

# Energinätverk inom gruv- och stålindustrin

Alena Nordqvist och Helén Axelsson

**Nyckelord:**

Energi, energieffektivisering, information, utbildning, nätverk, handbok, järn- och stålindustri, gruvindustri

## Sammanfattning

Nätverket ENET-Steel, med stöd av Energimyndigheten, skapades under åren 2005-2008 för att stödja energieffektiviseringsarbetet inom gruv- och stålindustrin. Syftet har varit att sprida erfarenheter och spetskunskap främst inom områdena drift, underhåll och vid förändringsarbeten. Intresset för nätverket har varit stort men eftersom gjorda insatser inte hade varit tillräckliga för att nätverket skulle vara självdrivande, ansökte och beviljades Jernkontoret ytterligare en period för nätverksuppbyggnaden fram till 2011-07-30.

Jernkontoret har framgångsrikt fortsatt att driva ENET-Steel, vidareutvecklat nätverksaktiviteterna och stimulerat företagen till utökade insatser för energieffektivisering genom att öka kunskapsspridningen och erfarenhetsutbytet via nätverket. Detta har uppnåtts genom djupgående teknikinriktade möten på företagen, branschövergripande nätverksträffar på Jernkontoret, spridning av "goda exempel" på smarta energiåtgärder, diskussion av tekniska åtgärder i Energidialogen samt värvning av fler medlemmar till nätverket.

Resultaten har varit mycket goda. Teknik- och nätverksmötena har haft 400 deltagare. Deltagarna har varit både tekniker och chefer på olika nivåer i företaget. 250 till 260 medlemmar i nätverket har deltagit i, eller tagit del av, energirelaterade diskussioner i Energidialogen och tagit del av information i Energihandboken. Nätverket har varit mycket uppskattat och framgångsrikt.

## Summary

To support energy efficiency activities within mining and steel industries the network ENET-Steel was formed during the years 2005-2008, with the support of the Energy Agency. The aim was to disseminate experience and knowledge mainly within the areas of production and maintenance and the continuous improvement process. There has been a great interest in the network, but until now the efforts have not been sufficient to make the network running on its own, and therefore Jernkontoret applied for, and received, a grant for another period for the development of the network until 2011-07-30.

Jernkontoret has successfully continued to run ENET-Steel, further developed activities in the network and stimulated the companies to increase their energy conservation measures through increased exchange of knowledge and experience. This has been accomplished through in-depth technology focused meetings at the company sites, a more active discussion forum, sector wide network meetings, publication of good examples of efficient energy measures and an increased number of members in the network.

Very good results have been achieved. The technology and network meetings have had 400 participants, mainly technicians and managers at different levels in the companies. 250 to 260 members of the network have participated in, or taken part of, discussions in Energidialogen (internet based discussion forum) and used information in Energihandboken (internet based energy handbook). The network has been highly appreciated and successful.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Bakgrund</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Syfte med projektet</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Mål för projektet</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Målgrupp</b> .....	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Genomförande och resultat</b> .....	<b>3</b>
5.1	Teknikmöten.....	3
5.2	Nätverksträffar .....	5
5.3	Nätverket .....	6
5.4	Energdialog på webben .....	6
5.5	Goda exempel.....	7
5.6	Spridning till andra intressenter .....	7
5.7	Organisation .....	7
5.8	Ekonomi .....	7
5.9	Förteckning över medverkande medlemsföretag .....	8
<b>6</b>	<b>Teknikupphandling</b> .....	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Energieffektivisering i företagen under perioden för nätverket</b> .....	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>Fortsatt arbete</b> .....	<b>10</b>

## BILAGOR

1. Teknikträff hos SSAB i Borlänge 2010-02-16
2. Teknikträff hos Fagersta Stainless i Fagersta 2010-03-23
3. Teknikträff hos Sandvik Materias Technology i Sandviken 2010-04-20
4. Teknikträff hos Ovako i Hofors 2010-09-08
5. Teknikträff hos Outokumpu Stainless i Torshälla 2010-10-13
6. Teknikträff hos SSAB i Oxelösund 2010-11-16
7. Teknikträff hos Outokumpu Stainless i Avesta 2011-02-17
8. Nätverksträff på Jernkontoret 2010-05-25
9. Energikonferensen Effektiv 2011
10. Goda exempel
11. Sammanställning energieffektiviseringsåtgärder under projektperioden

# 1 Bakgrund

Under senare år har möjligheterna och behovet av effektivisering av energianvändningen uppmärksamats allt mer. Såväl nationellt som inom EU framhålls energieffektivisering som ett avgörande medel för att minska klimatpåverkan och beroendet av importerad energi. Inom EU finns mål för energieffektivisering med -20%, vilket också är ett nationellt mål.

Gruv- och stålindustrin har idag moderna anläggningar och processer men tillhör ändå de mest energiintensiva branscherna i landet. Det är således mycket viktigt att företagen tar vara på de möjligheter som finns för att effektivisera energianvändningen både vad avser nya anläggningar men likaså vad avser drift, underhåll och effektivisering av befintliga utrustningar och anläggningar. Det senare har under åren inte varit lika uppmärksammat som insatser i samband med nyinvesteringar. För att få fokus även på denna möjlighet till energieffektivisering har Jernkontoret bedrivit nedan beskrivna projekt.

Sedan år 2005 har Jernkontoret erhållit bidrag från Energimyndigheten för 2 projekt som har lett till det nuvarande nätverket Energikompetens inom gruv- och stålindustrin. Först i en förstudie för att klargöra hur man skall engagera fler i branschen i energieffektiviseringsarbetet (projekt nr 22080-1, Dnr 5310-2004-03467) och sedan ett projekt för att genomföra utbildningsinsatserna (projekt nr 22080-2, Dnr 2006-01110). Under denna andra period utvecklades nätverkstanken. Energimyndigheten har därutöver givit anslag till EnerGia AB till en förstudie för ett energieffektiviseringsnätverk och för att initialt driva nätverket som kom att kallas ENET-Steel (Dnr 17-05-1782 och 17-05-3268). ENET-Steel har på Energimyndighetens önskemål sedermera ingått i Jernkontorets projekt.

Aktiviteterna inom projekten har medverkat till en ökad förståelse för energieffektiviserande åtgärder bland all personal, framför allt vid de företag som genomfört energiutbildningen. Successivt ökande antal besök på webbsidan [www.energihandbok.se](http://www.energihandbok.se) visar att det finns behov av lättillgänglig energiinformation. Nätverket med möjlighet att dels ställa frågor till kollegor vid andra företag, dels delta i informationsmöten har också mottagits positivt av deltagarna. Alla medlemmar som ställt frågor har fått svar som varit till nytta. Det är också viktigt att deltagarna känner till de personer som ingår i nätverket så att de vet att de kan förvänta sig kvalificerad information, svar och diskussioner samt att de kan förvänta sig en konfidentiell hantering av den information som utväxlas.

Hittills utfört arbete visar att ENET-Steel är ett effektivt hjälpmedel inom industrin för energieffektivisering. Arbetssättet var nytt och det har tagit tid att få en ny funktion och arbetssätt inarbetat. Det fortsatta stödet från Energimyndigheten för ett djupare införande och aktivering av ENET-Steel som ett etablerat ”energiverktyg” för företagen var nödvändigt och aktiviteten har ökat som förväntat.

Erfarenheter från tidigare etapper, liksom flera andra utredningar, visar på stora möjligheter att minska energiförbrukningen i befintliga industrianläggningar inom områdena drift, underhåll och i samband med förändringar. Komplexiteten hos dagens processer och deras hjälpsystem ställer dock stora krav på att åtgärderna för energieffektivisering utförs på ett riktigt sätt. En tröghet i förändringsarbetet är också risken för störningar i produktionen i samband med åtgärder eftersom produktionsavbrott är mycket kostsamma. ENET-Steel har gett den kunskaphöjande effekt och öppnat för den kunskapsväxling som behövs för att genomföra energieffektiva åtgärder på ett lönsamt sätt. Ökade kontakter mellan



nätverksmedlemmarna innebär att både tekniska och praktiska erfarenheter kan överföras mellan företagen, vilket förstärker detta arbete.

Projektet har därför utgjort en viktig länk i det arbete som pågår vid företagen för att effektivisera energianvändningen. Denna satsning på nätverket, inkluderande goda exempel från industrin och kunskapsspridning omkring mer detaljerade åtgärder för att effektivisera befintliga utrustningar ute på verken, har varit en väl motiverad insats. I nätverket ingår förutom personer från företag inom gruv- och stålindustrin, även personer från massa- och pappersindustrin samt kemiindustrin, vilket ger en möjlighet till kunskaps- och erfarenhetsöverföring även till och från dessa branscher. Både för de företag som deltar i PFE och de som inte deltar i PFE innebär nätverkets teknik-spridande funktion en mycket bra källa för kunskapsinhämtning, kontaktskapande och inspiration till energieffektiva åtgärder

## 2 Syfte med projektet

Syftet med projektet har varit att utöka nätverket av energikunniga människor inom stålbranschen som vill träffas och dela sina erfarenheter inom energieffektivisering. Det har också varit avsikten att förbättra de verktyg för kommunikation som sedan tidigare utvecklats:

- Ge gruv- och stålindustrin ett effektivt energinätverk för att dela kunskap och stötta varandra i införande av lönsamma energiåtgärder
- Utöka energieffektiviseringsinnehållet i energihandboken – beskrivningar från möten, goda exempel.
- Flytta energidialogen till energihandboken för att göra den mer lättillgänglig.

## 3 Mål för projektet

### *Kvalitativt mål*

Att utveckla ett effektivt och attraktivt nätverk för informations-, kunskaps- och erfarenhetsutbyte rörande energieffektiviserande åtgärder inom gruv- och stålindustrin, baserat på komponenterna i ENET-Steel.

### *Kvantitativa mål*

Att anordna 8 teknikmöten vid olika företag för att i direkt anslutning till respektive anläggning diskutera och studera energieffektiviserande åtgärder.

Att anordna 2 nätverksträffar på Jernkontoret med olika teman där fokus ligger på snabba och lönsamma åtgärder samt åtgärder för att få ett effektivt fungerande nätverk.

Att öka aktiviteterna i nätverkets webbaserade Energdialog med 50 %.

Att utvärdera och redovisa minst 20 nya goda exempel på energieffektiviserande åtgärder, i Jernkontorets Energihandbok.

Att öka antalet medlemmar i nätverket till minst 250 st.

Att starta minst en teknikupphandling

### *Effektmål*

Att ge gruv- och stålindustrin ett effektivt energinätverk till hjälp för införande av lönsamma energiåtgärder, baserat på komponenterna i ENET-Steel i kombination med Jernkontoret Energihandbok.

## 4 Målgrupp

Projektets aktiviteter har vänt sig till det sedan tidigare uppstartade nätverket av personer som dagligen jobbar med energifrågor på stålföretagen. Nätverket har haft som mål att växa till minst 250 personer och att bli attraktivt även för unga människor.

## 5 Genomförande och resultat

Projektet har bestått av ett antal olika delar. Arbetet har varit inriktat mot att utveckla nätverket och kontakterna mellan nätverkets medlemmar samtidigt som information om olika energieffektiviserande åtgärder spridits i nätverket och via Energihandboken på Internet. 7 teknikmöten och 2 nätverksmöten har genomförts och 22 nya goda exempel har samlats in. Ambitionen har varit att öka antalet nätverksmedlemmar och även få med yngre personer. De yngre skulle attraheras genom att vidareutveckla Energidialogen på Internet ytterligare, flytta in den i Energihandboken och göra den mer lättillgänglig. Nätverket har vid projektets slut 265 medlemmar. Energidialogen är den enda aktivitet som inte varit så framgångsrik som man hoppats.

Målen har uppfyllts på ett mycket bra sätt. Nätverket har varit en succé som mötesarena för diskussioner om energifrågor. Mötena har varit välbesökta och engagemanget stort. Tabellen nedan sammanfattar måluppfyllelsen för nätverket.

Mål	Resultat
Effektivt nätverk	Utmärkt
8 teknikmöten	7
2 nätverksmöten	2
Minst 20 nya goda exempel	22
Öka aktiviteten med 50% i Energidialogen	Mindre framgångsrikt
Öka antalet medlemmar till minst 250	265
Starta minst 1 teknikupphandling	1

Nya målgrupper har nåtts. Ambitionen var främst att samla tekniker, men genom den Energikonferens, Effektiv 2011, som hölls lyckades man också att locka chefer högre upp i organisationen. Med detta tror vi att ett genombrott har gjorts.

### 5.1 Teknikmöten

Under projektiden har 7 teknikmöten arrangerats vid olika företag. Vid dessa möten har värdföretaget mer i detalj presentera energieffektiviserande åtgärder som har vidtagits eller som planeras. Vid mötena diskuterades tekniken, men även praktiska svårigheter och lösningar som kan underlätta genomförandet av en åtgärd. Förutom egen personal har också representanter för externa företag deltagit för att presentera och visa vad som gjorts. Deltagandet vid dessa möten har varit stort, närmare 40 personer, jämfört med det förväntade antalet på 15 personer. En djupare kunskaps- och erfarenhetsöverföring om energieffektiviserande åtgärder har förverkligats. Tabellen nedan visar på vilka orter teknikmöten hållits och antalet deltagare.

Teknikmötesplats	Antal deltagare
SSAB Borlänge	37
Fagersta Stainless	47
Sandvik Materials Technology	41
Ovako Hofors	40
Outokumpu Torshälla	25
SSAB Oxelösund	38
Outokumpu Avesta	45

Den information som lämnats vid möten, teknisk beskrivning av åtgärder samt lönsamhet, har dokumenterats och lagts ut som goda exempel i [www.Energihandbok.se](http://www.Energihandbok.se). Tekniska presentationer har följts upp med verksbesök för att se effektiviseringsåtgärderna i drift.

Exempel på ämnen som tagits upp på teknikmöten är:

- Effektivisering av glödgningslinje genom att bättre styra brännare i samband med stillestånd.
- Optimering av betningsparametrar för att spara energi.
- Bättre styrning av kompressordrift för att kunna producera mer tryckluft med samma maskinpark och få ett jämnare tryck.
- Syraåtervinning för att minska syrainköp, minska mängden avfall och reducera energianvändningen.
- Kartläggning och analys av energivariationer för tillverkning av olika produktmixar för att identifiera energieffektiviseringspotentialer.
- Utvärdering av 15 års erfarenheter av restvärmeåtervinning och samarbete med fjärrvärmebolag.
- Demonstration av energimätssystemet EMMA i vilket energi- och mediamätdata samlas var femte minut och ger möjlighet att lägga om körsätt för att spara energi och identifiera problemområden.
- Minskning av vattenläckage genom byte av spolventiler.
- Minskad energianvändning genom avstängning av del av trycksystem för glödskaalsspolning.
- Reducerad energianvändning genom avstängning av motorkylning i samband med avstängning av motorer.
- Värmeåtervinning från trådkylningsbad.
- Införande av ny kompaktor för komprimering av trådrullar för att minska energianvändning.
- Återvinning av energi från ugnsgaser i avgaspannor med leverans till fjärrvärmenätet.
- Organisation för energieffektivisering med energiledningssystem och energivärddar
- Effektivisering av mediaanvändning.
- Energitänk vid installation av takutsug och stofffilter: reglering av luftmängder utifrån aktivitet och återvinning av energi för uppvärmning.
- Energieffektivisering genom enkla instruktioner på arbetsplatsen.
- Energitänk vid ersättnings- och nyinvestering.
- Studier för ersättning av olja för uppvärmning med återvunnen spillvärme från ugnar.
- Optimering av drivsystem genom övergång till växelströmsdrift och effektivare komponenter.

- Matematisk modellering av energisystem för totaloptimering.
- Energiåtervinning från varmapparaters avgaser.
- Skänkvärmning med regenerativa brännare för att sänka bränsleanvändningen.
- Elproduktion från spillvärme.
- Energilagring i salt för att kunna använda överflödigt värme på annat ställe.
- Minskning av värmeförluster genom användning av ”emisshield”, en beläggning för anpassning av värmeavgivande respektive värmeupptagande egenskaper.

Föredragen och innehållet i teknikträffarna beskrivs i mer detalj i dokumentationsrapporter från varje möte och återfinns i bilagorna 1-7.

Målet var att ha 8 teknikmöten under perioden, men antalet besökare på tidigare teknikmöten samt de mycket omfattande förberedelserna för den framgångsrika energikonferensen Effektiv 2011 gjorde att vi kunde komma överens med Energimyndigheten att 7 teknikmöten räckt väl för att uppfylla målet.

## 5.2 Nätverksträffar

Två nätverksträffar har anordnats av Jernkontoret.

Den första träffen hölls som en utbildning med inriktning på fläktar, kanaler, pumpar och rörsystem. Experter inom områdena bjöds in att tala om dimensionering och effektivisering. Höganäs delade också med sig av sina erfarenheter av varvtalsreglering av rökgasfläktar. Under mötet informerades även om framtida krav på energieffektivisering och gruppdiskussioner hölls om framtida forskningsbehov och möjliga teknikupphandlingsområden. Mötet var mycket uppskattat för att det ökade kunskapen inom ett område där dimensioneringsoptimering har mycket stor betydelse för energieffektiviteten. 42 personer deltog. Programmet bifogas i bilaga 8.

Den andra nätverksträffen hölls som en energikonferens för stålföretagens chefer. Planen var att lyfta fram allt gott inom energieffektiviseringsområdet som tagits fram under projektperioden inom forskning och inom nätverksprojektet, samt lägga till några nya intressanta områden såsom energi i leankonceptet och exempel på hur man kan ta fram en energistrategi. Konferensen var en heldag med 75 deltagare, 16 föreläsningar och en omfattande digital presentation av goda exempel, energieffektiviseringsprojekt, tillvaratagande av restenergi och restprodukter samt produkternas förmåga att energieffektivisera kundernas lösningar. Det skapades utrymme för mingel och diskussioner. Konferenspresentationerna har senare gjorts tillgängliga för nedladdning och resultat har även publicerats som artiklar i andra media. Konferensen var mycket uppskattad och de flesta deltagare tyckte att konferensen borde hållas regelbundet. I bilaga 9 återfinns hela programmet.

Sammanfattningsvis kan sägas att nätverksträffarna har varit minst lika uppskattade som teknikträffarna och att vi nådde en ny kategori av anställda i företagen - cheferna.

### 5.3 Nätverket

Nätverket ENET-Steel hade under våren 2009 ca 160 medlemmar och har nu ökat till 265. Ett effektivt kunskaps- och erfarenhetsutbyte mellan personerna i nätverket bidrar starkt till ökad energieffektivisering inom företagen.

Medlemmarna i nätverket får information via:

- E-postbrev med frågor från andra nätverksmedlemmar genom det webbaserade diskussionsforumet Energidialogen.
- ”Goda exempel” som är beskrivningar av genomförda åtgärder och deras lönsamhet, som dokumenteras och läggs ut i Energihandboken och därmed görs tillgängliga för alla.
- Teknikmöten på enskilda medlemsföretag med en öppenhet som har gett en god insyn i företagets energiarbete och skapat utrymme för ett effektivt lärande.
- Deltagande i nätverksträffar med en stor del utbildning inom mer övergripande områden. Till dessa träffar är även kollegor till nätverksmedlemmarna välkomna.

Tabellen nedan visar sammansättningen på deltagarna i nätverket. Som förväntat överväger deltagandet från stålindustrin, men 20% av deltagarna kommer från andra verksamheter. Sammansättningen stämmer väl med de ambitioner som nätverket haft.

Organisationstyp	Antal	Procent
Stålindustri	201	76
Underleverantörer till stålindustri	10	4
Gruvindustri	15	6
Kemiindustri	6	2
Övrig industri	7	3
Konsulter	7	3
Högskolor, universitet, institut	8	3
Energimyndigheten	6	2
Jernkontoret	5	2
<b>Summa</b>	<b>265</b>	<b>100</b>

### 5.4 Energidialog på webben

Energidialogen har under projektiden överförs från ENET-Steels tidigare hemsida [www.enet-steel.se](http://www.enet-steel.se) till energihandboken [www.energihandbok.se](http://www.energihandbok.se). Där finns det nu en dialog enbart för nätverksmedlemmar samt en öppen dialog för alla som besöker energihandboken. I samband med att överföringen var klar stängdes hemsidan enet-steel. Intressant innehåll fördes över till Energihandboken och en planerad igångkörningsaktivitet gjordes, där frågor och svar lades in i Energidialogen av ett större antal utvalda nätverksmedlemmar. Medlemmarna har också regelbundet informerats om Energidialogens existens och nytta. Under den planerade igångkörningsaktiviteten ställdes och besvarades många bra frågor, som hela nätverket hade glädje av. Därefter har dock aktiviteten avtagit igen och det är tydligt att detta inte är ett prefererat sätt att kommunicera inom nätverket.

## 5.5 Goda exempel

Teknikmöten, nätverksträffar och andra kontakter med nätverksmedlemmarna har gett 22 nya ”Goda exempel” dvs. mer detaljerade beskrivningar av genomförda åtgärder som leder till effektivare energianvändning inom gruv- eller stålindustrin och där lönsamheten för åtgärderna framgår tydligt. Exempelen har publicerats på [www.energihandbok.se](http://www.energihandbok.se) och finns därför allmänt tillgängliga på internet. Samtliga goda exempel som kommit fram under projektet har sammanställts i en publikation gemensam för Jernkontoret och Energimyndigheten. Den återfinns i bilaga 10.

## 5.6 Spridning till andra intressenter

Under projektiden har ett möte med Swerea Swecast och Swerea IVF hållits för att vi skulle informera varandra om våra respektive nätverksaktiviteter. Swerea Swecast/IVF driver nätverket ENIG, <http://www.swerea.se/enig/>, som också är ett nätverk för energieffektivisering, men för mindre företag inom ett antal branscher såsom gjutning, ytbehandling och mekaniska verkstäder. Swerea Swecast/IVF erhöll information om energinätverket för gruv- och stålindustrin och Energihandboken, som de är fria att använda sig av.

## 5.7 Organisation

Jernkontorets kommitté för energieffektivisering har varit styrgrupp för projektet och haft regelbundna möten. Jernkontoret har engagerat Jan Fors, EnerGia, som sakkunnig person. Han har samordnat aktiviteterna i nätverket under denna etapp och dokumenterat dem. Projektet har letts av Helén Axelsson och Alena Nordqvist. Styrgruppen har bestått av följande personer:

Susanne Lindqvist, Sandvik

Tomas Hirsch, SSAB

Nicklas Tarantino, Outokumpu

Ben Guss, Fagersta Stainless

Göran Andersson, Jernkontoret

Jan Fors, EnerGia

Glenn Widerström/Börje Nord, Energimyndigheten

## 5.8 Ekonomi

Jernkontoret har för etapp 3 av energinätverket fått beviljat 970 000 SEK av Energimyndigheten. Nedanstående tabell visar finansiering och preliminärt utfall. Inga problem föreligger med att möta budget varken gällande medel från Energimyndigheten eller som naturinsatser från företagen. Ekonomisk rapportering kommer att ske enligt avtal före 30 september 2011.

Finansiär	Anslagna medel	Förbrukade medel
Energimyndigheten	970 000	970 000
Företagen (natura)	2 980 000	3 330 000

## 5.9 Förteckning över medverkande medlemsföretag

Abenius Energi AB  
Advanced Process Control AB  
AGA Gas AB  
Arizona Chemicals AB  
Boliden Mineral AB  
Borealis AB  
Boxholm Stål AB  
Böhler-Uddeholm Precision Strip AB  
Cementa AB  
EKA Chemicals AB  
EnerGia AB  
Energimyndigheten  
Eon Gas Sverige AB  
Erasteel Kloster AB  
Fagersta Stainless AB  
FVB  
Höganäs AB  
Höganäs Sweden AB  
Iggesunds Bruk  
Industry Park of Sweden  
INEOS Sverige AB  
Jernkontoret  
Kanthal AB  
Kemira Kemi AB  
K.O. Rydqvist AB  
Kungliga Tekniska Högskolan  
Linde AG, Gas Division  
LKAB  
Luleå Tekniska Universitet  
MEFOS  
Mälarakademin  
Outokumpu Stainless AB  
Ovako Bar AB  
Ovako Hjulbro AB  
Ovako Steel AB  
Perstorp Specialty Chemicals AB  
Prevas AB  
Rautaruukki Oyj  
Sandvik Materials Technology, AB  
Sandvik Heating Technology AB  
Scana Steel Björneborg AB  
SIG  
SKF Sverige AB  
Smurfit Kappa Piteå  
SSAB  
Surahammars Bruks AB  
Svenska Rotormaskiner AB  
Swerea Mefos  
Uddeholms AB  
Vattenfall AB  
Örebro Universitet

## 6 Teknikupphandling

Under tiden för projektet har teknikupphandling diskuterats och många förslag på intressanta områden kommit fram:

- Intelligenta trådlösa givare till mätsystem. Ska fungera i en miljö med mycket damm, elektroniska störningar, korrosiva miljöer, höga temperaturer osv.
- Förbättring av verkningsgraden i fläktar och pumpar.
- Analysverktyg, som kan hämta signaler från många system via IP kommunikation. Mål: "Dra och släpp" system från anläggningens "moln" av utrustning och sätt ihop till ett system.
- Bättre basmätare. Mål: enklare att mäta korrekt gasflöde.
- Bättre och enklare givare/fältutrustning med universellt kommunikationsprotokoll.
- Ersätta tryckluftsförbrukare med alternativ teknik, linjärmotorer etc.
- Mätningar av kylvattenpumpars effektbehov samt utnyttjande av kylvattenflöden.
- Tryckhållning i ugnar. Bättre nyttjande av bränsle, snabbare värme, mindre NOx och CO2.
- Effektivare hydrauliksystem.
- Generering av el från lågvärdig värme.
- Effektivare rör för transport av värme från ett ställe till ett annat.
- Flexibla system för varmhållning av ämnen.

Energimyndigheten har uppdragit åt EnerGia AB att genomföra en förstudie om teknikupphandling inom området kylvattensystem. Medlemmar från energinätverket ingår i en preliminär beställargrupp bestående av representanter från SSAB EMEA AB i Oxelösund, Borlänge och Luleå samt AB Sandvik Materials Technology i Sandviken, Fagersta Stainless AB, Ovako Hofors AB och Borealis AB i Stenungsund. Målet är att åstadkomma energieffektiviseringar i kylvattensystemen hos de företag som ingår i beställargruppen. Företagen förbrukar tillsammans ca 230 000 MWh elenergi per år för pumpning av kylvatten. Målet är att minska denna elförbrukning med minst 25 %.

En annan teknikupphandling som diskuteras handlar om hydraulik och har initierats av Tomas Hirsch på SSAB EMEA. I samband med ett forskningsprojekt vid Högskolan Dalarna har det tagits fram en modell för modernisering av befintliga hydrauliksystem i den svenska processindustrin. Teoretiska beräkningar visar på en effektiviseringspotential av nuvarande elanvändning av 40 %. System för hydraulik finns inom de flesta industrisektorer och där inom ett mycket stort antal företag. Om modellen och gjorda analyser håller vad de lovar, föreligger därför en mycket stor effektiviseringspotential för elanvändningen inom industrin. Dessutom öppnar sig en stor marknad för de leverantörer vilka arbetar inom området hydrauliska system.

## 7 Energieffektivisering i företagen under perioden för nätverket

Energieffektiviseringen i företagen under projektets utsträckning har följts av Jernkontoret. I bilaga 11 finns en sammanställning på rapporterade åtgärder. De flesta av dessa åtgärder kan inte sägas vara ett resultat av nätverket, eftersom många parallella aktiviteter pågår inom företagen. Däremot är det klart och tydligt att nätverket bidrar starkt till spridning och diskussion av energieffektiviserande åtgärder och därmed bidrar till effektivisering.



## 8 Fortsatt arbete

Ett fortsatt energieffektiviseringsarbete i industrin i samarbete med Energimyndigheten är av hög prioritet för Jernkontoret.

Utifrån vunnen kunskap i nätverksprojektet tillsammans med studier av hinder och möjligheter inom energieffektivisering i olika företag genom conjointanalys och framtagning av förenklade LCC- och LCA-verktyg, skulle ett utbildningsmaterial och en utbildning i effektiv energieffektivisering för chefer kunna skapas. Conjointanalysen är en metod för att med hjälp av intervjuer och multivariat analys ta fram möjligheter och hinder i en organisation. Livscykelkostnadsanalyser är ett starkt verktyg i en chefs händer för beslutstagande kring investeringar och livscykeltänkande kring miljö av stor vikt för att investeringar skall göras med ett gott resultat för samhället. Samverkan skulle ske med ett större antal företag inom energiintensiva branscher, men också med utbildningsföretag, för att säkerställa att arbetet skulle resultera i konkret utbildning av ett större antal chefer. Nära samverkan med universitet/högskolor och institut för att utveckla utbildningsmaterial och verktyg planeras också för att säkerställa hög nivå och kvalitet. Ett förslag till projekt kommer att utarbetas av Jernkontoret till hösten.

Stålindustrin är också intresserad av att få in ett starkare energitänkande och förnyelsebar energi i sina interna transporter, såsom i truckar. Potentialen bara inom stålindustrin är att kunna byta ut ca 5000 m<sup>3</sup> diesel per år. Ett demonstrationsprojekt med test av nya motorer som använder biobränsle skulle vara mycket intressant för industrin. Börje Nord på Energimyndigheten har åtagit sig att undersöka möjligheterna till en förstudie i Energimyndighetens regi på detta område.

Energinätverket har varit mycket framgångsrikt och värderas högt av gruv- och stålbranschen. Antalet deltagare har ökat med över 100 personer och många fler har deltagit på teknikmöten än förväntat. Denna våg av framgång skulle vi vilja rida vidare på och utöka nätverket till andra branscher med likartad energianvändning. Andra energiintensiva företag skulle kunna nyttja formen och kompetensen som har byggts upp inom nätverket, samt delta med nya infallsvinklar från sin industri. Vi ser framför oss att massa- och pappersindustrin, kemiindustrin och annan processindustri skulle kunna samverka på ett effektivt sätt, utan att för den skull tappa det tekniknära kunskapsutbytet. Massa- och skogsindustrin kan också bidra till nätverket på biobränsleområdet.

En utvidgning av nätverket som skett på ett naturligt sätt är att en av nätverksträffarna blev en energikonferens för chefer på gruv- och stålföretagen. Denna förändring tror vi har en mycket positiv inverkan på framtidens energieffektivisering, då det är cheferna som tar de avgörande besluten om vilka åtgärder som skall genomföras på företagen. Att göra denna energikonferens periodiskt återkommande skulle skapa en stabil informationsbas för företagens chefer.

Samverkan mellan branscher skulle också kunna ske inom ramen för Energihandboken. Denna handbok, som utvecklas och förvaltas av Jernkontoret, men som är tillgänglig för alla på nätet, skulle kunna bli en ännu mer potent handbok genom att vända sig till användare i fler branscher. Om fler bidrog till innehållet skulle mängden användare öka och Energihandboken bli än mer värdefull även för allmänna användare.

Vi kommer därför att föreslå ett fortsättningsprojekt baserat på ett nätverk, men på en bredare plattform med fler branscher och företag. Nätverket skall fortsätta basera sig på teknikträffar inom branscherna och nätverksträffar där alla branscher är inbjudna. Ett gemensamt ansvar mellan branscherna skulle tas för expansionen och upprätthållandet av Energihandboken på [www.energihandbok.se](http://www.energihandbok.se) och Jernkontorets energikonferens skulle etablera sig som en återkommande aktivitet för det bredare nätverket. Genom att ta vara på de framgångsrika aspekterna av dagens nätverksprojekt med utbyte av erfarenheter, är vi säkra på att energieffektiviseringshastigheten inom industrin kommer att kunna ökas ytterligare. Energinätverket skulle också vara en naturlig fortsatt mötesplats för de chefer som gått utbildningen i energieffektivisering som vi beskrivit ovan.

## **DEN SVENSKA STÅLINDUSTRINS BRANSCHORGANISATION**

Organisationen grundades 1747 och ägs sedan dess av de svenska stålföretagen. Jernkontoret företräder stålindustrin i frågor som berör handelspolitik, forskning och utbildning, standardisering, energi och miljö samt skatter och avgifter. Jernkontoret leder den gemensamma nordiska stålforskningen. Dessutom utarbetar Jernkontoret branschstatistik och bedriver bergshistorisk forskning.

**JERNKONTORET**

Box 1721, 111 87 Stockholm ■ Kungsträdgårdsgatan 10  
Telefon 08 679 17 00 ■ Fax 08 611 20 89  
E-post [office@jernkontoret.se](mailto:office@jernkontoret.se) ■ [www.jernkontoret.se](http://www.jernkontoret.se)



## Noteringar vid Teknikträffen hos SSAB i Borlänge

*Datum: 2010-02-16 Plats: Domnarvsgården i Borlänge Tid: 10-ca 15*

*Antal deltagare: 37 personer*

Inledningsvis hälsade Susanne Lindqvist, SMT i Sandviken, deltagarna välkomna till träffen. Susanne är ordförande i styrgruppen för etapp 3 av nätverksprojektet ENET-Steel.

Tomas Hirsch och Jan-Erik Thorberg från SSAB i Borlänge gjorde sedan en ordentlig presentation och demonstration av det mycket omfattande **energimätsystemet** som kallas för **EMMA**. Denna presentation var dagens viktigaste programpunkt och upptog merparten av tiden fram till lunch.

EMMA har tidigare presenterats på Nätverksträffen på Jernkontoret 080305. De OH-bilder som då visades av Tomas Hirsch finns att ladda ner från [www.enet-steel.se](http://www.enet-steel.se). Klicka på OH-presentationer i vänstra kolumnen, klicka sedan på länken **SSAB** som finns i raden **Nätverksträffen på Jernkontoret 080305**, kolumnen längst till höger.

Några viktiga fördelar med EMMA är att:

- Energidata avläses kontinuerligt och data lagras var 5:e minut vilket är mycket värdefullt vid arbetet med energieffektivisering. Exempelvis kan driftpersonal ändra körsättet i en anläggning, som mäts via EMMA, och efter 5 minuter logga in i EMMA och se hur energiförbrukningen förändrats.
- EMMA medger kontinuerliga uppföljningar av energiförbrukning och energieffektivitet i anslutna utrustningar.
- Det är ett mycket lönsamt system. EMMA har kostat storleksordningen 5 Mkr att införa. Ett stort antal befintliga mätare för el och media kunde kopplas in och användas i EMMA. Annars hade investeringen blivit väsentligt högre. Besparingarna som görs per år är mycket större än 5 Mkr. Ett enda exempel är att en felaktig inkoppling av vatten för kylning av en process (kommunalt vatten kopplades in i stället för processvatten) upptäcktes mycket snabbt i EMMA och felet kunde åtgärdas. Utan EMMA hade vattenkostnaden ökat med ca 2 Mkr/år. Vidare har kostnader bortfallit för manuell avläsning av ca 250 mätare varje månad.

*Projektet +e* presenterades kort. Det har målsättningen att energikostnaderna år 2012 ska vara 100 Mkr lägre (motsvarar 10%) än de skulle vara utan **+e** projektet .

Motiv för projektet, förutom lägre energikostnader, är att SSAB's påverkan på klimatet minskar och att SSAB marknadsför ett "grönare stål" som bidrar till att minska kundernas energiförbrukning. I linje med detta måste förstås även SSAB minimera sin egen energiförbrukning.

Åtgärderna handlar i första hand om att köra redan befintliga utrustningar ännu effektivare. Det betyder att personalen kommer att ha en mycket viktig roll i projektet t ex genom att upptäcka och minska onödigt energiförbrukning som sker när exempelvis utrustningar är i drift fast det inte är nödvändigt.

EMMA är ett ovärderligt verktyg dels i arbetet med **+e** projektet, dels i arbetet med den energikartläggning som nu tas fram i PFE-programmet.

En av de genomförda åtgärder som nämndes kort var renovering av en ventil i systemet för glödskalsspolning i varmvalsverket. Denna åtgärd presenteras nedan.

## Byte av spolventil till södra rampen i BBV

### Före åtgärd

I samband med en analys av 160-bars systemet för glödskalsspolning inom Bredbandverket mättes och loggades flödet ut till Södra rampen (före färdigvalsningen). Mätningen skedde efter den blå hydraulmanövrerade spolventilen. Mätningarna visade att flödet ut till rampen vid spolning var ca 400 m<sup>3</sup>/h och att när inget band spolades var läckaget genom ventilen, inklusive förfyllnadsvatten som leds förbi ventilen i ett 12 mm rör, cirka 130-140 m<sup>3</sup>/h.

### Åtgärd

Spolventilen byttes mot en nyrenoverad spolventil under v 922.

### Resultat

Läckaget, inklusive förfyllnadsvattnet, minskade från 130-140 m<sup>3</sup>/h till 1-9 m<sup>3</sup>/h.

Flödet på 130-140 m<sup>3</sup>/h kommer från systemet som har ett tryck på ca 150 bar. Eleffekten som krävs för att trycksätta 135 m<sup>3</sup>/h från 5 till 150 bar är ca 750-800 kW. Det betyder en elkostnad på 775 kW \* 0,6 kr/kWh = 465 kr/h. Om man ansätter att produktionen nu är ca 1100 band/vecka och varje band tar 2 minuter att spola i Södra rampen betyder det att den totala spoltiden är 37 h/v. Om man vidare antar att HT-systemet är avstängt 24 h/v betyder det att den totala tiden läckage förekommer till Södra rampen är 168-37-24 = 107 h.

Läckaget medför onödiga elkostnader på 465 kr/h \* 107 h/v = 50 000 kr/v. Med en drifttid på 40 veckor/år blir kostnaden för läckaget 2 Mkr/år.

Åtgärden resulterade i *minskade elkostnader med ca 2 Mkr/år*.

### Lönsamhet

Byte och renovering av en spolventil kostar ca 30-40 tkr. Åtgärden har en mycket hög lönsamhet. Återbetalningstid ca 6 dagar.

### Fotografier



Spolventil för södra rampen.



Mätning av flödet till södra rampen.

*Kontaktperson:* Ronnie Söderström, Bredbandverket.

En annan åtgärd var avstängning av ett 70-bars system, se nedan.



## Avstängning av 70-bars system i BBV

### Före åtgärd

Det finns ett 70-bars system för att spola bort återbildat glödskal efter glödskalsspolningen med 160-bars systemet men före par 1 i färdigvalsningen. Systemet installerades i samband med installationen av det nya förparet år 1999. Pumparna, 2 st, har märkdata 300 m<sup>3</sup>/h, 700 mvp och motorerna har märkeffekten 800 kW/st. Vid normal drift körs en av pumparna på dellast. Varvtalet regleras med frekvensomriktare.

### Åtgärd

Mätningar och analyser på 70-barssystemet samt efterföljande diskussioner inom bredbandverket resulterade i beslutet att helt enkelt ta systemet ur drift. En del omprogrammeringar av processtyrssystem var nödvändig. Den gjordes med egen personal.

### Resultat

Elförbrukningen upphörde förstås liksom underhållskostnader för systemet.

Åtgärden resulterade i *minskade elkostnader med ca 0,5 Mkr/år*.

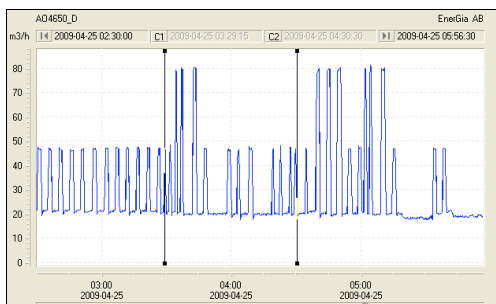
### Lönsamhet

Kostnaderna för att kunna stänga av systemet handlar om ca 20 tkr. Åtgärden har en mycket hög lönsamhet. Återbetalningstiden är 5 dygn.

### Fotografi och diagram



Motorer och pumpar i 70-bars systemet



Uppmått flöde till spolrampen. **Lägga in elförbrukningen i stället.**

*Kontaktperson:* Ronnie Söderström, Bredbandverket.

Ett tredje exempel som nämndes kort var avstängning av utrustning i kallvalsverket. Ett informationsblad om detta visas nedan.

## Förändringar av motorkylningen inom Tandem

### Före åtgärd

De stora valsmotorerna i tandem måste kylas med luft som har en temperatur mellan 16 och 18 °C. Fläktar används för att få luften att strömma genom motorernas kylkanaler. Om uteluften som används för motorkylningen är för kall måste den värmas med fjärrvärmevatten och om den är för varm måste den kylas med älvvatten. Under driftstopp står motorerna stilla men kyls hela tiden. Motorernas strömriktare är i drift även under driftstoppen.

### Efter åtgärd

Vid driftstoppen stoppas nu manuellt, i nedan angiven ordning:

- 1) Motorventilationens 4 st fläktar för uteluft med total kapacitet på 440 000 m<sup>3</sup>/h.
- 2) Utsugsfläktar, 2 st , med sammanlagd kapacitet 250 000 m<sup>3</sup>/h.
- 3) Ställverksventilationens fläkt. Denna medför automatiskt stopp på motorernas strömriktare.

Vid en mätning, när utomhustemperaturen var ca 0 grader C, minskade eleffekten med ca 600 kW och värmeeffekten från hetvattennätet med 2400 kW när fläktarna stängdes av.

Systemen startas några minuter innan valsningen påbörjas igen.

### Resultat

Den energibesparing som uppnås genom att fläktarna stängs av varierar med utomhusluftens temperatur. Om uteluften är för kall uppstår besparingar dels av värme från fjärrvärmenätet, dels av el för drift av luftfläktarna.

Om uteluften är för varm erhålls besparingar av el för fläktdriften och den el som åtgår för pumpning av det älvvatten som används till kylningen.

Besparingen i kronor beror förstas även av hur lång tid som fläktarna är avstängda. Nedan beräknas besparingen i kronor per år med rimliga antaganden.

*Elkostnadsbesparing:*  $600 \text{ kW} \cdot 10 \text{ h/v} \cdot 50 \text{ v/år} \cdot 0,6 \text{ kr/kWh} = 180\,000 \text{ kr/år}$ .

*Värmekostnadsbesparing:*  $2400 \text{ kW} \cdot 10 \text{ h/v} \cdot 15 \text{ v/år} \cdot 0,15 \text{ kr/kWh} = 54\,000 \text{ kr/år}$

**Total besparing ca 230 kkr/år**

### Lönsamhet

Åtgärden omfattar endast ändring av rutiner. Mycket hög lönsamhet.

### Fotografier



Två, av fyra, fläktar för motorkylningen.



Hetvattenbatterier för luftvärmningen.

*Kontaktperson:* Johan Forslund, Tandemverket.



Efter lunch gjordes besök i varmvalsverket där Sveriges två största stegbalksugnar värmer slabs på ca 25 ton/st till ca 1200°C på 2,5 timmar. Maxkapaciteten för värmningen är ca 300 ton/h per ugn. Ugnarna förbrukar olja och gasol för ca 500 Mkr/år.

Efter ugn och glödskalsspolning förvaldas slabsen i förparet, transporteras vidare till coilboxen (mellanlager) och färdigvalsningen. Det tunnaste bandet har då valsats ned från 220 mm till 1,5 mm samtidigt som längden har ökat från 11 meter till ca 2000 meter. Bandet hasplas till en rulle som får svalna utomhus.

Ett besök gjordes även i ett ställverk för att bl a se komponenter som ingår i EMMA-systemet på plats i verkligheten.

Besöket avslutades med ifyllnad av utdelad enkät, eftersnack och kaffe.

Vid tangenterna och kameran: Jan Fors

Några fotografier





# ENET-Steel

Energinätverk för effektivisering av  
gruv- och stålindustrins energisystem

Nätverket drivs som ett samarbete mellan Energimyndigheten, Jernkontoret och SveMin.  
Energirådgivare och nätverksansvarig är Jan Fors, EnerGia Konsulterande Ing AB.

6 (6)



## Noteringar vid Teknikträffen hos FSAB i Fagersta

*Datum: 2010-03-23 Plats: Forum, Fagersta Stainless AB Tid: 10-ca 15*

*Antal deltagare: 47 personer*

Inledningsvis hälsade *Susanne Lindqvist*, SMT i Sandviken, deltagarna välkomna till träffen. Susanne är ordförande i styrgruppen för etapp 3 av nätverksprojektet ENET-Steel.

*Ben Guss* från Fagersta presenterade Fagersta Stainless AB, FSAB. Se bifogad OH-presentation, del 1.

*Per Lindström* som är produktionschef för färdigställningen berättade bl a om värmeåtervinning från ett trådkylningsbad i saltbadsanläggningen. Ett kort sammanfattning finns på [www.enet-steel.se](http://www.enet-steel.se) och återges på en helsida nedan. Ytterligare information finns i bifogad OH-presentation, del 2.

Per framhöll vikten av att bygga bort ”galenskaper” i systemen som leder till onödigt höga energikostnader. Det kan handla om många förhållandevis små åtgärder men som sammantaget medför stora kostnadsbesparingar. Dessa förbättringar av mediasystemen betraktas som vilka förbättringar som helst av produktionen. Det är resultatet på sista raden som räknas! Kostnaderna för förbättringarna har tagits från driftbudgeten och har i de allra flesta fall lett till lägre totala kostnader redan under samma år. Det är inte alltid lämpligt eller nödvändigt att äska pengar för att genomföra mycket lönsamma åtgärder.

*Michael Willner*, konstruktionschef, och *Kjell Sjögren*, hydraultekniker/konstruktör, informerade om en ny kompaktoranläggning som komprimerar valsad tråd som rullats ihop till en trådring med en vikt på 1 ton genom att på 4-8 ställen ”binda ihop” trådringen med stålband till en enhet som går att hantera i den efterföljande värmebehandlingen m m. Ett videoklipp visade funktionen.

Kompaktorn drivs med en ny typ av hydraulsystem där varje maskindel som är en stor förbrukare, får tryck och flöde reglerat direkt från pump. Leverantören Sund Birsta har utlovat en elförbrukning som ligger minst 50% lägre än med konventionella hydraulsystem. Mätningar av energiförbrukningen har inte gjorts ännu men planeras. Anläggningen togs i drift under september 2009. Se bifogad OH-presentation, del 3.

*Sven-Erik Storbjörk*, Energihandläggare hos FSAB, redogjorde för ett projekt där energi från ugnsgaser från en stegbalksugn och en DST-ugn (för värmebehandling av tråd) återvinns i två avgaspannor och levereras ut på fjärrvärmenätet. FSAB använder själva värme från fjärrvärmenätet för att värma upp lokaler. Projektet har möjliggjorts genom ett samarbete med VB Energi som ägs av Vattenfall, Fagersta och Ludvika kommuner. Diskussioner inleddes under oktober 2006 och anläggningen togs i drift vintern 2009/2010.

Ekonomiskt är upplägget att VB Energi har investerat och får ta hand om tillgänglig spillvärme. Efter ett antal år när anläggningen genererat vinst motsvarande investeringen blir FSAB ägare till anläggningen och därefter delar VB och FSAB på vinster som uppstår.

Den energi som återvinns uppgår till ca 9 GWh (motsvarande uppvärmning av 450 villor).

*Stefan Winkler* från Fjärrvärmebyrån berättade mer detaljerat om styrningen av ugnstryck, avgaspannorna, fjärrvärmevattentemperaturen in och ut från pannorna. Se bifogad OH-presentation, del 4.

*Lars Nilsson*, Kvalitetschef, redovisade hur FSAB är organiserat och arbetar för att uppnå effektivare energianvändning. Notabelt är bl a att man har genomfört ett mycket större antal förbättringsåtgärder än man trodde var möjligt när man gick in i PFE-programmet och resultaten som uppnåtts är mycket goda. Se bifogad OH-presentation, del 5.

Lars nämnde särskilt att den energipolicy som företaget antagit är viktig att noga studera och använda nyckelord från denna för att motivera att åtgärder som ligger i linje med policyn verkligen ska genomföras.

*Lindsay Brandon*, Energivård, berättade på ett mycket underhållande sätt hur han tänker och jobbar praktiskt för att effektivisera energianvändningen. Ett exempel visade hur svårt det var att tidigare släcka belysningen i en stor hall. Det fanns ett 20-tal brytare utplacerade i valsverket på de mest underliga ställen vilket resulterade i att ingen kunde släcka lyset. Nu har brytarna placerats samlat på ett lätt åtkomligt ställe. Elkostnaderna för belysningen har minskat med ca 130 tkr/år genom åtgärderna. Investeringen uppgick till ca 130 tkr vilket ger en pay-off tid på 1 år. Se bifogad OH-presentation, del 6.

Efter lunchen gjordes mycket intressanta studiebesök vid avgaspannorna och kompaktoranläggningen.

Besöket avslutades med informella diskussioner i spridda grupper, kaffe och ifyllnad av en enkät. Glenn Widerström från Energimyndigheten tackade Fagersta Stainless för en utmärkt arrangerad Teknikträff.

Susanne Lindqvist önskade alla välkomna till nästa Teknikträff i Sandviken den 20/4-10.

## Genomförd, och lönsam, energieffektivisering inom industrin

### Värmeåtervinning från trådkylningsbad

**Beskrivning.** Hos Fagersta Stainless AB i Fagersta tas trådringar på ca 2 ton/st in i en oppvärmad beredningshall. Efter beredningen värms ringarna till ca 400 °C i elektriska ugnar i saltbadsanläggningen och kyls därefter i ett vattenbad på 13 m<sup>3</sup>. Tråden får genom värmningen och kylningen önskade egenskaper. Vattenbadet har en temperatur på ca 70°C. Om det blir varmare kyls det med kylvatten. Vattnet i badet rörs om genom att tryckluft blåses i badet.

**Åtgärd.** Ett värmeåtervinningssystem har installerats. Det pumpar varmt vatten från badet till en värmeväxlare, som värmer ett sekundärsystem, och åter till badet. Värmen i sekundärsystemet används dels för att ersätta fjärrvärme för uppvärmning av ventilationsluft i närliggande hallar och kontorslokaler, dels för att värma själva beredningshallen med hjälp av ett nytt rörsystem med aerotemperar (se fotografi nedan).

Uppvärmningen av beredningshallen gör att trådringarna nu alltid har en temperatur på ca 20°C när de placeras i torkugnen. Förut kunde temperaturen på trådringarna vara många minusgrader under vintern.

Omrörningen i vattenbadet sker nu genom att vattnet i badet pumpas till värmeväxlaren och åter till badet. Tryckluften för omrörningen behövs inte längre och har tagits bort.

**Resultat.** Värmen som återvinns från badet är ca 200 MWh/år. Eltillförseln till torkugnen har minskat med ca 100 MWh/år. Minskningen av elenergin till kompressorerna är ca 49 MWh/år.

**Lönsamhet.** Värmen och elenergin värderas till 0,5 kr/kWh vilket gör att besparingen är 175 kkr. Investeringarna för åtgärderna uppgår till 300 kkr vilket ger en pay-offtid på 1,7 år. Dessutom har arbetsmiljön i beredningshallen blivit avsevärt bättre.



Beredningshallen med trådringar och aerotemperar på väggen. Foto: S-E Storbjörk

*Kontaktperson:* Sven-Erik Storbjörk, Fagersta Stainless AB.



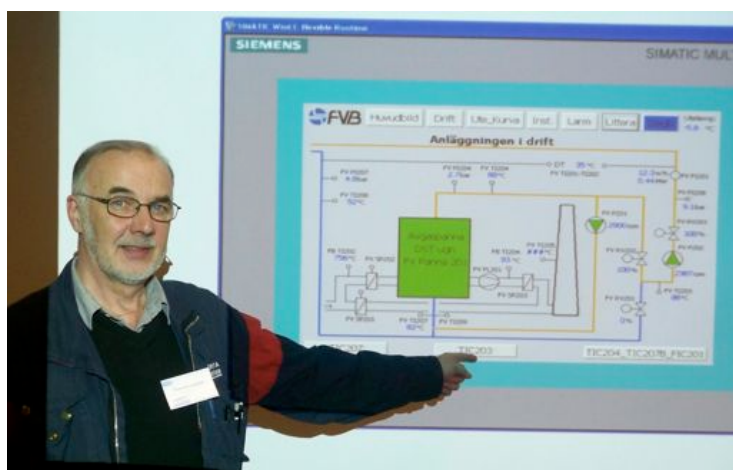
# ENET-Steel

Energinätverk för effektivisering av gruv- och stålindustrins energisystem

Nätverket drivs som ett samarbete mellan Energimyndigheten, Jernkontoret och SveMin. Energirådgivare och nätverksansvarig är Jan Fors, EnerGia Konsulterande Ing AB.

4 (4)

Några fotografier:



Sven-Erik Storbjörk



”Vetenskaplig” snabbutvärdering



Vid tangenterna och kameran: Jan Fors



## Noteringar vid Teknikträffen hos SMT i Sandviken

Datum: 2010-04-20 Plats: Stensmosalen, SMT AB Tid: 10-ca 15

Antal deltagare: 41 personer

Inledningsvis hälsade *Susanne Lindqvist*, SMT i Sandviken, deltagarna välkomna till träffen både i egenskap av värd för mötet och som ordförande i styrgruppen för etapp 3 av nätverksprojektet ENET-Steel. Hon presenterade även SMT i Sandviken.

*Anna Ponzio*, Jernkontoret, demonstrerade hur man kan använda de olika funktionerna i Energihandboken som finns på [www.energihandbok.se](http://www.energihandbok.se) (se bilaga).

*Helen Axelsson*, Jernkontoret, gav kompletterande information om att diskussionsforumet EnergiDialogen, som idag nås via länk från [www.energihandbok.se](http://www.energihandbok.se) eller [www.enet-steel.se](http://www.enet-steel.se) kommer att integreras med [www.energihandbok.se](http://www.energihandbok.se). Det kommer att finnas möjlighet att starta diskussioner som är öppna för vem som helst på Internet men också möjlighet att ha diskussioner som är tillgängliga enbart för medlemmar i nätverket ENET-Steel. Alla som vill delta i en diskussion måste registrera sig och nätverksmedlemmar får en särskild behörighet för att komma åt de slutna diskussionerna. Avsikten är att EnergiDialogen på [www.energihandbok.se](http://www.energihandbok.se) ska tas i drift i maj-juni 2010.

Jernkontoret efterlyste även feedback på innehållet i Energihandboken. Vad fattas? Vad bör ändras? Kan något, mot förmodan, vara felaktigt?

*Susanne Lindqvist* redovisade vilka åtgärder för energieffektivisering som genomförts under perioden hösten 2009 –våren 2010. Totalt handlar det om 21 st åtgärder som tillsammans minskat energiförbrukningen med 3 GWh, vilket motsvarar 1,5 Mkr.

Personella resurser för arbetet med energieffektivisering uppgår till 2 man på heltid och Susanne på ca halvtid.

Totalt inom ramen för PFE har ett stort antal åtgärder genomförts som minskat energiförbrukningen med ca 12,9 GWh/år, motsvarande 6,4 Mkr/år. Ett exempel på en mycket lönsam åtgärd (pay-off tid 5 dagar) var att stänga av fältströmmen till stora likströmsmotorer (för valsning) så snart det är möjligt. En lite udda åtgärd var att koppla om en WC-stol från varmt (!) till kallt vatten.

Några erfarenheter är att:

- Intresset och viljan för att genomföra energieffektiviserande åtgärder skiljer sig åt avsevärt mellan olika produktionsavdelningar.
- Personalen har många idéer på lämpliga åtgärder.
- Utrustning för mätning av förbrukad el, ånga, tryckluft etc hos olika förbrukare bör installeras på många fler ställen.
- Det kan finnas mätutrustningar installerad men som ingen känner till.
- Det kan finnas värmeåtervinningsutrustningar som inte blivit inkopplade till värmesystemet p g a att projektledare slutar innan projektet är helt färdigställt.
- Förbättringar av arbetsmiljön värderas högt. Det är därför en fördel att många åtgärder för energieffektivisering även medför förbättrad arbetsmiljö.
- Det är ett bekymmer att de ekonomiska resurserna för investeringar är så begränsade.



2 (3)

En förhoppning är att fjärrvärme dras in på verksområdet. SMT skulle då kunna samverka med fjärrvärmebolaget och spillvärme från SMT skulle kunna matas in på nätet. Utredningar pågår.

*Magnus Landell, processutvecklare*, redogjorde för erfarenheter av ”emisshield” som är en vattenbaserad coating som sprayas på utrustningar för att ändra deras värmeupptagande, eller värmeavgivande, egenskaper.

SMT hade testat att utvändigt spraya huvar till klockugnar. Utvärderingar visade att förbättringar erhöles dels genom att cykeltiden för en värmebehandling minskade med 2-2,5 h på en cykel som totalt tar ca 26 h, dels att huvarnas livslängd förlängdes genom att sprickor inte uppstod i huven. Orsaken antas vara att huven inte blir lika het när den är behandlad med emisshield och därför blir temperaturspänningarna mindre. Försöken har pågått under ca 2 år.

Det finns mycket som är sekretessbelagt och någon information om t ex sammansättning av coatingen kunde inte lämnas. SMT är mycket nöjda med uppnådda resultat.

Anm: En artikel om emisshield och dess användning på ett vattenkyllt valv till en ljusbågsugn finns på: [http://emisshield.com/documents/news/High\\_Emissivity\\_Coatings%20.pdf](http://emisshield.com/documents/news/High_Emissivity_Coatings%20.pdf)

Efter lunchen gjordes studiebesök vid en värmebehandlingsugn för bandrullar, valsverk och klockugnar.

Besöket avslutades med informella diskussioner i spridda grupper, kaffe och ifyllnad av en enkät.

Susanne Lindqvist tackade för den fina uppslutningen och önskade medlemmar i nätverket ENET-Steel välkomna till nätverksträffen i Stockholm den 25/5-10. Temat är pumpar och fläktar.

En snabbutvärdering visade att Teknikträffen i Sandviken var mycket uppskattad.



Magnus Landell, SMT AB

Helèn Axelsson Jernkontoret, Susanne Lindqvist SMT AB och Anna Ponzio Jernkontoret.

**ENET-Steel**      Energinätverk för effektivisering av  
gruv- och stålindustrins energisystem

Nätverket drivs som ett samarbete mellan Energimyndigheten, Jernkontoret och SveMin.  
Energirådgivare och nätverksansvarig är Jan Fors, EnerGia Konsulterande Ing AB.

3 (3)

Formaterat: Teckenfärg: Text 1



Text och bild: Jan Fors, EnerGia AB



## Noteringar vid Teknikträffen hos Ovako i Hofors

Datum: 2010-09-08 Plats: Konsertsalen Tid: 10-ca 15

Antal deltagare: 40 personer

Inledningsvis hälsade *Susanne Lindqvist*, i egenskap av ordförande i styrgruppen för etapp 3 av nätverksprojektet ENET-Steel, deltagarna välkomna till träffen i Hofors.

*Anders Lund*, ansvarig för serviceverksamheten (bl a media) inom Ovako i Hofors, presenterade företaget och dess verksamhet. Se bifogade filen: *Ovako presentation.pdf*.

*Alena Nordqvist*, Jernkontoret, informerade kort om att den nya energidialogen, som ska integreras i [www.energihandbok.se](http://www.energihandbok.se), kommer att tas i drift under hösten 2010. Nu pågår arbete med testning och eliminering av några buggar.

*Claes-Göran Lindholm och Raymond Sjöberg* berättade under rubriken "Effektivisering av tryckluftproduktion och -användning" om de stora förbättringar som uppnåtts i tryckluftsystemet. Bifogad fil *Tryckluft Ovako Hofors.pdf* innehåller de bilder som visades.

En rapport som Claes-Göran och Jan Fors sammanställde 2006 bifogas också i filen *Eff\_Hofors\_25\_yr.pdf*. Rapporten har titeln "Effektivisering av energi- och mediaanvändningen inom Ovako i Hofors under 25 år". Den behandlar, förutom tryckluftfrågor, effektiviseringsåtgärder inom många andra mediasystem. Tillsammans utgör de båda filerna en utmärkt dokumentation till föredraget. Några viktiga punkter:

- Tryckluftproduktionen sker idag i moderna kompressorer som Kaeser både äger och har driftansvar för. Ovako betalar elkostnaderna och en avgift till Kaeser per kubikmeter levererad tryckluft.
- Elförbrukningen för produktion av tryckluft har minskat med ca 20% (mätt per m<sup>3</sup> tryckluft). Det motsvarar ca 1 Mkr/år.
- I stället för att använda tryckluft för att förhindra nedsmutsning av känslig mätutrustning används filtrerad luft som tas utifrån eller från lokal med hyggligt ren luft. Principen visas nedan.



*Kari Trög* redovisade ett stort projekt som innebar att ett nytt takutsug i stålverket samt nytt stofffilter installerades. De bilder som visades finns i filen *Energitänk vid investering i takutsug.pdf*.

Det primära skälet för investeringen var att arbetsmiljön i stålverket måste förbättras. Kapaciteten för utsugen luftmängd var tidigare ca 300 000 m<sup>3</sup>/h, nu är den 1 000 000 m<sup>3</sup>/h. Det finns dock inget system för tillförsel av luft till stålverket utan all luft tas in genom otätheter i byggnaden, portar etc.

Den faktiska utsugna luftmängden regleras med hänsyn till behovet vilket i klartext betyder att man styr luftmängden efter vad som sker i ljusbågsugnen (insättning, tappning, smältning, värmning, stillestånd). Fläktarna drivs av 2 st varvtalsreglerade motorer med märkeffekten 900 kW/st. Uttagen medeleffekt ligger på ca 300-400 kW.

Filterhuset värms enbart av den överskottsvärme som måste kylas bort från närbelägen trafo och ställverk.

Den kraftigt ökade kapaciteten på utsuget och filtreringen medförde en ökning av elkostnaderna för fläktdrifterna.

Krav på energieffektiva lösningar och eff1-motorer ställdes i kravspecen vid upphandlingen och hade en stor inverkan på valet av leverantör, som blev Alstom i Växjö.

Under inkörsperioden hade man dels problem med stofttransporten och delar av systemet har byggts om och fungerar nu bra, dels med att stoft fastnade på skjutspäll och större gränslägesgivarnas funktion.

Det finns ett datorsystem för driftövervakningen som ger larm om någon strumpa i filtret går sönder. Systemet kan ange i vilken strumprad som den trasiga strumpan finns. Detta underlättar underhållet avsevärt eftersom antalet strumpor totalt är ca 2700 st.

*Lars Sjökvist och Jonny Östling*, Fortum respektive Hofors Energi, gav en översikt av det nästan 30-åriga spillvärmesamarbetet med Ovako som har inriktningen att producera fjärrvärme eller ånga från restvärmen i verket. Flera studier av möjligheterna att återföra restvärme till Ovako:s processer samt för uppvärmning av lokaler pågår. B.l.a

\*Återvinning från valv och paneler från ljusbågsugn,

\*Avgaspanna för 25 bars ånga efter ljusbågsugn i Stålverket, (ångan skall försörja ångstrålepumpen vid avgasning).

\*Kylning av kokiller för produktion av processånga samt fjärrvärme.

Målet är att kunna producera ånga med trycket 25 bar till Ovako:s processer samt fjärrvärme för uppvärmning av lokaler och processer med lägre temperaturbehov. Den bifogade filen "*Presentation samverkan HEAB Ovako.pdf*" innehåller bilderna som visades.

Efter lunchen gjordes studiebesök vid bl a den nya filteranläggningen i anslutning till stålverket och vid en ny värmningsugn med flamlös förbränning och helautomatiskt linje för valsning av ringar.

Besöket avslutades med informella diskussioner i spridda grupper, kaffe och ifyllnad av en enkät. En sammanställning av enkätsvaren bifogas i en pdf-fil.

En snabbutvärdering visade att Teknikträffen i Hofors var mycket uppskattad.

Nedan finns några foton som visar intresserade åhörare och några av föredragshållarna.

**ENET-Steel**Energinätverk för effektivisering av  
gruv- och stålindustrins energisystemNätverket drivs som ett samarbete mellan Energimyndigheten, Jernkontoret och SveMin.  
Energirådgivare och nätverksansvarig är Jan Fors, EnerGia Konsulterande Ing AB.

3 (3)



Anders Lund



Kari Trög



Claes-Göran Lindholm

## Noteringar vid Teknikträffen hos Outokumpu i Torshälla

*Datum: 2010-10-13 Plats: Huvudkontoret Tid: 10 - ca 15*

*Antal deltagare: 25 personer*

Inledningsvis hälsade *Helen Axelsson*, Jernkontoret, deltagarna välkomna till träffen i egenskap av projektledare för etapp 3 av nätverksprojektet ENET-Steel. Hon passade även på att tacka Outokumpu för att de arrangerat träffen.

*Nicklas Tarantino*, Energisamordnare med placering hos Outokumpu i Avesta, välkomnade deltagarna och presenterade därefter Outokumpu. Han nämnde bl a att Outokumpu har satt upp ett mål som innebär att utsläppen av CO<sub>2</sub> ska minska med 20% från medelutsläppen 2007-2009 till 2020. (räknat som kg CO<sub>2</sub> per ton producerat råstål). Bifogad fil *Outokumpu\_teknikträff\_Nyby\_101013.pdf* innehåller de bilder som Nicklas visade.

*Annika Agneson*, Elchef och PFE-ansvarig i Torshälla, gav en historisk återblick av järn- och stålverksamheten i Torshälla. Den startade redan på 1400-talet. Det moderna verket började byggas upp under 1950-talet. Hon presenterade därefter företagets anläggningar som finns i Torshälla idag. Bilderna finns i filen *Presentation Annika\_Christer.pdf*.

Företaget som idag heter Outokumpu Stainless Steel Thin Strip Nyby har idag ca 340 anställda. Produktionsutrustningen består av 13 linjer, bl a glöd- och betningslinjer, valsverk, skärverk och bandsliplinjer. Produktionen är inriktad på korta serier av specialprodukter för användning i t ex värmväxlare, varmvattenberedare, diskbänkar etc. För 2 år sedan investerades 500 Mkr i en ny bandsliplinje.

Den totala energiförbrukningen uppgår till ca 130 GWh varav ca 50 GWh är elenergi. Ett exempel på enkla men mycket lönsamma insatser för energieffektivisering var att vid varje linje lägga ut A4-papper med uppmaningen till driftpersonalen att stänga av hydrauliksystem vid driftstopp och att släcka belysningen där det är möjligt. Totalt ledde dessa uppmaningar till sänkta elkostnader på 200 kkr/år!

Outokumpu Thin Strip säljer el vidare till 2 st andra bolag inom verksamhetsområdet. Dessa är Carpenter Powder Products AB som tillverkar stålpulver, och Outokumpu Stainless Tubular Products AB som tillverkar rördelar.

*Christer Söderroos*, Elkraftansvarig i Torshälla, informerade om att mätningar av elenergi påbörjades i mitten av 1980-talet när man köpte in ett Cewe-system. För några år sedan påbörjades diskussioner om att ersätta Cewe-systemet med något modernare. Man valde då att använda det befintliga Citect-systemet som redan fanns för styrning/övervakning av Media. Detta system skulle även kunna användas för insamling av pulser från de 55 elmätarna som finns inom verksamhetsområdet. Idag ingår elmätarna i Citect-systemet.

Citect används även som fastighetssystem, dvs för reglering av värmen i lokalerna. Värmningen skedde tidigare med elektriska aerotemperar i stor omfattning. Dessa är nu ersatta av hetvatten-aerotemperar där temperaturen i lokalen styr varvtalet på fläktarna i aerotemperarna. Hetvattnet produceras i en oljepanna. Fjärrvärme finns i tätorten ca 500 m bort men inledande kontakter mellan verket och fjärrvärmebolaget har inte lett till fortsatta diskussioner om en energimässig samverkan.



Däremot pågår förstudier för att undersöka möjligheten att ersätta oljan med återvunnen spillvärme från ugnar och även varm luft för värmning av närbelägna lokaler.

För en noggrann uppföljning av värmeförbrukningen för lokalvärmningen rekommenderades inköp och installation av en metrologisk station (kostnad ca 30 kkr) för att kunna använda klimatdata som gäller just för verksamhetsområdet. Data som kan köpas från SMHI gäller för en station placerad någon annanstans i närheten och klimatdata kan skilja sig åt avsevärt mellan närbelägna platser. Bilderna finns i filen *Presentation Annika\_Christer.pdf*.

*Annika Agneson*, redogjorde för energiaspekter i samband med projektering och uppförande av den nya bandslipanläggningen. Några synpunkter:

- Outokumpu ställde mycket höga krav på att energieffektiviteten vid upphandlingen.
- Ett annat krav var att styrsystemet skulle komma från en ”svensk” leverantör som har personal i närheten. Det är svårare att kommunicera med en leverantör som finns utomlands när något oförutsett inträffar.
- Vidare skulle styrsystemet vara av samma typ som redan fanns någonstans inom verket. Detta för att befintlig verkspersonal snabbt ska kunna lära sig styrningen av bandslipen och för att reservdelshållningen ska minimeras. (Det blev ett ABB system.)

*Annika* nämnde att den nya slipanläggningen, med 4 st slipkabiner, förbrukar 30% mindre elenergi än den gamla anläggningen med 2 st slipkabiner, trots att den gör ett dubbelt så stort slipjobb!

*Per-Olof Gelin*, som är verksam inom områdena processautomation och valsverksdrifter hos ABB, informerade om elektriska drivsystem för valsverk. Några punkter som framhölls var att:

- För stora, långsamtgående drivsystem över 2 MW, har moderna IGCT baserade växelströms drivsystem ersatt traditionella Cyclo drivsystem baserade på tyristor teknik. Detta på grund av högre verkningsgrad, effektfaktor lika med 1,0 och litet behov av övertonsfilter.
- Moderna varvtalsreglerade drifter baseras på växelströms drivsystem och motorer. Dessa har tagit över de flesta applikationer från traditionella likströms drivsystem och motorer. Detta på grund av högre verkningsgrad, effektfaktor lika med 1,0 och litet behov av övertonsfilter.
- Totala verkningsgraden för moderna växelströms drivsystem medger en verkningsgrad av storleksordningen 95%. Detta är ca 3,5% högre än för traditionella äldre likströms drivsystem eller äldre typer av växelströms drivsystem. Detta på grund av effektfaktor lika med 1,0 och litet behov av övertonsfilter som i sin tur eliminerar förluster i system som annars behövs för reaktiv effektkompensering och övertonsfilter.
- Det har visat sig mera energieffektivt och enklare att i många fall använda högvarviga elmotorer i kombination med växellådor. Detta i stället för lågvarviga elmotorer med direktkoppling till drivet objekt.
- Modultänkandet för moderna drivsystem har vidareutvecklats så att man vid haveri byter en komplett felaktig modul istället för att reparera enstaka komponenter på plats.
- Större anläggningar byggs upp av standardiserade växelströms drivsystem i konfigurationer där man har en gemensam nätanslutningsdel som omvandlar växelström till likström, som sen fördelas till individuella växelströmsomriktare för omvandling till växelström som matar motorn.

- Moderna växelströms drivsystem utgör en last mot matande elnät med effektfaktor 1.0. Detta minimerar det reaktiva effektuttaget och ger mindre förluster i matande transformatorer och kablar.
- I moderna växelströms drivsystem behövs inga stora övertonsfilter (SVC-anläggningar). Drivsystemen har ofta ett "litet" filter inbyggt i omriktarna och genererar allmänt mycket litet innehåll av övertoner till matande nät.
- Det är standard sedan länge i drivsystem, för t ex valsverk där man har drivande och bromsande last, att man har en gemensam nätanslutningsdel som distribuerar energi till de enskilda omriktarna. Detta medger att återmatningsenergi från bromsande last överförs direkt till den drivande lasten utan behov att ta energi från nätet. Om bromsande energi är större än drivande energi så sker automatisk återmatning till nätet.
- Moderna växelströms drivsystem med ABB DTC (Direct Torque Control) styrning medger en utreglering av ändrat motormoment inom 1 ms. Detta är ca 10 gånger snabbare än vad som ges av traditionella likströms drivsystem eller äldre varianter av växelströms system. Genom att motormomentet kan ändras inom så kort tid förenklas och förbättras styrning av motorerna i valsverksprocessen där motorerna snabbt behöver anpassas till plötsliga laststörningar eller till en ny hastighetsnivå.
- Genom att dimensionera transformatorer och kablar till att bli "lite för stora" så minskar förlusterna. Detta ger i sin tur lägre totalkostnader sett över en livslängds-cykel.
- ABB rekommenderar att räkna kostnader enligt LCC (Life Cycle Cost) konceptet, som tar hänsyn till alla energiaspekter på lång sikt och inte bara ROI (Return Of Investment) som endast beaktar kostnader och intäkter under några få år efter investeringen.

Bilder som visades finns i filen *ABB, Rolling Mill Drives Nyby 101013.pdf*.

Annika nämnde att man räknat fram att det är ekonomiskt försvarbart att konvertera en äldre likströmsdrift till modern växelströmsdrift. Motiven för en sådan konvertering är lägre energiförbrukning, mindre underhåll och färre driftavbrott vid t ex åska.

*Alena Nordqvist*, Jernkontoret, påminde deltagarna om att energihandboken finns tillgänglig på [www.energihandbok.se](http://www.energihandbok.se). Vidare nämnde hon att den nya energidialogen kommer att tas i drift så snart några återstående buggar är åtgärdade.

*Anders Gustafsson*, *Fastighetschef*, berättade om de förändringar som genomförts inom gasolsystemet. Det handlar om en flytt av gasolcisternen till en säkrare plats, om nedgrävning av gasolledning inom verksamhetsområdet, om ändringar av gasolförångningen. Tidigare använde man 7 st elektriskt värmda förångare med installerad eleffekt på 30 kW/st. Efter ombyggnad tas gasol ut dels i gasfas, som bildas när cisternen värms av luften och solen, dels i vätskefas när uttaget i gasfas inte räcker till, dvs när trycket understiger 4 bar. Förångningen sker då med maximalt 80 kW eleffekt, vilket blir aktuellt främst under mycket kalla vinterdagar. Elförbrukningen för gasolförångning har minskat med 0,4 GWh/år. Den bifogade filen *Ny gasolanläggning ENET 2010.pdf* innehåller de bilder som visades.

Efter lunchen gjordes en ordentlig visning av praktiskt taget hela verket. Av speciellt intresse var förstas den nya bandslipningsutrustningen. Vid slipningen av banden används olja för att förbättra slipresultatet och samtidigt binda bortslipat material. Den oljehaltiga "slipmullen"

**ENET-Steel**Energinätverk för effektivisering av  
gruv- och stålindustrins energisystemNätverket drivs som ett samarbete mellan Energimyndigheten, Jernkontoret och SveMin.  
Energirådgivare och nätverksansvarig är Jan Fors, EnerGia Konsulterande Ing AB.

4 (5)

har gett upphov till problem vid igångkörningen eftersom den har en tendens att kleta fast i hanteringsutrustningen. Dessa problem är nu lösta och slipmullen komprimeras både för att få hanterbara briketter som kan återföras till ljusbågsugnar och för att avskilja så mycket som möjligt av oljan. Kostnader man tidigare hade för att bli av med mullen har nu ersatts av intäkter vid försäljning av briketterna.

Både i den nya sliplinjen och i tillhörande ställverk finns avancerad brandskyddsutrustning installerad. Den innehåller fiberoptik för att upptäcka brand, sniffar för att upptäcka gaser i ställverket, CO2-släckningssystem och sprinkler för att släcka bränder. (En storbrand inträffade för många år sedan i den gamla bandslipen.)

Den uppskattade Teknikträffen avslutades med informella diskussioner i spridda grupper, kaffe och ifyllnad av en enkät. Ett varmt tack till Outokumpu för en mycket intressant dag.



Christer Söderroos, Nicklas Tarantino, Per-Olov Gelin ABB, Annika Agneson

Intresserade åhörare nedan.





Text och bild: Jan Fors, EnerGia AB



## Noteringar vid Teknikträffen hos SSAB i Oxelösund

Datum: 2010-11-16 Plats: Havsörnshallen Tid: 10-ca 15

Antal deltagare: 38 personer

Inledningsvis hälsade *Per Krantz*, SSAB, deltagarna välkomna till träffen i egenskap av värd för mötet. Han presenterade därefter SSAB EMEA och anläggningarna i Oxelösund. Man kan bl a notera att verket producerar 1,5 Mton ämnen varav ca hälften valsas i Oxelösund och hälften i Borlänge. Antalet anställda i Oxelösund är ca 2400. Bilder från presentationen finns i bifogad fil ”*Koncernpresentation sve maj 2010\_REV 20100915.pptx*”

*Per-Åke Gustafsson* redovisade energiflöden inom verket. Den totalt tillförda energin uppgår till ca 8 TWh. Energin utgörs till drygt 90% av koks och kol, elenergi svarar för ca 5-6 % och resten är eldningsolja och gasol. Den stora användningen av koks och kol medför att utsläppen av CO<sub>2</sub> är stora. SSAB deltar i det internationella ULCOS-projektet vars mål är att kraftigt minska utsläppen av CO<sub>2</sub> från masugnar.

Energisystemet är mycket komplext eftersom de brännbara gaserna från koksverk och masugn används som bränsle i processer, ångpannor och värmningsugnar. Det betyder att varje förändring i ett energislag påverkar övriga energislag och det kan vara mycket svårt att optimera driftsättet med hänsyn till alla parametrar. En ny matematisk modell för energisystemet för hela verket kommer att tas fram bl a för att underlätta driftoptimeringen.

Stora energimängder avges från verket i form av LD-gas (300 GWh/år) och olika former av spillvärme. Den brännbara LD-gasen facklas bort eftersom den kommer stötvis (mycket stort flöde under ca 20 min/h och inget flöde alls under 40 min/h). Rening av den smutsiga gasen och korttidslagring av gasen för att få ett kontinuerligt flöde som kan användas i processer och pannor kräver så stora investeringar att åtgärden inte kan genomföras på grund av alldeles för lång återbetalningstid. Spillvärmens som avges till omgivningen skulle räcka till värma upp hela Nyköping (behov ca 450 GWh) som ligger 13 km från Oxelösund.

Anm: En tidningsartikel med titeln ”Energieffektiviseringar inom SSAB i Oxelösund under åren 1996-2007” publicerades under 2007. Den beskriver såväl energiflöden som genomförda åtgärder. Artikeln finns i den bifogade filen ”*Rapport\_E-eff\_SSAB\_Ox\_10\_ar.pdf*”

Aktuella åtgärder som presenterades kommenteras kort i punktform nedan.

- *Energiåtervinning från varmapparaters avgaser.* Genom att ersätta äldre varmapparater (som förvärmer luften till masugnarna) till masugn 2 med nya som har inbyggd värmeåtervinning, med s k Heat pipes, minskar bränsleförbrukningen avsevärt samtidigt som temperaturen på luften till masugnen ökar med ca 150°C, till ca 1200°C, vilket gör masugnen effektivare. Erfarenheterna av Heat pipes är mycket goda.
- *Skänkvärmning med regenerativa brännare.* Införandet av ny teknik, s k regenerativa brännare, har medfört att förbrukningen av koksugns gas i stålverket reducerats från ca 1500 m<sup>3</sup>/h till 600 m<sup>3</sup>/h. Den regenerativa tekniken som inköpts från Kina medför en hög termisk verkningsgrad och avgastemperaturer i nivån 200 °C vilket är mycket lägre än med konventionella brännare. Verkningsgraden har därmed lyfts från ca 40%

**ENET-Steel**

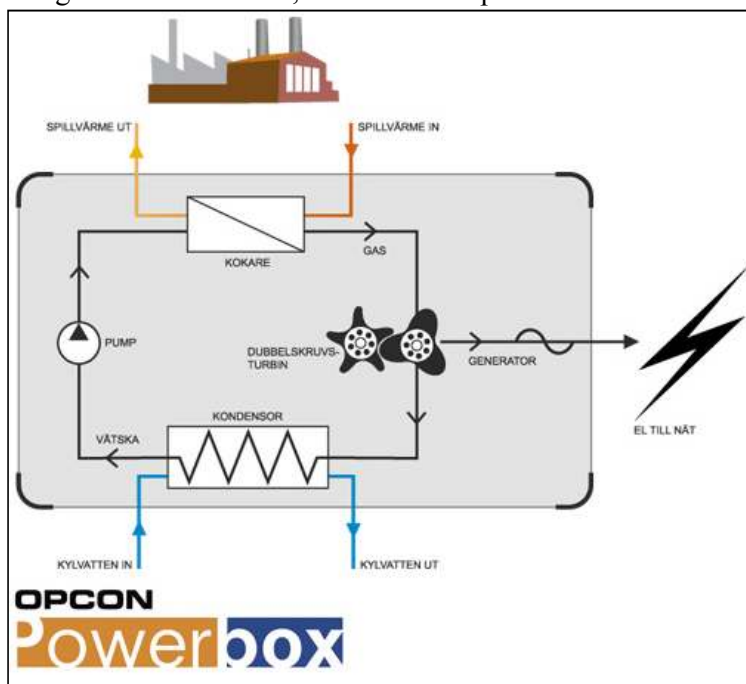
Energinätverk för effektivisering av gruv- och stålindustrins energisystem

Nätverket drivs som ett samarbete mellan Energimyndigheten, Jernkontoret och SveMin. Energirådgivare och nätverksansvarig är Jan Fors, EnerGia Konsulterande Ing AB.

2 (3)

till 80%. Inbesparad koksugns gas utnyttjas för oljeersättning i valsverkets ämnesugnar samt för elproduktion.

- *Powerbox – elproduktion från spillvärme.* Möjligheterna att använda en del av spillvärmerna från LD:n i stålverket för att producera ca 1,5 MW el ses över. Principen framgår av bilden nedan, hämtad från Opcons hemsida.



- *Climatewell – energilagring i salt.* Tekniken gör det möjligt att lagra värme, t ex spillvärme, solvärme etc i litiumkloridsalt i behållare. Dessa kan transporteras och den lagrade energin kan användas för att producera värme eller kyla. En mindre demoanläggning på 200 kW kyla till ett kontrollrum är installerad i Oxelösund men en nyckelperson i projektet avled hastigt för en tid sedan och det är oklart vad som händer i framtiden.

Efter lunchen gjordes studiebesök vid masugn 4, stålverket och kvartovalsverket.

Åter i salen informerade *Alena Nordqvist* om att den nya EnergiDialogen, som är integrerad med [www.energihandbok.se](http://www.energihandbok.se), nu är klar att tas i drift. Alla medlemmar som vill delta i dialoger som endast är öppna för nätverket, måste registrera sig i handboken. När de har gjort det får de nätverksrättigheter av Alena och kan då delta i nätverksdiskussioner. De som redan är registrerade har fått nätverksrättigheter. Alla nätverksmedlemmar kommer att få mejl med mer information.

I samband med kaffe och ifyllnad av en enkät tackade *Helen Axelsson* för den fina uppslutningen och för att SSAB arrangerat denna teknikträff på ett alldeles utmärkt sätt. En avslutande snabb utvärdering visade att deltagarna var mycket nöjda med teknikträffen i Oxelösund.

**ENET-Steel**Energinätverk för effektivisering av  
gruv- och stålindustrins energisystemNätverket drivs som ett samarbete mellan Energimyndigheten, Jernkontoret och SveMin.  
Energirådgivare och nätverksansvarig är Jan Fors, EnerGia Konsulterande Ing AB.

3 (3)

Några fotografier:



Per-Åke Gustafsson och Per Krantz, SSAB.



Alena Nordqvist, Jernkontoret.

Text och bild: Jan Fors, EnerGia AB

## Noteringar vid Teknikträffen hos Outokumpu i Avesta

*Datum: 2011-02-17 Plats: Mötesplatsen Tid: 10-ca 15*

*Antal deltagare: 45 personer*

Inledningsvis hälsade *Susanne Lindqvist*, SMT i Sandviken, deltagarna välkomna till den 7:e teknikträffen. Susanne är ordförande i styrgruppen för etapp 3 av nätverksprojektet ENET-Steel.

*Nicklas Tarantino*, Energisamordnare hos Outokumpu i Avesta, välkomnade deltagarna till Avesta och presenterade därefter Outokumpu. Bifogad fil *Teknikträff Avesta intro 2011-02-17, kompr.pdf* innehåller de bilder som Nicklas visade. Man kan notera att i Avesta grundades ett kopparverk 1639 för främst tillverkning av mynt, bl a stora kopparmynt med en vikt på 19,7 kg/st.

Exjobbarna *Viktor Kamb* och *Martin Lindström* redovisade läget i arbetet med att identifiera hur energiförbrukningen varierar för olika typer av produkter. Detta är ett krav som finns i anvisningarna för deltagare i Energimyndighetens PFE-program, i vilket Outokumpu deltar. Vidare finns behov av dessa data när nya regler för utsläppsrätter träder i kraft 2013. En arbetsmetodik har tagits fram och stora mängder loggade data har bearbetats. Produktionsdata finns med hög tidsupplösning medan energidata bara finns för hela timmar. Detta försvårar beräkningarna. Arbetet fortsätter och publiceras sedan som ett examensarbete på Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg. De bilder som visades finns i bifogade filen *Kartläggning & analys energivariationer 2011-02-17.pdf*

*Torbjörn Gustafsson* informerade om energibesparande optimeringar i glödgnings- och betningslinjen, Linje 76, som byggdes 1976 men som har moderniserats vid flera tillfällen under årens lopp. Linjen är en glödgnings-betningslinje för upp till 2 meter breda rostfria band.

Ugnen var från början utrustad med konventionella brännare för oljeeldning. År 2001 konverterades ugnen till oxyfuel, dvs nya brännare installerades och luften byttes mot syrgas. Efter intrimningar etc fungerade värmningen utmärkt, dock fanns problem med höga NOx-halter i avgaserna. Stilleståndsregleringen dvs regleringen vid tillfälliga stopp i linjen var besvärlig eftersom 10 av totalt 45 brännare måste vara i drift. För att inte bandet skulle bli för varmt så kylde ugnen med luft. Vid detta ineffektiva driftfall förbrukades mer än 250 kg olja per timme.

År 2007 byttes brännarna i ugn 1 till AGA-REBOX med flamlös förbränning och 2008 byttes brännarna även i ugn 2. Därigenom löstes NOx-problemet.

Under lågkonjunkturen 2008-2009 blev det viktigt att minimera bränsleförbrukningen under driftstopp som ju då blev fler och längre än normalt. De nya brännarna har gjort det möjligt att modifiera styrsystemet för linjen, till en kostnad av ca 20 kkr. Nu är driften sådan att under driftstopp så släcks alla brännare och avgasspjället stängs för att höja trycket i ugnen så att mängden falskluft minskar. Genom modifieringen av driftsättet spar man ca 500 ton olja per år och 1,2 miljoner Nm<sup>3</sup> syrgas. Olje- och syrgasbesparingen är så stor att den medför att pay-off-tiden för det senaste brännarbytet är mindre än 3 år. De bilder som visades finns i filen *Effektivisering slutvärmningsugn 2011-02-17.pdf*.

Torbjörn berättade också att för något år sedan kom en förfrågan om det var möjligt att öka produktionen av tryckluft med befintliga kompressorer inom verksamheten. En analys som AtlasCopco genomförde visade att de befintliga kompressorerna, 5 st, saknade ett övergripande styrsystem och att ”maskinerna går precis som dom vill och att det finns ingen ordning alls”. Driften bestod av ständiga av- och pålastningar av kompressorerna.

Ett övergripande styrsystem, ES 130, installerades 2009 och kostnaderna för elenergin till kompressorerna minskade med ca 210 kkr/år. Pay-off tiden för styrsystemet var långt under ett år. Nu körs kompressorer med on/off drift för att täcka baslasten och två st varvtals-reglerade kompressor tar hand om variationerna i tryckluftförbrukningen. Det finns nu kapacitet för ökad tryckluftproduktion om behovet skulle uppstå.

Trycket i tryckluftnätet har sänkts från 7,0 till 6,4 bar vilket minskar elförbrukningen i kompressorerna ytterligare och man gjorde en översyn av stora tryckluftförbrukare och man fann att en del var oreglerade. Utrustning för läcksökning köptes in och man hittade många läckor som tätades. Bilder finns i filen: *Effektivisering tryckluft 2011-02-17.pdf*

Även i den elektrolytiska betningen, som ingår i Linje 76, har driftoptimering genomförts och resultatet blev att elförbrukningen minskade med 10%. Bilder finns i filen: *Effektivisering elektrolyt 2011-02-17.pdf*.

Torbjörns allmänna slutsats är att ”det går alltid att spara 10% utan stora investeringar”.

Jonas Nordlöf redovisade energiaspekter och erfarenheter vid projektering, upphandling och uppförande av en ny anläggning för syraåtervinning.

Anläggningen för syraåtervinning arbetar med filtrering ner på nano-nivå. Tekniken är tämligen ny och det finns bara 4 st anläggningar i hela världen. Anläggningen har kostat ca 250 Mkr. Miljökrav var ett viktigt motiv för beslutet att anskaffa denna anläggning. Andra skäl var möjligheter att tillvarata metalljoner i den förbrukade betsyran och förbättrad återvinning av betsyra.

Några energieffektiva lösningar är värmeåtervinning från utgående ventilationsluft med roterande värmeväxlare, kylning av el-rum med uteluft och inte med kylmaskiner, PLC-styrd belysning (ej LED), eff-1 motorer, frekvensstyrda pumpar och fläktar.

Vid anbudsutvärderingen användes LCC-kalkyler för att värdera för- och nackdelar hos de två processlösningarna man valde mellan. Bilderna finns i filen: *Energiaspekter syraåtervinning 2011-02-17.pdf*.

Anders Hansson och Nicklas Tarantino informerade om 15 års erfarenheter av restvärmeåtervinning från värmningsugnar och spillvärmesamarbete med fjärrvärmebolaget i Avesta.

Avtalet 1996 byggde på en modell där stålföretaget betalade investeringen på ca 46 Mkr. Fjärrvärmebolaget som ägde Avestas fjärrvärmesystem hyrde anläggningen under en 15-års period och betalade hyran i förskott vilket gjorde att pengarna kom in stålföretagets balansräkning samma år som investeringen gjordes.

Nu har avtalets 15 år gått och förhandlingar om ett nytt avtal pågår.

Erfarenheter från 15-årsperioden är bland annat att:

- Avtalskonstruktionen underlättade investeringsbeslut och möjliggjorde genomförande.
- Betydande miljöförbättringar erhöles när oljepannor kunde ersättas.
- Verket fick möjlighet till både intern avsättning och extern export av restvärme.



- Om avtalet ska förnyas krävs utveckling av affären och systemen, både genom teknisk utveckling och förbättrade ekonomiska förutsättningar och incitament.
- Förändrade produktionsförutsättningar kan påverka möjlig restvärmeåtervinning och få en betydande inverkan på den tänkta affären.
- 15 år är generellt en alldeles för lång avtalstid. Så många yttre faktorer såsom energipolitik, regelverk, energimarknad etc. kan påverka både avtalet och samarbetet, på både gott och ont. Dessa faktorer är omöjliga att förutse när avtalet skrivs.
- Det är svårt att definiera systemgränser för ansvarsfördelning p.g.a. komplexa system och rädslan att störa stålproduktionen.

På eftermiddagen gjordes studiebesök vid den nya *anläggningen för syraåtervinning* och vid *Linje 76*.

*Några fotografier:*



Martin Lundström, Viktor Kamb, Torbjörn Gustavsson och Jonas Nordlöf



**ENET-Steel**Energinätverk för effektivisering av  
gruv- och stålindustrins energisystemNätverket drivs som ett samarbete mellan Energimyndigheten, Jernkontoret och SveMin.  
Energirådgivare och nätverksansvarig är Jan Fors, EnerGia Konsulterande Ing AB.

4 (4)





Nicklas Tarantino och Anders Hansson.

Den mycket uppskattade Teknikträffen avslutades med informella diskussioner i spridda grupper, kaffe och ifyllnad av en enkät. Susanne Lindqvist tackade Outokumpu för en mycket intressant dag.

Till denna Teknikträff hade 58 personer anmält intresse att delta men av praktiska skäl vid verksvisningen kunde dessvärre inte alla beredas plats.

Text och bild: Jan Fors, EnerGia AB

<h1 style="margin: 0;">ENET-Steel</h1> <p style="margin: 0;">Nätverket drivs som ett samarbete mellan Energimyndigheten, Jernkontoret och SveMin. Energirådgivare och nätverksansvarig är Jan Fors, EnerGia Konsulterande Ing AB.</p>	<p style="margin: 0;">Energinätverk för effektivisering av gruv- och stålindustrins energisystem</p>	 
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Inbjudan till nätverksträff den 25:e maj 2010 kl 10

### TEMA: Pumpar och fläktar - funktion och effektivisering

**Plats: IVAs Konferenscenter, Grev Turegatan 16, Stockholm**

Kaffe och macka serveras från kl 9.15

*Ordförande: Susanne Lindqvist, AB Sandvik Material Technology, Sandviken.*

### På gång energi- och klimatområdet

Aktuell information om lagstiftning och forskning.

**Helén Axelsson,  
Jernkontoret  
(15 min)**

### Fläktar och kanaler - funktion, erfarenheter och effektivisering

Radialfläktar inom industrin. Fläktdiagrammet hjälper oss att förstå vad som händer när olika förändringar görs i systemet. Reglering av radialfläktar med några olika metoder. Driftsekonomi för fläkten, för installationen och för några reglermetoder. Hur testas en fläkt i ett labb och vad har det för betydelse i verkligheten? Vad kan du göra för att effektivisera fläktdriften i ditt företag? Mätningar – vilka behövs och hur gör man? Praktikfall och viktiga erfarenheter. Hjälprepa vid val av bästa fläkten för en anläggning.

**Per Johannesson,  
Fläkt Woods AB,  
Växjö.  
(2\*35 min)**

Per har mer än 25 års erfarenhet av fläktar.

### Varvtalsreglering av rökgasfläktar – erfarenheter från Höganäs

Varvtalsreglering av rökgasfläktar har gett mycket goda erfarenheter i Höganäs med bl a lägre energikostnader och stabilare ugnsdrift.

**Magnus Pettersson,  
Höganäs.  
(20 min)**

\_\_\_\_\_ **LUNCH (serveras på plats ca kl 12)** \_\_\_\_\_

### Framtida krav på energieffektivisering

EUs och Sveriges mål för energieffektivisering.  
Vad betyder det för företagen?

**Glenn Widerström,  
Energimyndigheten  
(15 min)**

## Pumpar och rörsystem - funktion, erfarenheter och effektivisering

- Pumpens konstruktiva uppbyggnad.
- Pump- och systemkurvor, driftpunkt.
- Parallell och seriekörning.
- Varvtalsreglering, strypreglering eller annan reglering?
- Pumpekonomi – vilken betydelse har olika kostnader?
- Kraftfördelning i pumpen.
- Praktikfall som visar vad som kan gå “snett”

**Nils Bokander,  
KSB, Göteborg.**

(2\*45min)

Nils har arbetat 34 år i pumpbranschen med främst haveriutredningar, problemlösning, pumpdimensionering, energibesparing etc.

## Fika och gruppdiskussion

Gruppdiskussioner om framtida forskningsbehov och idéer för teknikupphandling.

**Samtliga deltagare**

(30 min)

## Pumpar och rörsystem - fortsättning

- Efter ett pumphaveri: bara avhjälpande underhåll eller även en analys av orsaken?
- Olika sätt att minska driftkostnaderna utan stora investeringar.
- Att tänka på vid inköp av nya pumptrustningar.

**Nils Bokander**

## Uppföljning av gruppdiskussion och avslutning

(Beräknad sluttidpunkt 15.30)

### **Anmälan**

Anmälan görs till [jan.fors@energia.se](mailto:jan.fors@energia.se), eller tel 08-514 901 51. **Anmäl dig gärna redan nu** så underlättas våra förberedelser. **Senaste anmälningdag är 17:e maj 2010.**

### **Kostnad**

Deltagandet inklusive lunchen är gratis.

### **Sprid gärna denna inbjudan**

Skicka gärna denna inbjudan vidare till kollegor som kan vara intresserade av att delta den 25/5. Det är inget krav att vara medlem i nätverket ENET-Steel för att delta. Har du frågor, hör av dig till Jan Fors.

Du kan gratis bli medlem i nätverket. Se vidare [www.enet-steel.se](http://www.enet-steel.se). Fler medlemmar i nätverket betyder bättre utbyte för alla deltagare. Notera att nätverket inte bara vänder sig till tekniker utan även ekonomer, driftpersonal m fl personalgrupper är välkomna.

Varmt välkomna den 25:e maj, 2010.

Helén Axelsson  
Jernkontoret

## ANMÄLAN

Anmäl deltagande *senast 15 mars* till:  
[elisabeth.kallgren@jernkontoret.se](mailto:elisabeth.kallgren@jernkontoret.se)

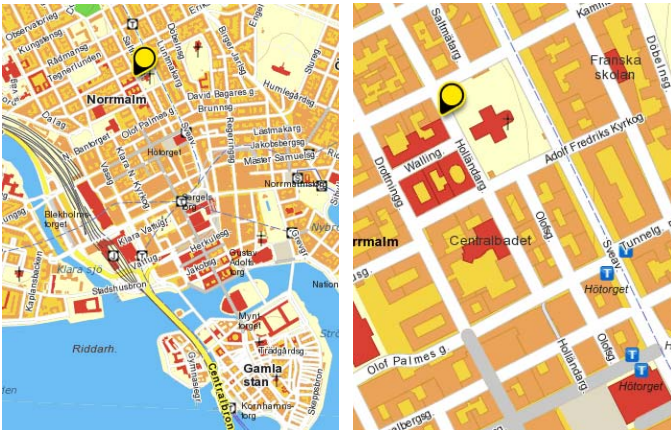
Vänligen ange namn, företag, postadress, telefon, mobiltelefon och e-postadress vid anmälan.

Konferensen är kostnadsfri för inbjudna. Platserna är begränsade, så vänligen avboka i tid om du trots allt inte kan komma, dock senast 29 mars. Utebliven avanmälan kommer att debiteras med 500 kronor.



### WESTMANSKA PALATSET

Westmanska palatset är en modern konferensanläggning i 1800-talsmiljö. Palatset ligger i centrala Stockholm på Holländargatan 17, endast cirka tio minuters promenad från Stockholms centralstation.  
[www.westmanskapalatset.se](http://www.westmanskapalatset.se)



### YTTERLIGARE INFORMATION

Om du har frågor, välkommen att kontakta:

Alena Nordqvist, forskningschef  
 08 679 17 12, [alena.nordqvist@jernkontoret.se](mailto:alena.nordqvist@jernkontoret.se)

Elisabeth Källgren, projektassistent  
 08 679 17 08, [elisabeth.kallgren@jernkontoret.se](mailto:elisabeth.kallgren@jernkontoret.se)

## JERNKONTORET

DEN SVENSKA STÅLINDUSTRINS  
 BRANSCHORGANISATION



# JERNKONTORETS ENERGikonFERENS

# Effektiv 2011

Tisdagen den 12 april 2011  
 Westmanska Palatset, Stockholm



## PERSONLIG INBJUDAN

Du är speciellt inbjuden till denna konferens, som är ämnad att ge ny inspiration till energieffektiviserande åtgärder i företaget.

Programmet ger dig en helhetsbild. Det visar på kraven från samhället, ger exempel på åtgärder som möjliggör effektivisering av din verksamhet och talar om hur du kan spara pengar och bidra till minskade koldioxidutsläpp.

Föredragen illustrerar hur energi kan sparas genom en palett av olika möjligheter inom organisation, utveckling, produktion, restprodukthantering och miljövårdning av produkter. Du kommer att träffa chefskollegor från andra bolag i stålindustrin och kunna utbyta erfarenheter.

## ERFARENHETSUTBYTE

Jernkontorets energikonferens Effektiv 2011 samlar produktionschefer, forskningschefer, underhållschefer, produktchefer och specialister från olika stålbolag. Syftet är att ge alla en inblick i de konkreta resultaten från forsknings- och nätverksprogrammen som under några år har bedrivits i Jernkontorets regi.

Resultaten och erfarenheterna kan tillämpas i ditt företag för att effektivisera din energianvändning. Energimyndighetens generaldirektör, Tomas Käberger, lyfter fram de krav som gör att du faktiskt behöver använda dig av resultaten.

Passa på att mingla med kollegor och föredrags-hållare!

## FÖRMIDDAGSPROGRAM

- 9.00 *Registrering*  
*Kaffe med smörgås*
- 9.30 **Inledning**  
Bo-Erik Pers, vd, Jernkontoret
- 9.35 **Energieffektivisering i fyra dimensioner**  
Helén Axelsson, energi- och miljödirektör, Jernkontoret
- Rusta för EUs mål för energi och klimat**  
Tomas Käberger, generaldirektör, Energimyndigheten
- 10.15 **Energiråd och nätverk**  
**– på spaning efter energieffektivisering**  
Susanne Lindqvist, energiansvarig, Sandvik Materials Technology
- Energivärdar**  
**– organisation för energioptimering**  
Lars Nilsson, kvalitetschef, Fagersta Stainless
- Ta med energifrågan i det kontinuerliga förbättringsarbetet**  
Per-Erik Johansson, DynaMate Industrial Services
- 11.15 *Paus*
- 11.30 **Kartlägg energiflöden**  
**– använd den utrustning du har**  
Christer Söderroos, elkraftsansvarig, Outokumpu Stainless
- Nyttja restenergier och spara pengar**  
Anders Lund, servicechef, Ovako Hofors
- Ugnsoptimering**  
**– potentialen i avancerad processtyrning**  
Per-Olof Norberg, vd, Advanced Process Control
- 12.30 *Lunch*

## EFTERMIDDAGSPROGRAM

- 13.30 **Högre råmaterialutbyte ger effektivare masugnar**  
Ulrika Leimalm, forskningsingenjör, SSAB EMEA
- Energismart smältning av rostfritt skrot**  
Pär Jönsson, professor, Kungliga Tekniska högskolan
- LD-slagg**  
**– en outnyttjad vanadingruva i stålverket**  
Kim Kärsrud, miljödirektör, SSAB
- 14.30 *Postersession med inspiration och kaffe*
- 15.30 **Avancerade stål**  
**– miljövärden i siffror**  
Jan-Olof Sperle, professor, Sperle Consulting
- Produkter i det hållbara samhällets tjänst**  
Gert Nilson, teknisk direktör, Jernkontoret
- Alternativa bränslen i stålindustrin**  
**– tillgång och teknik**  
Göran Andersson, programchef, Jernkontoret
- Ta fram en energistrategi**  
Magnus Pettersson, energisamordnare, Höganäs Sweden
- 17.00 **Framtidsvision för stålindustrin**  
Bo-Erik Pers, vd, Jernkontoret
- Avslutning  
*Mingel och mat*
- 19.00 *Slut*



Tomas Käberger Susanne Lindqvist Bo-Erik Pers Ulrika Leimalm Kim Kärsrud

# Genomförda energieffektiviseringar inom järn- och stålindustrin

## Goda exempel

Presenterade och diskuterade inom Energimyndighetens och Jernkontorets gemensamma satsning på ett energinätverk inom gruv- och stålindustrin

Börje Nord  
Energimyndigheten  
Främjande, Industri och Byggnader  
22 juni 2011



## Innehåll

1. Inledning.....	3
2. Avstängning av hydraulik och belysning vid driftstopp .....	4
3. Lägre maximal eleffekt till verket ger lägre nätavgift.....	5
4. Tätning av läckor i tryckluftsystemet .....	6
5. Förändringar av motorkylning.....	7
6. Avstängning av 70-bars system .....	8
7. Byte av spolventil .....	9
8. Förändrat driftsätt av kylvattensystem .....	10
9. Ändrat driftsätt i torkugn .....	11
10. Lägre varmhållningstemperatur i ugn.....	12
11. Södra pumpstationen tagen ur drift .....	13
12. Energieffektivisering i kylvattensystem .....	14
13. Behovsanpassning av utsugsfläkt.....	15
14. Sänkning av temperaturen i avfrostningsbad.....	16
15. Minskad tomgångskörning av induktionsvärmare .....	17
16. Reglering av tryckluft .....	18
17. Temperaturstyrning av ridåfläktar vid 6 st. portar .....	19
18. Byte från T8 Lysrör med drossel till T5 lysrör med HF-don.....	20
19. Värme från kompressorer värmer returvatten i fjärrvärmenät .....	21
20. Energieffektivisering i kylvattensystem .....	22
21. Tidsstyrning av motorvärmare .....	23
22. Värmeåtervinning från trådkylningsbad .....	24
23. Byte från äldre T8 till nya moderna T5 lysrör .....	25
24. Varvtalsreglering av fläktar för utsug av ånga.....	26
25. Varvtalsreglering av rökgasfläktar .....	27
26. Byte från elvärmda aerotemperar till vattenvärmda .....	28
27. Byte från kvicksilver till högtrycksnatriumlampor .....	29

## 1. Inledning

I föreliggande dokument beskrivs 26 stycken goda exempel på genomförda energieffektiviseringar inom järn- och stålindustrin. Åtgärderna har presenterats och diskuterats inom Energimyndighetens och Jernkontorets gemensamma satsning på ett energinätverk inom gruv- och stålindustrin. Fortfarande finns otroligt många lönsamma åtgärder inom industrin som ännu inte har genomförts. Inom svensk energiintensiv industri handlar det om tusentals åtgärder - åtgärder som inte blir genomförda eftersom företagen inte har vetskap om dem.

När utrustningar och mediasystem fungerar måste någon ”misstänka” att det kan finnas lönsamma energieffektiviseringsåtgärder, trots att allt verkar fungera normalt. Det är mindre vanligt att driftpersonalen har sådana misstankar. Om misstanke saknas kommer företaget inte heller att anlita externa konsulter för att inventera möjliga åtgärder för energieffektivisering.

Även om det föreligger en misstanke om att lönsamma åtgärder verkligen finns, krävs kunskaper om hur olika system fungerar energimässigt samt mätningar. Inom industrin saknas i stor utsträckning lämpliga instrument, kunskaper och inte minst personella resurser att analysera och dra slutsatser från energimätningar vilket medför att få dokument om lönsamma energieffektiva åtgärder tas fram. Under de senaste 30 åren har antalet anställda inom stålindustrin minskat från ca 50 000 till ca 18 000. I samband med denna personalminskning försvann nästan alla värme- och energitekniska avdelningar och de som finns kvar är kraftigt bantade.

Även om en rapport eller PM föreligger som visar att det finns lönsamma åtgärder inom energieffektivisering så betyder inte det att dessa åtgärder kommer att genomföras. I verkligheten finns många faktorer t ex ökat produktion, bättre kvalitet, nya produkter, personsäkerhet, miljölagar med flera faktorer som påverkar prioriteringen av åtgärder. Här hamnar energieffektivisering långt ned eftersom företagen prioriterar produktionen samt att säkerhet och miljö inte kan försummas.

Man kan notera att även inom sektorerna bostäder och lokaler har det under mer än 30 års tid kommit fram otaliga utredningar som visat på att det finns stora möjligheter till energieffektivisering. Statliga insatser t ex i form av information, nätverk, teknikträffar och teknikupphandlingar har här varit avgörande faktorer vid genomförande av lönsamma åtgärder inom energieffektivisering. Företagen själva, eller marknaden, har inte ensamma klarat av denna typ av effektiviseringar.

På industrisidan har teknikupphandling av t ex elmotorer lett till ökat fokus på verkningsgraden i stället för priset och lett till att elmotorerna som marknadsförs idag har höga verkningsgrader. Det goda resultatet av stödet inom programmet för energieffektivisering, PFE är väl dokumenterat.

Inom både fastighets- och industrisektorn har varken företagen själva, eller marknaden, ensamma klarat av denna typ av effektiviseringar. Statliga insatser har varit avgörande för att uppnå de lyckade resultaten.

## 2. Avstängning av hydraulik och belysning vid driftstopp

**Återbetalningstid:** några dagar

### **Före åtgärd**

Hydrauliksystem i anslutning till produktionsutrustningar var i drift kontinuerligt, även när produktionen stod stilla. Detta är vanligt förekommande på alla stålföretag. Motiven brukar vara att oljan måste hållas varm, att det kan finnas osäkerheter om produktionsstarten fördröjs av startproblem med hydraulsystemen eller andra mer eller mindre väl underbyggda skäl.

Belysning har varit tänd hela tiden för så har det alltid varit.

### **Åtgärd**

Som ett led i effektiviseringsarbetet togs två stycken A4-blad fram till två olika maskiner. På A4-bladen uppmanades personalen att stänga av hydrauliksystem och släcka belysningen vid de tillfällen som man inte producerade eller det var produktionsunderhåll. Bladen placerades i respektive maskin

### **Resultat**

Resultatet blev besparingar på ca 200 000kr/år. Avstängning i den ena maskinen (skärverk) minskade elkostnaderna med ca 90 000 kr och den andra (valsverk) minskade elkostnaderna med ca 110 000 kr.

### **Lönsamhet**

Kostnaden för åtgärden var en arbetsinsats på några timmar. Lönsamheten är därför extrem hög och pay-offtiden handlar om några dagar!

### 3. Lägre maximal eleffekt till verket ger lägre nätavgift

**Återbetalningstid:** några dagar

#### **Före åtgärd**

Verket hade en abonnerad eleffekt på 14 MW och utnyttjade denna till fullo vid samtidig start av stora elkrävande utrustningar. Kostnaden för abonnemanget (som utgör en viktig del i nätavgiften) var 213 kr/kW och år.

#### **Åtgärd**

Förbättrad kommunikation infördes mellan driftcheferna så att starterna av elkrävande utrustningar ej sker samtidigt. Kommunikation sker med ledningsgruppen för produktion varje vecka. I normala fall räcker det att start av viss utrustning flyttas ca 30 minuter i tiden.

#### **Resultat**

Den abonnerade eleffekten har kunnat sänkas med 4 kW till 10 MW. Detta betyder en kostnadssänkning med 852 000 kr/år.

#### **Lönsamhet**

Åtgärden har inte krävt några investeringar och lönsamheten är mycket hög. Med en rimlig värdering av egen arbetstid handlar pay-off tiden om uppskattningsvis några dagar.

## 4. Tätning av läckor i tryckluftssystemet

**Återbetalningstid:** mycket kort.

### Före åtgärd

Tryckluften som förbrukas inom industriområdet produceras av 3 st. Atlas Copco kompressorer av typen ZR5. Elförbrukningen uppgick till ca 6 344 MWh/år 2004.

### Åtgärd

Man började göra ronder för att upptäcka och därefter tätta läckor. Ronder görs 2 ggr per år. Både ronder och tätning av läckor görs med egen personal.

### Resultat

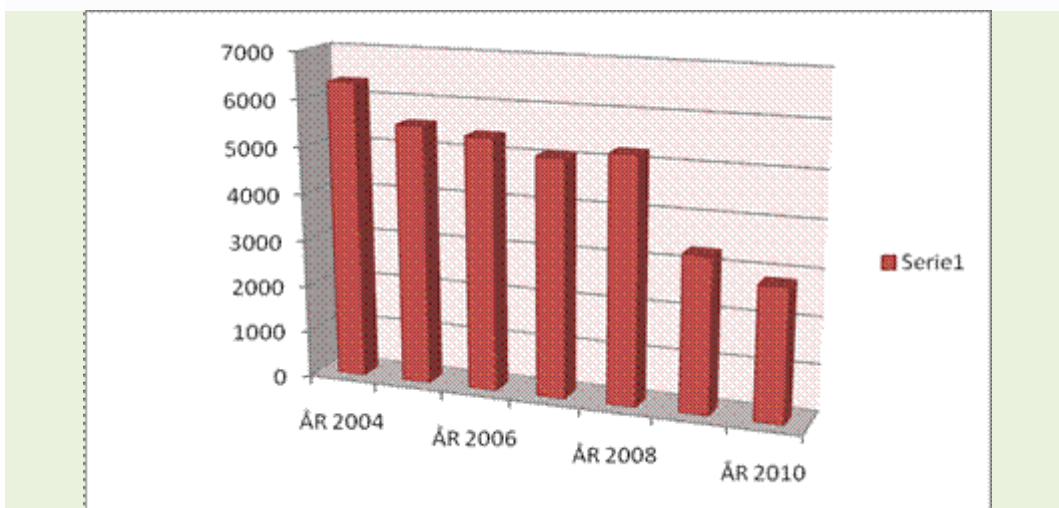
Diagrammet visar att elförbrukningen i kompressorerna minskade från 6 344 GWh år 2004 till 5 076 MWh år 2007 vilket motsvarar minskade elkostnader med 621 000kr (elpris på 49 öre/kWh).

### Lönsamhet

Externa kostnader var ca 15 000 kr för inköp av utrustning för läcksökningen. Egen arbetstid för att tätta läckorna är inte redovisad men det råder ingen tvekan om att insatserna har varit mycket lönsamma. En tystare arbetsmiljö på grund av minskat buller från läckagen har erhållits "på köpet".

### Diagram

Diagrammet nedan visar elförbrukningen i MWh för tryckluftproduktionen åren 2004 till och med 2010. År 2008 investerades i ytterligare en varvtalsstyrd kompressor för att sänka elförbrukningen.





## 5. Förändringar av motorkylning

**Återbetalningstid:** endast ändring av rutiner. Mycket hög lönsamhet

### Före åtgärd

De stora valsmotorerna i tandem måste kylas med luft som har en temperatur mellan 16 och 18 °C. Fläktar används för att få luften att strömma genom motorernas kylkanaler. Om uteluften som används för motorkylningen är för kall måste den värmas med fjärrvärmevatten och om den är för varm måste den kylas med älvvatten. Under driftstopp står motorerna stilla men kyls hela tiden. Motorernas strömriktare är i drift även under driftstoppen.

### Efter åtgärd

Vid driftstoppen stoppas nu manuellt, i nedan angiven ordning:

- 1) Motorventilationens 4 st fläktar för uteluft med total kapacitet på 440 000 m<sup>3</sup>/h.
- 2) Utsugsfläktar, 2 st, med sammanlagd kapacitet 250 000 m<sup>3</sup>/h.
- 3) Ställverksventilationens fläkt. Denna medför automatiskt stopp på motorernas strömriktare.

Vid en mätning, när utomhustemperaturen var ca 0 grader C, minskade eleffekten med ca 600 kW och värmeeffekten från hetvattennätet med 2 400 kW när fläktarna stängdes av.

Systemen startas några minuter innan valsningen påbörjas igen.

### Resultat

Den energibesparing som uppnås genom att fläktarna stängs av varierar med utomhusluftens temperatur. Om uteluften är för kall uppstår besparingar dels av värme från fjärrvärmenätet, dels av el för drift av luftfläktarna.

Om uteluften är för varm erhålls besparingar av el för fläktdriften och den el som åtgår för pumpning av det älvvatten som används till kylningen.

Besparingen i kronor beror förstås även av hur lång tid som fläktarna är avstängda. Nedan beräknas besparingen i kronor per år med rimliga antaganden.

Elkostnadsbesparing: 180 000 kr/år.

Värmekostnadsbesparing: 54 000 kr/år

Total besparing ca 230 000 kr/år

### Lönsamhet

Åtgärden omfattar endast ändring av rutiner. Mycket hög lönsamhet.

## 6. Avstängning av 70-bars system

**Återbetalningstid:** ca 5 dygn.

### Före åtgärd

Det finns ett 70-bars system för att spola bort återbildat glödskalet efter glödskaletspolningen med 160-bars systemet. Systemet installerades år 1999. Pumparna, 2 st., har märkdata 300 m<sup>3</sup>/h, 700 mvp och motorerna har märkeffekten 800 kW/st. Vid normal drift körs en av pumparna på dellast. Varvtalet regleras med frekvensomriktare.

### Åtgärd

Mätningar och analyser på 70-barssystemet samt efterföljande diskussioner inom bredbandverket resulterade i beslutet att helt enkelt ta systemet ur drift. En del omprogrammeringar av processtyrssystem var nödvändig. Den gjordes med egen personal.

### Resultat

Elförbrukningen upphörde förstås liksom underhållskostnader för systemet.

Åtgärden resulterade i minskade elkostnader med ca 0,5 Mkr/år.

### Lönsamhet

Kostnaderna för att kunna stänga av systemet handlar om ca 20 000 kr. Åtgärden har en mycket hög lönsamhet. Återbetalningstiden är 5 dygn.

## 7. Byte av spolventil

**Återbetalningstid:** ca 6 dagar.

### Före åtgärd

I samband med en analys av 160-bars systemet för glödskalsspolning inom Bredbandverket mättes och loggades flödet. Mätningen skedde efter den hydraulmanövrerade spolventilen. Mätningarna visade att flödet ut till rampen vid spolning var ca 400 m<sup>3</sup>/h och att när inget band spolades var läckaget genom ventilen cirka 130-140 m<sup>3</sup>/h.

### Åtgärd

Spolventilen byttes mot en nyrenoverad spolventil under v 922.

### Resultat

Läckaget minskade från 130-140 m<sup>3</sup>/h till 1-9 m<sup>3</sup>/h.

Flödet på 130-140 m<sup>3</sup>/h kommer från systemet som har ett tryck på ca 150 bar. Eleffekten som krävs för att trycksätta 135 m<sup>3</sup>/h från 5 till 150 bar är ca 750-800 kW. Det betyder en elkostnad på 775 kW \* 0,6 kr/kWh = 465 kr/h. Vid en produktion av ca 1100 band/vecka och blir den totala spoltiden 37 h/vecka. Om man vidare antar att systemet är avstängt 24 h/vecka betyder det att den totala tiden läckage förekommer till är 107 h.

Läckaget medför onödiga elkostnader på 50 000 kr/vecka. Med en drifttid på 40 veckor/år blir kostnaden för läckaget 2 Mkr/år.

### Lönsamhet

Byte och renovering av en spolventil kostar ca 30-40 000 kr. Åtgärden har en mycket hög lönsamhet. Återbetalningstid ca 6 dagar.

## 8. Förändrat driftsätt av kylvattensystem

**Återbetalningstid:** ca 1 vecka.

### Före åtgärd

För kylning av trådvalsverket, vid Fagersta Stainless AB i Fagersta, kördes ett kylvatten med tillhörande reningsanläggning kontinuerligt vid trycket 5,4 bar. I systemet finns 2 st. pumpar som är varvtalsreglerade. Den ena körs vid konstant varv och den andra regleras så att trycket i utgående ledning är konstant. Dessutom finns en reservpump. Kylvattenflödets storlek beror av produktionen i verket och varierade mellan 150 m<sup>3</sup>/h när produktionen stod stilla och 700 m<sup>3</sup>/h vid full produktion.

### Åtgärd

Driftsättet i reningsverk och pumpar har ändrats så att under alla stopp stängs ena pumpen av och den andra varvas ner så att trycket i systemet minskas till 3,8 bar.

### Resultat

Denna förändring av driftsättet har minskat elenergin till systemet med 210 MWh.

### Lönsamhet

Elenergin värderas till 0,5 kr/kWh vilket gör att besparingen är 100 000 kr/år. Inga investeringar har gjorts utan endast en analys av driftsättet och nya driftinstruktioner till driftpersonalen. Återbetalningstiden blir någon vecka.

## 9. Ändrat driftsätt i torkugn

**Återbetalningstid:** någon vecka.

### Före åtgärd

Hos Fagersta Stainless AB i Fagersta finns en elektriskt värmad torkugn. Ugnen ser ut som en stor låda med lock på. I ugnen finns fläktar för att få ugnsluften att cirkulera. I ugnen torkas och förvärms trådringar före doppning i saltbaden. Vid byte av trådringar i ugnen öppnas locket, torra varma ringar lyfts ut, nya ringar sätts in och locket läggs på igen.

### Åtgärd

Man har ändrat driftsättet så att en stund innan trådringarna i ugnen ska bytas stängs värmeelementen och fläktar. Locket öppnas, byte av ringar sker och därefter sätts värmeelementen och fläktar på igen.

### Resultat

Denna enkla förändring av driftsättet har minskat elenergin till värmeelement och fläktar med 48 MWh.

### Lönsamhet

Elenergin värderas till 0,5 kr/kWh vilket gör att besparingen är 24 000 kr/år. Inga investeringar har gjorts utan endast en analys av driftsättet och nya instruktioner till driftpersonalen. Återbetalningstiden blir någon vecka.



## 10. Lägre varmhållningstemperatur i ugn

**Återbetalningstid:** 2 veckor.

### Före åtgärd

En gasoleldad ugn används för glödning av trådringar. Ugnen är utrustad med 38 st. brännare med en sammanlagd installerad effekt på 11,6 MW. Ugnens drifttempertur är 850-1100 °C.

Ugnen måste varmhållas under produktionsstopp för att isolermaterialet i valv och väggar inte ska utsättas för termiska belastningar och risk för sprickbildningar i materialet. Enligt driftinstruktionen skulle ugnen varmhållas vid 800°C.

### Åtgärd

En kritisk granskning av rekommendationen på 800°C reste frågetecken och beslut togs om att undersöka om varmhållningstemperaturen kunde sänkas.

### Resultat

Varmhållningstemperaturen kunde sänkas till 600°C utan några negativa konsekvenser. Den lägre temperaturen resulterade i att gasolförbrukningen minskade med 1,5 GWh/år vilket motsvarar ca 0,5 Mkr/år.

### Lönsamhet

Åtgärderna har genomförts av egen personal och utan några investeringar. Lönsamheten är därför mycket hög. Återbetalningstiden tiden uppskattas till 2 veckor.

## 11. Södra pumpstationen tagen ur drift

**Återbetalningstid:** 4 veckor.

### Före åtgärd

Kylvatten pumpas från en å till verket med hjälp av två stycken pumpstationer, den norra och den södra. I södra delen av verksamrådet levererades en liten del av kylvattnet till ett närbeläget företag. Södra pumpstationen är utrustad med två varvtalsreglerade pumpar som drivs av elmotorer med märkeffekten 160 kW.

### Åtgärd

Trycket på kylvattnet har under många år varit ca 6 bar men under 2007 började man successivt sänka trycket och det visade sig att ett tryck på 5,1 bar var tillräckligt. Det närbelägna företagets verksamhet upphörde under 2008 och därmed även dess kylvattenförbrukning. Sammantaget gjorde dessa förändringar det möjligt att helt enkelt stänga av södra pumpstationen i november 2008.

### Resultat

Under 2009 minskade elförbrukningen för kylvattenpumpning till verket med 500 MWh vilket motsvarar 250 000 kr om elenergin värderas till 0,5 kr/kWh.

### Lönsamhet

Åtgärderna har genomförts av egen personal och utan några investeringar. Lönsamheten är därför mycket hög. Återbetalningstiden tiden uppskattas till 4 veckor.

## 12. Energieffektivisering i kylvattensystem

**Återbetalningstid:** mindre än 1 månad.

### Före åtgärd

Kylvattnet ut från en stor pumpstation hade ett tryck på 4,5 bar. Stationen var utrustad med 7 st. pumpar med en sammanlagd installerad effekt på 1 950 kW. Mätningar och analyser visade att det var möjligt att sänka trycket på kylvattnet under perioder när kylvatten har en temperatur under 10°C, dvs under cirka 6 månader per år.

### Åtgärd

Börvärdet för trycket ändrades till 3,8 bar vid kylvattentemperaturer under 10°C och till 4,5 bar vid vattentemperaturer över 10°.

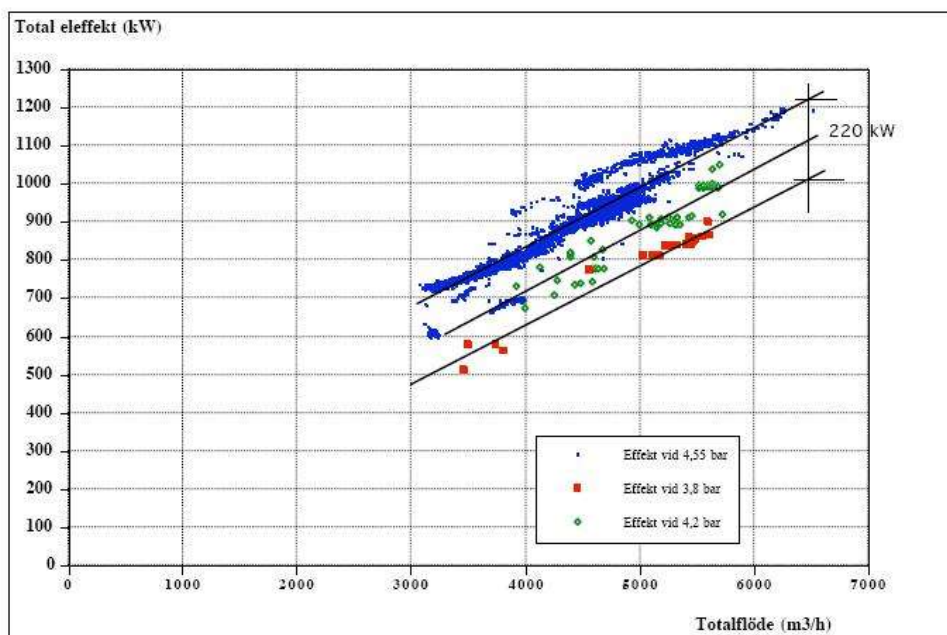
### Resultat

Elanvändningen i pumpstationen minskade med 10 % under perioden med sänkt börvärde. Detta medförde minskad elkostnad med 130 000 kr/år.

### Lönsamhet

Återbetalningstiden var mindre än en månad.

Diagrammet nedan visar hur effektbehovet beror av kylvattenflödet. Under mätperioden har olika kombinationer av pumpar körts. Som synes minskar eleffekten med cirka 220 kW vid en trycksänkning från 4,55 till 3,8 bar.



### 13. Behovsanpassning av utsugsfläkt

**Återbetalningstid** ca 3 månader.

#### **Före åtgärd**

Efter stränggjutning av stål kyls gjutlådorna ner för att sedan prepareras före ny gjutning. Sedan körs en kylhuv fram över gjutlådan och huvfläktarna slås på. Från denna huv evakueras den varma luften ut via en frånluftsfläkt som tar 14,5 kW el från nätet. Frånluftsfläkten stängdes nästan aldrig av utan hade drifttid på ca 8200 tim/år.

#### **Åtgärd**

En vippströmbrytare som känner av kylhuvens rörelser monterades, samt en timer förinställd på 3 minuter.

#### **Resultat**

Frånluftsfläkten startar då huvan körs fram och stannar 3 minuter efter att huvan körts bort och inget behov finns. Drifttiden beräknas ha sjunkit till ca 2 830 tim/år.

#### **Lönsamhet**

Kostnad för att genomföra åtgärden var ca 5 000 kr. Energivinsten av åtgärden blir 41 MWh/år och en återbetalningstid på ca 3 månader.

## 14. Sänkning av temperaturen i avfrostningsbad

**Återbetalningstid** ca 3 månader.

### Före åtgärd

Avfrostningsbadet används för att ta bort frostbeläggning och snö från rören innan de läggs på lager. Detta för att inte rören/ämnen skall rosta och för att vatten från snö och is inte ska droppa på färdiga lagerlagda rör/ämnen. Temperaturen i badet ska vara inställd på 60°C men uppmättes till ca 75°. Motivet för denna högre temperatur var att det inte ska ta så lång tid att frosta av rör/ämnena samt att eliminera risken för legionella i badet.

Badet slogs på i början av oktober och stängdes av i mitten av april. Ånga tillfördes hela tiden för att kompensera dels för värmeförluster från badet, dels för temperaturfall på ca 1,5°C vid dopning av rör/ämnen. Badet saknade ångfälla och är inkopplad som sista förbrukare i en ångledning varför det inte gick att stänga av ångan då frysrisk fanns vintertid.

### Åtgärd

Badet fylls med kallt vatten på hösten och man låter badet själv inta rumstemperatur 20°C, som är den nya badtemperaturen. Den befintliga termostatstyrda ångventilen ersattes av en mjuköppnande on/off-ventil, en ångfälla monterades samt en styrenhet till en on/off brytare med timerfunktion inställd på ca 10 min. Vid avfrostning av mycket kalla ämnen öppnas ångtillförseln via en knapptryckning av operatören efter att ämnena sänkts ned i badet och stängs när operatören trycker på knappen igen, alternativt stängs automatiskt efter 10 minuter.

### Resultat

Ångförbrukningen för varmhållning av badet eliminerades. Energi, motsvarande den energi som upptas av de kalla ämnena från badet, måste tillföras med ånga för att hålla badtemperaturen konstant.

### Lönsamhet

Kostnad för att genomföra åtgärden var 55 000 kr. Energivinsten av åtgärden blir 405 MWh/säsong och återbetalningstiden är 3 månader.



## 15. Minskad tomgångskörning av induktionsvärmare

**Återbetalningstid:** 4 månader.

### Före åtgärd

Vid tillverkningen av stålrören värms rörämnen med diameter 90 - 120 mm och tjocklek 2-6 mm från rumstemperatur till 900°C i en elektrisk induktionsvärmare med märkeffekten 6 000 kW.

I produktionen uppstår driftstopp, både planerade och oplanerade, av varierande längd. Tidigare har induktionsvärmaren körts på tomgång under driftstoppen. Eleffekten vid tomgång är ca 700 kW.

### Åtgärd

Nu har automatik installerats som gör att induktionsvärmaren stängs av när ett driftstopp varat i mer än 5 minuter. När driften påbörjas startar induktionsvärmaren automatiskt.

### Resultat

Automatiken har medfört att elförbrukningen har minskat med ca 200 MWh per år vilket medfört en kostnadsminskning på ca 100-150 000 kr per år.

### Lönsamhet

Återbetalningstiden är cirka 4 månader.

## 16. Reglering av tryckluft

**Återbetalningstid** ca 7 månader.

### Före åtgärd

Torkning av sligen i anrikningsverket sker i fem stycken s.k. pressluftfilter. Den våta sligen pressas samman med hjälp av ett hydraulsystem och samtidigt blåses tryckluft från en kompressor in i pressen. Tryckluften släpptes in helt oreglerat i pressen och det fanns ingen mätning av volymen tryckluft som förbrukades.

### Åtgärd

Kompressorerna försågs med frekvensomriktare för att kunna reglera varvtalet. Vidare gjordes ombyggnader av styrsystemen för pressarna för att få optimal styrning av tryckluftförbrukningen. Vid ombyggnaden fanns 5 pressar som samtliga då byggdes om. I dag finns 7 st. pressar samtliga utformade med styrning av tryckluften.

### Resultat

Elförbrukningen till kompressorerna mättes före och efter åtgärderna. Resultatet blev att elförbrukningen minskade med 730 MWh/år, vilket är praktiskt taget en halvering av elförbrukningen.

### Lönsamhet

Investeringskostnaden var 105 000 kr med en återbetalningstid på 7 månader.

## 17. Temperaturstyrning av ridåfläktar vid 6 st. portar

**Återbetalningstid** något kortare än 1 år.

### Före åtgärd

Ridåfläktarna startas när porten öppnas och stoppas när porten är helt stängd. Fläktarna har till uppgift att förhindra att stora mängder utomhusluft dras in i lokaler vid portöppningar. På försommaren stängdes fläktarna av helt när man i produktionen tyckte att temperaturen ute var tillräckligt hög och att luftflödet in i lokalen kunde accepteras. På hösten slogs de på (i drift då port är öppen) då man ville undvika att få in kall utomhusluft. Detta innebar att fläktarna var avslagna vid portöppningar i ungefär 4 månader från 15 maj till 15 september. Under 8 månader var de i drift vid portöppningar.

### Åtgärd

Montering av automatik som gör att ridåfläktarna startar vid portöppning endast om temperaturen utomhus är lägre än +11°C och värme tillförs för uppvärmning av lokalen.

### Resultat

Ridåfläktarna startar bara vid behov i övrigt står de still. Eftersom fläktar även låter illa när de körs blev arbetsmiljön bättre varma vår och sensommardagar när fläktarna inte kördes alls.

### Lönsamhet

Installationskostnad för denna åtgärd blev 6 x 4 500 kr. Energiförbrukningen uppmättes till 6 x 404 kWh/dygn före åtgärd. Beräkningar gjorda på elförbrukningen efter åtgärder visade att besparingen blir 98 MWh/år.

Återbetalningstiden för åtgärderna på dessa 6 portar är något kortare än 1 år.

## 18. Byte från T8 Lysrör med drossel till T5 lysrör med HF-don

**Återbetalningstid:** Mindre än 1 år.

### Före åtgärd

En verkstadslokal med en yta av 3750 m<sup>2</sup> belystes med äldre T8 lysrör med drossel. Totalt installerad effekt var 56 kW. Den årliga energianvändningen var 206 MWh. Drift och underhållskostnaderna låg på 45 000 kr/år

### Åtgärd

De befintliga armaturerna ersattes med nya högfrekventa armaturer med T5 lysrör. Investeringskostnaden var 51 000 kr.

### Resultat

Den nya belysningen ger lika mycket ljus som innan. Den sammanlagda installerade effekten minskade från 56 kW till 27 kW. Energianvändningen för belysningen minskade med 105 MWh/år och elkostnaden halverades. Drift och underhållskostnaderna har minskat med 26 000 kr/år.

### Lönsamhet

Investeringen beräknas vara betald på mindre än ett år och livslängden för den nya belysningen är ca 15-20 år

## 19. Värme från kompressorer värmer returvatten i fjärrvärmenät

**Återbetalningstid** ca 1 år.

### **Före åtgärd**

Inom industriområdet finns en kompressorcentral med 4 st. kompressorer. Total elförbrukning var 3 300 MWh under år 2009. Kompressorerna är vattenkylda och det uppvärmda kylvattnet leddes ner i dagvattenavloppet.

### **Åtgärd**

Ett system med värmeväxlare, pumpar, rör, ventiler och styrsystem installerades. Det uppvärmda kylvattnet från kompressorer, med temperaturer på 70-80°C, leds i en ledning till en värmeväxlare som förvärmer returvattnet i fjärrvärmekretsen med ca 20-40°C. Kylvattnet kyls vidare i värmeväxlare för spädvatten och kondensat och sedan för industrivatten innan det återförs till kompressorerna.

### **Resultat**

Energien i det varma kylvattnet från kompressorerna tas nu tillvara istället för att gå med ut i avloppet. Den återvunna värmeeffekten är 210 kW i genomsnitt. Under år 2009 tillfördes fjärrvärmen 1 700 MWh, d.v.s. ungefär hälften av den elenergi som kompressorerna förbrukade.

### **Lönsamhet**

Åtgärden sänkte värmningskostnaderna 850 000 kr/år. Återbetalningstiden för åtgärden är ca 1 år.

## 20. Energieffektivisering i kylvattensystem

**Återbetalningstid:** Kort men kan inte beräknas enbart ur energisynpunkt

### Före åtgärd

Vid Sandvik Materials Technology (SMT) i Sandviken pumpas industrivatten till två betningsanläggningar. Systemet var utformat så att vatten cirkulerade runt i en slinga hela tiden med hjälp av två pumpar. Även när inget vatten användes i betningsanläggningarna pumpades vattnet runt hela tiden i slingan.

### Åtgärd

Vid en ombyggnad av systemet togs slingan bort och två separata pumpar och rörledningar, för varje betning, installerades. Pumparna körs bara när vatten behövs i betningarna. Styrningen är nu sådan att när vatten förbrukas i en betning sjunker vattentrycket och en signal från en tryckgivare startar en pump utrustad med mjukstartare. När vattenförbrukningen upphör ger en flödesvakt i ledningen en signal som stoppar pumpen.

### Resultat

Elanvändningen i pumpdriften minskade med närmare 90 %, från 6,4 MWh/vecka till 0,69 MWh/vecka. Kostnaderna för el minskade med 100 000 kr/år.

### Lönsamhet

Projektet startades för minska effektivisera elanvändningen men under projektets gång inkluderades även åtgärder för att förbättra produktionssäkerheten och arbetsmiljön. Detta gör det omöjligt att beräkna en lönsamhet för enbart "energidelen". Utan tvekan är dock projektet mycket lyckat - ur alla aspekter.



## 21. Tidsstyrning av motorvärmare

**Återbetalningstid** ca 1,3 år.

### Före åtgärd

Industriområdets parkeringsplatser har motorvärmaruttag till personalens och besökarnas bilar.

Personalens motorvärmare används alla veckans 168 h eftersom produktionen körs kontinuerligt. Detta gäller under de kalla månaderna november, december, januari, februari och mars. Övriga månader används inte motorvärmarna. Detta betyder att den årliga drifttiden per uttag var 3360 h.

Med ett genomsnittligt effektuttag på 1 kW blev elförbrukningen 3360 kWh/år och uttag.

### Åtgärd

Genom att investera i tidsstyrda motorvärmaruttag som kopplas in en timme före avresan reducerades drifttiden från 168 h/v till 21 h/v. Elförbrukningen per år minskade från 3 360 kWh per uttag till 420 kWh per uttag.

### Resultat

Energibesparingen för varje motorvärmare blev 2940 kWh/år och totalt 658 560 kWh/år på 224 st. uttag

### Lönsamhet

Den totala investeringen var 310 000 kr och pay-off tiden ca 1,3 år.

## 22. Värmeåtervinning från trådkylningsbad

**Återbetalningstid:** 20 månader.

### Före åtgärd

Hos Fagersta Stainless AB i Fagersta tas trådringar på 2 ton/st. in i en uppvärmd beredningshall. Efter beredningen värms ringarna till 400 °C i elektriska ugnar i saltbadsanläggningen och kyls därefter i ett vattenbad på 13 m<sup>3</sup>. Tråden får genom värmningen och kylningen önskade egenskaper. Vattenbadet har en temperatur på ca 70°C. Om det blir varmare kyls det med kylvatten. Vattnet i badet rörs om genom att tryckluft blåses i badet.

### Åtgärd

Ett värmeåtervinningssystem har installerats. Det pumpar varmt vatten från badet till en värmeväxlare, som värmer ett sekundärsystem, och åter till badet. Värmen i sekundärsystemet används dels för att ersätta fjärrvärme för uppvärmning av ventilationsluft i närliggande hallar och kontorslokaler, dels för att värma själva beredningshallen med hjälp av ett nytt rörsystem med aerotemperar.

Uppvärmningen av beredningshallen gör att trådringarna nu alltid har en temperatur på 20°C när de placeras i torkugnen. Tidigare kunde temperaturen på tråden vara många minusgrader under vintern.

Omrörningen i vattenbadet sker nu genom att vattnet i badet pumpas till värmeväxlaren och åter till badet. Tryckluften för omrörningen behövs inte längre och har tagits bort.

### Resultat

Värmen som återvinns från badet är 200 MWh/år. Eltillförseln till torkugnen har minskat med 100 MWh/år. Minskningen av elenergin till kompressorerna är 50 MWh/år.

### Lönsamhet

Värmen och elenergin värderas till 0,5 kr per kWh vilket gör att besparingen är 175 000 kr. Investeringarna för åtgärderna uppgår till 300 000 kr vilket ger en pay-off på 20 månader. Dessutom har arbetsmiljön i beredningshallen blivit avsevärt bättre.

## 23. Byte från äldre T8 till nya moderna T5 lysrör

**Återbetalningstid:** 2 år.

### Före åtgärd

En verkstadslokal med en yta av 624 m<sup>2</sup> belystes med 207 äldre T8 lysrör med drossel. Totalt installerad effekt var 14,7 kW (23,6 W/m<sup>2</sup>). Den årliga energianvändningen var 73,5 MWh.

### Åtgärd

De befintliga armaturerna ersattes med nya högfrekventa armaturer med T5 lysrör. Investeringskostnaden var 70 100 kr.

### Resultat

Den nya belysningen ger lika mycket ljus som innan. Den sammanlagda installerade effekten minskade från 14,7 kW till 5,9 kW. Energianvändningen för belysningen minskade med 44 MWh/år och elkostnaden minskade med 60 %.

### Lönsamhet

Investeringen beräknas vara betald på två år och livslängden för den nya belysningen är ca 15-20 år.

## 24. Varvtalsreglering av fläktar för utsug av ånga

**Återbetalningstid** ca 2 år.

### Före åtgärd

Flytande stål gjuts kontinuerligt till färdiga stålämnen i stränggjutverket. Vid gjutning besprutas och kyls stålytan med vatten. Vattnet förångas och evakueras av två fläktar som blåser ut ångan över tak genom två separata system.

Motorernas märkeffekter var 55 kW/st. Fläktarna var utrustade med spjällreglering som inte fungerat på många år. Det har dessutom varit svårt att starta fläktarna efter produktionsstopp p.g.a. stora startströmmar.

En energianalys gjordes för att få fram eleffektbehovet vid normal drift. Analysen visade att fläktarna drog cirka 10 % mer effekt när de var i drift mellan gjutningar, d.v.s. när det inte fanns något behov av fläktarna. Orsaken var att när endast luft drogs ut genom fläktarna erhöles inte det starkare självdraget i kanalen som vid normal drift orsakas av värmen i ångan.

### Åtgärd

Två nya motorer, märkeffekt 55 kW/st., med högsta energiklass IE3 och två frekvensomriktare installerades. Varvtalet på fläktarna styrs nu ned, mellan gjutningarna och under produktionsstopp, när ingen ånga bildas.

### Resultat

Elförbrukningen minskade med 300 MWh/år. Värmeförbrukningen i lokalen har också minskat eftersom mindre volymer varm luft suges ut från lokalen under perioder när ingen ånga bildas. Den minskade värmeförbrukningen, liksom det minskade underhållet på ångutsugssystemet, har inte värderats.

### Lönsamhet

Pay-off tiden för motorbyten och frekvensomriktare är 2 år. Om hänsyn tas till minskad värmeförbrukning och minskat underhåll fås ännu kortare pay-off.

## 25. Varvtalsreglering av rökgasfläktar

**Återbetalningstid:** 3-4 år.

### Före åtgärd

Rökgasfläktar används för att hålla ett lämpligt undertryck i ugnarna så att rökgaserna evakueras. De två fläktarna som installerades 1971 var remdrivna och undertrycket reglerades manuellt med ledskenespjäll. I slutet av 1990-talet varvades fläktarna upp för att öka kapaciteten. Detta medförde att de två 130 kW elmotorerna måste bytas ut mot två st. 160 kW motorer.

### Åtgärd

I samband med ombyggnader av kanalsystemet, som en del i ett spillvärmeprojekt, byttes de äldre fläktarna ut mot nya effektivare fläktar med direkt drift (160 kW motorer) och varvtalsreglering. Samtidigt installerades också en tredje fläkt, som reservfläkt, för ökad driftssäkerhet.

### Resultat

Vid samma undertryck är eleffekten 50 % lägre än med de gamla fläktarna. Den kontinuerliga och snabbare tryckregleringen gör det även möjligt att köra systemet med mindre säkerhetsmarginal på undertrycket. Detta minskade eleffekten med ytterligare 20 %. Nu är uttagen eleffekt från nätet 100 kW jämfört med 300 kW tidigare. Elanvändningen har minskat med 1 200 MWh/år, motsvarande 500 000 kr/år.

### Lönsamhet

Projektet genomfördes som en nödvändig del av ett spillvärmeprojekt. Den minskade elkostnaden blev avsevärt större än förväntat och motsvarar en pay-off på 3,5 år för fläktar och frekvensomriktare.

Några faktorer som bidrar till minskningen av eleffekten är högre verkningsgrad på nya fläktarna, bättre reglering med varvtalsregleringen, direkt drift i stället för remdrift, strömningstekniskt bättre utformat kanalsystem etc.

## 26. Byte från elvärmda aerotemperar till vattenvärmda

**Återbetalningstid** ca 4 år.

### **Före åtgärd**

Många av verkets produktionslokaler värms både med värme som avges från produktionsutrustningar och med elvärmda aerotemperar placerade på väggarna.

### **Åtgärd**

Höga elpriser motiverade insatser för att värma lokalerna med billigare energi än el. Den lösning som valdes var att bygga upp ett hetvattensystem och byta ut de elvärmda aerotemperarna mot vattenvärmda aerotemperar. I de nya aerotemperarna styrs fläktens varvtal av temperaturen i lokalen så att låg lokaltemperatur ger högt varvtal och stor värmeavgivning.

Hetvattnet produceras i en oljeeldad panna men planerna är att hetvattnet ska produceras av spillvärme från ugnar, kyllåda mm.

### **Resultat**

Elanvändningen för lokaluppvärmning har minskat med 720 MWh/år vilket motsvarar ca 430 000kr/år om elenergin värderas till 0,60 kr/kWh. Kostnaderna för att producera värme i oljepannan är ca 300 000kr/år. Kostnadsminskningen är således 130 000kr/år.

### **Lönsamhet**

Investeringen i hetvattensystem, aerotemperar, reglerutrustning etc var 450 000 kr. Pay-off tiden för åtgärderna blev ca 4 år.



## 27. Byte från kvicksilver till högtrycksnatriumlampor

**Återbetalningstid:** ca 5 år.

### Före åtgärd

En verkstadslokal med en yta av 10 000 m<sup>2</sup> uppdelade i 5 s.k. "skepp" belystes med äldre kvicksilverlampor monterade i taket. Totalt fanns 200 st. armaturer med en totalt installerad effekt på 110 kW. Under produktionstid (110 h/vecka) var all belysning påslagen.

### Åtgärd

De befintliga armaturerna ersattes med nya armaturer med högtrycksnatriumlampor. Samtidigt infördes sektionering och styrning av belysningen i syfte att ha bra ljus i de sektioner av skeppen där verksamhet pågår. I övriga sektioner ska belysningen vara släckt. Dessutom finns rörelsevakter som tänder en "grundbelysning" med lysrörsarmaturer om någon person går in i en belysningszon under icke-produktionstid.

Investeringskostnaden var 1 Mkr.

### Resultat

Den nya belysningen har en mycket behagligare färg samt bättre ljusstyrka 500-600 lux att jämföra med 300-400 lux på den gamla belysningen. Den sammanlagda installerade effekten halverades till 55 kW. Elkostnaden för belysning minskade från 97000 kr till 35000 kr. Underhållet kommer att minska kraftigt.

### Lönsamhet

Investeringen beräknas vara betald på fem år och livslängden för den nya belysningen är ca 15-20 år.

## ENERGIBESPARANDE ÅTGÄRDER UNDER ENET-STEELS PROGRAMPERIOD, ETAPP 3 (2009-09-14 - 2010-06-30)

Bilaga 11

FÖRETAG	RAPPORT-ERAD AV	ENERGIBESPARANDE ÅTGÄRD	DATUM FÖR GENOMFÖRANDE ELLER PLANERAT GENOMFÖRANDE OM BESLUTAD	ELBE-SPARING	BRÄNSLE-BESPARING	FÖRÄNDRING AV ANNAT ENERGISLAG (negativt = ökad förbrukning)	TYP AV ANNAT FÖRÄNDRAT ENERGISLAG	INVEST-ERING	ÅTERBETALNINGSTID (med hänsyn till samtliga kostnadsbesparingar, t.ex. energi, kemikalier, UH etc.)	INITIERAD AV ENET-STEELS TEKNIK-TRÄFFAR	OM NEJ - HUR HAR ÅTGÄRDEN IDENTIFERATS	ÄR ELLER KOMMER ÅTGÄRDEN ATT REDOVISAS INOM RAMEN FÖR PFE
				MWh/år	MWh/år	MWh/år		kSEK	år	JA/NEJ		JA/NEJ
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Byte av infodring i ugn, 1	2009-09	426				2900	1,1	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Temperatursänkning av bad, 4	2010-06	103				55	0,1	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Temperatursänkning av bad, 5	2010-04	145				55	0,1	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Byte av tryckluftventil, 6	2010-10	867				2	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Rinnande vatten för urinoarer, 7	2010-01				2100 m <sup>3</sup> vatten/år	0	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Byte av blåsmunstycken för tryckluft, 10	2009-11	3				17	1,1	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Prognosstyrning av uppvärming, 12	2010-04			32	Fjärrvärme	23	0,1	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Luftridåer vid portar, tem styrning, 13	2010-04	99				27	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Värmeväxling stoftutsug, 14	2010-04	295				200	0,1	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Reglera drift av ventilationsaggregat efter arbetstider, 15	2010-04	86				2	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Styra drifttider i ventilationsaggregat, 16	2010-04	3				6	0,3	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Sänka temperatur i tilluft, 17	2010-04	7				2	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Byte av radiatorventiler och injustering av värmesystem, 23	2010-04	25				60	0,4	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Tilläggsisolering av vind, 24	2010-04	69				105	0,3	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Montering av timer på bastuaggregat, 25	2010-04	31				5	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Isolering av tak, 26	2010-04	86				90	0,5	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Reglering av tilluft, 27	2010-01	14				45	0,5	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Timer till fläkt för avstängning när den inte används, 28	2009-10	68				1	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Isolering av tak, 29	2009-10	82				1 200	2,4	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Utbyte av vent. Aggregat och installation av värmeväxling, 30	2010-11	27				316	1,9	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Ombyggnad och nedvarvning av TA aggregat, 31	2011-11	1 978				988	0,1	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Installation av frekvensomriktare, 32	2010-04	12				24	0,3	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Nya armaturer till källare, 34	2010-08	3				6	0,3	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Installation av frekvensomriktare, 35	2010-06	35				17	0,1	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Nya avstängningsrutiner, 37	2010-10	10				6	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Nya avstängningsrutiner, 38	2010-10	33				6	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Nya rutiner för avfrostringsbad, 40	2010-10	45	58			55	0,1	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Byte av blåsmunstycken för tryckluft, 41	2010-10	2				22	1,4	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Byta av fönster, 43	2009-10	10	13			748	5,3	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Justering av ventilation, 45	2011-02	25				2	0,0	Nej	Intern utredning	Ja

## ENERGIBESPARANDE ÅTGÄRDER UNDER ENET-STEELS PROGRAMPERIOD, ETAPP 3 (2009-09-14 - 2010-06-30)

Bilaga 11

FÖRETAG	RAPPORT-ERAD AV	ENERGIBESPARANDE ÅTGÄRD	DATUM FÖR GENOMFÖRANDE ELLER PLANERAT GENOMFÖRANDE OM BESLUTAD	ELBE-SPARING	BRÄNSLE-BESPARING	FÖRÄNDRING AV ANNAT ENERGISLAG (negativt = ökad förbrukning)	TYP AV ANNAT FÖRÄNDRAT ENERGISLAG	INVEST-ERING	ÅTERBETALNINGSTID (med hänsyn till samtliga kostnadsbesparingar, t.ex. energi, kemikalier, UH etc.)	INITIERAD AV ENET-STEELS TEKNIK-TRÄFFAR	OM NEJ - HUR HAR ÅTGÄRDEN IDENTIFERATS	ÄR ELLER KOMMER ÅTGÄRDEN ATT REDOVISAS INOM RAMEN FÖR PFE
				MWh/år	MWh/år	MWh/år		kSEK	år	JA/NEJ		JA/NEJ
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Justering av ångfälla, 46	2010-12	305				0	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Isolering av ångledning, 47	2010-07	792	1 008			750	0,1	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Ändring till växelvis pumpdrift, 48	2010-12	31				0	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Ändring till växelvis pumpdrift, 49	2010-12	40				0	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Ändring till växelvis pumpdrift, 50	2010-12	76				0	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Ändring till växelvis pumpdrift, 51	2010-12	38				0	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Ändring till växelvis pumpdrift, 52	2010-12	88				0	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Ändring till växelvis pumpdrift, 53	2010-12	18				0	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Justering av ventilation, 54	2010-10	91				0	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Borttagning av aerotemper som inte används, 56	2011-01	36	45			0	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Justering av pumpdrift, 57	2011-05	211				0	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Byte av ångvärmväxlare som innebär att kondensatförluster upphör, 58	2011-06	73	92			200	1,4	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Temperaturstyrning av ridåfläktar, 59	2011-03	2				4	2,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Frekvensstyrning av TA aggregat, 60	2011-03	39				45	1,4	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Isolering av tak, 61	2011-03	24				180	7,6	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Behovsanpassa belysning, 62	2011-03	34				0	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Utbyte av ångfällor, 64	2011-03	17	22			6	0,4	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Förändring av ventilationsutrustning, 65	2011-05	998				20	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Utbyte av ångfällor, 66	2011-03	6	8			5	0,8	Nej	Intern utredning	Ja
AB Sandvik Materials Technology	Susanne Lindqvist	Borttagning av aerotemper som inte används, 67	2011-03	81				0	0,0	Nej	Intern utredning	Ja
Boxholm Stål AB		Läcksökning		13							Energisparplan	
Boxholm Stål AB		Optimering flerstängslung		10							Energisparplan	
Boxholm Stål AB		Värmebehandlingsugn		10							Energisparplan	
Fagersta Stainless AB	S-ES	Ämnesbehandling: Översyn åtgärd av gångdörrar	2009-09			3	fjärrvärme	4	2,6	Nej	energironder	Ja
Fagersta Stainless AB	S-ES	Förkoppling: skillnad mellan gamla och nya Förkoppling o Metalliseringens ångförbrukning	2009-10	656				400	1,2	Nej	Ersättnings investering av gammal anläggning	Ja
Fagersta Stainless AB	S-ES	Pumpstation norra: Reserv transformator tagen ur drift	2009-09	16				0	0,0	Nej	energironder	Ja
Fagersta Stainless AB	S-ES	Neutralisering: montering av kamflänsselement för ångkondensat från rörbryggan	2009-10			5	fjärrvärme	5	2,0	Nej	energironder	Ja
Fagersta Stainless AB	S-ES	Trådvälsveket gasol: Ändrat körsätt vid helgstopp, temperatursänkning från 900 till 850 grader	2009-09		240			0	0,0	Nej	energironder	Ja

## ENERGIBESPARANDE ÅTGÄRDER UNDER ENET-STEELS PROGRAMPERIOD, ETAPP 3 (2009-09-14 - 2010-06-30)

Bilaga 11

FÖRETAG	RAPPORT-ERAD AV	ENERGIBESPARANDE ÅTGÄRD	DATUM FÖR GENOMFÖRANDE ELLER PLANERAT GENOMFÖRANDE OM BESLUTAD	ELBE-SPARING	BRÄNSLE-BESPARING	FÖRÄNDRING AV ANNAT ENERGISLAG (negativt = ökad förbrukning)	TYP AV ANNAT FÖRÄNDRAT ENERGISLAG	INVEST-ERING	ÅTERBETALNINGSTID (med hänsyn till samtliga kostnadsbesparingar, t.ex. energi, kemikalier, UH etc.)	INITIERAD AV ENET-STEELS TEKNIK-TRÄFFAR	OM NEJ - HUR HAR ÅTGÄRDEN IDENTIFERATS	ÄR ELLER KOMMER ÅTGÄRDEN ATT REDOVISAS INOM RAMEN FÖR PFE
				MWh/år	MWh/år	MWh/år		kSEK	år	JA/NEJ		JA/NEJ
Fagersta Stainless AB	S-ES	Utlastning gasol: Demontering av gasolanläggning för uppvärmning av lokal	2009-09		180	-180	EI	200		Nej	skyddsronder	Nej
Fagersta Stainless AB	S-ES	Trådvalsveket gasol: energi återvinning Avgaspannor installerad vid DST-ugn och Stegbalksugn	2010-01			8 000	fjärrvärme produktion	10 000	7,0	Nej	Tidigare känd men blev möjlig att genomföra tack vare samarbete med VB Energi som tog investeringen	Ja
Fagersta Stainless AB	S-ES	UH-avdelning: Värme till vägen vid södra porten stängs av för gott	2010-01	22				0	0,0	Nej	energironder	Ja
Höganäs Sweden AB	M Pettersson	Ny tryckluftkompressor	2010-04-01	1000	0	0		3500	4	Nej	Underhållsbehov	Ja
Höganäs Sweden AB	M Pettersson	Förbränningsluft PP från lokalen istället för utifrån (varmare)	2009-10-01	0	720	0		20	0,1	Nej	Energikartläggning	Ja
Höganäs Sweden AB	M Pettersson	Glödning av NC och W100 flyttas till BU22	2010-09-01	0	880	300	Vätgas			Nej	Produktionsoptimering	Troligen
Höganäs Sweden AB	M Pettersson	Effektivisera kylrännan KR111	2009-11-01	100	0	0		78	0,8	Nej	Energikartläggning	Ja
Höganäs Sweden AB	M Pettersson	Brännare för processgas till BU	2010-12-01	0	4 400	0		1 320	1,0	Nej	Känd sedan tidigare	Ja, troligen
Höganäs Sweden AB	M Pettersson	Emisshield beläggning BU29	2010-09-01	0	450	0		370	2,6	Ja, delvis		Ja, troligen
Outokumpu Stainless AB, Avesta	Nicklas Tarantino	Nya motorer & frekvensomformare för ångavdragsfläktar vid stränggjutning	2010-04	300				350	2,1	Nej	Analys	Ja
Outokumpu Stainless AB, Avesta	Nicklas Tarantino	Datarummets kylmaskin ersattes av central kylmaskin som nyttjar frikyla.	2009-09	136				75	5,4	Nej	Analys	Ja
Outokumpu Stainless AB, Avesta	Nicklas Tarantino	Minska luftläckage genom läckagesök och reparationer, L76. Skapat rutiner.	2010-02	350				200	1,0	Nej	Analys	Ja
Outokumpu Stainless AB, Avesta	Nicklas Tarantino	Minskat tryckluftförbr i Varmband. Behovsöversyn, läcksök, tätning, rutiner.	2010-01	150				200	2,4	Nej	Analys	Ja
Outokumpu Stainless AB, Avesta	Nicklas Tarantino	Meks lokala kylmaskiner ersattes av centralsystem som nyttjar frikyla.	2010-06	4				190	90,2	Nej	Analys	Nej
Outokumpu Stainless AB, Avesta	Nicklas Tarantino	Minskad elförbrukning för elektrolyt i glödning och betningslinje L76	2009-11	300				60	0,4	Nej	Analys	Ja
Outokumpu Stainless AB, Långshyttan	Håkan Morelius	Värmeåtervinning från blankglödninglinje Ma-705 ( 229 ) genom installation av återvinningsaggregat.	2010-02	324				470	1,8	Nej	Genom analys	Ja
Outokumpu Stainless AB, Långshyttan	Håkan Morelius	Värmeåtervinning från kallvalsverk Ma-700 ( Oljekälla till hall 35 ) genom installation av återvinningsaggregat.	2010-02	44				50	1,4	Nej	Genom analys	Ja
Outokumpu Stainless AB, Långshyttan	Håkan Morelius	Ombyggnad av hydraulpumpstation för skärverk Ma-783 och Ma-784.	2010-06	30				50	2,0	Nej	Genom analys	Ja
Outokumpu Stainless AB, Långshyttan	Håkan Morelius	Reducering av elförbrukningen för tvätten och blandsyrakaren i glödning-/betningslinjen.	2011-06	200				500	3,1	Nej	Genom analys	Ja
SSAB EMEA AB Borlänge	Tomas Hirsch	Sänkning av älvvattenttryck	2009-12-01	2000				500	0,5	JA		Ja
SSAB EMEA AB Borlänge	Tomas Hirsch	Ökad avgasström gen rökgasvärmeväxlare	2010-02		800	1 000	Hetvatten	20	0,1	NEJ	Via energikartläggning	Ja
SSAB EMEA AB Borlänge	Tomas Hirsch	Optimerad drift av valskylpumpar	2011-09	650				100	0,3	JA		Ja
SSAB EMEA AB Borlänge	Tomas Hirsch	Syrgasanrikning av förbränningsluft	2011-07		50 000				2,0	NEJ	Via teknikutveckling	Ja
SSAB EMEA AB Borlänge	Tomas Hirsch	Sänkning av trycklufttryck samt läcktätning	2011-01	2 400				50	0,0	JA		Ja
SSAB EMEA LULEÅ	CC	Positionering travers 3084	2009-09-15	25				250				
SSAB EMEA LULEÅ	CC	Förbättrad belysning stränghallar	2009-09-15	10				100				
SSAB EMEA LULEÅ	KV	Ljusbågsvakter EKA	2009-12-14	60				600				
SSAB EMEA LULEÅ	CU	Eldistr – brandskydd kulvertst	2009-12-18	36				360				

## ENERGIBESPARANDE ÅTGÄRDER UNDER ENET-STEELS PROGRAMPERIOD, ETAPP 3 (2009-09-14 - 2010-06-30)

Bilaga 11

FÖRETAG	RAPPORT- ERAD AV	ENERGIBESPARANDE ÅTGÄRD	DATUM FÖR GENOMFÖRANDE ELLER PLANERAT GENOMFÖRANDE OM BESLUTAD	ELBE- SPARING	BRÄNSLE- BESPARING	FÖRÄNDRING AV ANNAT ENERGISLAG (negativt = ökad förbrukning)	TYP AV ANNAT FÖRÄNDRAT ENERGISLAG	INVEST- ERING	ÅTERBETALNINGSTID (med hänsyn till samtliga kostnadsbesparingar, t.ex. energi, kemikalier, UH etc.)	INITIERAD AV ENET-STEELS TEKNIK- TRÄFFAR	OM NEJ - HUR HAR ÅTGÄRDEN IDENTIFERATS	ÄR ELLER KOMMER ÅTGÄRDEN ATT REDOVISAS INOM RAMEN FÖR PFE
				MWh/år	MWh/år	MWh/år		kSEK	år	JA/NEJ		JA/NEJ
SSAB EMEA LULEÅ	CU	Elmotorprovbas	2009-12-18	35				350				
SSAB EMEA LULEÅ	CU	Centr El, ljusbågsvakter 2010	2010-03-23	45				450				
SSAB EMEA LULEÅ	CC	Ljusbågsvakter i ställverk adj S45	2010-03-31	70				700				
SSAB EMEA LULEÅ	KV	Utbyte värmväxlare	2010-05-14	130				1300				
SSAB EMEA LULEÅ	RS	Frekvensomriktarstyrning subblans	2010-05-14	154				1540				
SSAB EMEA LULEÅ	RS	Fördelningsställverk LD2	2010-05-14	450				4500				
SSAB EMEA LULEÅ	RS	Byte styrsystem svavelreningsutsug	2010-05-14	300				3000				
SSAB EMEA LULEÅ	RJ	Rep LD-gasklocka 2010	2010-06-14	500				5000				
SSAB EMEA LULEÅ	RJ	Rep LD-gasklocka 2011	2011-10-15	100				1 000				
SSAB EMEA LULEÅ	RJ	Ny växellåda till kolkvarn	2012-08-01	400				4 000				
SSAB EMEA Oxelösund	Per Krantz	Byte av skänkfövärmare till regenerativa	under 2006-2008		37 000			20 000		Nej		Nej
SSAB EMEA Oxelösund	Per Krantz	Atervinning av rökgasenergi från varmapparater	under 2007-2010		48 000			10 000		Nej		Nej
SSAB EMEA Oxelösund	Per Krantz	Byte till varvtalsreglerade fläktar för luft och gas till varmapparater	under 2007-2010		2 000			4 000		Nej		Nej
SSAB EMEA Oxelösund	Per Krantz	Tätning av roterande lufffövärmare till 200 MW kraftverkspanna	under 2008		5 000			2 000		Nej		Nej
SSAB EMEA Oxelösund	Per Krantz	Tätning av härdugn för att reducera kvävgasförbrukning	1905-07	1 125	2 345			700	0,5	Nej	Mycket stor kvävgasförbrukning	Nej