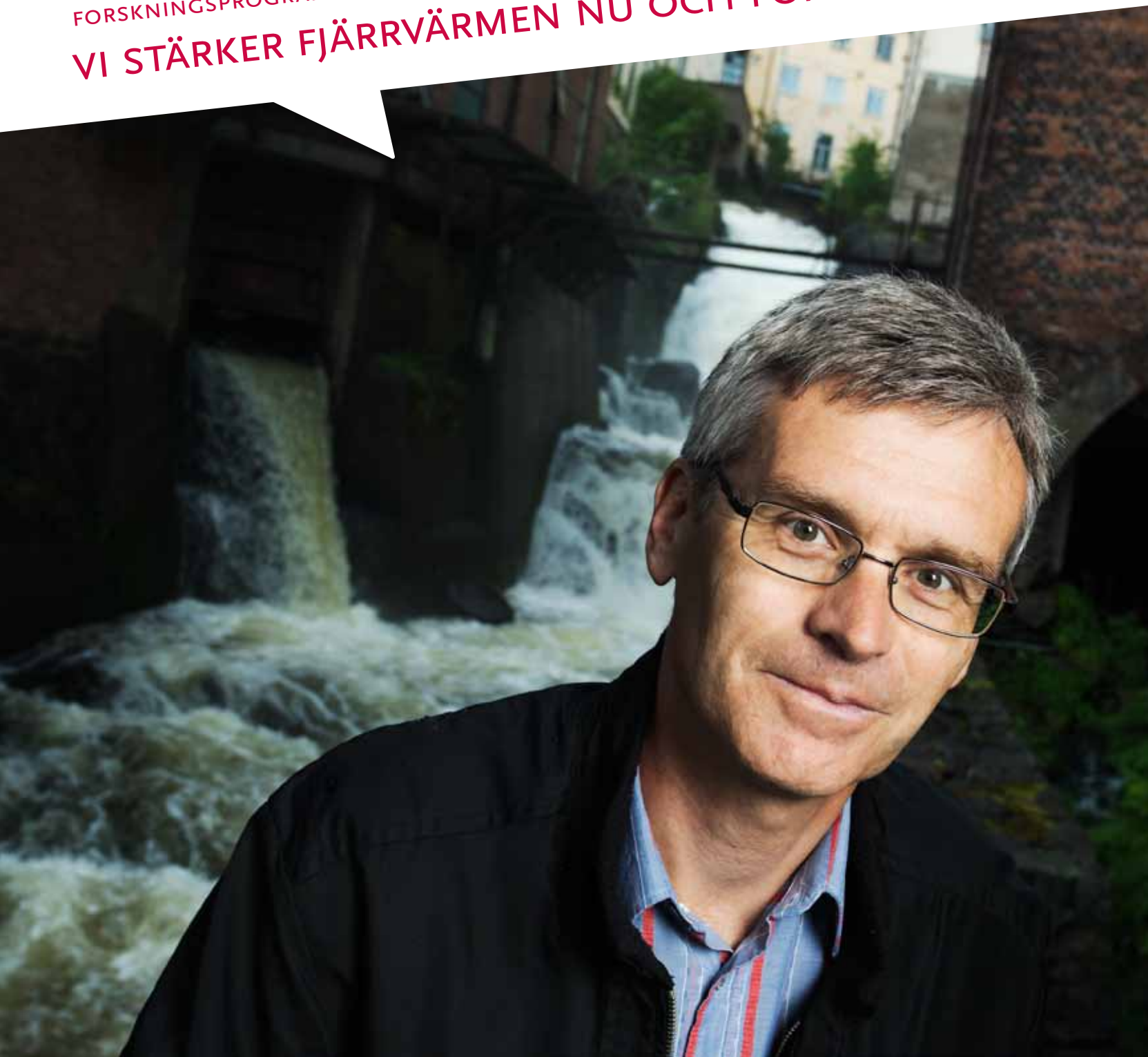




FORSKNINGSPROGRAMMET FJÄRRSYN SEPTEMBER 2011  
**VI STÄRKER FJÄRRVÄRMEN NU OCH FÖR FRAMTIDEN**



# FORSKNINGENS VIKTIGA OCH RIKTIGA RESULTAT SYNS I VERKLIGHETEN!

**KUNDERNAS ENERGIEFFEKTIVISERING**, konkurrerande värmepumpar och medlemsföretagens fossileldade anläggningar utmanar den svenska fjärrvärmebranschens visioner.

Även om det kan vara frestande att leva vidare på den tunga infrastrukturen, det etablerade politiska stödet och på gamla meriter är det viktigt att inte falla för den frestelsen.

Hela energibranschen upplever förändrade priser och kanske intåg av nya tekniker och nya aktörer. Då räcker inte gamla meriter. Teknisk forskning och utveckling är vital, men minst lika viktigt kommer det var att fjärrvärmebranschens företrädare utvecklar scenarier för att förstå vad som kan bli viktigt och nya affärsmodeller för att dra nytta av nya möjligheter.

I detta skede är det viktigt att branschen har täta kontakter med forskare och konsulter som kan bidra till och stimulera de här processerna. Samspelet mellan branschen och forskningen behövs också för att höja forskningens relevans och kvalitet. De samfinansierade program där Energimyndigheten och branschens företag delar på kostnaderna är upplagda så att förutsättningarna skapas för att kontakterna mellan forskare och bransch kan bli effektivt.

Men det räcker inte. Du som arbetar på ett energiföretag måste också engagera dig i samspelet för att forskarna ska få idéer och återkoppling från verkligheten. Och du som forskare och projektansvarig måste vara intresserad av att denna dialog verkligen ska fungera.

Att tidigt se framtidens möjligheter och att förverkliga dem omedelbart utmärker de som är framgångsrika pionjärer när andra undrar vad som händer. Branschföretag med sådana ambitioner måste vara uppmärksamma på forskningen och de nya scenarierna.

Forskningens riktiga, viktiga resultat står inte i publicerade texter, de syns i verkligheten. Forskare med ambitioner att bidra med sådana resultat måste prioritera att publicerade resultat också kan förstås och användas av företagen.

Jag hoppas att Fjärrsyn kommer att gå till historien som ett forskningsprogram där viktiga resultat togs fram och framgångsrika pionjärer fick stimulans!

**TOMAS KÄBERGER**

Generaldirektör för Energimyndigheten till och med augusti 2011

»»» Att tidigt se framtidens möjligheter och att förverkliga dem omedelbart utmärker de som är framgångsrika pionjärer när andra undrar vad som händer.



#### Fjärrsyns halvårsberättelse 2, 2011

Redaktör: Ann-Sofie Borglund. Projektledare: Catarina Jäderberg. Formgivare: Kaigan TBK. Tryckeri: Trydells Tryckeri 2011, 5200 ex.

**Skribenter:** Per Anderson, Ann-Sofie Borglund, Catarina Jäderberg och Per Eriksson.

**Fotografer:** Thomas Henrikson, Sofia Sabel, Klas Andersson och Gunno Rask.

# FJÄRRVÄRMEN STÅR STARK PÅ KRYMPANDE VÄRMEMARKNAD

**Fjärrvärmens behåller sin marknadsandel, men värmeleveranserna minskar med cirka 10 procent fram till 2025. Det visar rapporten "Fjärrvärmens i framtiden", där man har studerat hur fjärrvärmens konkurrenssituation påverkas av olika omvärldsfaktorer.**

I den första etappen av "Fjärrvärmens i framtiden" analyserade forskare på Profu behovet av fjärrvärme fram till 2025. Studien visade på ett trendbrott med minskade fjärrvärmeleveranser. Den andra etappen har haft fokus på hur fjärrvärmens konkurrensförutsättningar påverkas av olika omvärldsfaktorer. En viktig omvärldsfaktor i den framtida uppvärmningen är dess miljöpåverkan.

– Fjärrvärmebranschen har redan gjort väldigt mycket inom miljöområdet och för att minska sina utsläpp, så här bedömer vi att strängare klimatkrav inte kommer att påverka fjärrvärmeproduktionen i så stor uträkning, säger Håkan Sköldberg på Profu, som lett studien.

Utvecklingen inom produktionsområdet bjuder därför på få överraskningar. Kraftvärmesatsningarna och därmed andelen av fjärrvärmeproduktionen kommer att öka. Framförallt är det avfallsförbränning som byggs ut och här bedömer man att avfallsmängderna fortsätter att öka. Också biobränslebaserad fjärrvärmeproduktion kommer att öka. Även den i allt högre grad i kraftvärmeverk, vilket framförallt beror på elcertifikatsystemet.

## Fjärrvärmepriser

I rapporten studeras även prissättningen av fjärrvärme.

– När konkurrensen på värmemarknaden hårdnar är det extra viktigt att ha rätt prismodell. Fjärrvärmepriserna bör avspegla de verkliga kostnaderna. Om de inte gör det så är risken stor att kunderna gör val som blir ogynnsamma för fjärrvärmeföretag och även ur ett samhällsekonomiskt perspektiv, säger Håkan Sköldberg och tar delkonvertering och ekonomiskt tveksamma effektiviseringsåtgärder som exempel.

– Dagens prismodeller består hos de flesta fjärrvärmeföretag av en mycket stor andel energirelaterat pris. Det ger ofta fel signaler till kunderna och utsätter också fjärrvärmeföretagen för onödiga risker, menar Håkan Sköldberg.

Det som gör att fjärrvärmens kommer att behålla sin marknadsandel på den totalt sett krympande värmemarknaden är framförallt att de har en stark ställning hos befintliga kunder, men också att det kommer att ske nyanslutningar. Nya marknader däremot tror inte Håkan Sköldberg kommer att bidra i så stor utsträckning som många hoppas på.

## Nya marknader

– När en marknad viker är det naturligt att titta på nya marknader. Vi har studerat en rad nya tillämpningar som exempelvis hetvattenbaserade vitvaror och fjärrvärme till tvättstugor i flerbostadshus, men också ökad användning till markvärme, absorptionskyla, växthusvärmning och poolvärme.

– Den översiktliga kartläggning som vi har gjort antyder att det inte kommer att leda till några stora leveransvolym. Det är dock viktigt att fortsätta att arbeta med nya marknader, men samtidigt måste man vara realistisk och inte tro att det kommer att täcka den förväntade minskningen, avslutar Håkan Sköldberg.



»»» När konkurrensen på värmemarknaden hårdnar är det extra viktigt att ha rätt prismodell.

## FAKTA OM PROJEKTET

Rapporten "Fjärrvärme i framtiden" finns att ladda ner utan kostnad på [www.fjarrsyn.se](http://www.fjarrsyn.se)

## UPPDATERA PRISET TILL KUNDERNA

**Många fjärrvärmeföretag börjar känna problem med sina prismodeller. I projektet Fjärrvärmens Affärsmodeller har man fördjupat sig i frågan.**

– De flesta prismodeller har dålig koppling mellan företagets kostnader och kundens pris. Både fjärrvärmeföretag och kunder skulle gynnas av att fjärrvärmens kostnader avspeglas i priset, säger Daniel Stridsman på Profu som har gjort studien.

»»» De flesta prismodeller har dålig koppling mellan företagets kostnader och kundens pris.

Dagens prismodeller är oftast uppbyggda utifrån så kallade kategorital, vilken är en slags genomsnittlig effektkostnad för en specifik byggnadstyp (bostäder eller lokaler). Med en sådan prismodell får kunder med samma förbrukning samma årskostnad oavsett när de förbrukar värmen. Om man däremot differentierar priset och återspeglar det efter företagets kostnader ger det ett annat resultat. Då får kunden som förbrukar mycket vintertid ett högre energipris på årsbasis, medan kunden som använder mer sommartid får ett lägre energipris på årsbasis. Det förutsätter att man har en billig produktion sommartid som exempelvis avfall eller spillvärme och därmed kan erbjuda ett lägre pris.

– Med ett säsongsdifferentierat pris ökar incitamenten för kunderna att göra energisparande åtgärder när det är som dyrast att producera, vilket gagnar både kunden och fjärrvärmeföretaget. Men så som de flesta prismodeller är uppbyggda idag så spelar det mindre roll för kundens ekonomi när de gör sin besparing, säger Daniel Stridsman. Med ökad konkurrens från framförallt värmepumpar och en minskad försäljning av värme, så börjar allt fler se över sina prismodeller.

### Tre bra åtgärder

– Utgångspunkten för prismodellerna måste alltid utgå från det egna bolaget och till dess fördel, men alla prismodeller ska ge kunderna rätt signaler kring energibesparande åtgärder. Om kunder satsar på energibesparingar när energin är som dyrast och sämst för miljön ska det också gynna kunden ekonomiskt. Indirekt gynnar det ju även fjärrvärmeföretaget, säger Daniel Stridsman.

Han listar tre åtgärder som han tycker passar prismodeller i de flesta fjärrvärmeföretag. Det är att priserna är differentierade efter säsong (förslagsvis vinter, vår/höst och sommar), att priserna ska spegla företagets verkliga kostnader samt att priserna ska baseras på uppmätta värden och inte på kategorital.

### Rättvis prissättning

Dessa åtgärder leder till flera fördelar menar Daniel Stridsman. Framförallt ger det en mer rättvis prissättning, då godtycket med tilldelade kategorital försvinner och kundernas kostnad istället helt baseras på uppmätta värden.

– Det leder också till ökad konkurrenskraft när konkurrensen är som störst. Sommartid kan det vara svårt för fjärrvärmeföretag att konkurrera om man inte prissätter efter verkliga kostnader. Då väljer en del kunder istället att delkonvertera och satsa på värmepumpar och solfångare. Vintertid däremot, då fjärrvärmeföretag är dyrast att producera, väljer de fjärrvärme. Jag tror färre skulle investera i individuella lösningar om fjärrvärmeföretag hade lägre pris sommartid, avslutar Daniel Stridsman.

### FAKTA OM PROJEKTET

Det tvärvetenskapliga projektet Fjärrvärmens affärsmodeller ingår i Fjärrsyn. En delrapport om prismodeller kommer att publiceras på [www.fjarrvarmensaffarsmodeller.se](http://www.fjarrvarmensaffarsmodeller.se) nu under hösten.



# ENERGITJÄNSTER – FRÅN KUNDERNAS PERSPEKTIV

**För att fjärrvärmeföretag ska lyckas väl med att sälja energitjänster krävs en dialog med kunderna. Det krävs en helt annan kundkännedom att sälja energitjänster än att bara sälja energi. Det visar den studie som Kerstin Sernhed på Grontmij avslutar i höst.**

För att kunna utveckla och sälja energitjänster är det viktigt att veta vad kunderna behöver och efterfrågar. I ett tidigare forskningsprojekt som Kerstin Sernhed har genomfört konstaterade hon dock att fjärrvärmeföretagens energitjänster i många fall inte är utvecklade utifrån kundernas behov utan att man snarare har utgått från en föreställning av vad en energitjänst är – ofta genom att titta på vad andra aktörer erbjuder.

I detta projekt har därför Kerstin Sernhed undersökt energitjänster utifrån kundernas perspektiv. Hon har gjort djupintervjuer med tre kundkategorier: villakunder, bostadsrättsföreningar och fastighetsbolag.

## Behöver vägledning

– Villaägare och bostadsrättsföreningar behöver mycket vägledning, för här handlar det ofta om personer utan specialkunskap inom energi och energifrågorna är inte alltid så högt prioriterade. Förutom själva tjänsten som erbjuds behöver de ofta hjälp att tolka resultatet. Till dessa kundgrupper ser ändå Kerstin Sernhed att det går att erbjuda rätt standardiserade energitjänster. Till fastighetsbolag däremot handlar det i ännu högre utsträckning om en dialog kring specialanpassade lösningar.

– Dessa kunder skiljer sig mycket åt. Det gäller själva fastigheterna, men också ägarformen, kraven från deras hyresgäster, målen för energieffektivisering samt den egna kompetensen kring dessa frågor. Här fungerar sällan standardiserade lösningar, utan här krävs det att man arbetar öga mot öga, säger Kerstin Sernhed.

I undersökningen har hon också tagit upp frågan om trovärdighet, det vill säga om det är trovärdigt att fjärrvärmeföretag både säljer fjärrvärme och samtidigt arbetar med tjänster rörande energieffektivisering.

När det gäller exempelvis statistik tjänster, serviceavtal och sådana tjänster som ligger nära fjärrvärmeverksamheten så tycker de flesta att det inte är några problem, mer tveksamt blir det när det handlar om tjänster där kunderna ifrågasätter vad fjärrvärmebolaget har att vinna på att erbjuda tjänsten, till exempel rena effektiviseringsåtgärder, eller där fjärrvärmebolagen traditionellt sett inte har sin kärnkompetens, som till exempel vid fastighetsjour eller tjänster där man måste komma innanför mätaren.

## Energibolagen gör ett bra jobb

Samtidigt upplever många kunder att det är enkelt att arbeta med energibolagen för de har redan en relation med dem. De upplever också att energibolagen gör ett bra jobb och anser att energibolag har alltför mycket att förlora på att ge sina befintliga kunder dåliga råd och rekommendationer. Därför kan energibolagen tvärtom upplevas som mer trovärdiga än konsultföretag.

– Lite intressant är det att de intervjuade fastighetsbolagen i studien faktiskt inte upplevde trovärdigheten som ett problem. Då var fastighetsorganisationerna SABO och Fastighetsägarna, som vi också intervjuade, mer skeptiska. Det kan kanske ha att göra med den politiska roll som dessa organisationer har att de ska verka för sina medlemmars intressen i stort.



»»» För att kunna utveckla och sälja energitjänster är det viktigt att veta vad kunderna behöver och efterfrågar.

## FAKTA OM PROJEKTET

Projektet "Energitjänster – med kunden i centrum" genomförs av Kerstin Sernhed. Resultaten publiceras i november i år.

## ÖKA ANVÄNDNINGEN AV SPILLVÄRME

Idag står spillvärmen för cirka 4 TWh av dem totalt ungefär 47 TWh värme som levereras genom fjärrvärmesystemen i Sverige. Ett Fjärrsyn projekt arbetar nu med att studera lösningar för att öka användningen av industriell spillvärme.



Att använda spillvärme är väldigt smart och bra ur såväl system- som resurs- och klimatperspektiv, och vi tror att användningen kan ökas kraftigt, säger Jenny Gode på IVL som är projektledare. I projektet ska man genom fallstudier titta på vilka hinder och begränsningar som finns för spillvärmeanvändning. Det kan vara olika typer av hinder, till exempel tekniska, politiska, samverkans- eller organisatoriska hinder.

– Vi ska fokusera på hur man går tillväga för att effektivt öka användningen av spillvärme, och det behöver inte nödvändigtvis vara för fjärrvärme, säger Jenny Gode. Ett område som kan vara intressant är att använda spillvärme i absorptionskylmaskiner för kyländamål.

### Fallstudier visar vägen

Sammanlagt räknar man med att göra 3–4 fallstudier, som ska belysa både lyckade lösningar och tillfällen där man inte har lyckats få till stånd ett utnyttjande av spillvärme.

– Genom fallstudierna hoppas vi kunna visa på vad olika aktörer har att vinna på energisamarbete med spillvärme och därmed inspirera till ökat spillvärmeutnyttjande, säger Jenny Gode.

Ett område som naturligtvis kommer att beröras är frågan om tredjepartstillträde, TPA. Tanken var från början att det här projektet skulle ha levererat underlag till den TPA-utredning som presenterades i våras, men problem med att hitta finansierare gjorde att projektet försenades.

– Det har gjort att just nu vet vi inte riktigt hur vi ska hantera TPA. Min bedömning är att om man ser till TPA:s påverkan så kan man säkert hitta både de som tycker att det är ett hinder och de som ser möjligheter till spillvärmeanvändning genom TPA, konstaterar Jenny Gode.

### FAKTA OM PROJEKTET

Projektledare för "Tekniska lösningar för effektiv användning av industriell spillvärme" är Jenny Gode på IVL Svenska Miljöinstitutet.

Slutresultaten publiceras i augusti 2012. Projektet finansieras av Fjärrsyn, Södras forskningsstiftelse och Naturvårdsverket/Formas via Stiftelsen IVL.



SSAB levererar spillvärme till flera fjärrvärmenät. I detta forskningsprojekt vill man hitta lösningar för att öka den industriella spillvärmen.

## NYA MATERIAL TESTAS FÖR RÖRISOLERING

För att fjärrvärmen ska vara konkurrenskraftig i framtiden, krävs att distributionen blir effektivare, och ett sätt att åstadkomma detta är att förbättra fjärrvärmerörens isolering. I projektet "Högrepresterande fjärrvärmerör", som finansieras av Fjärrsyn, arbetar man med just detta.

I ett laboratorium på Chalmers i Göteborg pågår sedan i våras tester med nya isoleringsmaterial för fjärrvärmerör. Dagens polyuretan bör förbättras för framtidens behov.

De nya materialen som ska provas i det här projektet är aerogeler i olika former, liksom VIP, vakuumisolerade paneler. I ett av försöken har man även testat att blanda i aerogelpartiklar i polyuretanet. Det gav dock inte det resultat man hoppats på och de försöken har därför avbrutits.

Istället testar man nu så kallade aerogelmattor, som ger ett bättre resultat. I försöken provar man att ersätta en del av polyuretanet i rörisoleringen med en aerogelmatta.

– Vi har provat att isolera mediaröret med en centimeter aerogelmatta och resten polyuretan, och ska även testa med två och tre centimeter matta. Hittills visar proven med det här "hybrid-röret" att isoleringsförmågan hos polyuretan och aerogelmatta är cirka 20 procent bättre än ren polyuretan, konstaterar Bijan Adl-Zarrabi, som leder projektet.

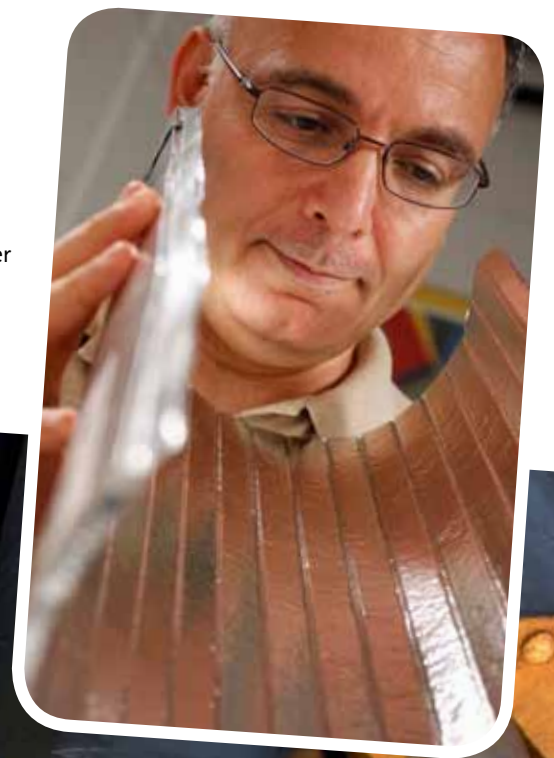
Vakuumisolerade paneler har ungefär sex gånger bättre isoleringsegenskaper än polyuretan och är därför mycket intressanta som isoleringsmaterial. Det gäller dock att panelerna även klarar de övriga kraven som ställs på rörisoleringen.

– De nya materialen ska inte bara ha bra isoleringsförmåga. Det ställs också krav på till exempel de mekaniska egenskaperna, och dessutom måste det nya isoleringsmaterialet fungera i serietillverkningen av fjärrvärmerör av olika slag.

– Men om vi kan få fram ett material som klarar alla krav, så finns det mycket att vinna. Energiförlusterna i näten kan minskas och man kan också tänka sig att använda en del av den förbättrade isoleringsförmågan till att minska tjockleken på isoleringen, vilket till exempel kan spara pengar när man gräver för nya ledningar, säger Bijan Adl-Zarrabi.

Projektet startade i mars i år och kommer att pågå till augusti 2012.

»»» Om vi kan få fram ett material som klarar alla krav, så finns det mycket att vinna.



# NYA PROJEKT 2011

## DET REGLERADE FJÄRRVÄRMEAVTALET

Den regleringsteknik som används i fjärrvärmelagen är komplex och gör många osäkra på hur fjärrvärmeavtal mellan fjärrvärmeleverantör och kund kan utformas. Daniel Hult vid Internationella Handelshögskolan i Jönköping har som mål att kunna presentera en djuplodande analys och kritisk granskning av hur den svenska lagstiftaren valt att reglera avtalsförhållandet mellan fjärrvärmeleverantören och deras kunder. Han ska också undersöka om lagstiftarens regleringstekniker är rätt verktyg för att öka uppnå fjärrvärmelagens syfte. Projektet pågår fram till 2013.



## VALIDERING AV ENERGIMÄTDATA

Nya regler för energimätning liksom teknikutvecklingen kommer att ge betydligt fler mätvärden att hantera för fjärrvärmeföretagen. Huvuddelen i det här projektet syftar till att hitta metoder och tekniker för att kunna ta emot den ökade mängden mätdata och kvalitetssäkra dem på ett så kostnadseffektivt sätt som möjligt. Projektet, som ska pågå i två år, leds av Jerker Delsing vid Luleå tekniska universitet. I forskningsprojektet ingår också en del om utveckling av metodik för att kommersialisera forskningsresultat, samt att Jerker Delsing ska delta som svensk representant i det internationella standardiseringsarbetet kring energimätare.

## NÄSTA GENERATIONS FJÄRRVÄRME

Ökad energieffektivisering och fler energieffektiva hus ställer högre krav på att fjärrvärmens eget system är effektivt. Det här projektet ska förbereda fjärrvärmebranschen på kommande förändringar. Det ska lyfta fram tekniska lösningar för att möta framtidens förändringar i systemtemperaturer och värmelast, men också göra simuleringar i tänkbara scenarier i ett fjärrvärmenät. I projektet, som pågår i ett år, ingår också analys och utveckling av nya fjärrvärmecentraler som kan hantera lägre uppvärmningsbehov och lägre temperaturer i värmesystemet. Projektet leds av Ulrika Ottosson vid FVB.

## FRÅNLUFTSVÄRMEPUMP OCH FJÄRRVÄRMECENTRAL I KOMBINATION

Det har blivit vanligare att frånluftsvärmepumpar installeras i enfamiljs- hus tillsammans med fjärrvärme. Beroende på hur värmekällorna kopplas samman påverkar det fjärrvärmeleverantör och husägare på olika sätt, bland annat är returtemperaturen viktig för fjärrvärmenätet. Projektet ska ta fram acceptabla kopplingsprinciper så att frånluftsvärmepumpar inte påverkar fjärrvärmenätet eller de som bor i huset negativt. Projektet leds av Anna Boss på SP och pågår till början av nästa år.

## VARMVATTENREGULATORERS LÅNGTIDSEGENSKAPER

Markus Alsbjör på SP har i ett pågående Fjärrsynprojekt upptäckt att regulatorerna för tappvarmvatten ofta får problem efter några års användning. Det orsakar stora besvär för kunder och leder till kostnader för fjärrvärmeföretagen. Markus Alsbjör har därför fått finansiering till ett nytt projekt för att utvärdera regulatorer. Syftet med projektet är att varmvattenregulatorer och därmed hela fjärrvärmecentralen ska få längre livslängd och en större driftsäkerhet. I projektet ska han också utveckla en metod som ska användas för att prova regulatorer i samband med certifiering av fjärrvärmecentraler och för att prova framtida varmvattenregulatorer. Resultaten redovisas i slutet av 2012.

## ENERGIOPTIMERA SKOGSBRUKET

Efterfrågan på biobränsle från skogen ökar både i Sverige och i många andra länder inom EU. För svenska värmeverk är det viktigt att det finns ett bra utbud av biobränsle på en väl fungerande biobränslemarknad. I svenskt skogsbruk har man hittills skördat skogen till i första hand sågtimmer och massaved. Biobränsle till värmeverk har mer eller mindre setts som en restprodukt. I detta projekt ska Hampus Holmström vid Sveriges lantbruksuniversitet undersöka hur skogsbruket kan anpassas också för ett biobränsleuttag. Projektet pågår fram till sommaren 2012.



## VAD KOSTAR VÄRMEN? FÖRDELNING AV KOSTNADER MELLAN EL OCH VÄRME I KRAFTVÄRME

I denna studie kommer Conny Overland och Anders Sandoff vid Handelshögskolan i Göteborg att undersöka hur energibolag fördelar kostnaderna för fjärrvärme respektive el vid kraftvärmeproduktion. De ska studera hur energibolag har valt dessa fördelningsmetoder samt vilka konsekvenser det får för lönsamheten när den särredovisas enligt Fjärrvärmelagen. Det finns idag flera möjliga metoder att redovisa kostnaderna för fjärrvärme och el vid kraftvärmeproduktion, men inget logiskt sätt att fastställa en korrekt fördelning av samkostnaderna. Projektet ska vara klart under våren 2012.



## FJÄRRSYNS PROJEKT INOM MARKNAD, OMVÄRLD OCH TEKNIK

PROJEKTNAMN	UTFÖRARE	PROJEKTLEDARE	SUMMA KKR	SLUTRESULTAT	
Fjärrvärmens affärslogik och framtida affärsmodeller	Profu AB	Per Werton	10000	juli 2013	TVÄRVETENSKAP
Energitjänster - med kunden i centrum	Grontmij AB	Kerstin Sernhed	679	november 2011	MARKNAD
Hur blir fjärrvärmens grönare? Kunddriven utveckling	WSP Sverige AB	Agneta Persson	300	november 2011	
Juridiken kring de nya fjärrvärmeavtalen	Internationella Handelshögskolan i Jönköping	Daniel Hult	490	september 2011	
Mervärde för fjärrvärme i marknadsdrivna miljöbedömningsystem	IVL Svenska Miljöinstitutet AB	Martin Erlandsson	450	november 2011	
Minskad efterfrågan på fjärrvärme - en utmaning framöver	Handelshögskolan i Göteborg	Kristina Lygnerud	650	rapport finns	
Utredning av konsekvenserna av tredjepartstillträde till fjärrvärmenätet	Pöyry Management Consulting AB	Anders Ångström	875	rapport finns	
Vad kostar värmen - fördelning av kostnader mellan el och värme i kraftvärme	Handelshögskolan i Göteborg	Conny Overland	850	juni 2012	
Det reglerade fjärrvärmeavtalet- etapp 2	Internationella Handelshögskolan i Jönköping	Daniel Hult	1 120	maj 2013	MARKNAD/OMVÄRLD
Fjärrvärmens i energisystemet	Högskolan i Halmstad	Sven Werner	3082	juni 2013	
Fjärrvärme i framtiden - med stärkt konkurrenskraft	Profu i Göteborg AB	Håkan Sköldberg	890	rapport finns	
Framtida värmebehov	Högskolan i Halmstad	Henrik Gadd	3200	juni 2013	
Fjärrvärmens roll i energi- och klimatpolitiken	Odenum AB	Peter Stigson	220	rapport finns	OMVÄRLD
Hållbara städer i ett backcastingperspektiv	Linköpings Universitet/ Blekinge Tekniska Högskola	Louise Trygg/Göran Broman	2500	februari 2013	
Klassning av återvinningsbränslen	Tekedo AB	Rolf Sjöblom	150	november 2011	
Miljövärden för fjärrvärme och fjärrkyla	IVL Svenska Miljöinstitutet AB	Jenny Gode	595	november 2011	
Primärenergi i avfallsbränslen och restvärme - metodfrågor	IVL Svenska Miljöinstitutet AB	Jenny Gode	300	november 2011	
Vetenskaplig artikel av energikombinatprojekt	Profu i Göteborg AB	Erik Axelsson	75	januari 2012	
Styrmedel för en resurseffektiv och klimatsnål uppvärmning: en scenariobaserad analys	Luleå Tekniska Universitet	Patrik Söderholm	800	januari 2013	
Energioptimera skogsbruket	SLU Inst. För skoglig resurshållning	Hampus Holmström	310	oktober 2012	
Bygga och bo primärenergiklokt	Veidekke Sverige AB	Johnny Kellner	460	oktober 2012	OMVÄRLD/TEKNIK
Tekniska lösningar för effektiv användning av industriell spillvärme	IVL Svenska Miljöinstitutet AB	Jenny Gode	300	augusti 2012	
Dynamisk fjärrvärmesimulator	Blekinge Tekniska Högskola	Fredrik Wernstedt	130	rapport finns	TEKNIK
Dynamisk fjärrvärmesimulator i praktiken	Blekinge Tekniska Högskola	Christian Johansson	235	november 2011	
Fjärrvärmeanpassad absorptionskyla	KTH	Viktoria Martin	990	juni 2013	
Buildings and district heating	Lunds Tekniska Högskola	Per-Olof Johansson	300	september 2011	
Fjärrvärmedrivna vitvaror	Högskolan i Dalarna	Tomas Persson	1384	december 2012	
Fältförsök med adaptiv reglering av radiatorsystem	Lunds Tekniska Högskola	Janusz Wollerstrand	577	november 2011	
Förenklad isolering av äldre kulvert	ÅF Consult AB	Paul Ingvarsson	50	rapport finns	
Kombinerad fjärrvärme och fjärrkyla till nya kundgrupper	Lunds Tekniska Högskola	Janusz Wollerstrand	600	oktober 2011	
Nationellt och internationellt kvalitets-och standardiseringsarbete	Chalmers Tekniska Högskola	Ulf Jarfelt	198	mars 2012	
Optimerad användning av fjärrkyla	ÅF Infrastruktur AB	Johan Svahn	700	april 2012	
P-märkta fjärrvärmecentraler - håller de måttet efter 10 år?	SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut	Markus Alsbjör	330	oktober 2011	
Statusbedömning av betongkulvertar	Grontmij AB	Emma Ekdahl	665	januari 2012	
Värmetransport med fasomvandling	Ecostorage Sweden AB	Viktoria Martin	290	rapport finns	
Kvantifiering av värmeläckage	Termisk systemteknik i Sverige AB	Stefan Sjökvist	312	oktober 2011	

## FJÄRRSYNS PROJEKT INOM MARKNAD, OMVÄRLD OCH TEKNIK

PROJEKTNAMN	UTFÖRARE	PROJEKTLEDARE	SUMMA KKR	SLUTRESULTAT
Högpresterande fjärrvärmerör	Chalmers Tekniska Högskola	Bijan Adl-Zarrabi	915	juli 2012
Energieffektiva fjärrvärmecentraler	SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut	Anna Boss	240	november 2011
Fjärrvärmecentralen och dess samverkan med sekundära husinterna system	Lunds Tekniska Högskola	Janusz Wollerstrand	300	november 2011
Raksträckor för ultraljudsmätare	SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut	Markus Alsbjer	318	oktober 2011
Validering av mätdata	Luleå Tekniska Universitet	Jerker Delsing	2 206	juni 2013
Frånluftsvärmepump och fjärrvärmecentral i kombination	SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut	Anna Boss	150	mars 2012
Nästa generations fjärrvärme	FVB Sverige ab	Ulrika Ottosson	1 950	augusti 2012
Varmvattenregulatorers långtidsegenskaper	SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut	Markus Alsbjer	570	december 2012

TEKNIK

## NY FJÄRRVÄRMEDOKTOR I LULEÅ

**Effektivare reglering av fjärrvärmecentraler var en av huvudpunkterna när Jonas Gustafsson vid Luleå Tekniska Universitet försvarade sin doktorsavhandling i början av maj.**

I dagens fjärrvärmecentraler utgår regleringen från utomhustemperaturen, men i det system som Jonas varit med och utvecklat använder man sig av temperaturmätaren i värmemätaren för att få en effektivare reglering av centralen. Detta blir möjligt genom att man använder små trådlösa enheter som kommunicerar via internet och den vägen överför temperaturen på fjärrvärmevattnet till centralens reglersystem. I sin forskning har Jonas

Gustafsson också visat att det är möjligt att bygga en informationsstruktur där små trådlösa enheter på egen hand kopplar upp sig mot varandra via internet och bildar ett nätverk. En av svårigheterna med detta är att hitta ett sätt för enheterna att kommunicera sina data med varandra på ett sätt som gör informationen åtkomlig och användbar även för system på högre nivå.

Fjärrsyn har finansierat delar av Jonas Gustafssons forskning.



### FAKTA OM AVHANDLINGEN

Rapporten "Wireless sensor network architectures as a foundation for efficient district heating" av Jonas Gustafsson finns att ladda ner från Luleå Tekniska Universitets hemsida.

# FJÄRRVÄRMEDOKTOR MED MÅL ATT EFFEKTIVISERA

Svenska fjärrvärmeforskare är hett eftertraktade. Efter att ha avlagt sin teknologie doktorsexamen den 14 juni lämnar Per-Olof Johansson nu den akademiska världen för att ta med sig sina specialistkunskaper till näringslivet.

– Förhoppningen är att min avhandling ska bidra till förbättrad energiprestanda i fjärrvärmesystem, säger Per-Olof Johansson när vi träffar honom på laboratoriet vid Lunds tekniska högskolas avdelning för energihushållning några dagar innan han ska disputera.

## Fjärrvärme vid elavbrott

Mycket av hans forskning har kretsat kring möjligheterna till effektivisering genom sänkta primärtemperaturer. Elavbrotten i spåren av de senare årens stora oväder har dessutom fått honom att ta reda på mer om hur den normalt så tillförlitliga fjärrvärmeförsörjningen fungerar i krissituationer.

– Även utan fungerande cirkulationspump kan en fjärrvärmeansluten byggnad faktiskt ta emot värme.

Densitetsskillnader mellan varmt och kallt vatten framkallar naturlig cirkulation i fastighetens radiatorsystem. Därmed kan 40–80 procent av ursprunglig värme levereras även vid elavbrott till reglerutrustningen.

– Att inte i onödan hindra själv-cirkulation i byggnader gör fjärrvärmens tryggare. Rent praktiskt handlar det om att placera fjärrvärmecentralen lågt och tänka över rördimensioner och pumpval.

Sänkta fjärrvärmemetemperaturer innebär minskade värmeförluster, vilket ger kostnads- och miljömässiga besparingar. Per-Olof Johansson visar hur detta mål kan nås utan dyrbara ingrepp i byggnadernas vattenburna värmesystem.

På en testbänk i laboratoriet står radiatorer som extra-trustats med fläktar:

– Fläktar på befintliga radiatorer ökar värmeavgivningen med upp till 60 procent och därmed sänks även primärtemperaturen i systemet. Den ökade elproduktion

som sker i ett kraftvärmeverk då primärtemperaturerna sänks överstiger fläktarnas elanvändning under större delen av uppvärmningssäsongen.

Optimerad styrning via adaptiv reglering gör det möjligt att hålla lägsta möjliga returtemperatur vid varje värmelast. Lösningen är varvtalsreglerade cirkulationspumpar som styrs av utprovade algoritmer.

## Avkylning

Per-Olof Johansson har också utvärderat hur olika kopplingsprinciper i fjärrvärmecentralen påverkar den primära avkylningen. I lågtemperatursystem och där behovet av tappvarmvatten är litet förs kaskadkoppling fram som alternativ till parallell- och tvåstegskoppling.

– Alternativa kopplingsprinciper och optimerad radiatorstyrning har en fördel i att det inte krävs tillgång till samtliga utrymmen där det finns radiatorer.

Fjärrsynsrapporten Buildings and District Heating publiceras i september.



FJÄRRSYN ÄR ETT TVÄR- OCH MÅNGVETENSKAPLIGT forskningsprogram som ska öka kunskapen om fjärrvärmens roll i klimatarbetet och för ett hållbart samhälle – till exempel genom att bana väg för affärsmässiga lösningar och framtida teknik.

Fjärrsyn finansieras av Energimyndigheten och fjärrvärmebranschen och omsätter cirka 20 miljoner kronor per år fram till juli 2013. För mer information om Fjärrsynsprojekten och resultat från forskningen: [www.fjarrsyn.se](http://www.fjarrsyn.se)



Svensk Fjärrvärme • 101 53 Stockholm • Telefon 08-677 25 50 • Fax 08-677 25 55

E-post [fjarrsyn@svenskfjarrvarme.se](mailto:fjarrsyn@svenskfjarrvarme.se) • [www.fjarrsyn.se](http://www.fjarrsyn.se)