



2013-019

**Samordning, teknikspridning och implementering av
projekten inom Swerea SWECASTs forskningsprogram
"Energieffektiv gjutning" 2009-2013**

Emma Svensson och Lennart Holmberg



swerea | SWECAST

Swerea SWECAST AB
Box 2033, 550 02 Jönköping
Telefon 036 - 30 12 00
Telefax 036 - 16 68 66
swecast@swerea.se
<http://www.swereawecast.se>

Projekt nr	Projektname		Öppen
1833 / 31834-1	Samordning, teknikspridning och implementering av projekten inom forskningsprogram "Energieffektiv gjutning" 2009-2013		
Författare		Rapport nr	Datum
Emma Svensson och Lennart Holmberg		2013-019_	2013-09-30

Sammanfattning

Swerea SWECASTs forskningsprogram "Energieffektiv gjutning" har pågått under åren 2009-2013 och innefattat fyra forskningsprojekt och ett administrationsprojekt. De fyra forskningsprojekten har samtliga behandlat möjligheter att direkt eller indirekt genomföra energibesparingar i gjuterier.

- Värmeåtervinning från svalnande gjutgods: har tittat på möjligheter att tillvarata och nyttiggöra spillvärme från det svalnande gjutgodset.

- Minskad materialanvändning vid tillverkning av gjutna komponenter: hade som målsättning att uppnå bättre energieffektivitet genom att minska mängden smält metall. Detta gjordes genom att titta på sätt att optimera fyllnadsprocessen och storleken på ingjut- och matarsystem.

- Optimerad värmebehandling för stålgiutgods: har tittat på möjligheter att genom kortare tider för värmebehandling av stålgiutgods kunna minska energianvändningen.

- Industri Anpassning av OPTYPE (OPTimized Yield casting ProcEss): har vidareutvecklat och industrialiserat en pilotutrustning för gjutning underifrån vilken utvecklades i ett tidigare projekt. Möjligheten finns att med metoden kunna tillverka tunnare och mer komplexa komponenter med högre utbyte och därmed sänkt energiförbrukning och tillverkningskostnad.

Administrationsprojektet har bl. a. ansvarat för informationsspridning, anordnande av energikonferenser, utdelande av gjuteribranschens energipris och samordning av programmets styrgrupp. Samtliga mål som fanns inom projektet har uppfyllts.

Denna rapport utgör slutrapport för programmet som helhet samt för administrationsprojektet.

Summary

Research programme "Energy efficient casting" has been run at Swerea SWECAST during 2009 – 2013. It was comprised of four research projects and one administrative project. The four research projects have all dealt with possibilities to directly or indirectly make energy savings in foundries.

- Heat recovery from cooling of castings: aimed to increase the foundries' energy recovery and establish conditions for a continuous outlet for the recovered energy.

- Minimized material use for casted goods: The project aimed to achieve greater energy efficiency in the manufacture of casted goods by reducing the amount of molten metal. This was done by finding ways to optimize the filling and the size of ingate and feeding systems.

- Optimized heat treatment for steel castings: has looked into possibilities to achieve energy efficiency through faster heating (test of oxyfuel burners) and shorter holding times at the process temperature.

- Industrialization of OPTYPE (OPTimized Yield casting ProcEss): This project has aimed to further develop, adapt and industrialize a countergravity casting process developed in an earlier project. By using this method it is possible to manufacture thinner and more complex components with a higher yield and thereby decreased energy use and manufacturing cost.

The administrative project has included tasks like dissemination of information, arranging of energy conferences, distribution of the foundry industry energy prize and coordination of the steering committee of the programme. All goals of the project has been fulfilled.

This report constitutes a final report for the research programme as a whole as well as for the administrative project.

Innehållsförteckning

1	TILLKOMST	1
2	INLEDNING	1
3	SYFTE OCH MÅL	2
3.1	ENERGIPROGRAMMET	2
3.2	ADMINISTRATIONSPROJEKTET	2
4	GENOMFÖRANDE	3
4.1	VÄRMEÅTERVINNING FRÅN SVALNANDE GJUTGODS	3
4.2	MINSKAD MATERIALANVÄNDNING VID TILLVERKNING AV GJUTNA KOMPONENTER	3
4.3	OPTIMERAD VÄRMEBEHANDLING FÖR STÅLGJUTGODS	4
4.4	INDUSTRIANPASSNING AV OPTYPE (OPTIMIZED YIELD CASTING PROCESS)	5
4.5	INFORMATIONSSPRIDNING	5
4.5.1	<i>Muntliga presentationer</i>	5
4.5.2	<i>Skriftliga publikationer</i>	6
4.6	SAMORDNING, TEKNIKSPRIDNING OCH IMPLEMENTERING AV PROJEKTEN INOM SWEREA SWECAST'S FORSKNINGSPROGRAM 2009-2013	7
4.6.1	<i>Styrgruppsmöten</i>	7
4.6.2	<i>Energikonferenser</i>	7
4.6.3	<i>Energipris</i>	8
4.6.4	<i>Lägesrapporter/Syntesrapport</i>	9
4.6.5	<i>Benchmarkingstudie</i>	9
4.6.6	<i>Projektledning</i>	10
5	RESULTAT OCH DISKUSSION	10
5.1	ENERGIPROGRAMMET	10
5.2	ADMINISTRATIONSPROJEKTET	11
6	SLUTSATS	12
7	FORTSATT ARBETE	12
8	REFERENSER	12

Bilageförteckning

	Antal sidor
Bilaga 1 Hinder mot och drivkrafter för energieffektivisering i svensk gjuteriindustri	22

1 Tillkomst

Denna rapport utgör slutrapport för Swerea SWECASTs forskningsprogram ”Energieffektiv gjutning” och för administrationsprojektet 1833 ”Samordning, teknikspridning och implementering av projekten inom Swerea SWECASTs forskningsprogram 2009-2013”. Den redogör även kortfattat för en del resultat från övriga i programmet ingående forskningsprojekt. Denna rapport har sammanställts av Emma Svensson och Lennart Holmberg. För mer detaljer kring programmet som helhet hänvisas även till den syntesrapport som sammanställts av samma personer.

Projektet har finansierats av Energimyndigheten med 1 000 kkr vilket utgör 40 % av projektets totala budget på 2 500 kkr. Forskningsprogrammet som helhet hade en total budget på 29 700 kkr, Energimyndigheten har bidragit med 8 000 kkr.

Arbetet i administrationsprojektet har utförts på Swerea SWECAST tillsammans med en styrgrupp bestående av representanter från Energimyndigheten, universitet/högskola och industri.

Följande personer har deltagit i styrgruppen under hela eller delar av projekttiden.

Jonas Bäckman, JB Engineering

Per-Erik Johansson, DynaMate

Patrik Thollander, Linköpings Universitet

Anna Thorsell, Energimyndigheten (under en del av projektet)

Anita Larsson, Energimyndigheten (under en del av projektet)

Marcus Vestergren, Energimyndigheten (under del av projektet)

Erik Stark, Österby Gjuteri (under en del av projektet)

Håkan Fransson, NovaCast Foundry Solutions (under en del av projektet)

Från Swerea SWECAST har deltagit (i olika skeden av projektet):

Conny Gustavsson

Petter Solding

Per Sommarin

Lennart Holmberg

Anna Lundberg

Emma Svensson

Swerea SWECAST vill rikta ett tack till alla som har deltagit i projekten och/eller styrgruppen med sin tid, sin kunskap och sitt engagemang. Ett stort tack även till Energimyndigheten som med sitt ekonomiska stöd har möjliggjort det här arbetet.

2 Inledning

Svensk gjuteriindustri utgörs av ca 170 företag med ca 10 000 anställda. Produktionen år 2012 var sammanlagt ca 283 000 ton och branschens totala energianvändning uppgår till ca 1 TWh per år. Produktionen har ett saluvärde av ca 11 miljarder kronor. Ca 10 % av godset lämnar landet genom direktexport, ytterligare 60-70 % exporteras som komponenter i färdiga produkter. Per capita är Sverige en av världens största gjuterinationer.

Swerea SWECASTs Forskningsprogram för energieffektiv gjutning har pågått under åren 2009 – 2013. Administrationsprojektet ” Samordning, teknikspridning och implementering av projekten inom Swerea SWECASTs forskningsprogram 2009-2013” har samordnat de fyra forskningsprojekt inom projektet.

De fyra projekten är:

- Värmeåtervinning från svalnande gjutgods
- Minskad materialanvändning vid tillverkning av gjutna komponenter
- Optimerad värmebehandling för stålgjutgods
- Industrianpassning av OPTYPE (OPTimized Yield casting ProcEss)

Denna rapport utgör slutrapport för administrationsprojektet varför dess mål följs upp mer i detalj. Resultaten från de fyra forskningsprojekten beskrivs kortfattat.

3 Syfte och mål

3.1 Forskningsprogrammet ”Energieffektiv gjutning”

Programmets vision är att, via forskning och utveckling, nå resultat som i betydande grad kan sänka energianvändningen inom den svenska gjuteribranschen och därmed stärka dess konkurrenskraft på kort och lång sikt. Programmet vill också visa branschens företag att det kan vara lönsamt att arbeta med energieffektivisering och på så sätt bidra till ett mera hållbart samhälle och en bättre miljö.

Detta kan uppnås via utveckling och implementering av ny teknik och nya arbetsmetoder samt via skapandet av ett större engagemang kring energifrågorna hos branschens företag.

Det övergripande syftet med programmet är att, i samarbete med gjuterier och andra företag verksamma i branschen, identifiera, utveckla och implementera ny teknik och nya arbetsmetoder för effektivare användning av energi. Konkret innebär detta att minska den specifika energianvändningen inom den svenska gjuteribranschen, där de vanligaste energibärarna är elektricitet, gasol, olja och koks.

Det kommer från politiskt håll ständigt nya mål vad gäller energianvändning, minskade utsläpp av växthusgaser etc., varför det är viktigt att svensk industri ständigt är redo för förändringar och är anpassningsbar till dessa hårdare regler. Forskning och utveckling är en grundförutsättning för att stå redo för framtida utmaningar. Ständiga förbättringar i produktionssystem, processer och metoder är också viktiga för företagens överlevnad och hållbar utveckling. Forskningsprogram som detta ligger helt i linje med att skapa förutsättningar för att branschen ska klara detta.

3.2 Administrationsprojektet

Administrationsprojektet har syftat till att hålla samman och stödja de övriga projekt som ingår i forskningsprogrammet ”Energieffektiv gjutning” 2009-2013.

En styrgrupp har administrerats inom projektet. Styrgruppen har haft som uppgift att kvalitetssäkra de ingående projekten och se till att projektens mål har kunnat uppfyllas.

Administrationsprojektet har även syftat till att upprätthålla anordnandet av en årlig energikonferens samt utdelandet av gjuteribranschens energipris.

En ytterligare uppgift var att sprida information om och från projekten genom artiklar och seminarier samt genom en hemsida.

Framtagandet av årsvisa lägesrapporter och en syntesrapport (vid projektets slut) ingick också bland administrationsprojektets åtaganden.

4 Genomförande

Ursprungligen var tiden för genomförande av forskningsprogrammet 2009-2012, projekttiden förlängdes dock under arbetets gång till att innefatta även delar av 2013.

De fyra forskningsprojekten beskrivs här kortfattat. För mer ingående beskrivningar hänvisas till respektive projekts slutrapport.

Administrationsprojektet beskrivs mer utförligt.

4.1 Värmeåtervinning från svalnande gjutgods

Syftet med projektet var att öka gjuteriernas energiåtervinning och skapa förutsättningar för en kontinuerlig avsättning för den återvunna energin. Ett steg i detta är att öka gjuteriernas medvetenhet kring var restenergi finns tillgänglig samt vilka energimängder och temperaturer som är tillgängliga. Detta gjordes genom att en gemensam mall/modell för kartläggning av energiavgången inom ett sandgjuteri togs fram. Kartläggning av energiflödet efter avgjutning gjordes på samtliga gjuterier som deltog i projektet. Resultatet visade att den största mängden energi finns tillgänglig i sanden. I andra hand återfinns energin i godset och ventilationsluften.

Utifrån resultaten av energikartläggningarna utvärderades olika tekniker samt olika utrustningar för att möjliggöra återvinning av restenergin. Under projektets gång konstaterades att de utrustningar för småskalig, intern elproduktion som i dagsläget finns kommersiellt tillgängliga inte är anpassade för de temperaturer och energiflöden som finns tillgängliga inom ett järngjuteri. Projektet fokuserades istället på kontinuerlig återvinning i form av värme. Förutsättningar för respektive processteg samt aktuella utrustningar utvärderades. Kombinerad kylning av sand och gods i samband med uppslagning bedömdes vara det effektivaste sättet att återvinna så mycket energi som möjligt. [1]

4.2 Minskad materialanvändning vid tillverkning av gjutna komponenter

Största delen av energianvändningen i ett stål- och aluminiumgjuteri ligger idag på produktionsprocesserna och framförallt på smältningen. Det är i samband med avgjutningen som de största utbytesförlusterna uppstår på grund av utformningen av gjutformarna. Det som påverkar hur mycket smält metall som krävs för att

tillverka en gjuten produkt är förutom volymen på komponenten också volymen på det ingjut- och matarsystem som behövs för att producera den gjutna komponenten. Syftet med projektet kan sammanfattas med energieffektivisering genom att minska mängden material vid tillverkning av gjutna komponenter. Om utbytet höjs på ett gjuteri kan kapaciteten höjas och man kan tillverka fler gjutna komponenter till samma energikostnad genom mindre spill och kassation (med utbyte avses komponentens vikt/avgjuten vikt).

Projektet har genomförts genom studie av hur man kan optimera ingjut- och matningssystem. Matningssystem förser gjutgodset med smälta under dess stelningsförlopp samt stelnar sist för att därigenom minimera mängden gjutdefekter i gjutgodset.

Studien har utförts på två aluminiumkomponenter och tre stålkomponenter. I de fem fallen har utbytet kunnat höjas med 34 procent i genomsnitt. Detta har uppnåtts genom att fokusera på svagt riktat stelning för att dels minska defekter och dels reducera matningssystemen ner till den minsta nivå som stelningen av gjutgodset kräver.

Vid beredning av gjutna komponenter bör man även ta hänsyn till var man kan acceptera vissa mindre defekter i komponenten baserat på funktionskraven på produkten. I områden där vissa lokala defekter kan tillåtas behöver man kanske inte mata i lika stor grad vilket bidrar till att kostnader samt energimängder kan minskas. [2]

4.3 Optimerad värmebehandling för stålgiutgods

För att få rätt materialegenskaper i slutprodukten genomgår gjutna stålprodukter minst en och oftast flera värmebehandlingar. Detta är en mycket energikrävande process p.g.a. höga temperaturer och långa värmebehandlingstider. Syftet med projektet kan sammanfattas med energieffektivisering genom snabbare uppvärmning (test med oxyfuelbrännare) och kortare hålltider vid processtemperaturen.

Projektet har genomförts med verifiering av hålltidens inverkan på materialegenskaper genom värmebehandling i labbskala. Vidare har energimätningar i fullskala gjorts hos ett stålgiuteri med jämförelse av oxyfuelbrännare och konventionell airfuelbrännare.

Projektet har verifierat att korta hålltider kan användas med bibehållna och ofta bättre materialegenskaper. Förslag lämnas på ändrad värmebehandlingspraxis med korta hålltider för olika gjutstål. Vid användning av oxyfuelbrännare kan energianvändningen ungefärligen halveras, dessutom med möjlighet till tidsbesparing och snabbare flöde vid värmebehandling. En effekt av projektet är också att energianvändningen vid enskilda värmebehandlingarna har kartlagts, något som tidigare har saknats hos stålgiuterierna. Detta gör det möjligt att sätta ett pris på åtgärder för energieffektivisering. [3]

4.4 Industrianpassning av OPTYPE (OPTimized Yield casting ProcEss)

Projektet var en fortsättning på projektet ”Energisnål gjut- och formningsprocess”. Projektet syftade till att vidareutveckla och industrianpassa den gjutteknik som togs fram i det första projektet.

Första delen i projektet har varit att färdigställa den pilotanläggning som i slutet av det föregående projektet installerades på Skandinaviska Gjuteriskolan. Det gäller främst skyddsgaller, säkerhetsbrytare och andra olika säkerhetsfunktioner som byggts in i utrustningen för att säkerställa att inga skador kan ske vid gjutning.

I projektet har det utvecklats och installerats en helt ny tryckstyrningsutrustning. I det första projektet användes en enkel flödeskontrollerad tryckstyrning. Det i projektet framtagna styrsystemet är numera digitalt och styr mot det aktuella övertrycket inne i ugnen. På så vis är inte längre gasexpansionen något som användaren behöver ta hänsyn till. Alla försök har gjorts med en fiktiv komponent som genom sin utformning representerar många olika typer av gjutgods och därmed genererar olika typer av mikrostrukturer och egenskaper. Jämförelser mellan det tryck som matats in och det tryck som uppmätts visar på att utrustningen läcker något varför någon aktiv avluftning inte krävs. Läckaget motsvarar ungefär sex procents tryckförlust.

Resultaten från projektet visar att potentialen med tekniken att gjuta underifrån är stor. När nu möjligheten finns att styra trycket digitalt är inte steget lika långt till riktig produktion. I projektet gjordes även enklare jämförelser på utbytet mellan två komponenter, där visade OPTYPE på en 12 % förbättring. [4]

4.5 Informationspridning

Deltagandet i projekten har varit stort. Ett stort antal företag har också fått kännedom om arbetet på andra sätt, till exempel genom enkäten som gjordes inom projektet. Den skickades ut till samtliga medlemmar i Gjuteriföreningen samt till ett antal ytterligare gjuterier.

Nedan följer en sammanställning av muntliga presentationer och skriftliga publikationer som har gjorts inom programmet.

4.5.1 Muntliga presentationer

Stefan Fredriksson, presentation om OPTYPE, Sveriges Gjuteritekniska Förenings vårkonferens, 2009

Andreas Carlsson, presentation om Minskad materialanvändning på konferens ESI Global Forum, München Tyskland, 2010

Stefan Fredriksson, seminarium om OPTYPE, Swerea SWECAST, 2010

Lennart Sibeck, presentation av Optimerad värmebehandling av stålsgjutgods på höstmöte i Svenska Gjuteriföreningens stålgrupp, vid sammanlagt tre tillfällen (2010, 2011 och 2012)

Lennart Sibeck, presentation av Optimerad värmebehandling av stålsgjutgods på konferens SHTE, Jönköping, mars 2011

Lennart Sibeck, presentation av Optimerad värmebehandling av stål gjutgods på Swerea SWECASTs forskardag, Jönköping, 2011

Stefan Fredriksson, presentation om OPTYPE, Magmasoft användarmöte, Svedala 2012

Martin Risberg, seminarium om Minskad materialanvändning, Swerea SWECAST, 2012

Sten Farre, presentation om Minskad materialanvändning på Magmasoft användarmöte, Svedala, 2012

Stefan Fredriksson, presentation om OPTYPE, NovaCast System Technologies användarmöte, Göteborg 2013

Martin Risberg, presentation om Minskad materialanvändning på en beredardag, Swerea SWECAST, 2013

Sten Farre, presentation om Minskad materialanvändning på NovaCast system technologies användarmöte, Göteborg, 2013

4.5.2 Skriftliga publikationer

Patrik Johansson, artikel om Värmeåtervinning från svalnande gjutgods (*Värmeåtervinning från svalnande gjutgods*), GJUTERIET nr 6, 2009

Patrik Johansson, artikel om Värmeåtervinning från svalnande gjutgods (*Gjuterisand som energikälla*), GJUTERIET nr 6, 2010

Patrik Johansson, artikel med anknytning till Värmeåtervinning från svalnande gjutgods (*Unikt energilager i Emmaboda*), GJUTERIET nr 7, 2010

Stefan Fredriksson, artikel om OPTYPE (*Överlägset att gjuta underifrån, ny process ger besparingar!*), GJUTERIET nr 9, 2010

Lennart Sibeck, artikel med anknytning till Optimerad värmebehandling av stål gjutgods (*Optimerad värmebehandling av stål gjutgods*), GJUTERIET nr 9, 2010

Emma Svensson och Per Sommarin, artikel om Värmeåtervinning från svalnande gjutgods (*Svalnande gjutgods – en tillgång*), GJUTERIET nr 8, 2011

Stefan Fredriksson, artikel om OPTYPE (*Swerea SWECAST jobbar för lågtryck!*), GJUTERIET nr 2, 2012

Sten Farre, artikel om Minskad materialanvändning (*Tunnare gjutgods ger lägre energiförbrukning*), GJUTERIET nr 9, 2012

Stefan Fredriksson, artikel om OPTYPE, Støberiet (dansk gjuteritidskrift) nr 1, 2013

Håkan Svensson, artikel om Minskad materialanvändning (*Mindre slöseri i gjuteriet*), GJUTERIET nr 6-7, 2013

Martin Risberg, artikel med anknytning till Minskad materialanvändning (*Lyckad beredardag ger bättre konkurrenskraft*), GJUTERIET nr 6-7, 2013

Två internationella artiklar med anknytning till Minskad materialanvändning väntas bli publicerade hösten 2013, en i Støberiet (Dansk gjuteritidskrift) och en i Foundry Trade Journal.

En artikel med anknytning till Optimerad värmebehandling av stålsgjutgods är dessutom inplanerad att publiceras i GJUTERIET i november 2013.

4.6 Samordning, teknikspridning och implementering av projekten inom Swerea SWECASTs forskningsprogram ”Energieffektiv gjutning” 2009-2013

Resultatet från detta projekt beskrivs mer detaljerat eftersom denna rapport utgör slutrapport för administrationsprojektet.

4.6.1 Styrgruppsmöten

Sex styrgruppsmöten har hållits under projektets gång: mars 2010, oktober 2010, april 2011, februari 2012, september 2012 och februari 2013. Styrgruppen bestod av representanter från institut, industri och högskola/universitet. För en förteckning över styrgruppens medlemmar, se även Tillkomst.

4.6.2 Energikonferenser

Tre energikonferenser har anordnats under projektiden. Detta arbete har gjorts i samarbete med projektet ENIG (ENergieeffektivisering I Grupp, även detta är delfinansierat av Energimyndigheten) för att möjliggöra större och mer välbesökta evenemang. I ENIG deltog även Swerea IVF och Föreningen Sveriges Energikontor (FSEK) i arbetet och de har också bidragit till att rigga konferenserna.

Samtliga genomförda konferenser har varit välbesökta och de fick mycket goda omdömen i de utvärderingar som gjordes.

Swerea IVF organiserade den första Energikonferensen som hölls i Mölndal i april 2010. Näringsminister Maud Olofsson var inbjuden talare men ersattes, p.g.a. flyghinder till följd av vulkanutbrott på Island, av Kristina Jonäng från Näringsdepartementet. Under förmiddagen talade Thomas Björkman, Energimyndigheten och därefter en paneldiskussion med Kristina Jonäng, Henrik Clausen, Fagerhults Belysning AB, Cajsa Lundberg, AB Lundbergs Pressgjuteri, Mathias Gustavsson, Naturskyddsföreningen och Jan-Eric Sundgren, AB Volvo kring energifrågor. Moderator för paneldiskussionen var Britt-Marie Mattsson, journalist på Göteborgs-Posten. På eftermiddagen fanns möjlighet att lyssna på ett antal kortare föredrag kring bl.a. energieffektivisering, alternativ energi samt ekodesigndirektivet. Konferensen avslutades med att företaget Fagerhults Belysning AB berättade om hur de arbetar med energieffektivisering av sina produkter, men även i verksamheten. Konferensen samlade totalt ca 90 deltagare.

Nästa energikonferens hölls i Jönköping i februari 2012 och organiserades av Swerea SWECAST. Konferensens syfte var att inspirera och visa på praktiska lösningar för företag som vill arbeta med energieffektivisering och temat var: Management och energieffektivisering. Jan-Eric Sundgren, direktör på AB Volvo och f.d. rektor på Chalmers, var moderator under förmiddagen. Volvo och Ulricehamns Betong AB berättade om sitt energi- och miljöarbete. Därefter talade

Teknikföretagen om incitament för energieffektivisering, Energimyndigheten om PFE-projektets framgångar och slutligen höll Industriell Laststyrning och Energysave ett föredrag om hur man kan bygga lokala energinätverk. Under eftermiddagen fanns fyra workshops att välja mellan beroende på intresse. I anslutning till konferensen fanns en minimässa med företag som på ett eller annat sätt arbetar med energieffektivisering, energieffektiva produkter och/eller utbildning. Konferensen hade god uppslutning med drygt 90 deltagare.

Den tredje konferensen anordnades i Jönköping i mars 2013 med Jessica Cederberg Wodmar som moderator. Tema för konferensen var Energieffektivisering och ekonomi. Ett 70-tal deltagare lyssnade bland annat på goda exempel från IKEA och Defab Förzinknings AB. Energikontoret Norra Småland pratade om att lära av varandra genom lokala energinätverk. Tre workshops anordnades under eftermiddagen med bland andra teman som Lean Energy och energibesparingar på sågverk. I anslutning till konferensen fanns även en minimässa med utställare, bl.a. Chalmers Professional Education och SWECO. eSmart Scandinavia AB fick stor uppmärksamhet då de förevisade sin app som tillåter företag att se sin energiförbrukning i realtid.

Ytterligare en energikonferens, organiserad av FSEK, var inplanerad till september 2011. Den fick i slutändan ställas in p.g.a. alltför få anmälda. Vid tidpunkten anordnades flera evenemang med energi som tema och bedömningen är att denna konkurrens orsakade att antalet anmälningar stannade på ca 20 trots att information om konferensen beräknas ha nått ca 9000 mottagare.

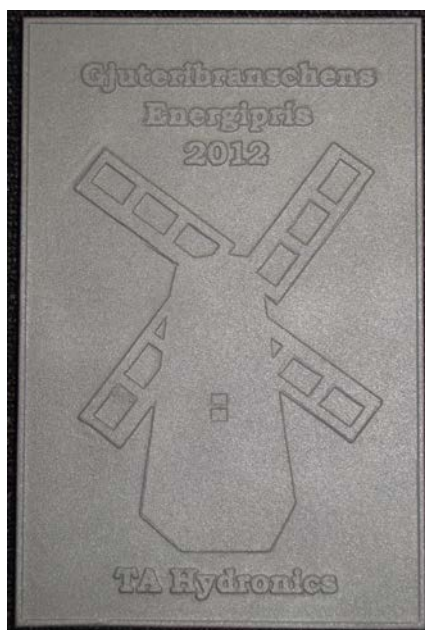
4.6.3 Energipris

Gjuteribranschens energipris har delats ut tre gånger under projektets gång. Gjuterierna har kunnat ansöka om att erhålla priset genom att fylla i en ansökan där de har angett information om sitt arbete inom energiområdet. Styrgruppen har utifrån ett antal kriterier utsett en vinnare bland de företag som ansökt om priset.

De vinnande företagen var:

- SKF Mekan (2010)
- TA Hydraulics (2012)
- AB Gjuteriteknik (2013)

Vinnarna har erhållit en gjuten plakett, se Figur 1, samt publicitet i tidskriften Gjuteriet. Från år 2013 ingår även en halv dags energiutbildning i priset.



Figur 1 Gjuteribranschens energipris 2012, gjuten plakett

Det var meningen att priset skulle delas ut även 2011 men trots att information om priset gick ut i tidskriften Gjuteriet, nyhetsbrevet Helgjuten samt genom utskick (e-post) till Gjuteriföreningens medlemmar inkom inte någon ansökan om priset. Vid den aktuella tidpunkten gick gjuteriernas produktion för högtryck och bedömningen är att gjuterierna inte kunde prioritera att ansöka om energipriset.

4.6.4 Lägesrapporter/Syntesrapport

Fem lägesrapporter har skrivits under projektet 2009-08-10, 2010-01-31, 2010-05-03 och 2010-12-31 och 2011-12-07.

En särskild syntesrapport för projektet har sammanställts av Lennart Holmberg "Forskningsprogram 2009-2013". [5]

4.6.5 Benchmarkingstudie

En benchmarkingstudie genomfördes 2011 i samband med en enkät som sändes ut inom EU-projektet Foundrybench. Avdelningen "Energisystem" på Linköpings Universitet har utvärderat svaren på enkäten som behandlade de svenska gjuteriernas syn på hinder mot och drivkrafter för energieffektivisering.

Enligt studien är de största hindren mot energieffektivisering:

- budgetmedel avsätts ej för energiinvesteringar
- brist på kapital
- andra prioriteringar för kapitalinvesteringar
- brist på tid eller andra prioriteringar
- brist på teknisk kompetens

De största drivkrafterna för energieffektivisering är enligt undersökningen:

- minskade kostnader till följd av minskad energianvändning
- engagemang från högsta ledningen
- krav från ägare
- förekomsten av en eldsjäl
- investeringsstöd för energieffektiv teknik

Det fullständiga resultatet från studien återfinns i rapporten ”Hinder mot och drivkrafter för energieffektivisering i svensk gjuteriindustri” av Sandra Backlund, Patrik Thollander och Lorenzo Giudici, vilken återfinns i bilaga 1.

4.6.6 Projektledning

Projektledaren för administrationsprogrammet har haft kontinuerlig kontakt med representanter för de olika delprojekten och har regelbundet följt upp statusen i respektive projekt.

5 Resultat och diskussion

5.1 Energiprogrammet

Resultatuppföljning av energiprogrammet återfinns i syntesrapporten [5].

5.2 Administrationsprojektet

Mål	Måluppfyllnad
Arrangera minst två energikonferenser	Uppnått. Tre konferenser har arrangerats.
Dela ut minst två energipris	Uppnått. Tre energipris har delats ut.
Skapa en hemsida som ger löpande information om programmet och projekten	Uppnått. Information om projekten gjordes tillgänglig på www.enig.se . Sidan har nu genomgått en rejäl omarbetning och informationen är bortplockad. Så snart slutrapporterna är godkända kommer de att publiceras på hemsidan under rubriken Rapporter.
Upprätta och administrera en styrgrupp som skall genomföra två fysiska möten om året, och däremellan hålla telefonmöten efter behov. Styrgruppens uppgift är att löpande kontrollera att projekten uppfyller sina mål, ur såväl industriell som vetenskaplig synvinkel.	I stort sett uppnått. En styrgrupp upprättades tidigt i projektet och har genomfört regelbundna möten, dock inte två ggr/år under programtiden. Sex möten har genomförts. Ytterligare två var inplanerade men ställdes in p.g.a. att alltför få kunde delta.
Sammanställa en syntesrapport vid programmets slut samt lägesrapporter vid årsskiften.	Uppnått. En syntesrapport har sammanställts.
Genomföra en studie för att följa upp hinder och drivkrafter för energieffektivisering i branschen.	Uppnått. Detta har gjorts i samarbete med EU-projektet Foundrybench.

Projektets arbete har flutit på bra och samtliga mål har uppnåtts. Projektet förlängdes som en direkt följd av att forskningsprojekten förlängdes.

Energikonferenserna som har arrangerats genom projektet (i samarbete med projektet ENIG) har varit väldigt uppskattade evenemang. Energikonferenser kommer att anordnas årligen även framöver och då genom ENIG.

Även utdelandet av gjuteribranschens energipris kommer att hållas vid liv genom ENIG.

6 Slutsats

Programmet som helhet har i stort uppnått sina mål. Ett viktigt arbete återstår dock och det är att fortsätta sprida information om projektens resultat. Implementering av projektresultat ute på företagen är ett långsiktigt och tidskrävande jobb.

7 Fortsatt arbete

För flera av projekten finns det mycket att vinna på att genomföra ytterligare insatser vad gäller spridning av resultaten. Resultaten kommer dessutom att inkorporeras i Swerea SWECASTs utbildningar för att därigenom nå potentiella användare av metoderna.

Ett stort arbete återstår dessutom med att implementera metoderna. För exempelvis OPTYPE, som ännu inte är helt produktionsanpassad återstår arbete med att ytterligare optimera processen och utrustningen.

8 Referenser

- [1] E. Svensson, Värmeåtervinning från svalnande gjutgods, Swerea SWECAST, rapport nr 2011-003, (2011)
- [2] H. Svensson, M. Risberg, Ökat utbyte vid gjutning av stål och aluminium, Swerea SWECAST, rapport nr 2013-007, (2013)
- [3] L. Sibeck, Optimerad värmebehandling av stål gjutgods, Swerea SWECAST, rapport nr 2012-012, (2012)
- [4] S. Fredriksson, OPTimised Yield casting ProcEss (OPTYPE), Swerea SWECAST, rapport nr 2013-014, (2013)
- [5] E. Svensson, L. Holmberg, Energieffektiv gjutning – Swerea SWECASTs Forskningsprogram 2009-2013, Swerea SWECAST, rapport nr 2013-020, (2013)