

SVENSK

GEOENERGI

EN TIDNING OM FÖRNYELSEBAR ENERGI

NR 1 2018

**Europas
största borrhålslager är
på gång**

**Fotbolls-
planen som
solfångare**

Profilen:
**Johan Claesson tar
sig en funderare**

TEMA:

GEOENERGI OCH IDROTT

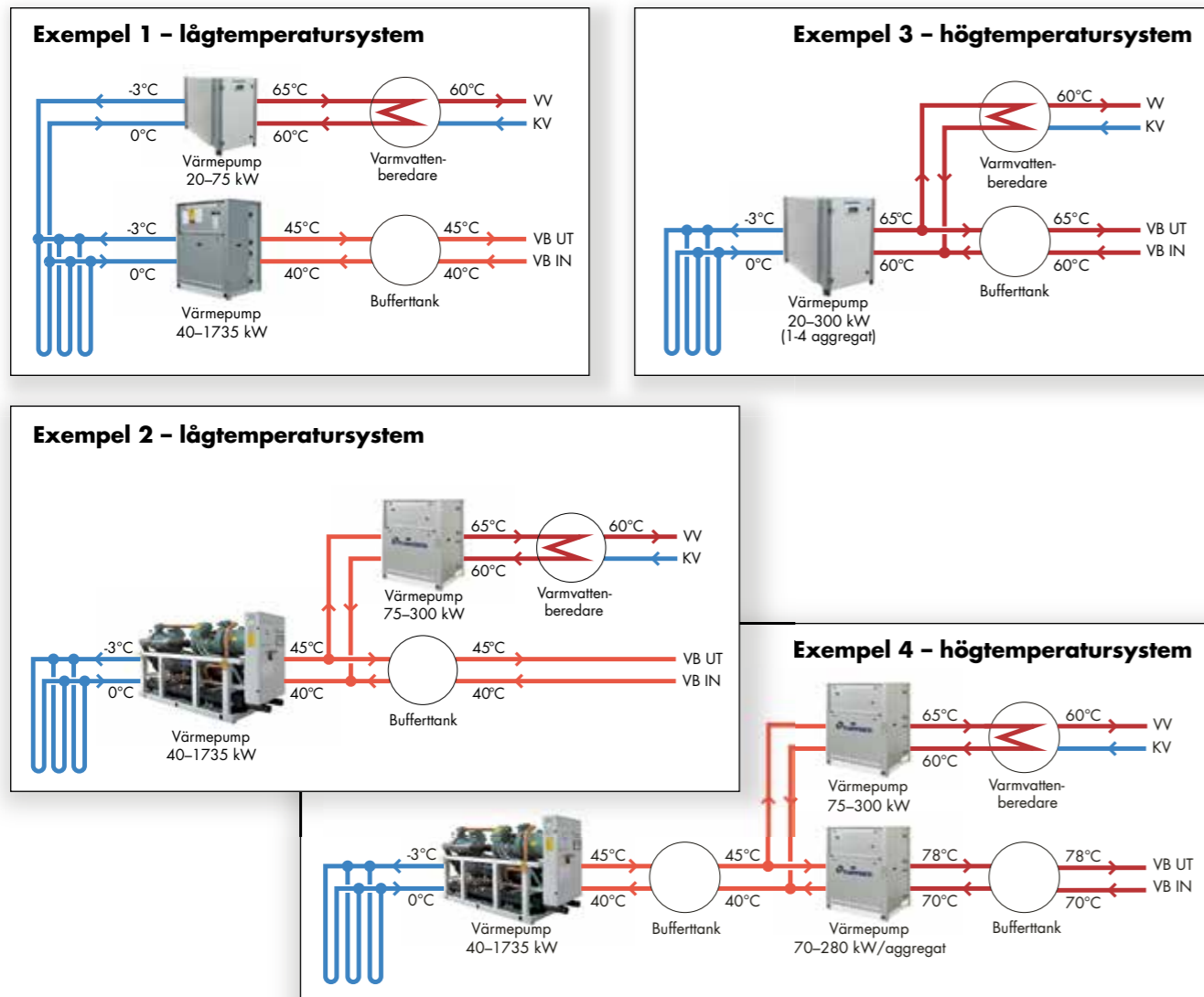
Effektivisering ger mer pengar till idrotten

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.



DET FINNS BARA MÖJLIGHETER

GEOENERGIN OCH IDROTEN. Det är temat för detta nummer. Ytterligare en viktig beståndsdel i samhällsbyggandet som är i behov av kyla och värme. Inte bara för att göra det behagligt och bekvämt för användarna, utan också för att förlänga säsongerna och inte minst för att skapa bra ekonomiska förutsättningar för användarna.

Det är intressant för samhället att se till de möjligheter som geoenergin kan erbjuda. Behovet att samtidigt bli försedd med kyla och värme har vi hela tiden. Inte nödvändigtvis samtidigt i samma anläggning, men behoven finns i närområdet. Och vi har behov av att kortvarigt kunna lagra energi. Geoenergin tar hand om allt det där.

Överallt i samhället finns dessa behov, men i dagsläget är det få kommersiellt gångbara tekniker som kan lagra energin. Energilagring i berg löser det behovet och Sverige har väldigt bra förutsättningar för att omhänderta behovet, både geologiska och klimatmässiga.

Jag hade häromdagen förmånen att få samspråka med Pernilla Winnhed, VD för Energiföretagen. Hon framställde problematiken, som många gör, att det finns ett bekymmer med värmepumpar och geoenergi i fjärrvärmeområden. "Systemet" mår inte bra, när brukarna i fjärrvärmenäten tas bort i samband med att de

konverterar till system med värmepumpande teknologier. På frågan om hon ansåg att det var bra med bestämmelser och lagstiftning mot installation av geoenergi i fjärrvärmeområden, var hon tydlig med att hon ansåg att marknadskrafterna ska få råda.

Energiföretagen är en branschorganisation med en stor variation av medlemsföretag, men gemensamt är att de säljer eller distribuerar energi. Inte desto mindre känns det betryggande att vad jag anser om konkurrensen för olika energisystem ligger i linje med Pernillas uttalande. Konkurrens skall ske på lika villkor och utan förbudszoner, inrättade efter särintressen.

Just konkurrens på lika villkor är också högaktuellt nu i maj när svarstiden på remissen om Boverkets byggregler går ut. Det är sista chansen att ändra på ett regelverk som i allra högsta grad påverkar konkurrenssituationen. Nuvarande regelverk är skevt och ger inte marknaden rätt förutsättningar att agera på egna premisser.

Fjärrvärme har många bra fördelar. Biobränsle också. Så även den exposé av solanläggningar som nu växer kraftigt i antal. Geoenergi är också en teknologi som ger många fördelar. Inget av teknikområdena är fulländat och ger bara fördelar för alla tillämpningar. Därför finns det en god poäng med att vara öp-



Foto: André de Lorsted

pen för att kombinera och utnyttja fördelarna med respektive teknik vid olika tillämpningar. Först då kan man bygga ett så hållbart samhälle som möjligt.

De idrottsanläggningar vi kan läsa om i detta nummer är utmärkta exempel på småskalig samverkan. Det går att växla upp till betydligt större enheter och koppla in fler energikällor för att utnyttja de möjligheter som står till buds.

För att nå storskalighet krävs det att man från statligt och kommunalt håll är pragmatisk och ser förbi egenintresset. Det är i vissa lägen en utmaning, men ofta handlar det om en initial utbildningsinsats och att beslutsfattarna tänker lite utanför den berömda boxen. Egentligen borde man inte se till problemen, utan vända på det: Det finns bara möjligheter!

Johan Barth
VD Svenskt Geoenergicentrum



Hör av dig om du vill veta mer!

AQS
INNEKLIMAT

Carrier värmepumpar, täcker alla behov



Carrier 61WG 20-200kW
Nästa generations värmepump med hög verkningsgrad, kompakt staplingsbar design och flexibla systemlösningar.



Carrier 61XWH 250-1700kW
Framtidens värmepump med HFO-köldmediet R-1234ze för minimal miljöpåverkan (GWP mindre än 1) och maximal energibesparing.

Vi projekterar och installerar värmepumpar för geoenergi, frikyla och värmeåtervinning.



www.energi-montage.se
Tel. 08-761 38 90



www.malMBERG.se
Tel. 044-780 18 00



www.kylkontroll.se
Tel. 031-68 57 20

- 8 **HETA LAGER:** I Linköping görs förstudier och provborrningar till vad som kan bli Europas största högtemperaturlager. Även i Helsingborg och Göteborg studeras möjligheterna.
- 13 **GEOENERGI OCH IDROTT:** Idrottsanläggningar är en del av vår vardag. En del, som badhus och ishallar, använder mycket energi. I det här numrets tema lyfter vi fram geoenergin som en resurssparande lösning för Idrottssverige.
- 18 **MULTISPORT:** Multianläggningar blir allt vanligare. Ett skäl är möjligheten att dra nytta av idrotters olika energibehov.
- 20 **FOTBOLLSPLANEN SOM SOLFÅNGARE:** I Katrineholm och Kungsängen utnyttjas konstgräsplaner som solfångare. På så sätt kan de värmas och användas hela vintern.
- 26 **FINSK ENERGI:** Även i Finland, de tusen sjöarnas land, visar idrottsrörelsen intresse för geoenergi – inte minst sjövärme och –kyla.
- 28 **PROFILEN:** Johan Claesson har räknat i hela sitt yrkesliv. Han ligger bakom många modelleringar och beräkningar kring geoenergi – helt enkelt geoenergis professor Kalkyl.

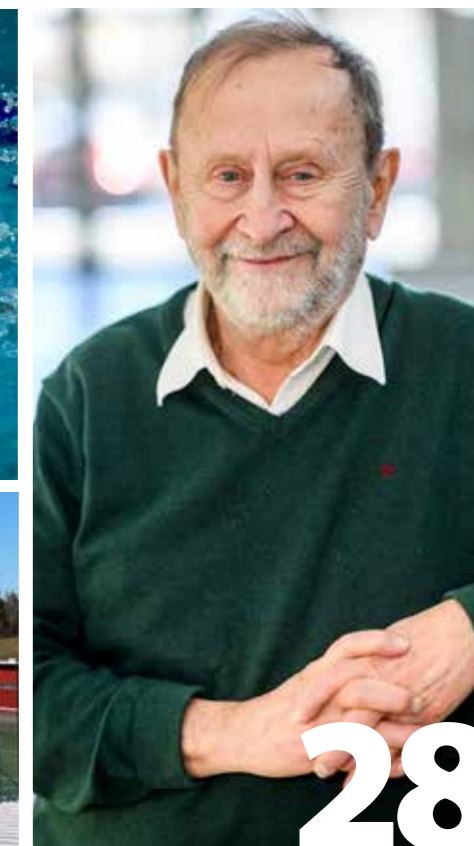
Foto: 12019/Pixabay



Foto: Susanne Lindqvist



Foto: Kennet Ruona



REDAKTION



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: Johan Claesson, professor emeritus.
Foto: Kennet Ruona.
Annonser: Mnemonista, David Lundström, 0735-699 350, david@mnemonista.se
Tryck: ExaktaPrinting 2018.
Papper: Munken Lynx 150 gram.
ISSN 2000-4788

HÄVT BORRSTOPP I STOCKHOLM

DET STOPP FÖR att borra energibrunnar som har rätt i Stockholm sedan i somras är nu temporärt hävt. De som drabbades av det halvårslånga stoppet får nu retroaktiva tillstånd. Men exploateringskontoret vill få ett politiskt beslut under våren på att återinföra stoppet.

Bakgrunden är att exploateringskontoret vill vara remissinstans i beslutsärendena framför trafikkontoret. Exploateringskontoret vill säga nej till energibrunnar för att dessa inte ska hindra framtida eventuella anläggningar under mark, exempelvis utbyggnad av tunnelbanenätet.



Bildmontage: Pixabay

BORRSTOPPET MINSKADE FÖRSÄLJNINGEN

FÖRSÄLJNINGEN AV VÄRMEPUMPAR ökade 2017 jämfört med året innan. Totalt ökade försäljningen med sju procent.

Försäljningen av bergvärmepumpar minskade dock med elva procent under sista kvartalet 2017, vilket gjorde att helårsförsäljningen stannade på

minus en procent. Detta var en direkt konsekvens av det plötsligt införda borrstoppet i Stockholms stad, konstaterar Svenska kyl- och värmepumpföreningen.

Under året såldes värmepumpar för totalt 6,9 miljarder kronor i Sverige.

AKVIFERLAGER TILL BÖRJESSONS



Foto: Börjessons Lastbilar

NÄR BÖRJESSONS LASTBILAR i Kristianstad bygger sin nya anläggning med 3700 kvadratmeter yta för försäljning och service av lastbilar blir det med ett akviferlager och fyra brunnar som kommer att stå för värme och kyla av lokalerna. Den nya fastigheten beräknas stå klar i oktober.

Det är Malmberg som utför borrningen av brunnarna och som även levererar sitt värmecentralkoncept till anläggningen. Kapaciteten i anläggningen är 300 kW värmeeffekt, varmvatten till personalutrymme samt 180 kW komfortkyleffekt.

TRAFIKVERKETS HALKFRIA TESTBANA ÄR KLAR

I ÖSTERSUND HAR Trafikverket, i samarbete med bland andra Geotec, Chalmers och Jämtlands gymnasium byggt en testbana som halkbekämpas med en kombination av geo- och solenergi. Banan invigdes den 22 mars. I ett antal borrhål lagras sommarens ytvärme från vägbanan, för att sedan återföras när kylan kommer.

– Det finns många kritiska vägvsnitt i landet, där vi är intresserade av att kunna bekämpa framför allt den så kallade svarta halkan. Då vill vi ha system som är så självgående och energisnåla som möjligt. Det kan till exempel gälla broar, kurvor och backar. Testbanan i Östersund blir en mycket spännande experimentplats där vi kan studera hur systemet fungerar och hur det kan styras och utvecklas, säger Olof Stenlund, miljöspecialist på Trafikverket till Borrsvängen.



GEMENSAM GEOENERGI TILL TVÅ BRF I BROMMA

DE TVÅ BOSTADSRÄTTSFÖRENINGARNA Norrby och Brickbandet i Bromma, med totalt 838 lägenheter, byter under 2018 från fjärrvärme till geoenergi. Brickbandet är en av Stockholms största privata bostadsrättsföreningar, och har samarbetat med Norrby i olika frågor sedan 1967. Geoenergianläggningen

med sina 63 värmepumpar, som ersätter det föråldrade värmesystemet, förväntas spara mellan 35-40 procent i energikostnader. Beslutet togs redan för två år sedan av de två bostadsrättsföreningarnas styrelser, efter en grundlig energitutredning som visade att geoenergi var det mest kostnadseffektiva alternativet.

Foto: Vt Värmepumpar



EON DELTAR I FÖRSTUDIE OM DJUPGEOTERMI

I EN FÖRSTUDIE kallad "Grön energi från djupgeotermi" deltar Eon tillsammans med Againty, Climeon, Geop, Länsstyrelsen Skåne och Malmö stad. Projektet pågår december 2017 till maj 2018 och drivs av Länsstyrelsen i Skåne.

Målet är att undersöka de geotermiska förutsättningarna i Skåne och hur en kombination av geotermisk värme och värmekraft skulle kunna användas i större skala i Skåne.

GEOENERGI-DAGEN 2018

BOKA IN GEONERGI-DAGEN i kalendern redan nu! Den går av stapeln den 3-4 oktober på Scandic Talk i Älvsjö. Programmet hittar du på www.geoenergicentrum.se

HÖGTEMPERATURLAGER – STOR POTENTIAL MEN TEKNISKT UTMANANDE

Just nu pågår förstudier och projektering inför det som kan bli tre stora högtemperaturlager runt om i Sverige. Längst har Tekniska Verken i Linköping kommit.

Text: Jörgen Olsson

VID GÄRSTADVERKET UTANFÖR Linköping omvandlar Tekniska Verken energi till fjärrvärme och el genom att förbränna 600 000 ton avfall om året.

– Att ta emot och förbränna avfall är ett åtagande som gäller året runt, vilket betyder att vi måste utvinna värmen även sommardag, när behovet av värme är lågt. Den värmen skulle vi hellre lagra och återanvända än att kyla bort, säger Henrik Lindståhl.

Man har inlett förstudier och gjort provborrningar för ett högtemperaturlager ur vilket 70 GWh värme från sommarens förbränning ska kunna utvinnas vintertid. Det handlar om ett lager med 1 500 borrhål till 300 meters djup, vilket skulle göra det till Europas största. Det har fått namnet Hefafistos, efter eldens och vulkanernas gud i den grekiska mytologin.

STARTAR FORSKNINGSPROGRAM

– Vi har provborrat på fyra platser och tre av dem var mycket bra, både vad gäller själva borrhållningen och värmeledningsförmågan. Vi har bestämt oss för en av platserna som vi vill utreda vidare.

Parallellt med detta har Tekniska Verken tillsammans med Energiforsk startat forskningsprogrammet "Termiska energilager".

– Vi har alldeles nyligen fått besked om stöd från Energimyndigheten för

ett antal delprojekt i ett forskningsprogram som ska utreda våra möjligheter att säsongslagra energi i form av värme, säger utvecklingsingenjör Henrik Lindståhl.

Energimyndigheten har beviljat finansiering till ett par av de ingående projekten.

– Det rör sig om ett utredningsprojekt; att beräkna värdet av säsongslagring i regionala system samt ett doktorandarbete som ska handla om kraftverk i samspel med borrhållslager.

TÄTA BORRHÅLLSVÄGGAR

Däremot fick man inte bidrag till projektet rörande tryckbärande borrhål.

– Vi vill titta på möjligheten med täta borrhållsväggar, vilket skulle göra det möjligt att låta själva borrhållsväggen utgöra yttermanteln i en koaxialkolektor, genom att man låter en slang gå ner till botten och trycker ner vatten så att det varma vattnet runt kolektorn strömmar upp. Det är tråkigt att myndigheten inte är intresserad av att vara med på det, för jag tycker att det är det mest spännande projektet. Vi får diskutera med Energiforsk hur vi ska göra.

Mycket kring Tekniska Verken's lager är alltså fortfarande på undersöknings- och utredningsstadiet och är en fråga om avvägningar.

– Till exempel vill vi helst inte ha värmepumpar. Om vi bestämmer oss för en lösning där vi bara flyttar energi från en säsong till en annan så går det bra, även om vi kanske får nöja oss med att ta ut lite mindre. Om vi däremot vill ha en planeringsbar effekt kommer vi nog inte undan

pumparna, resonerar Henrik Lindståhl.

STOR POTENTIAL – LÅNG PLANERING

Högtemperaturlagrets stora potential är att på sikt ersätta det gamla kraftvärmeverket som ligger mitt inne i centrala Linköping.

– Kraftvärmeverket står på kommunens mark, som de gärna vill använda till annat. Nu utreder vi tillsammans möjligheten att ersätta de två fossila pannorna i verket med en för trä och en för bioolja, i stället för stenkol och fossil olja. I så fall motiveras verket fram till åtminstone 2030, vilket innebär att lagret inte behövs förrän då.

Den långa planeringshorisonten är inte bara nödvändig, utan även till jättestor fördel, förklarar Henrik Lindståhl:

– 1 500 hål tar lång tid att borra. Efter att lagret är färdigt behövs tre hela års cykler produktion för att få upp temperaturen i lagret. Lite grovt räknat skulle vi behöva



Henrik Lindståhl är utvecklingsingenjör på Tekniska Verken i Linköping.

Foto: Joachim Axelsson



Foto: Henrik Lindståhl

I Linköping har Tekniska Verken inlett provborrningar för ett högtemperaturlager där värme från sommarens avfallsförbränning ska kunna lagras.

börja borra år 2024-25. Det betyder i sin tur att våra forskningsprojekt hinner bli klara och vi får tillgång till de senaste rönerna och den fräskaste tekniken.

NY BORRTEKNIK I HELSINGBORG

I Helsingborg undersöker Öresundskraft förutsättningarna för ett högtemperaturlager vid Filbornaverket. Claes Regander, senior expert på Sweco, berättar:

– Vi har gjort en lokaliseringstudie och hittat två intressanta platsalternativ inne på Filbornaområdet, nära kraftvärmeverket. Närmast väntar provborrningar för att mer detaljerat utreda de lokala geologiska och hydrogeologiska förhållandena på respektive plats. Berggrunden består av löst lagrad sandsten och skiljer sig därmed från Linköping där man har urberggrund. Geologin kan bli en utmaning. Sandstenen i kombination med förkastningsprickor och täta lager av lersten delar upp grundvattnet i "boxar" i berggrunden.

Efter utvärdering av provborrningen kommer en av platserna att väljas ut för fortsatt utvecklingsarbete. Det kommer

bland annat att innefatta borrhållning med ny teknik som utvecklas av projektmedlemmen LKAB Wassara, samt utveckling av en specialdesignad borrhållskolektor.

VILL BYGGA PILOTANLÄGGNING

– Ambitionen är att lagra ner så hög temperatur som möjligt och då är det viktigt med ett helt slutet system.

Denna del av projektet beräknas vara avslutad i början av 2019.

– Nästa etapp, förutsatt framgång i den nuvarande, är en pilotanläggning på cirka en fjärdedel av den tänkta fullskalanläggningens storlek. Den ska byggas, laddas och utvärderas.

I den färdiga fullskalanläggningen, som beräknas kunna byggas tidigast 2023, räknar man med att ladda ner 50 GWh och ta ut en effekt på cirka 15 MW.

GÖTEBORG STUDERAR ALTERNATIVEN

Göteborgs Energi har också ett intresse av att lagra sitt värmeöverskott.

– Vi har 200–300 GWh värme

som överskott på sommaren. Den hade vi såklart gärna velat använda på vintern och tanken med att på ett eller annat sätt säsongslagra värmen är uppenbar, säger utvecklingsingenjör Lennart Hjalmarsson.

Några konkreta planer på att anlägga just ett högtemperaturlager finns i dagsläget inte.

– Vi undersöker möjligheterna och tittar bland annat lite närmare på nya tekniska lösningar. Det kan även finnas en möjlighet att använda befintliga berggrum. Men vi har inte bestämt om eller hur vi ska gå vidare.

SVÅR VÄG ATT GÅ

– Högtemperaturlager med borrhål är ingen lätt väg att gå, menar jag, eftersom det saknas värmeväxlar material som tål den stora skillnaden mellan höga och låga temperaturer vid inlagring och uttag. Vad vi just nu tittar på är snarare mellantemperaturlager med värmepump. Vi håller på att ta ett sådant system i drift tillsammans med en bostadsrättsförening. Där lagras lokalt värme ur sommaröverskottet för att användas på vintern, säger Lennart Hjalmarsson.

PATRICIA MODELLERADE FRAM SIN DOKTORSHATT

Text: Signhild Gehlin & Lars Wirtén Foto: Anette Persson

– Det tog ett tag innan jag förstod att det verkligen har hänt. Efter fem års intensiv forskning pustar Patricia Monzo ut som teknologie doktor i energiteknik. Nu kan hon med fog kalla sig expert i geoenergi.

FREDAGEN DEN 23 februari blev Patricia Monzo teknologie doktor i energiteknik med sin avhandling om modellering och mätning av markens respons i borrhålsfält.

Den är uppdelad i tre huvuddelar. Första delen handlar om den beräkningsmodell för borrhålsfält i vilken berggrunden tillåts bestämma temperaturresponsen vid borrhålsväggen. Den modell som Patricia byggt har hon testat med bra resultat på ett symmetriskt borrhålsfält med 4x4 borrhål. Metoden är ännu inte testad på större borrhålsfält där eventuella avvikelser blir mer synliga. Patricias numeriska modelleringsmetodik

kan användas som referens för att testa andra metoder.

TILLÄGG SOM FÖRBÄTTRAR

I den andra delen har Patricia Monzo utvecklat ett tillägg till den amerikanska vvs-organisationen Ashrae:s handräkningsmetod för att dimensionera borrhålslager. Patricia Monzos utveckling av metoden förbättrar resultaten till en del, på bekostnad av att beräkningarna blir mer komplexa. Ett fenomen som Patricia Monzo velat belysa är att kritiska temperaturer under vissa förutsättningar kan uppstå under det första driftåret. Metodiken användes också för att undersöka i vilken mån borrhålsav-

ståndet kan minskas utan att den totala borrhåls längden behöver ökas, under förutsättningen att borrhåls lagret är ungefär balanserat.

STOR FÄLTMÄTNING

Avhandlingens tredje del handlar om det mätprojekt på Stockholms universitetsområde som pågår sedan ett par år. I det stora borrhåls lagret har en handfull borrhål försetts med optiska fibrer som mäter temperaturen utmed borrhåls djupet med en meters upplösning samt med värmemängdsmätare vid ett antal mätborrhål och samlingsbrunnar.

– Varje del av avhandlingen hade sina svårigheter. Ska jag lyfta någon som extra svår var det delen om mätning. Det finns många osäkerhetsfaktorer kring hur berget svarar. Det finns också väldigt få andra studier och undersökningar med mätdata kopplat till bergets termiska egenskaper.

– Jag ville bidra till att fylla den luckan i ämnet. Att installera mätsystemet och att analysera mätfele var en utmaning som vi lyckades hantera, säger Patricia Monzo.

Vad hon ska göra härnäst är ännu inte bestämt.

– Även om jag inte jobbar direkt på KTH kommer jag säkert att behålla kontakten och samarbetet med KTHs geoenergigrupp.

– Jag tror att geoenergi kommer att ha en viktig roll i att leverera värme och kyla med hjälp av energilagring i marken. Det finns en stor potential i att kombinera med andra förnybara tekniker.



Patricia Monzo är nybliven teknologie doktor i energiteknik. Hon disputerade på modellering och mätning av markens respons i borrhålsfält.

AVHANDLINGEN KAN LADDAS NED VIA KTHS DOKUMENTDATABAS:

<http://kth.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1178493&dswid=-4041>

DOCENT MED FRAMTIDSFOKUS

Text: Jörgen Olsson
Foto: Anette Persson

– Jag är verkligen stolt över de matematiska modeller vi har tagit fram. De är "state of the art" och har tagits emot mycket väl av forskarvärlden.

Så säger Saqib Javed, nybliven docent vid Chalmers och LTH. Hans framtidsfokuserade forskning handlar bland annat om modellering av geoenergianläggningar.



Saqib Javed, nybliven docent vid Chalmers i Göteborg och LTH i Lund.

HAN HÖLL SIN docentföreläsning i höstas under rubriken "Framtidens trender i installationsteknik".

– Det pågår mycket utveckling och en del av den går snabbt – vi har till exempel gått från 60 till 30-35 graders temperatur till radiatorerna. Men vad händer mer? Hur kan värmepumparna utvecklas, hur kan distributionssystem för värme och frikyla optimeras?

Saqib Javed gläntar på locket till framtidens energisystem. Många av svaren kan väntas komma från hans egen forskning, som huvudsakligen bedrivs i labbet vid Chalmers i Göteborg:

– Labbet var väldigt svårt att skapa, men nu är det unikt i världen. Vi har ett 15-tal borrhål av olika dimension och djup, från 18 till 200 meter. De har olika typer av kollektorer och kan kopplas mot tre olika värmepumpar och en anläggning för frikyla. Vi har också ett rum där vi kan simulera uppvärmning och nedkylning, berättar han.

BÅDE TEORI OCH PRAKTIK

Saqib beskriver sin forskning kring

geoenergianläggningar med värmepumpar som uppdelad i tre nivåer.

– På den första utvecklar vi teoretiska matematiska modeller för hur design och funktion kan utvecklas.

– Den andra nivån handlar om experiment, där vi undersöker saker som ännu inte är riktigt förklarade – till exempel hur värmeöverföringen skiljer sig åt om borrhålen innehåller vatten eller är återfyllda. Sverige använder grundvattenfyllda borrhål och det innebär att värmeöverföring även sker genom konvektion och inte bara genom ledning.

Den tredje nivån handlar om att sammanföra kunskapen från de två första:

– Här visar vi att det som går att göra matematiskt också går att göra i verkligheten – och vice versa; att vi kan förklara funktionen med matematiska formler.

GÅR VIDARE MED FRIKYLA

I sin forskning har Saqib Javed

specialstuderat just den värmeöverföringsprincip som gäller i vattenfyllda hål; konvektiv överföring.

– Vi har tagit fram en empirisk modell med data från närmare 150 borrhål. Det tog fem år, men den är oerhört användbar, förklarar han.

Närmast väntar bland annat projekt som gäller frikyla från borrhål. Saqib Javed vill undersöka vilken distributionsform som fungerar bäst – genom luften eller via vattenburna system i golv, tak eller väggar.

– Dessutom är jag engagerad i ett stort projekt tillsammans med Skanska Norge för att förbättra prestandan i geoenergisystem med värmepumpar, säger han.

Docent är en akademisk titel som i Sverige motsvarar ca fyra års heltidsforskning efter avlagd doktorsexamen.

Docenttiteln ger rätten att undervisa och handleda på alla nivåer inom högskolan, och att ingå i en betygsnämnd vid disputationer.

Rätt från början. Hållbart i längden.

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

Välkommen till FBB. **Vi borrar för en planet i balans™**



FBB – EN TRYGG GEOENERGIPARTNER

- Egna utbildade borrar team med stor erfarenhet
- Sveriges modernaste maskinpark
- Kvalificerad projektledning
- Projekteringstjänster: EED-beräkningar, TRT, borrarplaner, tryckfallsberäkningar m.m.
- Verksamma i hela Sverige
- Referensprojekt för till exempel: IKEA och IKANO, Biltema, Rusta, Akademiska Hus, HSB, Swedavia, E.ON m.fl.
- Branschens bästa trygghetspaket

www.fbb.se

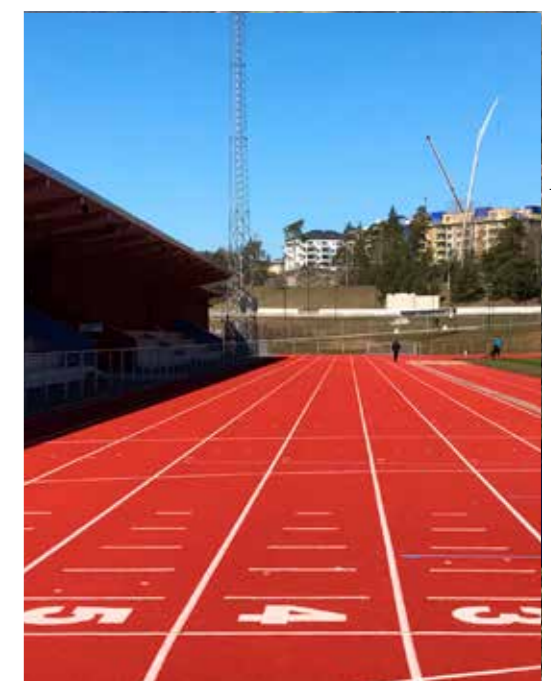
Foto: Dornackopol/Pixabay



Foto: Oscarlo/Pixabay



Foto: Susanne Lindqvist



GEOENERGI OCH IDROTT

Text: Signhild Gehlin

BARA SPORT! BARA SPORT! Bara massor utav sport, det är vad det handlar om i detta nummer av Svensk Geoenergi. Idrott, sport och träning av olika slag är både nyttigt och roligt och engagerar flera miljoner svenskar. Hur många sportanläggningar som finns i Sverige vet man dock inte säkert idag, men det handlar om flera tiotusentals spridda över landet. Anläggningarna har varierande energibehov, och i många fall kan olika delar av idrottsanläggningar komplettera varandra när det gäller värme- och kylbehov över tid. I det tysta finns en mängd goda exempel på hur geoenergi hjälper till att förlänga

träningssäsonger och spara energi och pengar åt idrottsföreningar i Sverige. Pengar som man kan göra roligare saker med än att betala energiräkningar, och intresset för denna typ av tillämpningar av geoenergi ser ut att öka. Läs här om hur geoenergi bidrar till energi- och kostnadseffektivt sportande inom fotboll, isssporter, simning, ridsport och andra träningsformer i stort och smått, och låt dig inspireras – både till träning och energieffektivisering.

Nu går vi ut och värmer upp i rektangulära cirklar, sade en gång fotbollstränaren Roger Gustafsson.

Uppvärmning är A och O.

OSÄKER BILD AV LANDETS IDROTTSANLÄGGNINGAR

De finns överallt, ibland utan att vi tänker på det. En del utgörs bara av marken vi går på och luften vi andas. Andra består av komplex som ska värmas och kylas, ibland på samma gång, året runt. Svensk Geoenergi har satt luppen på energiförsörjningen till Sveriges idrottsanläggningar.

Text: Lars Wirtén

DEN SOM VILL göra en affärsplan över potentialen för geoenergi till svenska idrottsanläggningar kan stöta på problem. Hur stor är marknaden? Ingen vet. Det finns helt enkelt inget register och ägandet är spritt.

Sveriges kommuner och landsting, SKL, har regelbundet kartlagt beståndet sedan 1983 med hjälp av en enkätundersökning till kommunerna. Resultatet sammanställs i rapporten "Anläggningar för kultur, idrott och fritid", där den senaste bygger på en undersökning av ett urval på cirka 7 000 anläggningar från 2014-2015.

Riksidrottsförbundet driver på för ett nationellt register över anläggningar och idrottsmiljöer. Förbundet uppskattar att det finns cirka 30 000 kommunala anläggningar, utifrån en vid definition av idrottsanläggning. SKL:s rapport visar att 70 procent av anläggningarna är kommunalt ägda. Den ekvationen ger att det totala antalet anläggningar borde ligga runt 43 000.

Men Daniel Glimvert, ansvarig för anläggningsfrågor på Riksidrottsförbundet, menar att det inte finns någon tillförlitlig siffra, bara uppskattningar.

– Det är nästan omöjligt att komma fram till det totala antalet anläggningar.

Nils-Olof Zethrin, expert på fritid och idrott på SKL, ställer sig frågande till Riksidrottsförbundets siffra.

– De enda som har räknat anläggningar är vi genom våra enkäter. Och de bygger på ett

urval. Ingen vet hur den totala bilden ser ut, säger han.

OLIKA UPPFATTNINGAR

Eftersom det inte finns någon säker samlad bild över antalet anläggningar, finns det heller ingen statistik på hur mycket nytt det byggs. Riksidrottsförbundet tycker att idrottsanläggningar ofta prioriteras bort i planeringen när städerna förtätas eller nya bostadsområden byggs.

– Vi kan konstatera att det inte byggs tillräckligt i förhållande till befolkningsökningen och bostadsbyggandet. Vi driver på för att få in idrott som en del i plan- och bygglagen, PBL, för att tvinga kommunerna att ha med idrottsperspektivet redan i planeringsstadiet när nya områden exploateras, säger Daniel Glimvert.

Här är inte SKL av samma uppfattning. De konstaterar i sin rapport att antalet anläggningar



Foto: Privat

"Det är nästan omöjligt att komma fram till det totala antalet anläggningar", säger Daniel Glimvert, ansvarig för anläggningsfrågor på Riksidrottsförbundet.

varit relativt konstant de senaste 25 åren, men att beståndet har utvecklats kvalitativt. Fler konstfrusna bandyplaner och -hallar och andra ishallar har tillkommit och antalet konstgräsplaner har ökat kraftigt.

IDROTTSANLÄGGNINGAR I SVERIGE

Svensk idrott har över **3,2 miljoner** medlemmar, **650 000** ideella ledare i cirka **20 000** föreningar. **71** specialidrottsförbund organiserar mer än **250** olika idrotter.

Riksidrottsförbundets definition av idrottsanläggning:

"Anlagt eller anvisat område för någon form av tävlingsidrott, spontanidrott eller motion oavsett ägandeförhållanden. Det kan också vara luft, mark och vatten som lämpar sig, och används, för såväl organiserad som spontan idrott och motion."

IDROTTSANLÄGGNINGAR I SVERIGE

SKL kartlägger följande anläggningar i sin rapport "Anläggningar för kultur, idrott och fritid":

- Badhallar och äventyrsbad.
- Konstfrusna bandyplaner och -hallar.
- Ishallar och konstfrusna isbanor utomhus.
- Fotbollsplaner (konst- och naturgräs) och -hallar.
- Friidrottsplatser och -hallar.
- Idrottshallar.
- Evenemangsarenor.
- Ridhallar.

Anläggningar för gym, kampsport, yoga och löpning lyfts fram som andra anläggningar av betydelse. Den i särklass vanligaste anläggningstypen är fotbollsplaner, följt av idrottshallar och ridhallar.

Även äventyrsbad har ökat i antal. Nils-Olof Zethrin tror inte att det är en lösning att reglera idrotten via plan- och bygglagen.

– SKL ser ett ökat bostadsbyggande som viktigt och arbetar inte för en ökad lagreglering kring detta.

NYA KRAV

Riksidrottsförbundet menar att det finns ett stort renoveringsbehov runtom i landet. Många idrottshallar och andra anläggningar byggdes på 1960- och 1970-talen. Nils-Olof Zethrin håller med, men pekar mer på att det är ett kontinuerligt behov snarare än att allt måste göras nu.

– Vi har också en utveckling där framför allt idrottsföre-

ningarna har andra önskemål och krav på anläggningarna.

Ett sådant krav är att säsongerna kan förlängas. Tydligast är det inom fotbollen, som vill ha uppvärmda konstgräsplaner på vintern, och isporterna som vill kunna träna även under sommarhalvåret. Krav och förväntningar som leder in på driftskostnader och energianvändning.

SKL driver inga specifika projekt, men belyser och diskuterar frågan mycket på konferenser och nätverksträffar.

– En väg är att samlokalisera anläggningarna för att kunna utnyttja både värme och kyla effektivt. Nackdelen är då att man centraliserar till en plats där människor inte bor,

vilket gör idrotten mindre tillgänglig och jämlik, säger Nils-Olof Zethrin.

STÖD TILL RENOVERING

Enligt Riksidrottsförbundets anläggnings- och miljöpolitiska program ska alltid hänsyn tas till klimat- och miljöpåverkan vid nybyggnation eller om- och tillbyggnader av idrottsanläggningar. Riksidrottsförbundet lägger sig däremot inte i vilka energilösningar föreningarna väljer när de bygger nytt eller renoverar.

– Det är upp till föreningarna själva, men för att få ekonomiskt stöd av oss är det viktigt att de gör en energikartläggning, säger Daniel Glimvert.

Riksidrottsförbundet kan ge ekonomiskt stöd till föreningar som äger egna anläggningar eller har ett driftavtal med sin kommun för att genomföra energi- och miljörenoveringar.

– Vi ger totalt 85 miljoner kronor per år i anläggningsstöd. Hur mycket som går till just energi- och miljörenoveringar beror på söktrycket. Men totalt har vi gett 50 miljoner kronor till energi- och miljöåtgärder sedan vi började med detta 2012.

FRÅN DRIFT TILL VERKSAMHET

Många av Riksidrottsförbundets



Foto: Susanne Lindqvist



På Kungsängens IP utanför Stockholm fungerar två konstgräsplaner som solfångare och laddar ett borrhålslager på 40 borrhål.

Foto: Susanne Lindqvist



→ olika distrikt runtom i landet driver självständigt energifrågor i olika projekt. Västernorrland har exempelvis tillsammans med Jämtland-Härjedalen och ett norskt motsvarande distrikt kartlagt hur man kan spara energi i framför allt is- och simhallar. Halland driver ett projekt där en byggnadsingenjör går igenom statusen på alla föreningsägda idrottsanläggningar i distriktet.

– Vi ser att framför allt många små anläggningar kan göra stora vinster på energisidan, besparingar som föreningarna kan använda till att utveckla verksamheten istället.

60-80 procent av en idrottsanläggnings totalekonomi består av driftskostnader.

– Det är det som gör att vi är beredda att gå in med ganska mycket pengar för att renovera och ställa om energianläggningar, säger Daniel Glimvert.

STOR MARKNAD

Även om det inte finns en samlad bild av marknaden ser David Johansson, vd på FBB, Finspångs brunnborrning, en stor marknadspotential i idrottsanläggningar. FBB har tillsammans med rörentreprenörer installerat geoenergi i bland annat Stadium Arena och Svärtinge idrottshall i Norrköping och i Waxholm sporthall.

– Det är inte så många som nyttjar geoenergi inom idrotten än så länge. Men för alla lokaler som har behov av både kyla och värme är det kostnadseffektivt. Ofta arrangeras exempelvis läger i idrottsanläggningar på somrarna, då behövs mycket kyla och värme till bassäng- och duschvatten. Och alla simhallar behöver kyla för att fukta av lokalerna. Idrott och fritid är ett område som borde vara på uppgång, spår David Johansson.

Foto: Stadium arena



NORRKÖPING

Stadium Arena
(Värme och komfortkyla),
Effekt: Värme 255 kW, kyla 180 kW.
Kapacitet: 950 MWh/år.
Byggår: 2008.
Storlek: 20 borrhål, 225 meters djup.
Borrentreprenör: FBB Finspångs Brunnborrning.

EXEMPEL PÅ IDROTTSANLÄGGNINGAR MED GEOENERGI

KATRINEHOLM

Backavallen
Kapacitet: 1 700 MWh/år.
Byggår: 2009.
Storlek: 91 borrhål, 180 meters djup.
Entreprenör: Sens.
Borrentreprenör: BPS.

HANINGE

Torvalla sportcentrum
Effekt: 950 kW.
Byggår: 2018.
Storlek: 91 borrhål, 230 meters djup.
Entreprenör: Sens.
Borrentreprenör: Wessman Drilling Solution AB.

NORRKÖPING

Svärtinge Idrottshall (värme)
Effekt: 100 kW.
Kapacitet: 429 MWh.
Byggår: 2017.
Storlek: 10 borrhål, 210 meters djup.
Borrentreprenör: FBB Finspångs Brunnborrning.

TÄBY

Täby IP
Effekt: 950 kW.
Byggår: 2017.
Storlek: 66 borrhål, 300 meters djup.
Borrentreprenör: TA Brunnborrning och VVS.

UPPLANDS BRO

Kungsängens IP
Effekt: 350 kW.
Byggår: 2009.
Storlek: 40 borrhål, 180 meters djup.
Borrentreprenör: Stures Brunnborrningar.

VALLENTUNA

Lindö Golfklubb
Effekt: 120 kW.
Byggår: 2007 och 2017.
Storlek: 10 borrhål, 250 meters djup.
Borrentreprenör: Stures Brunnborrningar.

STOCKHOLM

Kungliga Tennishallen
Effekt: 150 kW.
Byggår: 2015.
Storlek: 12 borrhål, 300 meters djup.
Borrentreprenör: Stures Brunnborrningar.



Foto: Kungliga Tennishallen

Energieffektiva lösningar för ett perfekt inneklimat!



Upplev friheten med CTC GS 6-8

Lägg din energi på rätt saker

Läs gärna mer om våra prisvärda och högeffektiva värmepumpar med inbyggd varmvattenberedning och tystgående scrollkompressorer!

- ✓ Kan styra två olika radiatorkretsar som standard och producerar 300 liter varmvatten!
- ✓ Mycket hög verkningsgrad tack vare en nyutvecklad köldmediekrets med elektronisk expansionsventil och effektiv scrollkompressor.
- ✓ För lägsta ljudnivå är kompressorn och alla övriga kylkomponenter inneslutna i en separat, ljudisolerad enhet.



*Energieffektivitetsklass, värmesystem och varmvatten (skala A+++ till G)

www.ctc.se



VÄRMEPUMPAR

2013 byggdes en multihallanläggning på Fyrishov i Uppsala. 8 000 kvadratmeter värms och kyls med geoenergi från ett borrhålslager.

Foto: Sten Jansin



MULTIHALLANLÄGGNINGAR: SAMLAT UTBUD ENERGI- EFFEKTIVT KONCEPT

Genom att samla flera typer av idrottsanläggningar eller flera hallar i ett område kan man effektivt återanvända energi genom att koppla ihop systemen. Det finns flera exempel där geoenergi med borrhålslager används.

Text: Lars Wirtén

GEOENERGIN GER MÖJLIGHET att bättre dra nytta av de olika flöden och behov som finns när så olika anläggningar som exempelvis badhus, ishall och idrottshallar integreras i samma energisystem. Backavallen i Katrineholm (Läs mer på sid 20-21) och Torvalla sportcentrum i Haninge är ett par exempel.

– Det rör sig om stora energivolymer från is- och badhallar som kan försörja andra anläggningar i närområdet, säger Peter Mattsson på Sens, som har installerat energisystemen i dessa anläggningar.

I Torvalla finns sporthall, gym, simhall, flera fotbollsplaner varav en med konstgräs, tennishall, ishall och friidrottsytor. Sporthallen erbjuder specialytor som boxningsring, budohall, dansstudio, kampsportarena och skyttehall. Peter Mattsson menar att ett energilager krävs för att få ett sådant system effektivt.

– Behovet av värme och kyla sammanfaller inte säsongvis. Med ett borrhålslager kan överskottsvarme från sommaren användas för uppvärmning på vintern.

Lagret fungerar också för att utjämna tillgång och efterfrågan under dygnet.

– Säg att konstgräsplanen behöver värme klockan åtta på morgonen. Då är kanske ingen kylmaskin igång i ishallarna. Då kan du istället hämta värmen från borrhålslagret, säger Peter Mattsson.

MULTIHALL I FYRISHOV

Även rena idrottshallar används i allt högre utsträckning till olika typer av aktiviteter vid sidan om de rent idrottsliga. Fyrishov i Uppsala är enligt egen utsago Sveriges mest besökta arena och femte största besöksmål med 1,6 miljoner besök

årigen. Här finns en idrottshall, simhall med äventyrsbad, utomhusbad, bastulandskap, ytor för sommaridrotter och stugby med campinganläggning.

2013 byggdes en multihallanläggning som består av fyra olika hallar om totalt cirka 8 000 kvadratmeter. Den används för olika inomhusidrotter samt events, mässor och konserter. Multihallarna värms och kyls med ett mindre borrhålslager med tio borrhål. Anläggningen producerar egen el med solceller och man köper vindkraft. Fjärrvärme används som spets.

– Med egna borrhål får vi ner energikostnaden, inte minst genom att kunna ta kyla billigt, även om vi försöker köra kylan så lite som möjligt. Det är främst vid stora, sittande konferenser och middagar som vi behöver kylan, säger Krister Pallin, fastighetschef på Fyrishov.

Men möjligheten att kombinera olika typer av anläggningar och dra nytta av varandras skiftande energibehov lockar.

– Jag hade gärna sett en ishall i närheten för att ta tillvara värmen därifrån till badet.

KALLA NÄT

Simhallar har stort behov av värme. Dels används duscharna kontinuerligt, dels ska bassängvattnet värmas. Av hygienskal måste bassängvattnet också löpande ersättas med nytt. Här finns möjligheter att återvinna och få ut mycket energi som utöver den interna återvinningen i bassängen även kan försörja ett så kallat kallt nät och andra delar av en multisportanläggning, menar Peter Mattsson på Sens.

– Kalla nät arbetar med så låga temperaturer att det är enkelt att ta tillvara det mesta

av all tillgänglig restvärme. Den kan sedan användas för många olika saker som uppvärmning, tappvarmvatten eller kyla. Vår modell är därför att distribuera vid låg temperatur och sedan öka den med lokala värmepumpar.

Peter Mattsson tar konstgräsplaner som exempel:

– Den behöver kanske max 30 grader för att värmas upp på vintern. Använder du 60 grader som ofta är fallet med fjärrvärme, betalar du för en högre temperatur än du behöver. Och ibland behövs ingen värmepump alls, temperaturen på överskottsvärmen från exempelvis kylmaskinen räcker som den är.

Peter Mattsson tycker sig märka en ökad efterfrågan på nya energilösningar för multisportanläggningar, bland annat för att minska driftskostnaderna. Men investeringskostnaden avskräcker många.

– Vi försöker ta en dialog kring det verkliga behovet. Måste man kunna spela fotboll vid 15 minusgrader? Räcker det med fem minus kan investeringen halveras.

EKONOMISK UPPSIDA

David Johansson är vd på FBB, Finspångs Brunnsborrning. Han har inte märkt att den högre initiala kostnaden kylar av intresset.

– Har man ett livscykelperspektiv och anläggningen är rätt dimensionerad ger en geoenergianläggning en

väldigt bra uppsida ekonomiskt. Vi upplever också att allt fler fastighetsägare vill miljöcertifiera sina byggnader på något vis vilket bidrar till att man väljer den förnybara geoenergin framför andra energikällor.

Han tror liksom Peter Mattsson mycket på möjligheterna med kalla nät, eller att kombinera med fjärrvärme.

– Det är bättre att förädla värmen där behovet finns istället för att transportera värme långa sträckor. Det kan också vara en bra lösning att använda fjärrvärme till tappvarmvatten, där värmepumparna har en sämre verkningsgrad, och använda geoenergin för att producera basvärme och kyla till anläggningen.



Foto: Sens

”Stora energivolymer från is- och badhallar kan försörja andra anläggningar”, säger Peter Mattsson på Sens, Sustainable Energy Solutions.

HÄR ÄR FOTBOLLSPLANEN EN STOR SOLFÅNGARE

När Malmö FF spelade Svenska cupen i fotboll i februari och mars hade vintern tagit ett rejält grepp om Sydsverige. För att ha en spelbar plan hölls Malmö IP uppvärmd till en kostnad av flera hundra tusen kronor. Genom att använda fotbollsplanen som solfångare kopplat till ett borrhålslager hade den summan kunnat vara betydligt lägre.

Text: Lars Wirtén

DEN HÄR LÖSNINGEN utnyttjas i Katrineholms sportcentrum, eller Backavallen som området också kallas. Backavallen har utvecklats i flera steg. Här finns en bandyplan vars kylanläggning är från 1964, hockeyrink, curlingbana, ishall, flera fotbollsplaner, både med natur- och konstgräs, och omklädningsrum.

2009 byggdes en konstgräsplan på området. För att kunna använda den året om installerades ett borrhålslager med 91 borrhål, 180 meter djupa. Här lagras överskottsvärme från bandy-, curling och hockeyplanernas kylaggregat som uppstår framför allt under höst och vår. Men inte bara det. Konstgräsplanen utnyttjas som solfångare, vilket gör att borrhålslagret laddas ytterligare

under sommaren. Den här lagrade värmen utnyttjas under vintern för att värma konstgräsplanen.

Systemet var effektivt över förväntan och man fick ett värmeöverskott. För att skapa balans i systemet kopplades även den närliggande ishallen samt områdets omklädningsrum och duschar in på systemet.

– Bandyplanens restvärme ger så pass höga temperaturer att en del av behovet klaras genom att bara cirkulera vätskan i systemet. Men för att klara varmvatten till duscharna och när utomhustemperaturen sjunker på vintern går värmepumpar in, förklarar Peter Mattsson på Sens, som har installerat systemet.

Med enbart frivärme från systemet kan fotbollssäsongen

förlängas med 20 procent, eller 50 dagar. Med värmepumpar förlängs den till i princip året runt. Totalt sett är systemet effektivt, värmefaktorn (COP) når upp till 4,5.

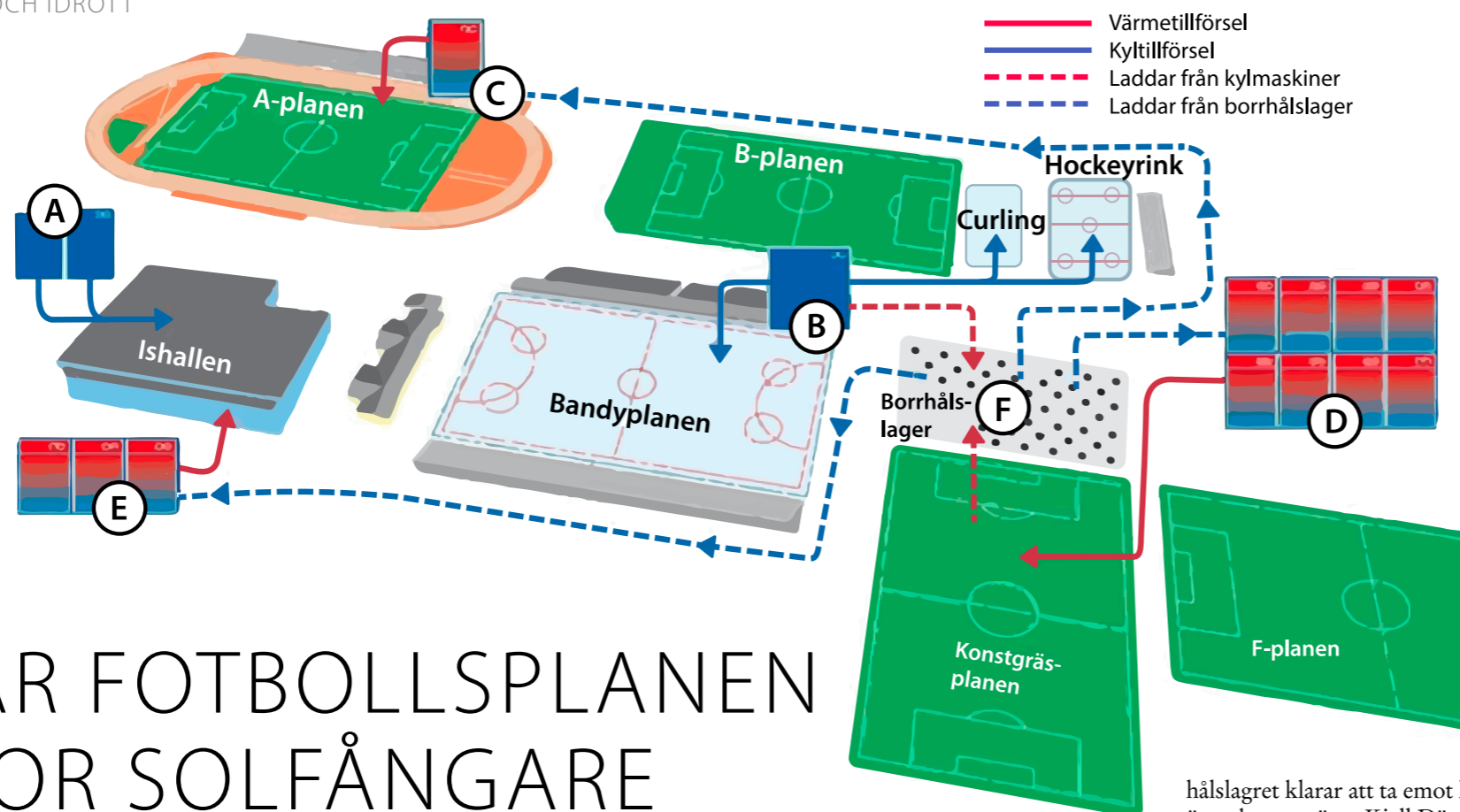
ISHALLEN INTE PÅKOPPLAD

Nu tittar Katrineholms kommun, som äger och driver Backavallen, på att ta ytterligare ett steg i att integrera systemet. Ishallens kylmaskiner är inte inkopplade på systemet. Här produceras ett stort värmeöverskott som idag går rakt ut i luften, energi som motsvarar cirka 420 000 kilowattimmar per år.

– Det är ganska trist att se som energiingenjör, säger Kjell Dävelid, energi- och klimatrådgivare på Katrineholms kommun.

Därför vill kommunen bygga ett nytt föreningshus intill som värms upp av överskottsvärmen. Man tittar också på möjligheten att koppla på en närliggande tennishall, skola och badhus söder om området.

– Det var beslutat byggstart 2018, men det blev tio miljoner kronor dyrare än beräknat och då ströks det ur budgeten. Men det är på gång, det är förberett för anslutning till ishallen. Vi tror att borrhåls-



hålslagret klarar att ta emot hela överskottet, säger Kjell Dävelid.

GRÖN OCH EFFEKTIV

Att använda fotbollsplanen som solfångare är effektivt. Trots att ytan inte är svart producerar den enligt Peter Mattsson på Sens cirka 400 megawattimmar, räknat på en normalsommar. Den säkerställer med andra ord att borrhålslagret är ordentligt laddat inför vintern. För det behövs. En lösning med enbart värmeöverskott från kylmaskiner hade inte räckt till, eftersom tillgång och efterfrågan inte är i balans.

SYSTEMLÖSNING BORRHÅLSLAGER BACKAVALLEN

- A. Ishallens kylsystem
- B. Bandykylsystemet
- C. Värmepump A-plan
- D. Värmepumpar konstgräsplan
- E. Värmepumpar Ishallen
- F. Geoenergilagret

Illustration: Katrineholms kommun.

– När utetemperaturen sjunker ner mot och under noll, då är behovet som störst att värma konstgräset. Samtidigt behöver kylmaskinerna knappt gå varför inget värmeöverskott uppstår. Därför är borrhålslagret och konstgräsplanen som solfångare så viktig, förklarar Peter Mattsson.

KYLER KONSTGRÄSET

En annan nytta som borrhålslagret ger är att det kyler ner konstgräset på sommaren så att det blir en behagligare temperatur för spelarna. Annars kan plastmaterialet komma

upp i ganska höga temperaturer när solen ligger på. Tekniken att använda fotbollsplaner som solfångare går att använda även med naturgräs. Men här finns nackdelar. Värmeledningarna måste ligga djupare på grund av slitaget. Den fördel du uppnår i att sänka temperaturen på sommaren på konstgräs, vänds också till en nackdel på naturgräs.

– Gräset frodas då inte lika bra och du riskerar att få en sämre gräsplan på sommaren, säger Peter Mattsson.

LIKANDE LÖSNING

Även Kungsängens IP i Upplands-Bro kommun har en liknande energilösning som på Backavallen. Här agerar två fullstora konstgräsplaner solfångare och laddar ett borrhålslager med 40 borrhål, liksom överskottsvärme från en konstfrusen bandyplan. Till anläggningen hör även en servicebyggnad med omklädningsrum och servering. Utöver konstgräsplanerna finns tre fullstora naturgräsplaner på Kungsängens IP.

Det finns också andra exempel i landet där man utnyttjar konstgräsplaner som solfångare, utan att vara kopplade till borrhålslager. I exempelvis Säters i Dalarna har Säters IF anlagt en konstgräsplan med värmeslingor i jorden som ger varmvatten till omklädningsrummen. På vintern värms planen upp av kylaggregat från den närliggande ishallen.



Foto: Josefin Lundin.

Planer finns på att koppla in även ishallen på Backavallens geoenergilösning. Då kan 420 000 kilowattimmar överskottsvärme säsongslagras.

BACKAVALLENS GEOENERGI-ANLÄGGNING

Byggår: 2009.

Storlek: 91 borrhål, 180 meters djup.

Kapacitet: 1 700 MWh/år.

Potential: Ytterligare 420 MWh spillvärme per år från ishallen.

SKILDA KLIMATBEHOV UTMANAR I RIDSPORTEN

Med sina många anläggningar och speciella behov när det gäller klimatisering står ridsporten inför stora utmaningar på energisidan både när det gäller renovering och nybygge.

– Det som är speciellt är att vi under samma tak har två aktörer, hästar och människor, som har helt olika behov, säger Markku Söderberg.

Text: Jörgen Olsson

HAN ÄR ORDFÖRANDE för ridskole- och utbildningssektionen vid Ridsportförbundet. 2011 var han inkopplad på arbetet med en inventering som Svenska Ridsportförbundet lät göra av landets anläggningar. Där tittade man bland annat på energifrågan.

– Hästar har inte alls samma behov av värme som vi människor. De klarar lätt en svensk vinter, bara de får mat och skydd för väder och vind. Så för hästens del är uppvärmningen mindre viktigt. Nästa problem är egentligen

frost i vattenledningarna. Men en temperatur på mellan fem och tio grader funkade alldeles utmärkt för hästarna, förklarar Markku Söderberg.

I hästanläggningar är det egentligen framför allt viktigt med bra ventilation, eftersom det lätt blir problem med damm, ammoniakgaser och fukt. Så fort man börjar värma upp ett stall så växer problemen.

– Å andra sidan vill vi människor gärna ha det varmare, så det vi tittar på idag är tekniska lösningar där vi kan dela in anläggningarna i sektioner med olika energiprofiler. Där är boxarna kallast, skötselavdelningarna lite varmare och de delar bara människor använder varmast.

SOLCELLER OCH BIOGAS

Inventeringen ledde fram till att Svenska Ridsportförbundet reviderade sina guider för renovering och nybygge.

– Mycket av guiderna handlar såklart om sådant som underlaget i ridhusen och själva hästhållningen, utifrån nya djurskyddsregler. Men vi tittade också på frågan om energin och hur man kan tänka annorlunda. Just nu är det solceller och biogas vi nämner i guiderna, men det finns även ett stort intresse för geoenergi. Bland annat har ju Flyinge, som är en av våra riksanläggningar, en sådan lösning. (Se artikeln om Flyinge i Svensk Geoenergi 2/2017, reds anm.).

– Inom kort kommer förbundet att samla referensgruppen för en ny genomgång och då kommer vi att titta mer på geoenergi, säger Markku Söderberg.

GEOENERGI PÅ ÅGESTA GÅRD

Ågesta Gård i Huddinge är en av de hästanläggningar som har geoenergi. Joachim Öberg är drift-

ansvarig och var projektansvarig under byggnationen.

– Vi installerade den 2010. Det här är ett gårdsarrande, Stockholms stad är markägare och ville göra anläggningen så energieffektiv som möjligt. Då föll valet på geoenergi i kombination med solpaneler, berättar han.

Systemet består av åtta borrhål till 200 meters djup och två värmepumpar på 60 respektive 40 kW.

– Vi har två ridhus för 75 hästar och ytan är någonstans närmare 6 000 kvadratmeter. Geoenergin värmer framför allt de så kallade humanytorna, alltså omklädningsrum, cafeteria med mera – men även stallarna när det behövs.

– Vi hade en del injusteringsbekymmer, men överlag är anläggningen lättskött och tanken med att använda geoenergi i kombination med solceller till en hästanläggning är jättebra.

– Sett i backspegeln är den däremot kanske lite underdimensionerad. Våra stallar är väldigt öppna och står då alla dörrar öppna i bortåt 20 minuter för in- eller utsläpp när det är kallt ute så räcker värmen inte riktigt till. Egentligen skulle nog båda värmepumparna varit på 60 kW, säger Joachim Öberg.

...LIKSOM I RIMBO

Ridklubben i Rimbo, ett par mil väster om Norrtälje, är nybyggd 2009 och har geoenergi för uppvärmning.

– Vi använder den till golvvärme i alla utrymmen där människor men inte hästar är – vi har bland annat boenden, föreläsningssal och en stor cafeteria, säger ridskolechef Pauliina Hukkanen.

– Vår geoenergianläggning fyller våra behov och vi har inte haft några bekymmer med den under den tid jag har arbetat här.



NÄST STÖRSTA SPORTEN HAR STOR POTENTIAL

NÅGRA EXAKTA UPPGIFTER om hur många hästportanläggningar Sverige har finns inte. Men siffrorna från Svenska Ridsportförbundet visar på ett mycket stort antal och därmed en stor potential för klimatsmarta energilösningar i takt med att anläggningarna byggs om och renoveras.

895 ridklubbar är medlemmar i förbundet och inte mindre än 450 av dem driver ridskola, vilket innebär att de också har någon typ av anläggning.

Under 2015 genomfördes 216 395 utbildningstimmar vid 19 789 arrangemang med totalt 156 071 deltagare på dessa ridskolor, enligt Utbildningsmodulen/SISU Idrottsutbildarna.

Det placerar ridsporten på andra plats, efter fotbollen, vad gäller studieverksamhet inom Riksidrottsförbundets medlemsorganisationer.

På tävlingsidan fanns 2016 drygt 37 500 hästar och drygt 29 600 ryttare med aktiv tävlingslicens 2016.

SVENSKT GEOENERGICENTRUM

Vi stödjer Svenskt Geoenergicentrum

Läs mer om *Intressentskap och Stödjande Företag:*

www.geoenergicentrum.se



"Vi kommer att titta mer på geoenergi", säger Markku Söderberg på Ridsportförbundet.

NORRLANDSFÖRENINGAR SATSAR PÅ GEOENERGI

Stora energi- och kostnadsbesparingar på allt från uppvärmning och avfuktning till belysning och ventilation. Det är resultatet så här långt av ett flerårigt projekt med energikartläggningar av föreningsägda idrottsanläggningar. Bland annat har en handfull klubbar skaffat geoenergi.

Text: Jörgen Olsson
Illustration: Myra Starklint Södersöm

DET ÄR IDROTTSFÖRBUNDEN i Västernorrland och Jämtland/Härjedalen som sedan 2015 ingår i ett EU-finansierat Interreg-projekt tillsammans med Trøndelags fylke i Norge. Projektet avslutas nu under våren 2018 och projektledare från Västernorrlands sida, Johan Frykland, berättar:

– Utöver de självklara målen att spara pengar och miljö har vi haft ett antal delmål längs vägen. Ett av dem var att ta fram ett verktyg för själva kartläggningen. Där har norrmännen varit väldigt bra – de har skapat ett underlag som är specifikt för varje typ av anläggning.

Ett annat mål har varit att höja kompetensen i regionen. Det är energi- och klimatrådgivarna som ska stå för den tekniska kompetensen.

– Men de har generellt väldigt liten erfarenhet av idrottsanläggningar. Arbetet med att ta fram underlagen för kartläggningarna har bidragit till att mycket ny kunskap kommit fram om hur idrottsanläggningar av olika slag fungerar ur ett energiperspektiv.

Att bygga nätverk är också en viktig del av projektet:

– Det har varit väldigt positivt. Föreningarna har visat mycket stort intresse och många av dem har upptäckt att de har mer eller mindre samma problem, säger Johan Frykland.

GODA EXEMPEL

Belysning och avfuktning tillhör de vanligaste åtgärds punkterna. Johan Frykland har gott om exempel:

– I en fotbollshall var luftfuktaren inställd på att hålla 60 procent relativ luftfuktighet. Men ute är det 85 procent vintertid här uppe. Inte konstigt att den gick för fullt dygnet runt. Bara genom att justera ner den sparar föreningen 3 000 kronor i månaden på elräkningen.

Öbackahallen i Härnösand innehåller hallar för handboll

och tennis. Här byttes lysrören i befintlig armatur till LED.

– Investeringen kostade visserligen 200 000 kronor, men de kommer att spara 100 000 kronor om året i tio år. Och på många ställen har vi hjälpt föreningarna att spara stora pengar utan att de behövt investera en krona.

STORT INTRESSE FÖR GEOENERGI

Under projekttiden har man ordnat två lyckade mässor kring energi. Föreningarna har kunnat diskutera utmaningar och lösningar med olika energiföretag – bland annat inom geoenergi.

– Det är många som pratar om geoenergi och flera föreningar har skaffat eller planerar att skaffa sig sådana anläggningar i samband med projektet, säger Johan Frykland.

I Sundsvall ska både Njurunda Motorklubb och Kovland Hockey investera i geoenergi.

– Kovland hade redan borrar, men hade inte råd med värmepumpen då. De har sökt finansiering.

I Timrå har orienterings- och skidklubben bestämt sig för att installera geoenergi till klubbstugan och golfklubben planerar att göra detsamma i sin verkstad.

– Örnsköldsviks tennisklubb



har en stor hall, med fyra-fem banor. De har ett gammalt och väldigt undermåligt värmesystem och jag vet att de vill satsa på en större geoenergianläggning och har sökt pengar av Boverket till det.

MYCKET NY KUNSKAP

Under vårvintern rundar Johan Frykland av sin del i projektet. Tillsammans med idrottskonsulten och energirådgivaren gör han slutbesök hos sina medverkande föreningar i Västernorrland.

– Vi gör en lägesrapport, går igenom den överenskommelse vi ingått och identifierar finansieringsbehoven. Det ser väldigt olika ut, både vad gäller hur stora investeringsbehoven är och hur långt föreningarna kommit. Vissa har redan fått stöd, andra väntar på svar och andra kommer att söka pengar till energiåtgärder.

Det EU-finansierade projektet tar alltså slut, men Johan Frykland är övertygad om att det nya sättet att tänka och planera kring sin energianvändning kommer att leva kvar.

– Det här har varit framgångsrikt på många sätt och om ett projekt är bra så är ju själva poängen att det ska bli en permanent verksamhet. Och även om jag lämnar så finns ju idrottskonsulterna och energirådgivarna kvar. De har, liksom föreningarna, lärt sig mycket under de här åren.

Bli bergsäker på GEOENERGI!



Våra kurser:

GEOENERGI – Funktion och tillämpningar

GEOENERGI – Fördjupningskurs Design

GEOENERGI – Fördjupningskurs Avancerad Design

Anmälan, priser och aktuella kursdatum:
www.geoenergicentrum.se

SJÖN VÄRMER FINLANDS OLYMPIER

Ett par mil nordost om klassiska vintersportorten Lahtis ligger Vierumäki, Finlands nationella sportinstitut. Det är en stor tränings- och utbildningsanläggning, med faciliteter för ett dussintal individuella idrotter plus lag-sporter som ishockey, innebandy och fotboll. Vierumäki är också finska olympiska kommitténs officiella träningsanläggning.

Text och foto: Jörgen Olsson

ANLÄGGNINGEN, SOM ÄR från 1980, fick redan från början ett system med sjövärme. Efter bygget av ett nytt hotell 2008 upgraderades systemet till att även leverera kyla till ventilationen.

På botten av den angränsande sjön Valkjärvi ligger totalt 8,5 kilometer kollektorslang och man har en värmepumpcentral som totalrenoverades år 2000.

– Sjövärmesystemets värmepump värmer allt vattnet till hela anläggningen från 7 till 37 grader. Resten värms med elvärme. Vi använder också sjövärmens till att smälta snö på fotbollsplanen och ibland blir det ett överskott som vi skickar in i fjärrvärmens retur-system, berättar Tuuli Tukiainen, säkerhets- och miljöansvarig på Vierumäki sportinstitut.

NONSTOP I 38 ÅR

Förutom kortare planerade avbrott för renoveringar och uppgraderingar har systemet varit i drift nonstop sedan 1980. Anläggningen levererar 1 700 MWh av det totala årsbehovet på 15 000 MWh.

– Vi har inte exakta siffror, men

energifaktorn för värmen är uppskattad till 1:3 och för kylan 1:2. Kylan används till ventilationen i alla våra stora byggnader – till exempel hotellet, hockeyrinken och simhallen, säger Tuuli Tukiainen.

FÄRSK ANLÄGGNING I HANDBOLLSHALLEN

I Sjundeå, fyra mil väster om Helsingfors, finns den stora, nybyggda idrottsanläggningen Sjundeå Allaktivitetshall.

Den används till idrott som handboll men också annan motion samt konserter och möten.

Patrik Flygar är styrelseordförande i ägarbolaget:

– I samband med att vi projekterade för arenan så utredde vi olika energilösningar. På bordet fanns fliseldning, naturgas, geoenergi och direktverkande el.

Man tog in förslag och offerter och kunde snabbt avfärda gas och flis.

– Det visade sig finnas ett intresse från finska staten för att reda ut hur lämplig geoenergi är för idrottsanläggningar. Så vi inledde ett samarbete med Geologiska Forskningscentralen, GTK, vi borrade ett provhål och de gjorde mätningar under en veckas tid.

VILLBYGGGARE PASSADE PÅ

– GTK konstaterade att berggrunden var mycket lämplig för geoenergi. Ett antal privatpersoner som var på gång att bygga villor fick också ta del av den informationen, och de flesta valde också geoenergi till sina villor, berättar Patrik Flygar.

Under våren 2016 togs den nya hallen i drift. Innerutrymmena är på totalt 3 000 kvadratmeter, med bland annat spelplan, läktare för 500 personer, två stycken 50-meters löparbanor, omklädningsrum, fyra olika stora gymnastik-, mötes- eller festlokaler samt cafeteria.

Geoenergianläggningen

består av 18 stycken 300 meter djupa borrhål som borrades under parkeringsområdet. Värmen ska huvudsakligen värma luften, men också varmvattnet till duscharna.

– Det ställer lite särskilda krav, när två handbollslag ska duscha samtidigt efter en match. Vi backar upp med el till varmvattnet och har extra stora varmvattenberedare.

VÄNTAR PÅ EXAKTA SIFFROR

Totaleffekten för Sjundeå Allaktivitetshall är cirka 480 MWh om året.

– Det räcker för vårt uppvärmningsbehov året runt. Elpannan finns bara som stöd till varmvattnet och används under några månader på vintern.

Några riktigt bra mätdata för hur anläggningen presterar finns ännu inte.

– Det beror på att vintern 2016-17 blev oerhört mild. Vi fick inget riktigt test på anläggningen; vid vilka temperaturer och belastningar elen går in och så vidare. I år har vi en mer normal vinter och räknar med att kunna få ut mer användbara siffror inom kort, säger Patrik Flygar.



Patrik Flygar är styrelseordförande för Sjundeå Allaktivitetshall – Folksam Arena – som satsade på geoenergi när den byggdes för ett par år sedan.

GEOENERGI- DAGEN

En heldag om Sveriges tredje största förnybara energikälla

2018

TID: 4 OKTOBER KL 08:30-16:00

PLATS: SCANDIC TALK, ÄLVSJÖ

FÖR SJÄTTE ÅRET ARRANGERAR VI en heldag om geoenergi - Sveriges tredje största förnybara energikälla. Vi håller även i år till på Scandic Talk i Älvsjö, Stockholm. Geoenergidagen är en årligen återkommande konferens om aktuella frågor som rör denna lokalproducerade, förnybara och till stora delar fortfarande outnyttjade energikälla.

Svenskt Geoenergicentrum bjuder in till en inspirerande konferensdag om geoenergins tillämpningar, ekonomi och tekniska utmaningar.

Geoenergidagen är till för dig som har intresse i energifrågor: företagsledare, fastighetsägare eller -förvaltare, energistrateg eller -samordnare, teknisk chef eller förvaltare, konsult, entreprenör, forskare, miljöansvarig eller politiker.

UR PROGRAMMET:

▶ AKTUELL UTBLICK - GEOENERGI I SVERIGE

Johan Barth, Svenskt Geoenergicentrum

▶ SENASTE GEOENERGISIFFRORNA OCH UTVECKLING

Signhild Gehlin, Svenskt Geoenergicentrum

▶ ERFARENHETER FRÅN 20 ÅR MED GEOENERGI

Johan Tjernström, Akademiska Hus

▶ SOLHYBRID OCH BORRHÅL FÖR BOSTADSRÄTTER

Jessica Benson, RISE

▶ HÖGTEMPERATURLAGRET I EMMABODA - LÄRDOMAR FRÅN PROJEKTERING OCH DRIFT

Leif Rydell, Xylem

▶ KONKURRERANDE INTRESSEN UNDER MARKEN

Paneldiskussion

Vill ditt företag ställa ut under Geoenergidagen 2018? Boka utställarplats på www.geoenergicentrum.se

ANMÄLAN
till Geoenergidagen, workshopen och middagen görs till Svenskt Geoenergicentrum på www.geoenergicentrum.se.
Där hittar du också mer information om Geoenergidagen 2018.



OBS: WORKSHOP den 3 oktober för dig som är i branschen.

Då diskuterar vi utveckling, kvalitetsarbete, riktlinjer för geoenergi, teknik & forskning och avslutar kvällen med geoenergimiddag.





GEOENERGINS PROFESSOR KALKYL

Johan Claesson är matematikdoktorn som har lagt grunden för alla modelleringar och beräkningar av geoenergi. Och han vilar inte på lagrarna. Vid 74 års ålder räknar han nu på hur energipålar kan bli så effektiva som möjligt.

– Matematik handlar om att förenkla – att hitta en vacker struktur, förklarar han sin stora passion.

Text: Lars Wirtén
Foto: Kennet Ruona

ATT JOHAN CLAESSION blev matematiker och fysiker var ingen slump. Han gick ut gymnasiet i Örebro med högsta betyg i båda ämnena, med en uppmaning från sin lärare att läsa vidare inom matematisk fysik. För den unge Johan var det givet att följa rådet. Han kom in på Lunds universitet och här har han blivit i 54 år.

Att Johan Claesson hamnade på avdelningen för byggnadsfysik och började räkna på och göra modelleringar för att utveckla geoenergin är däremot en slump. Allt började med att professorn på avdelningen för matematisk fysik hade låtit bygga ett hus i Lund. Men det var si och så med byggkvaliteten.

– Min professor kopplade då in en professor i byggnadsfysik för att få ordning på huset. Den professorn behövde i sin tur hjälp med matematiska beräkningar för att undvika tjälhävning. Jag fick möjlighet att skriva mitt examensarbete om detta. Sedan dess har jag blivit kvar i byggnadsbranschen, berättar Johan Claesson.

– Men jag är inte byggare och har aldrig varit det, skyndar han sig att tillägga. Jag sysslar bara med tillämpad matematik.

GODA ANSLAG

Tidigare rörde Johan Claessons tillämpningar bland annat

markvärmelager, slutförvar av kärnbränsle och värmeförluster från byggnader mot mark. Idag arbetar han med i huvudsak två tillämpningar: beräkningar för injektering av berg vid exempelvis tunnelbyggen och modeller för att beräkna energiuttag i geoenergianläggningar. I slutet av 1970-talet, i spåren av oljekrisen, satsades mycket pengar på forskning kring geoenergi.

– Vi fick goda anslag och kunde bygga upp en forskargrupp med specialkompetens. Den stora frågan var vilka störningar och influenser man fick om man borrade flera borrhål i närheten av varandra. Det handlade om att räkna ut vilka avstånd som krävdes mellan enskilda energibrunnar.

Det var inte bara villatillämpningar som det forskades på. Redan vid den här tiden började forskarna även titta på borrhålslager.

– Det byggdes tidigt ett lager med 120 borrhål på tekniska högskolan i Luleå som försåg byggnaden med värme och kyla.

MÅNGA FAKTORER

Det är många faktorer som påverkar det optimala uttaget av energi ur marken. Marktemperatur, geologi, djup och kollektorvätska är några av de faktorer som måste tas med i beräkningen.

– Det är en komplex problematik kring hur värmen vandrar mellan kollektorörens och berget, säger Johan Claesson och lägger pannan i veck.

– Om du borrar 30 hål på ett antal meters avstånd från varandra med en vätska som cirkulerar i kollektorörens, då påbörjas en process kring varje rör. Du får en radiell ”värm rörelse” som stöter på nya rör. Det uppstår en dynamik där temperaturrelserna ligger och böljar mot varandra. Det gäller att täcka in hela den processen i modelleringen.

Varje plats blir därför unik. När borrarerna ringde Johan och undrade hur långt det skulle vara mellan borrhålen fanns det därför inte något givet svar.

– Men på 1980-talet kom vi fram till en tumregel att ha cirka fyra meter mellan hålen i ett borrhålslager.

Eller borrhålslager som Johan Claesson tycker är en alternativ term. Renare och enklare.

– Det är ju inte så att någon lagrar borrhål, säger han med ett underfundigt leende.

För Johan Claesson handlar det inte om att märka ord. Terminologi och att kunna uttrycka sig enkelt är viktigt menar han.

– När du utvecklar något nytt blir det rörigt för folk. Jag reflekterar en hel del kring hur vi





» JAG UPPTÄCKTE EN SYMMETRI I FORMLERNASOM GJORDE ATT VI KUNDE FÖRSTÅ PROBLEMEN PÅ ETT BÄTTRE SÄTT.«



uttrycker oss och byter beteckningar i mina arbeten tre-fyra gånger under resans gång.

ENKELT ÄR VACKERT

I själva verket är kärnan i all matematik att förenkla, menar Johan Claesson. Tillämpad matematik handlar om att förstå vad som är den matematiska kärnan i problemet som ska lösas.

– Ett antal problem inom olika samhällssektorer har i själva verket samma matematiska kärna. Det gäller att förenkla så långt som möjligt för att hitta den.

Om han brottas med en komplicerad formel försöker han göra den enklare och därmed, som han uttrycker det, vackrare. Han tar sitt aktuella arbete med energipålar som exempel.

– Jag upptäckte en symmetri i formlerna som gjorde att vi kunde förstå problemen på ett bättre sätt. Det är väldigt tillfredsställande när det sker, när vi kan uttrycka oss i enklare formler.

För att förstå vad Johan Claesson menar frågar jag om Einsteins klassiska formel för relativitetsteorin, $e=mc^2$ (energin är lika med massan gånger ljusets hastighet i kvadrat). Är det en vacker formel, eller är det på en för banal nivå?

– Det är den ultimata formeln! Den är uppenbart sann och inne-

håller så enormt mycket, uttryckt så enkelt.

FÅ KLARAR KÄRNAN

Men Johan Claesson är lite bekymrad över matematikkunskaperna hos dagens forskarstudenter.

– För att kunna tillämpa matematik måste du förstå den rena matematiken.

Det är dagens studenter och forskare inte särskilt intresserade av, upplever han. De fokuserar på sina problem, men den allmänna matematiken lämnas därhän.

– Kärnan i matematiken gör jag själv, det är få forskarstudenter som klarar det idag. De är inte tränade i det. Matematik kräver lång övning och en stor arbetsinsats.

Den stora arbetsinsatsen kan man tycka är gjord vid det här laget. Men Johan Claesson håller igång matematiken genom att fortsätta sin gärning som professor emeritus på såväl Lunds universitet som Chalmers i Göteborg. Efter hustruns bortgång för två år sedan är det ett sätt att komma tillbaka och ha något stimulerande att göra. Uppdrag finns, efterfrågan på Johan Claesson verkar bara öka. Under 2000-talet har ett 50-tal doktorander över hela världen utgått från hans grundarbete och försökt förbättra modellerna.

– Det är alltid smickrande när folk vill ha mina tjänster. Och matematiken klarar jag fortfarande av.

JOHAN CLAESSION

Ålder: 74 år.

Bor: Lägenhet i Lund.

Arbete: Professor emeritus vid avdelningen för byggnadsfysik på Lunds universitet och Chalmers tekniska högskola, Göteborg.

Läser: Främst facklitteratur, gärna om kulturhistoria, språk och teknik.

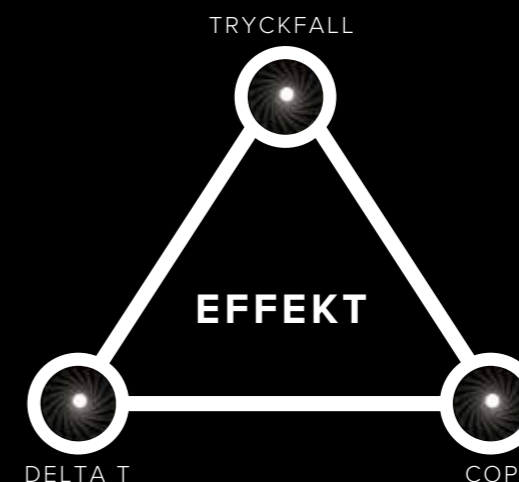
Fritid: Boxern Selma. Även road av språk och resor. Samlar på böcker.

Lyssnar på: Jazz, helst från 1950- och 60-talet. Chet Baker, Miles Davis, Manhattans Transfer.

Tänker: "Jag tänker inte på min fritid. Jag får betalt för att tänka."

TURBOCOLLECTOR 45

UTVECKLAD FÖR ATT KLARA DJUPARE BORRHÅL OCH GÖRA VÄRMEPUMPAR EFFEKTIVARE.



TURBOCOLLECTOR 45 MM HAR FÖRDELAR SOM GER MINDRE TRYCKFALL, DJUPARE BORRHÅL, LÄGRE INSTALLATIONSKOSTNAD, LÄGRE DRIFTSKOSTNAD, LÖSER PLATSBRIST OCH STÖRRE FLEXIBILITET.

LÄS MER

www.muovitech.com

Vi söker nya partners!

Jobbar du med geoinstallationer mot större fastighetsägare och vill ligga i framkant med ny teknik?



EBox
Plug-and-heat!
Förvandla dina
fastighetsprojekt från
månadslånga till veckor.

Chefstekniker Kenneth Persson vid inbyggd ljudisolerad värmecentral innehållandes två EBoxar.

Vi söker nya partners som vill spara tid och förbättra sina marginaler!

EBox är en förkortning av Energy-in-a Box som är en färdigförpackad energicentral som är förmonterad & testad i fabrik. Den levereras i form av 1-2 containere som kläs in till en värmecentral i trä och kopplas ihop med förborrade borrhål. Ett Plug-and-heat-koncept. En Ebox kan leverera upp till 560 kW.

Några utav fördelarna med en EBox:

- Specialdesignade värmepumpar med hög prestanda och lång livslängd. Levereras med prestandagaranti.
- Övervakning online dygnet runt.

- Standardiserade installationer gör att installation kan ske på ett par dagar!
- Gott om serviceutrymme - konkurrerar inte med utrymmen för fjärrvärmestruktur och tar inga dyrbara kvm i fastigheten.
- Ingen risk för ljudproblem i byggnaden för kund.
- Utnyttja er unika kompetens för större fastigheter på ett effektivare sätt och hinn med fler projekt.
- Lättare att räkna på projekt. Tillgång till beräkningsprogram (baserat på COPCALC) - möjligheter till väsentligt bättre marginaler.
- EBox går att få med R290 (Propan) som köldmedia.



Med hjälp av förnybara energilösningar vill vi minska påverkan på klimatet och kraftigt reducera kostnader för uppvärmning i fastigheter.