska fastställas, utan fokuserar på effekter

av koldioxidutsläpp. Samtidigt tycker han inte att man ska låta det bero bara för att det är svårt.

– Vår utgångspunkt är till att börja med inte något resonemang kring marginalen. Vi tittar på effekter av förändringar i elsystemet. Det kan vara avveckling av en kärnreaktor, introduktion av elbilar eller installation av värmepumpar i en byggnad. För detta har vi modeller där vi kan koppla förändringen till effekten. Effekterna är olika och är beroende av vilken typ av förändring vi tittar på. Vi förhåller oss inte till om det är marginalel eller inte, det får andra avgöra.

SAKNAS KONSENSUS

Profus verktyg tar hänsyn även till effekter på lång sikt av förändringen och bedömda förändringar i själva energisystemet.

– En förändring som innebär ökad elanvändning kan exempelvis leda till att utsläppen av koldioxid inte ökar i motsvarande grad. Systemet svarar kanske på förändringen genom investeringar i förnybar produktion, som inte hade skett annars.

Thomas Unger konstaterar att det saknas konsensus kring hur el ska miljövärderas. Det öppnar upp för att olika aktörer värderar utifrån vilket resultat de vill ha.

– Värderingen ska göras utifrån om förändringen är kort- el-

ler långsiktig. Att ta långsiktiga beslut utifrån kortsiktiga marginaleffekter, det är fel.

KONSEKVENSER I SYSTEMET

Jenny Gode, enhetschef Klimat & hållbara samhällssystem på IVL Svenska Miljöinstitutet, är av samma uppfattning när det gäller långsiktiga investeringar och förändringar i byggnadssektorn.

– Det som händer på kort sikt i systemet, vi kan kalla det drift-marginal, är inte relevant i det sammanhanget.

» EN FÖRÄNDRING SOM INNEBÄR ÖKAD ELANVÄNDNING BEHÖVER INTE BETYDA ÖKADE KOLDIOXIDUTSLÄPP. «

Jenny Gode vill i likhet med Thomas Unger inte använda begreppet marginalel, utan talar hellre om konsekvenser i systemet.

– Vill vi veta konsekvenserna av en förändring, då är medelvärden som nordisk elmix ointressanta. Om jag installerar solceller kommer det inte förändra produktionen av varje kraftslag. Produktionen av vattenkraft

kommer till exempel att vara lika stor under ett år oavsett om jag har installerat solcellerna eller inte. Däremot kan det leda till andra investeringar hos producenterna och en förändring på sikt. Det här kan vi kalla byggmarginal.

TVÅ SYNSÄTT

I grunden finns två olika synsätt vid miljövärdering av el, menar Jenny Gode. Bokföringsanalys, som utgår från nordisk eller någon annan elmix, och konsekvensanalys som tar hänsyn till förändringar i energisystemet. Inom respektive synsätt finns i sin tur många olika vägval.

– Det är lätt att automatiskt koppla marginal-effekter till kolkondens, men man måste titta på utvecklingen i energisystemet på sikt. Begreppet marginalet kan lätt tolkas fel och bara kopplas till förbränning av kol.

IVL använder sig av primärenergifaktorer som ett sätt att se på resursanvändning.

– Men vi ser svagheten i primärenergifaktorer. De säger inget om hållbarheten eller knappheten.

Energimyndighetens beslut hittar du på <http://www.energimyndigheten.se/Om-oss/Var-verksamhet/Stallningstagande/>

** Tobias Persson slutade på Energimyndigheten i oktober 2015.*



Foto: Profu

» Thomas Unger, konsult på Profu, använder inte begreppet marginalet.

GEOENERGI-DAGEN 2015

KISTAMÄSSAN 5-6 OKT

Stort TACK till alla föredragshållare, deltagare och utställare under Geoenergidagen 2015 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 2016!





» Geoenergidagen belyste det senaste inom geoenergin. Fr v: Thomas Johansson, Boverket, Jon Svärd, Malmberg Energi, Signhild Gehlin Svenskt Geoenergicentrum och längst ned till höger Ivo Martinac, KTH Bygghvetenskap.

STORA FRÅGOR PÅ GEOENERGIDAGEN

Boverkets regler för nära-nollenergibyggnader. Det viktiga samarbetet mellan entreprenör och leverantör av styr- och övervakning av energianläggningar. Forskningsutmaningar inom geoenergi. Det var några av punkterna under Geoenergidagen på Kistamässan i oktober.

Text: Karin Strand **Foto:** Susanne Kronholm

TVÅ TIMMAR OCH EN kopp kaffe. Det är den enkla framgångsformeln för det viktiga, men ofta förbisedda, samarbetet mellan anläggningsentreprenören och det företag som ansvarar för styrningen och övervakningen av en geoenergianläggning.

Frågan om tidigt samarbete kom

upp under ett samtal mellan Anders Johansson från Kabona, som sysslar med fastighetsautomation, och Jon Svärd från Malmberg Energi, som utvecklar och bygger geoenergianläggningar. Båda var överens om att alla skulle tjäna på tidig kontakt.

– Ytterst är det en samordningsfråga som hänger på beställaren. Det är definitivt inte smärtfritt att utveckla en geoenergianläggning och inte veta vem som ska skapa styrsystemet, sade Jon Svärd.

– Tyvärr kopplas vi alltid in sist. I stället borde vi träffas mycket tidigare och dela kunskap eftersom det finns mycket vi borde ta hänsyn till när vi programmerar styrsystemen. En kopp kaffe och två timmar tillsammans skulle lösa mycket, sade Anders Johansson.

Han tillade att det finns bra exempel där Kabona involverats från start. Men alltför ofta ställs de bara inför ett antal värmepumpar och

saknar helt kunskap om anläggningen i övrigt.

BOVERKET SKÄRPER KRAVEN

Ett annat av inslagen under den välbesökta Geoenergidagen rörde Boverkets arbete med nya regler för nära-nollenergibyggnader. Dessa definieras som byggnader med mycket hög energiprestanda och där energin i hög grad tillförs från förnybara energikällor, inklusive sådana som finns på plats eller i närheten. Senast år 2021 ska alla nya byggnader vara nära-nollenergi-byggnader.

Thomas Johansson, projektledare på Boverket, berättade att de nya kraven innebär att den köpta energi som levereras till byggnadens tekniska system för uppvärmning, komfortkyla, tappvarmvatten och fastighetsdrift minskar med cirka 40 procent.

– Vi har bland annat utgått

från dagens kataloghus och anser att det är fullt möjligt att lägga sig på de nivåer av energiprestanda som vi föreslår. Branschen har genomgående varit positiv, sade Thomas Johansson.

Så kallad fritt flödande energi, det vill säga solenergianläggningar, vindkraftverk och geoenergianläggningar på plats, räknas inte in i köpt energi. Därför bör fastigheter med egen energilagring enligt Thomas Johansson kunna hamna inom ramen för kraven.

En viktningfaktor på 2,5 för el till uppvärmning, varmvatten och komfortkyla är föreslagen (se artikel på sid 8).

ENKLA U-RÖR REFERENS

Göran Hellström, nestor inom geoenergi, gjorde en översikt över geoenergikollektorer genom tiderna och de faktorer som påverkar deras kostnadseffektivitet. Han påpekade att man bör använda de enkla u-rören som referens när man tittar på kostnadseffektiviteten hos nya kollektorer, då det finns över 30 års erfarenhet av enkla u-

rörskollektorer. De är billiga att tillverka, enkla att installera och mycket hållbara, men inte alltid optimala för värmeöverföring.

FORSKNINGEN HAR TAGIT FART

Geoenergidagen avslutades med ett panelsamtal om forskningsläget inom geoenergi. En forskarelit bestående av professorerna Bo Olofsson, Ivo Martinac och Jan-Olof Dalenbäck samt forskningsingenjör José Acuna Sequera och energiforskaren Roger Nordman var ense om att området är långt ifrån färdigforskat.

Under 1970- och 80-talen gjorde det dåvarande Byggforskningsrådet en stor insats för svensk geoenergiforskning – en forskning som emellertid kom av sig i samband med 80-talets kraftiga prisfall på olja. Men den grund som lades för 30–40 år sedan blev en stadig plattform att stå på när forskningen för drygt tio år sedan tog fart igen.

Roger Nordman vid Sveriges Tekniska Forskningsinstitut påpekade vikten av interaktion mellan forskningen och verkligheten.

– Djupare hål och utvecklingen

inom styrning kommer att kräva ytterligare forskning, sade han.

STOR POTENTIAL

Bo Olofsson vid KTH underströk att det dessutom återstår massor med forskning om hur geoenergin kan ställas i samhällets tjänst.

– Det finns så mycket att göra inom infrastrukturen – där finns en enorm forskningspotential.

Hans kollega på KTH, Ivo Martinac, lyfte även konceptet ”hållbara städer” och påpekade att där finns många frågor relaterade till geoenergi. Han betonade också vikten av att de som utbildas i energifrågor vid de svenska högskolorna stannar i landet.

– Det är nödvändigt att de stannar och berikar våra företag med sin kunskap. Det är också viktigt att yrkesverksamma inom branschen integreras i forskningssverige och antas som doktorander, sade han.

VAD TYCKER DU HAR VARIT BÄST MED GEOENERGIDAGEN 2015? »



Martin Johansson,
FBB Finspångs Brunnborrning

– Jag är här som utställare så för mig är det viktigast att få träffa branschfolk och nätverka. Föreläsningarna om statistik och utvecklingen av geoenergikollektorer var intressanta.



Malin Tilfors,
Brainheart Energy Sweden

– Jag är rätt ny inom branschen så för mig var dagen viktig. Föredragen har gett mig en uppfattning om problem och möjligheter och varit väldigt givande.



Kaija-Leena Manner,
Rototec Consulting AB

– Jag är ny i Sverige och tycker dagen har varit väldigt intressant, inte minst för att jag fått träffa andra i branschen. Föredraget om Boverkets nya regler var extra intressant tycker jag.

GEOENERGI I FÄRSKA SIFFROR

- Totalt genererar världens geoenergi 237 TWh och den installerade totala effekten är 74 GW. I Sverige är motsvarande siffror 14,4 TWh och 5,6 GW. Siffrorna är exklusive frikyla och inklusive geotermisk elproduktion.
- Den totala installerade effektkapaciteten i världen har ökat med 39 procent under de senaste fem åren – värmepumpskapaciteten har ökat 62 procent under samma period.
- Tre länder svarar för mer än hälften av all geoenergianvändning (värme, exklusive elproduktion och frikyla) i världen: Kina (30 procent), USA (13 procent) och Sverige (9 procent).
- Marknaderna för geoenergi och djupgeotermi växer snabbast i Thailand, Egypten, Indien och Filippinerna.
- I Sverige går trenden mot allt djupare borrhål – under 1990-talet var genomsnittsdjupet drygt 100 meter, i dag cirka 170 meter.
- Världens största anläggning finns i Tianjin i Kina – 3 789 borrhål x 120 meter.
- Sveriges största anläggning finns i Karlstad – 203 borrhål x 240–250 meter.

» GEOENERGI KOMMER
ALLTID HA FÖRDELAR
GENTEMOT DE ALTERNA-
TIV SOM FINNS. «

GEOENERGINS TOLVTAGGARE

Text: Lars Wirtén

Foto: Sergio Joselovsky

Jag har inte mer än hunnit sätta mig i den enkla, blåklädda besöksstolen på professor Jeff Spitlers lilla arbetsrum på Chalmers i Göteborg, förrän han börjar berätta om den tolvtaggade älgen. Jag ber honom hejda sig: vi kommer till älgen. Kan vi börja med Fulbright-stipendiet?

JEFF SPITLER, PROFESSOR vid School of Mechanical and Aerospace Engineering, Oklahoma State University, ser först lite snopen ut. Men han finner sig snabbt med ett skratt. Det kommer inte vara det sista han levererar. Jeff Spitler bjuder generöst av både sin tid och sitt goda humör denna eftermiddag i början av juni. Ett fåtal sista studenter rör sig mellan byggnaderna på Chalmers-området, till synes plan- och bekymmerslöst; som om de inte kunnat slita sig efter vinterns och vårens slitsamma pluggande, labbande och leverne. Även Jeff Spitler kommer ha svårt att slita sig när han i slutet av juli ska återvända hem till Stillwater och sin tjänst som professor på Oklahoma State University.

– Jag hade kunnat tänka mig några månader till här, definitivt, säger han efter att ha levererat ett tvärsäkert nej på frågan om han längtar hem.

PRESTIGEFYLLT UTBYTESPROGRAM

Men nu går vi händelserna i förväg igen. Hur var det med det där stipendiet som gör att Jeff Spitler överhuvudtaget sitter i ett arbetsrum i Göteborg? The Fulbright Distinguished Chair of Alternative Energy Technology.

– Fulbright-kommissionen

är ett statligt utbytesprogram i USA som ger både doktorander och forskare möjlighet att åka utomlands ett år. Jag hade länge försökt hitta ett sätt att komma till Chalmers och såg att Fulbright-stipendiet skulle passa mig när det annonserades.

Att få ett Fulbright-stipendium är långt ifrån alla förunnade. Det smäller högt i den akademiska världen.

– Det är som om du skulle få Pulitzer-priset, säger han och skrattar igen. Fast ännu bättre. Men citera mig nu inte!

UNIK UTRUSTNING

Det finns en lång tradition av samarbete mellan svenska och amerikanska forskare inom geoenergi. Jeff Spitler beskriver de båda länderna som pionjärer inom geoenergi-forskningen.

– Det första utbytet mellan våra länder inleddes på slutet av 1970-talet. På en konferens 1979 här i Göteborg deltog ett par forskare från Oklahoma. En av dem heter Jim Bose och är min kollega och mentor. Det var han som drog in mig i det här.

– Långt senare, 2009, bjöd en svensk forskare, Saqib Javed, in mig att komma hit och engagerade mig i sin forskning.

Bakgrunden till samarbetet är att det på Chalmers finns unik

testutrustning. Ett labb med nio borrhål, bra instrument och värmepumpar öppnar möjligheter till forskning som Jeff inte kan bedriva hemma i Oklahoma.

Året på Chalmers har han huvudsakligen ägnat åt att göra datorsimuleringar av olika geoenergisystem, en forskning han har bedrivit i 20 år.

– Alla vill ha så stor effekt som möjligt ur sin anläggning, men inte till vilken kostnad som helst. För att utforma ett optimalt geoenergisystem behöver du veta hur det presterar över tid. Temperaturen skiftar och därför måste du förstå och kunna förutse vad som händer över hela året. Vi vill kunna förutse temperaturen som går upp till värmepumpen.

LJUS FRAMTID

Geoenergin är en väletablerad energiform i USA. Jeff Spitler bedömer att det görs över 100.000 installationer om året. Räknat per capita är den dock inte lika utbredd som i Sverige. Precis som här etablerades tekniken som en källa till värme och kyla för enfamiljshus, men har nu sin största ökning inom kommersiella och offentliga byggnader: skolor, kyrkor, handel, banker och mindre kontorsbyggnader. Framtiden ser ljus ut, tror Jeff Spitler.

– Jag tror geoenergin är en del av





lösningen mot ett hållbart samhälle. Tekniken går framåt och geoenergi kommer alltid ha fördelar gentemot de alternativ som finns. Ett markbaserat värmepumpssystem håller exempelvis mycket längre än ett luftburet system.

ABSURDA SLUTSATSER

I Sverige förs sedan flera år en debatt om primärenergifaktorer och marginalet, det vill säga att all ny elanvändning i Sverige ska anses komma från kolkraft i Europa. Förespråkarna för den uppfattningen menar att geoenergin därför ökar utsläppen av koldioxid, på grund av de eldrivna värmepumparna. Den rena svenska elen bör sparas för att exporteras och kunna ersätta kolkraft, är argumentet. Professor Jeff Spitler skakar på huvudet när resonemanget förs på tal.

– Alla energikällor har en marginaleffekt. Biomassa kan skickas till Polen istället för att användas här till exempel.

El däremot har en inneboende möjlighet andra uppvärmningskällor inte har, menar Jeff Spitler:

– Du kan alltid göra el mer miljövänlig. Du behöver därför inte byta hela system för att bli grönare. Att använda el effektivt är dessutom ett mycket kraftfullt verktyg för att bli mer hållbar.

Debatten om marginalet lyser helt med sin frånvaro i USA.

– Jag har aldrig hört någon prata om det utom här. Och jag har väldigt svårt att se relevansen i diskussionen. Det är ett helt artificiellt resonemang. Som ingenjör kan jag hitta massor av marginalargument i olika sammanhang som bara leder till absurda slutsatser.

NÄRA NOLLENERGIHUS

Diskussionen om primärenergifaktorer har sitt ursprung i EU:s direktiv om nära nollenergibyggnader. Senast 2020 ska alla nya byggnader vara så kallade nära nollenergihus. För offentliga byggnader är det redan 2018 som gäller. Jeff Spitler skakar återigen på huvudet.

– Jag önskar dem all lycka, säger han och skrattar.

– Många regler som politiker hittar på visar sig vara omöjliga att genomföra. Men kanske ska jag bara vara glad över att Europa driver detta och att vi i USA kan lära av er.

Med allt högre krav på klimatskalen kan en fråga sig om geoenergin kommer ha en plats i framtidens klimatsystem.

– Det kommer den absolut ha i USA, där behöver vi alltid kyla. Det kan bli svårare där kylan inte är lika viktig. Men du kommer alltid behöva varmvatten till exempel, så jag tror den kommer vara fortsatt intressant även här.

SVENSKT PÅBRÅ

Så var det den där tolvtaggade älgen, vars huvud nu konserveras för vidare leverans till den Spitlerska villan i Stillwater.

– Jag jagade i Jämtland med en samisk guide. Vi spanade efter älg varje dag och fjärde dagen såg vi en några hundra meter från oss. Vi tog en vid sväng runt för att hamna rätt i vindriktningen. Men tjuren följde en ko och jag kunde inte skjuta den säkert.

– Vi gav upp och när vi vände tillbaka viskade guiden ”Jag tror jag hör en annan”. Sedan lockade han fram älgen med sin röst och fick den att stanna där det var perfekt att fälla den. Det var en fantastisk upplevelse.

Jakt och flugfiske är Jeff Spitlers stora intressen som han har haft gott om tillfällen att odla i Sverige. Såväl gädda, gös, öring som sandskädda (!) har han bärgat med hjälp av sina flugor.

– Jag gillar Sverige. Jag har till och med svenskt påbrå: 1870 emigrerade mina föräldrar fyra generationer tillbaka från Lönsboda i Småland till Kansas.

Mötet med Sverige har dock inte varit helt fritt från komplikationer.

– Jag har varit här 15 gånger tidigare. Men innan det här året visste jag inte hur svårt det var att göra saker utan ett personnummer!



JEFF SPITLER

Ålder: 53 år

Akademisk titel: Regents professor, Mechanical and Aerospace Engineering, Oklahoma State University. Regents är den högsta grad av professur som går att uppnå i USA.

Bor: På en liten gård utanför Stillwater, Oklahoma, med 25 hektar mark.

På fritiden: Tycker om att vara utomhus. Jakt och fiske är den stora passionen.

Samlar: På böcker, främst om jakt och fiske.

Läser: Rekommenderar John Buchan (skrev bland annat De 39 stegen, filmad av Alfred Hitchcock).

Lyssnar: Gärna västkustrock som Eagles, Jackson Browne, Neil Young.

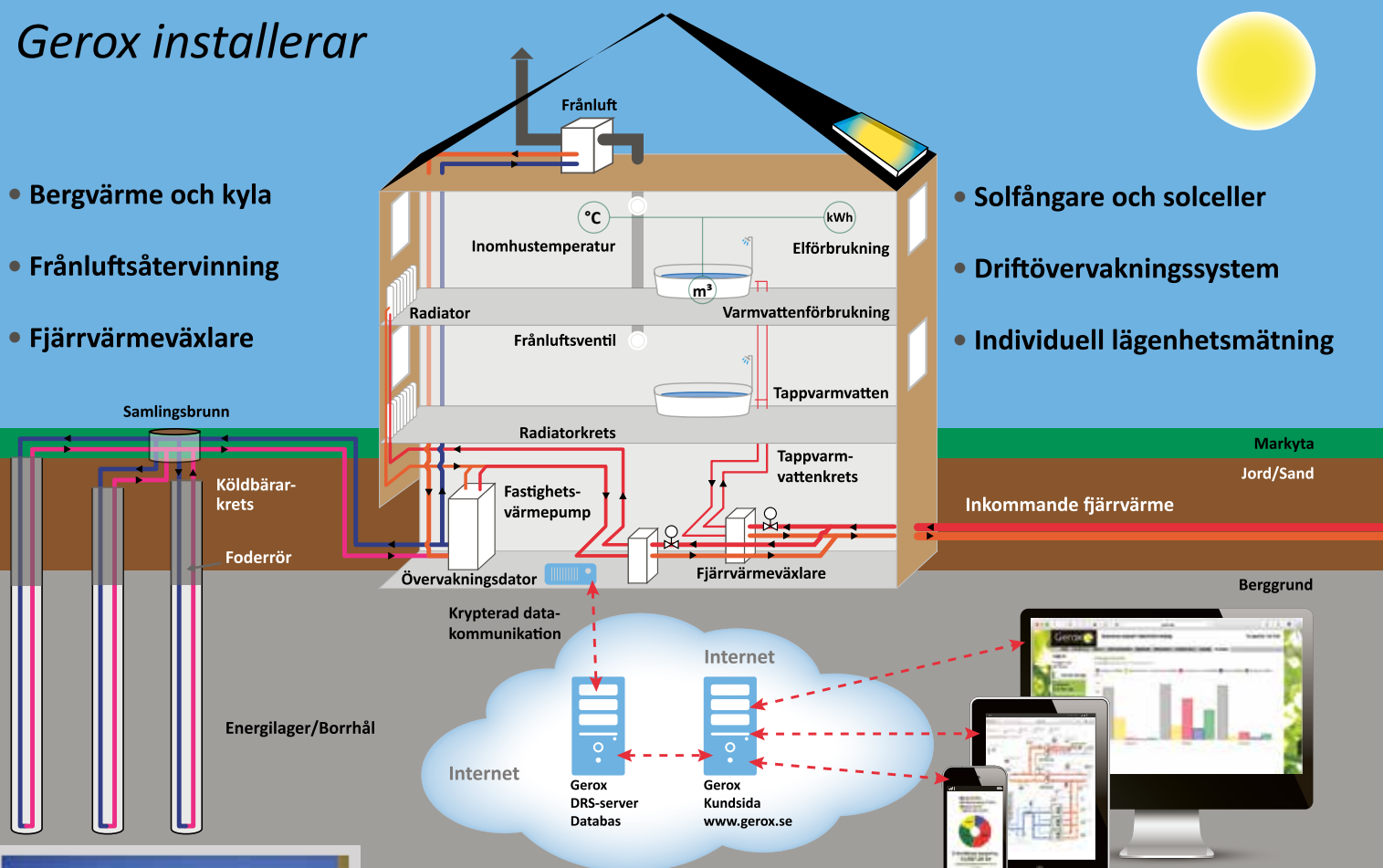
Gerox

Bergvärme och frånluftsåtervinning med driftövervakning

Gerox installerar

- Bergvärme och kyla
- Frånluftsåtervinning
- Fjärrvärmesväxlare

- Solfångare och solceller
- Driftövervakningssystem
- Individuell lägenhetsmätning



Många bostadsrättsföreningar halverar sina uppvärmningskostnader.



**Kostnadsfri förstudie
inkluderat besparings- och
investeringskalkyl.
Gör Er intresseanmälan på
www.gerox.se
eller ring 010 - 130 72 00**

Gerox DRS-live

Driftövervakning av fastighetens värmeanläggning dygnet runt. Ekonomi- och energistatistik, larm och dokumentation via Gerox kundsida.



HÖGSTA KREDITVÄRDIGHET
Gerox AB (publ)
556814-4991 | 2014-01-28

Besök Gerox DRS-live på www.gerox.se/demo

Svenskt Geoenergicentrum, Box 1127, SE-221 04 Lund

Fastighetsvärmepumpar från Viessmann – Effektiva, pålitliga och extremt tysta !

Viessmanns fastighetsvärmepumpar är uppbyggda med den senaste tekniken vilken ger mycket höga verkningsgrader och en väldigt låg ljudeffektsnivå, <44dB(A), tack vare ett unikt 3D-koncept.

Värmepumparna kan sammankopplas i effekter upp till 428 kW och med framledningstemperatur upp till hela 72 °C för effektiv varmvattenproduktion. Genom att använda Viessmanns värmepumpar så spar man både på miljön och får en bra ekonomi.
www.viessmann.se

Individuella lösningar med effektiva system för alla energislag och användningsområden.



**Effektivitet
Plus**



Master/Slav-Lösning

Vitocal 300-G med master / slav principen med en sammankoppling upp till 10 maskiner med 42,8 kW per enhet.



Värmepumpar



Solvärmesystem

Pellets-, ved-
och flispannorGaspannor-
kondenserande

Solcellssystem

VIESSMANN

climate of innovation