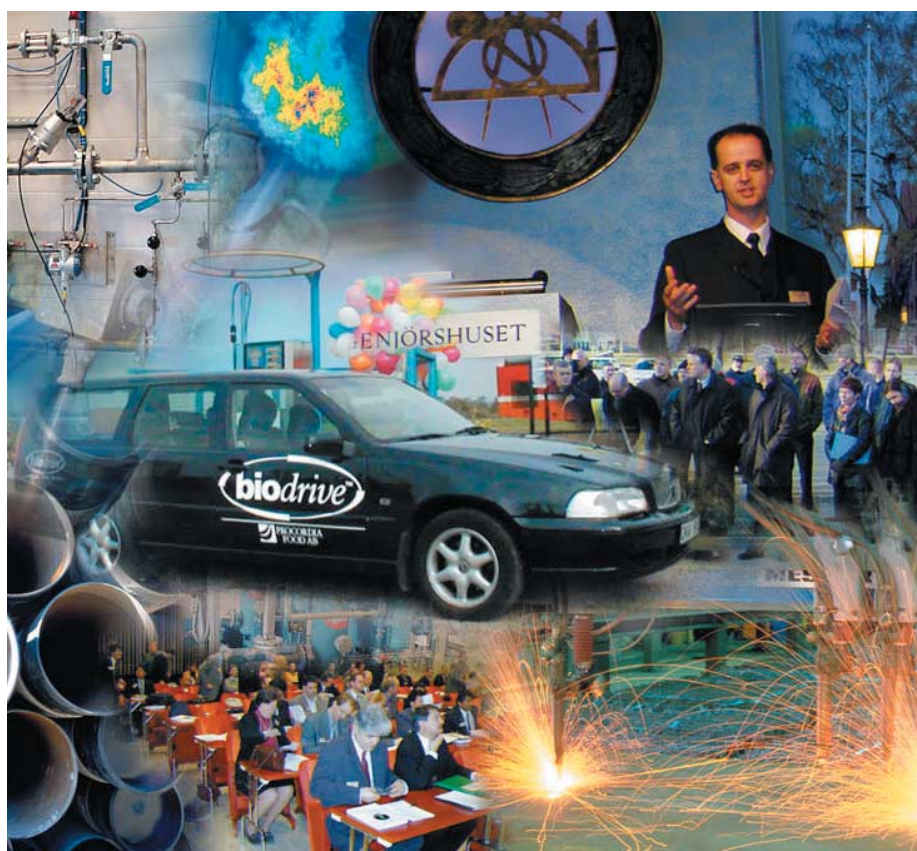


Energigasteknisk utveckling 2003

En sammanfattning av projektverksamheten inom

SVENSKT GASTEKNISKT CENTER AB



Innehållsförteckning

Inledning	1
Vi på SGC	2
GasAkademin	3
Information och teknikbevakning	4
www.sgc.se	
GasOnline	
Resestipendium	
Internationellt samarbete	
Akademiska examina	
Programområde Miljö	5
NO ₂ från gasspisar	
Utveckling av katalytisk spishäll	
Programområde Biogasteknik	6
System för kvalitetssäkring av uppgraderad biogas	
Utvärdering av uppgraderingstekniker för biogas	
Programområde Distribution och Lagringsteknik	7
Naturgasnätets användbarhet vid distribution av vätgas	
Kartläggning av felkällor och möjlig mätnoggrannhet vid mätning av naturgas	
BIOCOMM	
VOGUE	
Programområde Tillämpningar	9
Teknikområde Uppvärmning	
LCC för olika uppvärmningsalternativ	
Kondenserande gaspannor i nybyggen	
Teknikområde Hydrogen	10
Ultraformern – en ultrakompakt reformer för framställning av vätgas	
Användning av naturgas/vätgas som bränsle i bussar	
Teknikområde Småskalig Kraftvärme och Förbränningsmotorer	11
Fjällcell	
HCCI (Homogeneous Charge Compression Ignition)	
Utveckling av gasmotor med låga emissioner och hög verkningsgrad	
Teknikområde Industri	12
Optimering av värmeöverföring vid papperstorkning med TAD-teknik	
Utveckling av keramisk IR-brännare för torkning av bestruket papper	
Programområde Gasturbiner och Kraftvärme	13
Utvärdering av GTX100 fas III	

Inledning

Svenskt Gastekniskt Center AB (SGC) har till uppgift att samordna teknikutveckling inom energigasområdet. SGC opererar i ett nätverk av industriella parter med intresse i produkter för energigaser. I samverkan med Statens Energimyndighet, STEM, drivs ett kollektivforskningsprogram som löper perioden 2003 till 2005. Programmet kräver en motfinansiering från industriparterna med minst 60 %. Denna nivå säkerställer att det alltid föreligger ett angeläget behov av utvecklingsinsatsen. Den industriella finansieringen sker helt frivilligt och utan långsiktiga åtaganden i fortsatt utveckling.

Enligt beslut av STEM omfattar nuvarande programperiod minst 60 Mkr varav 24 Mkr statligt stöd. Under 2003 har beslut omfattande drygt 71 Mkr tagits och sånär som på 4 700 kr har samtliga 24 Mkr in-tecknats. Med denna aktivitet i inledningen på programperioden är det endast en mycket liten del av verksamheten som ligger vid sidan av det statliga engagemanget. Den industriella motfinansieringen sker till helt övervägande del av företag utanför gasbranschen. Den statliga andelen är knappt 34 %.

Projektuppdragen ges till tekniska högskolor med etablerad verksamhet inom det aktuella området. Endast en mindre del av projekten placeras på spetskompetensföretag med en unik kompetens och där detta är ekonomiskt fördelaktigt. Under 2003 har cirka 17 forskare från fem olika högskolor och forskningsinstitut varit huvudsakligen finansierade av SGC. Dessutom har vi engagerat en rad spetskompetensföretag i projekt där deras kunnande är unikt. Vår egen kvalificerade personal har haft ett omfattande engagemang i produktionen av GasAkademin.

Den kraftigt ökande projektomfattningen inom SGC speglar ett växande intresse för energigaserna och de möjligheter dessa erbjuder inom industri, elproduktion och annan slutanvändning. Mest ökar intresset för biogas och vätgas. Utifrån våra erfarenheter av energigasernas potential för en effektiv energianvändning kan vi bara dra en slutsats – Sverige behöver naturgas, biogas och övriga energigaser i den nationella energimixen!

Med ett ökande allmänt intresse växer också behovet av kunskap. SGC bedriver en aktiv kunskapsöverföring av fakta om energigaser och verkar för en effektiv teknikbevakning inom området. Under 2003 har arbetet med produktion och utgivning av en serie faktahandböcker fortsatt. Målet är att kunna erbjuda högskolor och industri en högaktuell litteratur som uppslagsverk och som underlag för kompetensutveckling inom området gasformiga bränslen. De första två volymerna planeras gå i tryck i början på 2004.

Kunskap om tekniken kring energigaser finner man mestadels inom den traditionella gasbranschen. Genom naturgasbolagens positiva engagemang i biogas och vätgas skapas en kunskapsbro mellan naturgas å ena sidan och biogas/vätgas å andra sidan. Denna utveckling hoppas vi kan fortsätta.

En viktig kanal för faktainformation om energigaser är vår hemsida. Här finns aktuell information, dokument, rapporter etc. All information på hemsidan är gratis och kan användas fritt under förutsättning att man anger källan. Vår ambition är att genom Internetportalen "GasOnline.se" samlar alla intressenter inom gasformiga bränslen för att underlätta informationsutbyte och byggande av nätverk. Även denna tjänst är gratis.

Malmö januari 2004

Johan Rietz
SVENSKT GASTEKNISKT CENTER AB

Vi på SGC

Johan Rietz

VD sedan 1996. Har arbetat med naturgas-introduktionen sedan 1983 och var tidigare marknadschef på Sydgas från 1989. Johan svarar för den övergripande verksamheten inom SGC och är också från 2002 programkoordinator för samverkansprojektet "Biogas i fordon".

Katherine Smedberg

Projektassistent sedan februari 2002. Katherine arbetar med kontors- och projektadministration, arrangerar seminarier mm. GasAkademiens layout, korrektur och övriga förberedelser inför lanseringen har krävt stor insats.

Owe Jönsson

Utvecklingsingenjör sedan 1996. Owe har arbetat med energifrågor och energigas sedan 1979 och handlägger främst projekt inom Programområde Distribution och Lagringsteknik, Programområde Biogasteknik samt delar av Programområde Tillämpningar.

Corfitz Norén

Utvecklingsingenjör sedan 2000. Corfitz handlägger projekt inom Programområde Miljö, Programområde Gasturbiner och Kraftvärme samt delar av Programområde Tillämpningar.

Margareta Persson

Nyanställd utvecklingsingenjör sedan september 2003. Margareta administrerar projekt inom programmet "Biogas i fordon" och hon kommer att svara för produktionssamordningen av GasAkademin och kommer successivt ta över handläggningen av Programområde Biogasteknik.

Jörgen Thunell

Fram till 1996 VD för SGC. Som pensionär har Jörgen bibehållit sitt intresse för gasteknisk utveckling. Jörgen svarar för produktionssamordningen av GasAkademin och han är även författare till ett flertal kapitel.

Catharina Hodder

Anställd på Svenska Gasföreningen men svarar, på uppdrag av SGC, för bolagets ekonomifunktion. Catharina ansvarar för all redovisning, bokslut, prognosverksamhet etc samt administrerar ett nyutvecklat projektuppföljningssystem för SGC.



Vi som arbetar på SGC är från vänster Katherine Smedberg, Johan Rietz, Corfitz Norén, Jörgen Thunell, Margareta Persson, Owe Jönsson samt längst fram Catharina Hodder.

GasAkademin

GasAkademin – Den första kompletta serien faktahandböcker inom energigasteknik. De första två volymerna i serien GasAkademin ges ut tidigt 2004. GasAkademin ska bli en komplett serie på nio faktahandböcker som behandlar energigasteknik – från produktion och utvinning till allehanda användningsområden, deras miljöegenskaper samt det regelverk som omger hanteringen.

Volymerna kan vara ett uppslagsverk eller utgöra ett relevant underlag för utbildning inom industri och teknisk högskola.

Det är nu några år sedan första steget i gasmarknadens avreglering trädde i kraft. När nu gasindustrin, efter en period av effektivisering, åter börjar rekrytera personal i olika befattningar ökar också behovet av utbildning och kompetensutveckling.

För snart tre år sedan väcktes idén inom SGC att producera en rad faktahandböcker som skulle täcka alla teknikområden inom energigasteknik. Detta mottogs positivt både av gasbolagen och Energimyndigheten. 2001 inleddes därför arbetet med att planera upplägg och innehåll.

Ett kommande starkt behov av ett relevant utbildningsunderlag bedömde vi skulle uppstå bara inom några år. Begreppet GasAkademin etablerades tidigt som väl beskrivande och associerande till ett kvalificerat innehåll.

Under tre år har vi nu arbetat med att producera de första volymerna. En styrgrupp med sakkunniga personer har hjälpt till med råd och synpunkter. Många är också de kunniga författare som anlitats inom olika teknikområden för att nå den kvalitetsnivå som är nödvändig för ett verk som detta.

Samlingen av faktahandböcker kommer att omfatta totalt nio volymer. De vanligaste energigaserna naturgas, gasol, biogas och vätgas behandlas ingående. Tyngdpunkten ligger på naturgas eftersom den är teknikledande. I den mån en teknik inte är överföringsbar på annan gas beskrivs denna separat.

www.GasAkademin.se

GasAkademin har naturligtvis en egen hemsida där verket beskrivs ingående. Varje volym presenteras med innehållsbeskrivning och utdrag ur texten så att man ska kunna bilda sig en uppfattning om GasAkademin.

De uppdateringar och kompletteringar som kommer att erfordras presenteras på hemsidan. Självklart ska man kunna beställa sitt eget exemplar och kanske har man en fråga som man vill ha svar på.



Information och teknikbevakning

En av SGC:s viktigare uppgifter är att svara för kunskapsöverföring och teknikbevakning inom det energigastekniska området. Den svenska energigasverksamheten är internationellt sett liten och många erfarenheter kan hämtas från utlandet. Samtidigt pågår det inom många områden högkvalitativ forskning och utveckling på svenska högskolor och industrier. Resultaten av detta arbete röner ofta stor uppmärksamhet internationellt sett och SGC har en viktig roll i att sprida resultaten.

Ett mer utbredd intresse för energigaser speglas inte minst av att SGC:s personal i allt större utsträckning har engagerats i en rad olika uppdrag, bland annat som föredragshållare och sakkunniga i olika sammanhang. Margareta Persson och Johan Rietz har för närvarande även uppdrag för Svenska Biogasföreningen inom programmet "Biogas i fordon".

www.sgc.se

Ett kostnadseffektivt och enkelt sätt att kommunicera ut resultaten från utvecklingsverksamheten är via SGC:s hemsida. Ambitionen är att alla rapporter, artiklar etc som produceras i anslutning till projektverksamheten inom SGC också skall finnas tillgängliga gratis i elektronisk form. Alla projektrapporter som producerats från och med 2001 finns också på hemsidan i Pdf-format och ett ökande antal äldre rapporter läggs till efterhand.

GasOnline

Utöver SGC:s hemsida administrerar SGC en portal för alla med intresse för gasbränslen. Denna skall dels bidra till att öka den allmänna medvetenheten om möjligheterna och fördelarna med gasbränslen dels bidra till en ökad kommunikation och samarbete mellan aktörer som har energigaserna som främsta intresse. Portalen är gratis och öppen för alla och har från och med 2003 adressen www.gasonline.se.

Resestipendium

I syfte att stimulera intresset för högskolestudier inom teknikområden som berör energigaserna har SGC beviljat resestipendier till bland annat examensarbeten, forskarutbyte och presentation av forskningsresultat vid internationella fackkonferenser. Under 2002 beviljades stipendier till Pernilla Olausson och Jaime Arriagada (LTH) för utlandsstudier och Arturo Manrique Carrera (KTH) och Jeevan Jayasuriya (KTH) för konferenser.



Internationellt samarbete

Utöver samarbetet med Energimyndigheten, deltar SGC för närvarande i tre EU-projekt: OMES (mikrokraftvärme), VOGUE (visualisering av läckande gas) samt BIOCOMM (för att främja biogas). SGC:s personal deltar också i ett antal internationella nätverk. Bland annat har Owe Jönsson av Statens Energimyndighet utsetts till ny svensk representant inom den IEA-arbetsgrupp som arbetar med biogas från avfall. Gruppens uppgift är främst att främja ett ökat samarbete kring biogasfrågor inom IEA och att verka för en ökad kunskaps spridning kring produktion och användning av biogas.

Akademiska examina

Den utökade satsning på energigasteknisk utveckling som Energimyndigheten beviljade med start år 2000 har nu börjat slå igenom i antalet akademiska examina. Under 2003 disputerade sammanlagt fem forskare och två forskare lade fram sin tekniska licentiatavhandling.

Programområde Miljö

Klimat- och miljöeffekterna av mänsklig verksamhet kommer allt mer i centrum. Produktion, transport och användning av energigas är inget undantag. Inom den svenska gasbranschen finns en övertygelse om att energigasernas klimat- och miljöeffekter är lägre än för andra bränslen.

SGC utgör ett forum för utbyte av erfarenheter och information om miljöfrågor med relevans för gasbranschen och kan initiera utredningar eller peka på behov av sammanställningar över miljövinster med olika energigas. Nationell och internationell bevakning av den generella utvecklingen på miljöområdet samordnas.

NO₂ från gasspisar

Under flera år har ett antal SGC-projekt varit inriktade mot att öka kunskapen kring emissioner av kvävedioxid (NO₂) från gasspisar, kunskapen om hälsoeffekter av förhöjda NO₂-halter i hemmet samt hur man skall sänka bildningen av NO₂ från gasspisar.

Högskolan i Gävle har genomfört grundliga litteraturstudier över vilka källor det finns till NO₂ inomhus, vilka halter som man kan förvänta sig inomhus samt den komplicerade kemin för hur NO₂ reagerar med andra ämnen som finns i våra bostäder, exempelvis tyg, trä och gips. I ett parallellt projekt har forskare från Arbets- och Miljömedicin vid Stockholms Läns Landsting utrett hälsoeffekterna av olika halter av NO₂ inomhus.

Catator AB har i två delprojekt utvecklat och verifierat en katalytisk tillsats till vanliga spisbrännare. Resultaten visar att det är fullt möjligt att sänka bildningen av kvävedioxid med över 80 % genom att installera tillsatsen till spisbrännaren.

Fortsatta försök och verifiering av resultaten krävs dock innan tekniken kan få praktisk användning.

Resultaten från samtliga studier finns tillgängliga på SGC:s hemsida, både i form av tre tekniska rapporter men även en populärvetenskaplig sammanfattning.

Utveckling av katalytisk spishäll

De svenska satsningarna och kompetensen för att reducera NO₂ från gasspisar har även rönt intresse från utländskt håll. Gaz de France (GdF) har gett Catator AB i uppdrag att utveckla en helt ny typ av spisbrännare för gasspisar.

Brännaren ska överträffa dagens spisbrännare vad gäller verkningsgrad, ha mycket låga emissioner av CO och NO₂ samt ha en mycket god reglerbarhet. GdF konstaterade att den nätstruktur som Catator har utvecklat skulle kunna uppfylla samtliga krav.

Utvecklingsarbetet påbörjades under senhösten 2003 och kommer att slutföras under 2004.



Denna katalytiska tillsats har vid laboratorieförsök sänkt NO₂-emissionerna med 80 %.

Programområde Biogasteknik

I Sverige finns cirka 200 biogasanläggningar med en sammanlagd produktion av ungefär 1,4 TWh gas/år. Biogas uppgraderas och används i allt större utsträckning i Sverige som fordonsbränsle samt även i andra tekniska applikationer som ursprungligen är utvecklade för naturgas.

Inom programområdet bedrivs främst tekniska utvecklingsprojekt inom områden som omfattar hantering av biogas från olika typer av biogasanläggningar. Projekt rörande framställning av biogas bedrivs främst inom andra forskningsprogram.

Under 2003 har programområdet samarbetat med Svenska Biogasföreningen inom samverkansprojekt för "Biogas i fordon" (initierat av Statens Energimyndighet). Programområdet samarbetar även med Renhållningsverksföreningen gällande uppföljningsprojektet för storskaliga system för kompostering och rötning av källsorterat bioavfall. Projektverksamheten inom programområde biogasteknik kommer att omstruktureras och fokus läggs i fortsättningen på uppgradering av biogas.

System för kvalitetssäkring av uppgraderad biogas

Kontroll och uppföljning av den gaskvalitet som levereras till fordon är speciellt viktig eftersom fordonens tankar och gassystem arbetar vid höga tryck och kan skadas om inte gasen uppfyller de krav som ställs. Projektet har omfattat framtagande av en metod för kvalitetssäkring av uppgraderad biogas. Kvalitetssäkringssystem vid ett antal anläggningar har gått igenom och ett förslag till gemensam syn på kvalitetssäkring har tagits fram. Ett blankettsystem som utvecklats i projektet skall underlätta uppföljning av uppgraderingsprocess och analysystem. Projektet har genomförts av BioMil AB.



Mätning av gaskvalitet på PSA-anläggning.



Sulfa Treat®-filter för avskiljning av svavelväte.

Utvärdering av uppgraderingstekniker för biogas

I takt med att biogas uppgraderas i större utsträckning ökar antalet tekniker för uppgradering på marknaden. Idag används fyra olika tekniker för att uppgradera biogas i Sverige. Teknikerna är vattenskrubber, Pressure Swing Adsorption, Selexol och kemisk absorption. Under 2003 har teknikerna utvärderats med avseende på teknik, ekonomi, gaskvalitet och miljö i ett projekt av Lunds Tekniska Högskola. Utvärderingen beskriver för- och nackdelar med teknikerna, samt pekar på möjligheter att sänka kostnader och förbättra anläggningarnas funktion.

Programområde Distribution och Lagringsteknik

Det svenska naturgasnätet byggs ut och under 2003 har bland annat Gislaved, Gnosjö och Anderstorp fått tillgång till naturgas. Världens första stålklädda bergrumslager har driftsatts i Halland och bygget av en ny gasledning som ska försörja Stenungsund har påbörjats. Antalet tankningsanläggningar för biogas ökar hela tiden i landet och till flera av dessa distribueras gas med mobila system.

I Stockholm, Göteborg och Malmö distribueras fortfarande gas till kunder i de gamla stadsgasnäten och inom dessa pågår kontinuerligt ett arbete med att renovera och effektivisera distributionsystemen. I Malmö sker en successiv övergång till naturgas och på sikt kan en sådan konvertering även komma att ske i Göteborg och Stockholm.

Inom programområdet Distribution och Lagringsteknik bedrivs utvecklingsprojekt som syftar till att gas ska kunna distribueras och lagras på ett säkert och ekonomiskt sätt. Inom programområdet drivs även utvecklingsprojekt rörande mätteknik.

Utvecklingsverksamheten omfattar alla energigaser men fokuseras mot naturgas, biogas och vätgas. Under 2003 har främst projekt rörande distribution av naturgas drivits.

Under 2003 har arbetet påbörjats inom Marcogaz med att ta fram en europeisk rekommendation till hur biogas skall hanteras på naturgasnäten. SGC deltar i denna arbetsgrupp. Gruppen kommer under 2004 att avsluta sitt arbete.



Vid Dansk Gasteknisk Center als har en försöksanläggning byggts upp där systemkomponenter kan testas i vätgasatmosfär.

Naturgasnätets användbarhet vid distribution av vätgas

Vätgas förutspås bli den energibärare som kommer att få en bred användning i framtiden. Möjligheterna att distribuera vätgas diskuteras på många håll och SGC har därför, tillsammans med bland annat Dansk Gasteknisk Center a/s (DGC) och Norsk Hydro AB, finansierat ett projekt som syftar till att kartlägga möjligheterna att i befintligt naturgasnät distribuera ren vätgas.

Projektet omfattar långtidstester av plastledningar och komponenter som förekommer i nuvarande distributionssystem för naturgas. Projektet har genomförts av Dansk Gasteknisk Center a/s i samarbete med Hovedstadsregionens Naturgas I/S och TUMAB. Resultaten från projektet kommer att presenteras under 2004.

Kartläggning av felkällor och möjlig

mätnoggrannhet vid mätning av naturgas
Energimätning av gas är en komplicerad teknik där ett antal parametrar hos gasen skall kvantifieras (tryck, temperatur, sammansättning, flöde) och sedan överförs till gasdistributören som underlag för debitering av kund och som underlag för intern statistik.

Målsättningen med projektet har varit att ta fram en sammanställning över vilka olika faktorer som kan påverka mätnoggrannheten vid mätning av naturgas och med utgångspunkt från denna sammanställning göra en uppskattning av vilket det totala mätfelet blir under olika situationer.

Projektet har genomförts för att kunna ta hänsyn till de krav som kommer att ställas inom det kommande mätardirektivet. Det har även omfattat en känslighetsanalys över vilka möjligheter det finns att förbättra mätnoggrannheten och vad sådana systemförändringar skulle inne-

bära tekniskt och ekonomiskt. Projektet har genomförts av ElektroSandberg Mätteknik AB och följts av en referensgrupp med deltagande från de ledande svenska gasdistributörerna.

BIOCOMM

Under sommaren 2003 kom ett tillägg till EU:s gasmarknadsdirektiv som gör det möjligt att distribuera biogas på de europeiska naturgasnäten.

För att kartlägga möjligheterna att praktiskt göra detta så har SGC, i samarbete med Tyska Biogasföreningen och ICAEN (Institut Català d'Energia) startat ett projekt som omfattar tre olika områden:

- Kartläggning av potentialer och marknader för biogas. Genom en sådan kartläggning kan också behovet av överföring av gas via naturgasnäten identifieras.
- Kartläggning av regelverk och juridiska aspekter avseende överföring av biogas på naturgasnäten.
- Kartläggning av tekniska förutsättningar för överföring av biogas på naturgasnäten.

Projektet genomförs med stöd från EU:s ALTENER-program.



Intresset för de svenska erfarenheterna av uppgradering av biogas är stort ute i Europa. Bilden är tagen vid ett internationellt besök på uppgraderingsanläggningen i Eslöv.

VOGUE – Visualisation Of Gas for the Utilities and the Environment

Sedan 2000 drivs vid SGC ett EU-projekt med målsättningen att hitta bättre metoder att fjärrdetektera metanläckage från gasledningar eller andra utsläppskällor. Inom projektet har SGC, tillsammans med Högskolan i Gävle, kartlagt möjligheterna att använda normala värmekameror för gasvisualisering.



Det nya mätinstrumentet (hos mannen i gul rock) testas parallellt med konventionell teknik. Plats: Advanticas testanläggning i Spadeadam, England.

Parallellt med denna verksamhet har andra partners inom projektet utvecklat ett laserinstrument som kan detektera metan på 15-20 meters avstånd. Instrumentet är tänkt att användas för att snabbt kunna identifiera och lokalisera en utsläppskälla. Under 2004 kommer prototyper att finnas tillgängliga för fältprovning i Sverige, Danmark, Italien, Belgien och England.

Projektet drivs i samarbete med Advantica Technologies Ltd, Siemens GmbH, Italgas, Electrabel, Glasgow University, AOS Technolgy Ltd och Semelab Ltd.

Programområde Tillämpningar

Det industriella intresset för utveckling av gasdrivna tillämpningar är för närvarande mycket stort och cirka hälften av SGC:s projekt drivs inom detta område.

Projekten spänner över ett mycket stort område, från villapannor på enstaka kilowatt upp till industriella torkprocesser på flera megawatt. Insatserna omfattar såväl utveckling som demonstration och utvärdering.

Teknikområde Uppvärmning

Internationellt sett har naturgas en prioriterad ställning för uppvärmning av lokaler, flerbostadshus, villor och andra typer av byggnader. Detta tack vare att naturgasbaserad uppvärmning kan ske med mycket låga emissioner och en mycket hög verkningsgrad. Beroende på en rad olika faktorer används dock inte naturgasbaserad uppvärmning i någon större utsträckning i Sverige. Även om marknaden idag är begränsad bedriver SGC en viss teknikutveckling inom området tillsammans med naturgasbolagen och tillverkande företag som främsta intressenter.

LCC för olika uppvärmningsalternativ

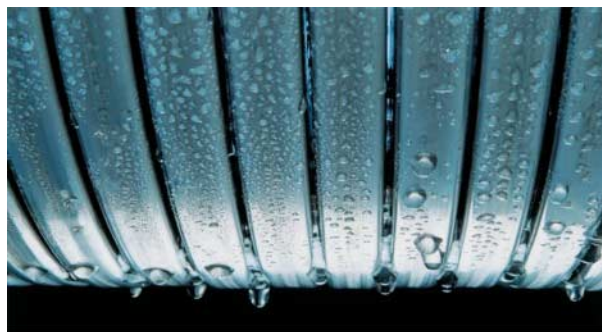
Idag finns en stor mängd olika system för bostadsuppvärmning på marknaden, alla med olika funktion, livslängd och kostnader. För att ta fram ett jämförbart material har två examensarbetare vid LTH undersökt livscykelkostnader (LCC) för de vanligaste uppvärmningssystemen på den svenska marknaden som olje-, el-, pellets- och gaspannor, värmepumpar, fjärrvärme.

Studien visar att uppvärmning med gaspanna är prismässigt mycket konkurrenskraftig, framförallt i nyare bostäder där behovet av värme för uppvärmning och varmvatten är relativt lågt, upp till 20 000-25 000 kWh/år.

Till rapporten finns det också framtaget en beräkningsmall där man som husägare kan genomföra beräkningar på vilket uppvärmningssystem som är mest lönsamt för den egna bostaden.

Kondenserande gaspannor i nybyggen

I Boverkets byggregler (BBR) finns det krav på Energihushållning i nybyggda lokaler och bostäder. I princip medför kraven att man måste installera en värmepump eller en ventilationsvärmeväxlare i en nybyggd bostad om man ska kunna använda en gaspanna för uppvärmning. SGC har under året utrett hur det skulle vara möjligt att uppfylla kraven på Energihushållning genom att installera kondenserande gaspannor. Studien visar att det är möjligt att uppfylla kraven i BBR utan att installera värmeåtervinning om det skulle vara tillåtet att ta hänsyn till kondenserande gaspannors höga verkningsgrad. Resultaten har presenterats för Boverket inför den kommande revisionen av Byggreglerna.



Kondensation i gaspannor sparar energi.

Teknikområde Hydrogen

Hydrogen, eller till vardags vätgas, framhålls som den viktigaste energibäraren i ett uthålligt samhälle. Mycket av den teknik och kompetens som byggs upp idag kring storskalig hantering av andra energigaser kommer också att kunna användas framgent för hantering av hydrogen.

Insatserna inom teknikområde hydrogen fokuseras mot produktion av hydrogen ur energigaser samt applikationer där vätgasens egenskaper kan bidra till lägre emissioner, inte minst inblandning av vätgas i metan för användning i kolmotorer.

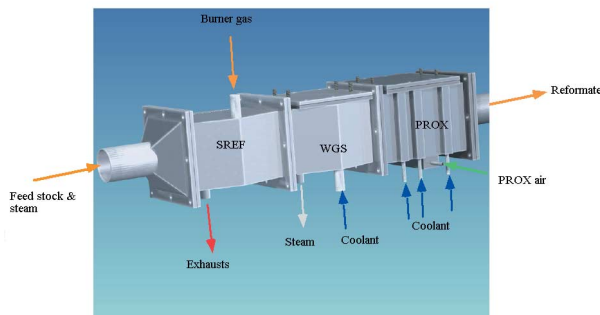
Ultraformer – en ultrakompakt reformer för framställning av vätgas

Catator AB har under flera år bedrivit utvecklingsverksamhet inom området småskalig vätgasframställning och sedan 2000 har SGC stöttat utvecklingsarbetet som syftar till att utveckla en mycket kompakt reformer för reformering av olika kolväten till vätgas.

Arbetet har varit uppdelat i flera faser, från pappersstudier till de senare mer tillämpade faserna. Våren 2003 inleddes den hitintills mest omfattande tillämpade fasen när man byggde och driftsatte en reformer för produktion av 10 Nm³ vätgas per timme. Den mycket kompakta reformern gavs namnet Ultraformer.

Under slutet av 2003 har en ny fas initierats där säkerheten och tillförlitligheten hos Ultraformern skall utvärderas. Det finns funderingar kring flera kommande projekt där Ultraformern skall kunna användas, bland annat för kraftaggregat baserat på bränsleceller samt produktion av vätgas som drivmedel i fordon.

Projektparterna är förutom Catator AB: FMV, Sydkraft Gas AB, Opticat International AB och ABB Group Services AB.



Principskiss för Ultraformern.

Användning av naturgas/vätgas som bränsle i bussar

Under 2002 genomfördes de första försöken vid LTH med naturgas/vätgas som bränsle till förbränningsmotorer. Resultaten presenterades vid en konferens i USA under hösten 2002 och pekade på att tillsats av vätgas har flera effekter:

- Motorns verkningsgrad ökar, bränsleförbrukningen minskar (lägre CO₂-emissioner).
- Reglerade emissioner kan minskas (speciellt på dellast).
- CO₂-emissionerna minskar genom att naturgas ersätts med vätgas.



Sedan september 2003 trafikerar två bussar, som drivs med naturgas/vätgas, stadens gator.

Under 2003 byggde Sydkraft Gas AB en tankstation för vätgas och blandningar av vätgas och naturgas i Malmö. I samband med detta startades också ett demonstrationsprojekt med SGC som projektledare. Projektet syftar till att testa och utvärdera drift av två stadsbussar med olika blandningar av naturgas och vätgas som bränsle. Under hösten 2003 har bussarna drivits med en gasblandning med 8% vätgas. Under 2004 kommer gasblandningar med upp till 25% vätgas att testas. Projektet genomförs i samarbete med Skånetrafiken, Sydkraft Gas AB och Lunds Tekniska Högskola.

Teknikområde Småskalig Kraftvärme och Förbränningsmotorer

Att i samma anläggning producera både el och värme, så kallad kraftvärme, innebär att energiinnehållet i bränslet utnyttjas optimalt. I storskaliga kraftvärmeanläggningar kan i princip alla bränslen användas men i småskaliga kraftvärmeanläggningar är naturgas, gasol och biogas de dominerande bränslena. SGC har under 2003 varit engagerade i projekt om mikroturbiner, bränsleceller och stirlingmotorer. Gasdrift av fordon innebär flera fördelar gentemot användningen av konventionella bränslen som diesel och bensen. SGC är sedan flera år engagerade i flera projekt med inriktning mot utveckling av gasmotorer, främst för tunga fordon.

Fjällcell

Cellkraft AB har sedan starten våren 2000 arbetat med bränsleceller. Med grunden från sin patenterade bipolära platta har Cellkraft via ett modultänkande kunnat ta steget till att arbeta med kompletta PEM-bränslecellsystem.

MEAC startade 1990 i Jönköping och sedan 1997 är verksamheten förlagd till Åre kommun. De senaste tre åren har MEAC tagit fram ett meteorologiskt mätsystem som är specialbyggt för att kunna placeras i otillgänglig fjällmiljö. Systemet klarar av att mäta och lagra data med hög upplösning som går att analysera i efterhand. Ett dilemma som ofta uppstår i uppdragen är energiförsörjningen av utrustningen.

Cellkraft och MEAC har därför tagit initiativ till projekt "Fjällcell" där ett PEM-bränslecellsystem tas fram som klarar autonom drift vid mycket påfrestande yttre betingelser med temperaturer ner mot under -30°C . Systemet kommer att vara designat för elektriska ut effekter under 500 W med avsikten att driva radiosystem på platser utan tillgång till elnät.

HCCI (Homogenous Charge Compression Ignition)

HCCI-tekniken är den förbränningsmotorteknik som av många betraktas som den som på sikt kommer att ersätta både diesel- och ottomotorer. Tekniken har varken insprutningssystem (som en diesel) eller tändsystem (som en ottomotor) vilket gör att motorerna på sikt skulle kunna byggas billigare än befintliga motorer. Tekniken bygger på att en förblandad bränsle/luftblandning fås att självantända under kontrollerade betingelser. Detta kräver en mycket exakt styrning av både blandningsförlopp och bränslekvalitet.

Lunds Tekniska Högskola har utvecklats till en av de ledande kompetenserna i världen inom HCCI-tekniken och SGC kommer från och med

2003 att vara med och finansiera verksamhet som syftar till användning av gasbränslen i HCCI-motorer. Projektet är samfinansierat med ett stort antal motortillverkare från Sverige, USA och Japan.

Utveckling av gasmotor med låga emissioner och hög verkningsgrad

Under 2003 avslutades ett SGC-projekt som drivits sedan 1997. Inom detta projekt har Patrik Einewall utvecklat metoder för att förbättra en gasmotors verkningsgrad samtidigt som emissionerna minskas.

Metoden går i korthet ut på att förse motorn med möjligheter till avgasrecirkulering och förbättrad styrning av förbränningsförloppet. Avancerade mätmetoder (s k jonströmsmätning) används för att reglera avgasrecirkuleringen. Einewall presenterar i sin avhandling möjligheter till avsevärda förbättringar, såväl avseende emissioner som verkningsgrad, jämfört med befintlig motorteknik. Projektet har finansierats av SGC i samarbete med Volvo Powertrain, Scania samt Caterpillar.



Forskning för att få effektivare gasmotorer innebär ofta hårt arbete.

Teknikområde Industri

Målsättningen med verksamheten inom Teknikområde Industri är att utveckla möjligheter att på ett effektivt och miljövänligt sätt kunna använda gasformiga bränslen inom olika industriprocesser.

Detta gäller speciellt processer eller användningsområden där gasens unika egenskaper kan utnyttjas. Inom detta teknikområde har under 2003 främst bedrivits verksamhet inom två projekt med anknytning till pappersindustrin.

- *Optimering av värmeöverföring vid papperstorkning med TAD-teknik.*
- *Utveckling av keramisk IR-brännare för torkning av bestruket papper.*

Optimering av värmeöverföring vid papperstorkning med TAD-teknik

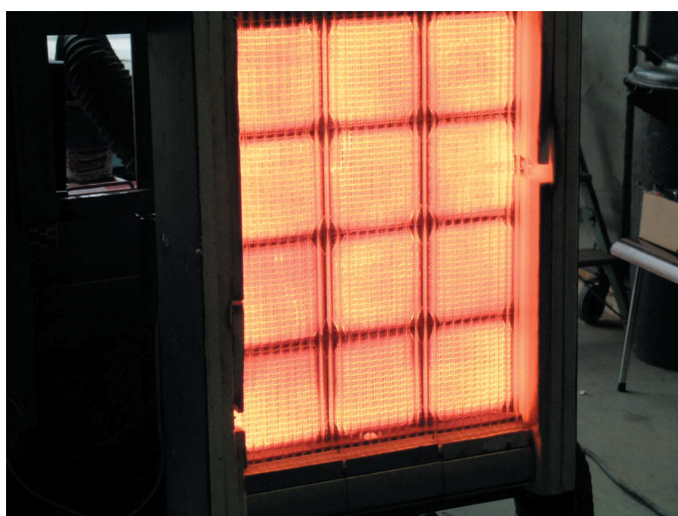
TAD (Through Air Drying) är en teknik som når en allt bredare användning runt om i världen vid tillverkning av hushålls- och toalettpapper. Tekniken baseras på att pappret torkas med varm luft som blåses genom pappret på en perforerad cylinder. Resultatet blir ett mjukt papper med stor porositet och uppsugningsförmåga.

Energianvändningen i TAD-torkning är dock relativt hög jämfört med konventionell teknik och Lunds Tekniska Högskola (LTH) har därför tillsammans med Metso Paper Karlstad AB, SGC och SCA startat ett projekt för att ta fram värmöverföringsmodeller som gör det möjligt att minimera energianvändningen i processen.

Projektet genomförs som ett licensiatarbete vid LTH och skall vara avslutat under 2005.

Utveckling av keramisk IR-brännare för torkning av bestruket papper

Gaseldade IR-brännare används på många håll i pappersmaskinens bstrykningsdel för att torka det ytskikt som läggs på. Detta är en mycket krävande applikation som kräver robust teknik med hög effekttäthet. En ny typ av keramiska brännare för applikationen utvecklas i ett samarbete mellan Compact Engineering i England och Ecoceramics i Holland. Brännaren genomgår därefter tester och utvärdering vid LTH innan den skall genomgå praktiska prov. Projektet skall avslutas under 2005.



En keramisk IR-strålare är uppbyggd av många mindre element.

Programområde Gasturbiner och Kraftvärme

I Sverige finns ett genuint intresse för gasturbinteknik vad gäller kompetensutveckling, framtida elproduktion, framtida naturgasmarknadspotential och som väsentlig del i energiomställningen. Befintligt naturgassystem och en eventuell utbyggnad av nätet i Mellansverige skapar goda förutsättningar för elproduktion med gasturbindrivna kraftvärmeaggregat. Kraftvärmesystem, hybrid-system med exempelvis fasta biobränslen i kombination med naturgas, uppvisar intressanta elverkningsgrader.

Programmet benämns även "Gasturbiner i Praktisk Tillämpning", GPT, som en markering för att det fokuserar på driftfasen och underhållsfrågor. Detta program riktar speciellt in sig på att gasturbiner i baslastanläggningar ska uppfylla de krav som ställs på tillförlitlighet, korta avställningstider och intelligenta underhållsteknologier. Vår vision är att svensk kompetensutveckling inom underhållsteknologi systematiseras och utvecklas till en världsledande kompetens.

Utvärdering av GTX100 fas III

Utvärderingen av ALSTOM Power's gasturbin GTX100 har nu pågått under tre år och har resulterat i en väsentlig kunskapsuppbyggnad på framförallt högskolor, främst inom områdena Artificiella Neurala Nätverk (ANN) och kompressortvätt.

ANN-studien skall resultera i uppbyggnad av övervakningssystem för hela kraftverksanläggningen, det vill säga både gasturbinen och dess avgaspanna, och ångcykeln. Verktøyet kommer att användas för feldiagnostisering och generering av "Early warning", samt kartläggning av komponentdegradering för att kunna öka tillgängligheten och optimera underhållet. För att uppnå målet utvecklas en termodynamisk modell över anläggningen på sådan detaljerings- och noggrannhetsnivå att den kan användas för simulering av olika felscenarion. Genom att simulera olika typer av fel genereras preliminära data för träning av ANN-verktyget. Detta i kombination med data som insamlas från anläggningen då verkliga fel uppkommer förbättrar träffsäkerheten vid identifiering av fel samt nödvändiga åtgärder för att avhjälpa felen. För att verktyget ska kunna användas för beskrivet ändamål, krävs en ANN-modell över hela anläggningen. Denna modell används för prediktering av anläggningens prestanda vid olika lastlägen och olika omgivningstillstånd och för generering av så kallade "Base line". Genom jämförelse mellan "base line" och aktuell prestanda, kartläggs anläggningsdegraderingen.

Syftet med delprojekt kompressortvätt är att optimera tvättmetoden och detta kommer att innefatta både en numerisk undersökning med CFD samt verifiering med hjälp av modellprov. Delprojektet har även utprovat en ny/modifierad tvättmetod som hittills har gett mycket lovande resultat. Denna metod har visat sig vara avsevärt bättre än den tidigare och bör ge lägre driftkostnader för en gasturbinoperatör.

Under 2003 togs beslut om att utöka högskoleinsatserna inom projektet till att omfatta två heltidsdoktorander.

Projektet är ett samarbete mellan LTH, Demag Delaval Industrial Turbomachinery och GasTurbinKraft HB i Helsingborg.



Kompressortvätt av gasturbinen i Helsingborg.



SE-205 09 Malmö • Tel 040-24 43 10 • Fax 040-24 43 14

www.sgc.se • info@sgc.se