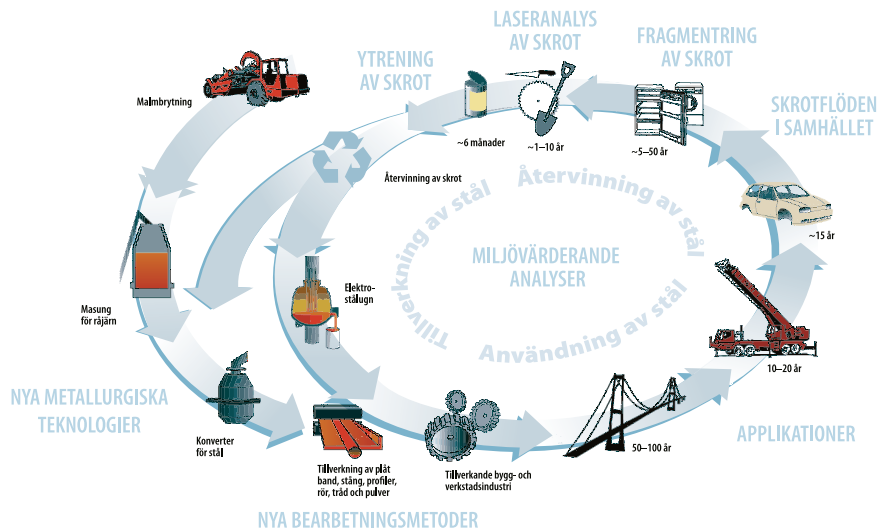


JERNKONTORETS FORSKNING

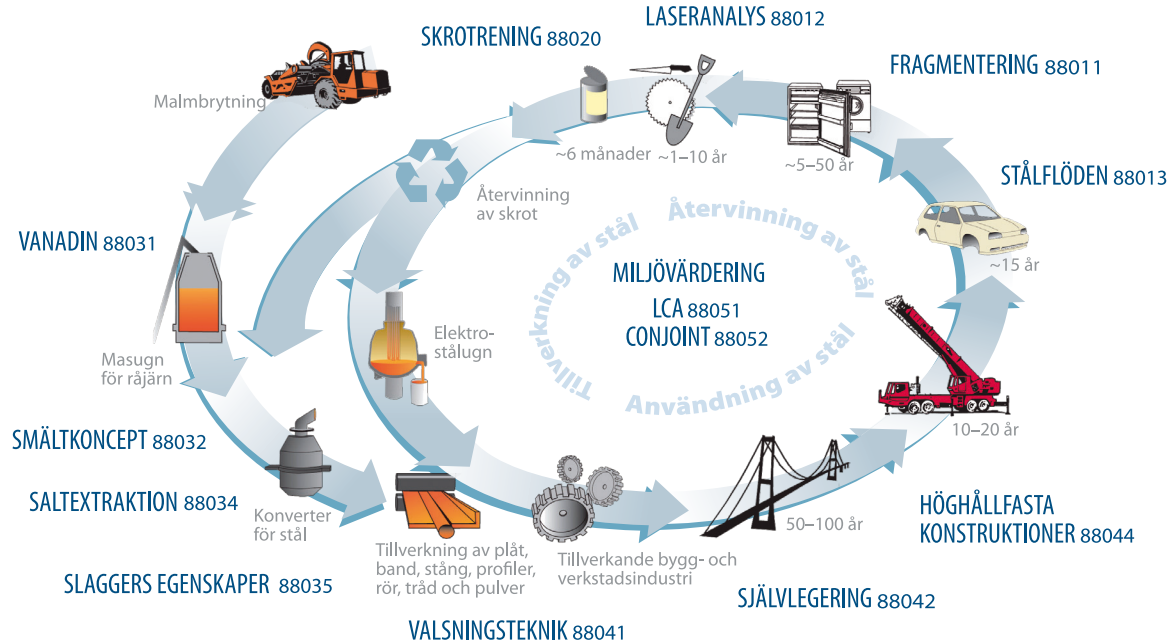
FAKTABOK

Stålkretsloppet



MARS 2010

STÅLKRETSLOPPET – ETT SPEKTRUM AV PROJEKT



FAKTABOKEN är en vägvisare för den som söker information om miljöforskningsprogrammet Stålkretsloppet och de delprojekt som ingår.

Innehåll

■ Fakta Stålkretsloppet 5

Uppdrag 6

Fakta och utvärdering 7

Programvärd och styrelse 8

Extern kommunikation 9

Miljövärde 12

Ekonomi 13

Projektstyrning 14

■ Projekt 17

Fragmentering 19

Laseranalys 23

Stålfloeden 27

Skrotrening 33

Vanadinutvinning 37

Smältkoncept och saltextraktion 43

Slaggers egenskaper 51

Valsningsteknik 57

Självlegering 61

Höghållfasta konstruktioner 65

Miljövärdering/LCA 69

Miljövärdering/Conjoint 73

Uppdrag

Stålkretsloppets uppdrag är att stärka stålets cirkulation och verifiera miljövärdet ur ett kretsloppsperspektiv. Detta sker genom att genomföra FoU-projekt med syfte att:

- *bibehålla* metallerna i stålets kretslopp (resurseffektivisering)
- *reducera* användning av energi och utsläpp av koldioxid
- *utveckla* nya verktyg för miljövärdering vid förändring av återvinnings- och tillverkningsprocesser, stålprodukter och stål i applikationer
- *stimulera* kunskapsöverföring och forskningssamarbete inom stålets kretslopp

Fakta och utvärdering

Stålkretsloppet är ett åttaårigt forskningsprogram (2004–2010) som spänner över hela stålets kretslopp. Mistra (Stiftelsen för miljöstrategisk forskning www.mistra.se) finansierar Stålkretsloppet tillsammans med deltagande företag med närmare 200 miljoner kronor. Resultaten ska leda till en mer resurssnål tillverkning av stål, miljösmartare användning av nya stålsorter samt underlätta användningen av stålskrot och restprodukter. Stålkretsloppet utvecklar nya metoder för miljövärdering vid process- och produktutveckling. Miljöeffekten uppstår genom ökad resurshushållning med metaller, minskat utsläpp av koldioxid och lägre energiförbrukning ur ett kretsloppsperspektiv.

Mistra finansierar forskning som

- är av strategisk betydelse för en god livsmiljö och hållbar utveckling
- skapar starka forskningsmiljöer av högsta internationella klass
- har betydelse för Sveriges framtida konkurrenskraft

Mistra utvärderar forskningsprogrammets planer och resultat med avseende på

- vetenskaplighet
- nytta

Mistras utvärdering resulterade i omdömena

- ”Very Good” för Etapp 1 som genomfördes dec 2004–december 2008
- ”Excellent” för Programplanen Etapp 2, åren 2009–2012

Programvärd och styrelse

PROGRAMVÄRD

Jernkontoret, Kungsträdgårdsgatan 10, 111 87 Stockholm, 08-679 17 00
VD Elisabeth Nilsson

STYRELSE

Ordförande Jarl Mårtenson, Ovako Oy, jarl.martenson@ovako.com
Bengt Höök, Volvo Personvagnar AB, bhook@volvocars.com
Niilo Suutala, Outokumpu Oy, niilo.suutala@outokumpu.com
Bo-Erik Pers, SSAB EMEA, bo-erik.pers@ssab.com
Ulf Arnesson, Stena Recycling AB, ulf.arnesson@stenametall.se
Adjungerad: Britt-Inger Andersson, Mistra, britt-inger.andersson@mistra.org

PROGRAMLEDNING

Programchef: Teknisk direktör, Jernkontoret
Biträdande programchef: Göran Andersson, goran.andersson@jernkontoret.se

Extern kommunikation

Stålkretsloppets kommunikationsstrategi är att öka kunskapen om

- stålet som kretsloppsmaterial
- resultaten som kommer fram i programmet och de ingående projekten
- hur industrin ska arbeta med frågor som stärker stålets kretslopp och miljövärde

PUBLIKATIONER

Stålkretsloppet Årsrapporter 2004, 2005, 2006, 2007

Stålkretsloppet Slutrapport etapp 1 2004 – 2008

Steel Eco-cycle, Scientific Report, phase 1 2004 – 2008

Externa artiklar

Sweden Today 2/2007: *Projects boosts steel's green credentials*

Sweden Today 3/2009: *Lower emissions through lighter and stronger new steel grades*

Dagens Industri sep 2006 – Separatbilaga Stålforskning: *Stålkretsloppet visar vägen till ett mer hållbart samhälle*

Dagens Nyheter feb 2010 – Separatbilaga En värld av stål: *Forskningen i Stålkretsloppet visar nya möjligheter – Nytt stål ger miljösmapta lösningar*

Miljö & Utveckling nr 18 #3:2006. S 46 *Täta luckor i kretsloppet.*

Iron & Steelmaking 2005 vol 32 NO3 s 235–241 *Steel and sustainability: Scandinavian perspective.*

Nordic Steel and Mining Review, Bergsmannen 3/08: *Environmental – conscious – World Class Industry*

- Bergsmannen 5/09, Jernkontorets annaler: *Höghållfasta stål ger miljövinster* (Projekt 88044), *Laserteknik ökar kvaliteten på återvunna metaller* (Projekt 88012)
- Bergsmannen 6/09, Jernkontorets annaler: *Unik teknik spar på legeringsämnen* (Projekt 88032/34)
- Bergsmannen 1/10, Jernkontorets annaler: *Sänkt valsningstemperatur – vinst för miljö och ekonomi* (Projekt 88044), *Ny reningsteknik klarar framtidens skrot* (Projekt 88020). *Stålkretsloppet ger ringar på vattnet* om doktorandkursen *Resource Effectiveness – The Steel Eco-Cycle*

Böcker

- Återvinningsindustrins Årsbok 2007 och 2009 *Återvinnare för industrin*
Stålkretsloppet forskningsprogram som lovar gott. Sid. 80–85. Kjell-Arne Larsson (red.)
åter VINNARE för industrin. 2007. Rekord Media och Produktion AB, Stockholm.
- Ännu bättre återvinning av stål* forskningsprogrammet Stålkretsloppet. Sid. 87–93. Kjell-Arne Larsson (red.) *åter VINNARE för industrin*. 2009. Rekord Media och Produktion AB, Stockholm

Film

- Film som visar Stålkretsloppet med intervjuer om programmets utveckling samt programmet och stålets miljövärde. Speltid 5–7 min. Spridning via Mistras, Jernkontorets, stålindustrins och utförarnas hemsidor.

Planerade publikationer

Bergsmannen 2/10, Jernkontorets annaler: Artiklar om slagger och vanadin (Projekt 88031 och 88035)

Bergsmannen 3/10, utgåva *Nordic Steel & Mining Review*, Jernkontorets annaler: Artiklar om stålflöden (Projekt 88013) med fokus på recirkulationens inverkan på CO₂, resurshushållning m. m. för en internationell läsekrets

Bergsmannen 4/10, Jernkontorets annaler: Artiklar om miljövärderingsmetoderna LCA (Projekt 88051) och conjoint (Projekt 88052)

Bergsmannen 5/10, Jernkontorets annaler: Summerande artikel om uppnådda resultat
Scientific Report

Bergsmannen 6/10, Jernkontorets annaler: Sammanfattande artikel om stålets recirkulation och nya stålprodukternas miljövärde

SEMINARIER OCH KONFERENSER

Stål 2007, Jernkontorets branschkonferens

The VIII International Conference on molten slags, fluxes and salts, 18–21 Januari 2009, Santiago, Chile. Arrangörer: Metallurgical Engineering Department, Universidad de Concepción och Gecamin Ltd

Conference on Resource Efficiency, 23–25 april 2008, Paris, Frankrike. OECD/UNEP
Doktorandkurs *Resource Effectiveness – The Steel Eco-Cycle*, 18–19 november, 2009 vid Luleå Tekniska Universitet, Luleå och 26 november vid Kungliga Tekniska Högskolan, KTH, Stockholm

Miljövärde

Stålkretsloppets övergripande mål är att genom tekniska innovationer reducera användningen av energi, minska utsläppet av koldioxid och hushålla med råvaror för stålframställningen.

De processtekniska projekten i programmet kan inom industrin ge direkta energibesparingar på 1 400 GWh/år och minska utsläppen av koldioxid med 300 Kton/år samt ge betydande besparingar av råmaterial.

Ännu mer minskade användningen av råmaterial och deras miljöpåverkan vid framställning ökar programmets miljövärde avseende energibesparing till 6 600 GWh/år och utsläppet av koldioxid till 1 900 Kton/år.

Miljövärdet av miljösmartare användning av nya stålsorter i olika applikationer belyses för såväl aktiva som passiva konstruktioner i form av beräkningsverktyg för konstruktörer.

Ekonomi

Stålkretsloppet, som påbörjades 2004, har en budgeterad omsättning på nästan 200 miljoner kronor. Stålkretsloppet har beviljats medel av Mistra fram till utgången av år 2012. Projektens resultat ska då kunna börja tillämpas i större skala inom industrin.

Programbudget 2004–2012

	Totalt	Därav
Projektkostnader	MSEK	Mistra
Stålflyöden	15,7	7,9
Laseranalys	20,9	8,3
Fragmentering	1,9	1,8
Skrotrening	23,3	6,3
Smältkoncept, saltextraktion	12,2	5,8
Vanaditutvinning	36,3	16,0
Slaggers egenskaper	22,6	10,3
Valsningsteknik	20,3	6,6
Självlegering	2,2	1,7
Höghållfasta konstruktioner	15,6	11,5
Miljövärdering	11,5	10,7
Programledning	13,5	10,1
Summa	195,0	97,0

Projektstyrning

Organisationens uppgift är att styra projekten mot Stålkretsloppets gemensamma miljömål, att medverka till att skapa värde för industrin inom nya kunskapsfält samt att kontrollera att projekten håller tider och budget. Organisationen för Stålkretsloppet utgör en kunskapsbank för deltagande företag och forskare. Gruv-, stål-, verkstads- och återvinningsindustrin har utsett ett stort antal företrädare för områdena produktion, forskning, utveckling och miljö att ingå i projektgrupperna, vilket borgar för eftersökt resultat användning, forskningsutbyte och kunskapsväxling.

Projektgrupperna svarar för att projektplanen blir genomförd på ett sätt som leder till satta miljö- och industrimål.

Projektledaren ansvarar för den vetenskapliga kvaliteten i forskningen och förankrar utförandet hos ledamöterna så att resultaten kan nyttjas inom industrin.

Programchefen har rollen som Stålkretsloppets verkställande direktör, med uppgift att driva programmet inom de ramar som Programstyrelsen fastställt.

Programstyrelsen, som består av ledamöter på ledningsnivå inom industrin, har ansvaret för att Stålkretsloppet genomförs inom tilldelade medel, industribidrag och med hög målluppfyllelse.

Fragmentering 88011

Mapping and development of shredder product stream

Uppdraget

Uttjänta stålprodukter innehåller ofta många olika material. För att dessa ska kunna återvinnas, fragmenteras den uttjänta produkten före separering i olika fraktioner. Fragmenterat stålskrot är en viktig råvara för stålindustrin. Genom utveckling av fragmenteringsprocessen kan kvalitén på det skrot som levereras till stålverken förbättras. Detta ger minskad förbrukning av energi, malm och andra råvaror i ståltillverkningsprocessen.

Projektet studerar metoder för att öka kvalitén på det fragmenterade skrotet, främst genom förbättrad separering, minskade kvalitetsvariationer och ökad bulkdensitet på den fragmenterade produkten. Projektets resultat går från och med år 2009 vidare i projektet Stålflöden 88013.

UTFÖRARE

Minpro AB, Odalvägen 8, 711 77 Stråssa, 0581-431 10, www.minpro.se

PROJEKTLEDNING

Projektledare: Hamid-Reza Manouchehri, Luleå tekniska universitet,
hama@ltu.se

Ordförande för projektgruppen: Ove Dannberg. Ovako AB/Oy,
ove.dannberg@ovako.com

FORSKARE

Hamid-Reza Manouchehri, Luleå tekniska universitet,
Per Nordenfelt, Minpro AB, pn@minpro.se

INDUSTRIDELTAGANDE

Stena Recycling AB, Ovako AB/Oy, SSAB EMEA, Järnbruksförnödenheter AB,
Minpro AB

KONFERENSPUBLIKATIONER

Mapping and Development of Shredding Plant Stream to Improving Quality and Quantity of Recycled Materials and Protect Environment, (paper accepted for 24th International mineral Processing Congress, Beijing, Sept 2008)

VETENSKAPLIGA RAPPORTER

H. R. Manouchehri, *Looking at Shredding Plant Configuration and Its Performance for Developing Shredding Product Stream (An Overview)* 2005, 143 pp.

- H. R. Manouchehri, *Mapping and Development of Shredding Product Stream(s): Four Shredding Plants in Sweden: (What should be done for better performance of the plants?)* 2006, 28 pp.
- H. R. Manouchehri, *Mapping and Development of Shredding Product Stream(s): Shredding Plant Performance: What Should be Done for Better Performing of the Plant and Improving Quality and Recovery of Shredding Product Streams?* 2007, 40 pp
- H. R. Manouchehri, *Mapping and Development of Shredding Product Stream(s): Shredding Plant Performance: What Should be Done for Better Performing of the Plant and Improving Quality and Recovery of Shredding Product Streams?* A summary on report 3, 2007, 8 pp.
- H. R. Manouchehri, *Mapping and Development of Shredding Product Stream(s): Auto Shredder Residues (ASR) and Its Recycling (Physical separation of ASR from Swedish shredding plant)*, 2007, 36 pp.

Laseranalys 88012

On line classification of steel scrap using intelligent evaluation from a CCD spectrometer equipped LIBS

Uppdraget

Återvinning av stålskrot är ett mycket effektivt sätt att minska energianvändningen och därmed utsläppen av koldioxid. Kvaliteten på det skrot som återvinns har en växande betydelse vid tillverkning av avancerade stålsorter. Stålskrot innehåller ofta också metaller och legeringsämnen som är dyrbara i sig och värda att ta till vara. En noggrann analys av metallsammansättningen och ytbeläggningen hos metallskrot kan ge värdefull information till ståltillverkarna och metallskrotets nytta och värde kan öka. Bättre och effektivare analys av metallskrot ger stora vinster, både ekonomiskt och miljömässigt.

I detta projekt undersöker man möjligheterna att snabbt och säkert analysera metallinnehåll och yta i skrotbitar med hjälp av avancerad laseranalys.

UTFÖRARE

Swerea KIMAB AB, Box 55970, 102 16 Stockholm
Besökadress Drottning Kristinas väg 48, 114 28 Stockholm
08-440 48 00, www.swreakimab.se

PROJEKTLEDNING

Projektledare: Fredrik Vestin, Swerea KIMAB AB, fredrik.vestin@swerea.se
Projektansvarig: Arne Bengtson, Swerea KIMAB AB. arne.bengtson@swerea.se
Ordförande för projektgruppen: Håkan Norén, Stena Recycling AB,
hakan.noren@stenarecycling.se

FORSKARE

Fredrik Vestin och Arne Bengtson, Swerea KIMAB AB
Walter Margulis, Ralf Koch och Björn Hansson, Acreo AB, www.acreo.se

INDUSTRIDELTAGANDE

SSAB EMEA, Sandvik Materials Technology AB, Outokumpu Stainless AB, Stena Recycling AB, Uddeholm Tooling AB

DELTAGANDE STUDENTER

Mohammad M. Rafiee Fanood

AKADEMISKA AVHANDLINGAR

Laser-Induced Breakdown Spectroscopy on metals, Mohammad M. Rafiee Fanood, Master of Science Thesis 2009, KTH, Stockholm

KONFERENSPUBLIKATIONER

CETAS 2006

T. Björk, *Automatisk sortering och kemisk analys av stålskrot i fragmenteringsanläggning*,
Stål 2007, Borlänge

T. Björk, A. Bengtson, *Quantitative analysis of steel scrap using LIBS with very few laser
pulses*, EMSLIBS 2007, Paris, France

VETENSKAPLIGA RAPPORTER

A full journal paper based on a conference publication at EMSLIBS2007, Paris, France
2007, is being prepared to Spectrochimica Acta A. (Pågår)

Stålflöden 88013

Recycling of steel in the society

Uppdraget

Förbättringar av skrothanteringen ger stålindustrin fler möjligheter att ytterligare effektivisera sin energianvändning, ta till vara stora ekonomiska värden och begränsa miljöbelastningen. Ökad kunskap om hur stålet cirkulerar i samhället, från framställning av produkter, användning av dem och skrotning fram till smältning av nytt stål leder till att hantering och återvinning av stålet i samhället effektiviseras.

Projektets syfte är att beskriva och kvantifiera stålflödet i samhället för att identifiera tekniska och ekonomiska faktorer som kan nyttjas för ökad återvinning av skrot.

UTFÖRARE

Kungliga Tekniska Högskolan KTH, 100 44 Stockholm
Institutionen för Materialvetenskap/Tillämpad Processmetallurgi,
Brinellvägen 23, 08-790 60 00, www.kth.se

PROJEKTLEDNING

Projektledare: Professor Pär Jönsson, Kungliga Tekniska Högskolan KTH, 08-790 83 75,
par@mse.kth.se

Ordförande för projektgruppen: Göran Mathisson, JBF AB (Järnbruksförnödenheter AB),
Nybodagatan 1, 171 42 Solna, 08-667 05, goran.mathisson@jbfab.com, www.jbfab.com

Tidigare: Peter Ernström, Stena Recycling AB, www.stenametall.com
peter.ernstrom@stenametall.com, 010-445 00 00

FORSKARE

Tekn. dr. Sven Ekerot, KTH, svene@mse.kth.se

Tekn. lic. Rutger Gyllenram, Kobolde & Partners AB, rutger.f.gyllenram@kobelde.se

INDUSTRIDELTAGANDE

Stena Recycling AB, Järnbruksförnödenheter AB, Sandvik Materials Technology AB,
Outokumpu Stainless AB, Ovako Bar AB, Håkan Norén, SSAB EMEA

DELTAGANDE STUDENTER

Peter Hurtig, KTH, doktorand

AKADEMISKA AVHANDLINGAR

Pågående doktorsavhandlingar (Rutger Gyllenram, Peter Hurtig)

KONFERENSPUBLIKATIONER

Stålcirkulationen, Sven Ekerot, Stål 2005, Borlänge

Vad driver stålätverningen, Sven Ekerot, Svenskt Avfall, Årsmöte oktober 06

Skrotflöden, Rutger Gyllenram, Metallurgmötet december 2006

Stålets nio liv, Rutger Gyllenram, Stål 2007, Borlänge

Hållbarheten hos världens stålprod., Sven Ekerot, Stål 2007, Borlänge

Lubrication the steel recycling machine, Rutger Gyllenram, Sam 1 Sovamat Sevilla, mars 2007

Framtida stålflöden, Rutger Gyllenram-Sven Ekerot, JBF90 maj 2007

Stålcirkulationen, Rutger Gyllenram, Stålbyggnadsdagarna september 2007

Lubrication the steel recycling machine 2, Rutger Gyllenram, Sven Ekerot, Pär Jönsson Sam 2 Sovamat Nantes, maj 2008

Lubrication the steel recycling machine 3, Rutger Gyllenram, Sven Ekerot och Pär Jönsson, Sovamat SAM 3, april 2009

VETENSKAPLIGA RAPPORTER

Recycling of steel in the society, Mistra progress report

Rutger Gyllenram, Sven Ekerot, Peter Ernström, Carl-Erik Grip, Pär Jönsson

Pågående

Optimizing the net value of steel in buildings with respect to CO₂-emissions by Rutger Gyllenram KTH and Björn Upfeldt, SBI, to be submitted to the Journal of Construction Steel Research

An MFA for steel in the automotive sector in Sweden

An MFA for steel in the packaging sector in Sweden

AHSS-a risk analysis for future steel scrap quality

A Molybdenum balance for industry and society

Skrotrening 88020

Surface cleaning of steel scrap

Uppdraget

En allt större andel av råvarubasen för skrotsmältning består av material som är belagt med zink. När zinkbelagt skrot smälts förgasas zink och återfinns i processtof som oxider eller ferriter. För att minska miljöbelastningen och behovet av deponering bör processtof tas tillvara, så långt som möjligt. Den mest framgångsrika metoden är recirkulation direkt till ljusbågsugn varvid en ackumulering av zink sker och verken kan leverera stoftet för zinkåtervinning. För stof som recirkuleras via brikettering till masugn ställs krav på lågt zinkinnehåll vilket tvingar industrin att avstå från skrot med zinkinnehåll.

Projektet syftar till att utveckla en konkurrenskraftig och miljömässigt fördelaktig metod att ytrena och förvärma metall- och färgbelagt stålskrot innan det smälts och därigenom bredda användningen av stålskrot som råvara till ett ökat antal stålsorter. Genom att förvärma och avlägsna beläggningar från skrotet innan chargering i ljusbågsugn eller konverter fås både miljömässiga fördelar i mindre stofgenerering och renare avgaser samt energieffektiviseringsfördelar till följd av minskad energibehov i smältprocessen.

UTFÖRARE

Swerea MEFOS, Box 812, 971 25 Luleå, 0920-20 19 00, www.swereamefos.se
Aronstorp svägen 1, Luleå

PROJEKTLEDNING

Projektledare: Mikael Larsson, MEFOS, mikael.larsson@swerea.se
Ordförande för projektgruppen: Dan Lundberg, f.d. AB Järnbruksförmödenheter,
0920-341 89, 070-540 25 82, dan-lundberg@telia.com

FORSKARE

Mikael Larsson och Magnus Lundqvist, Swerea MEFOS
Håkan Norén, Stena Recycling

INDUSTRIDELTAGANDE

SSAB EMEA, Stena Recycling AB, Ovako Bar AB, Uddeholm Tooling AB, Fundia AB,
Outokumpu Stailless AB, Linde AG, Sandvik Materials Technology AB

EXTERNA PUBLIKATIONER

Håkan Johansson, *Ny reningsteknik klarar framtidens skrot*, Bergsmannen, nr 1 2010

KONFERENSPUBLIKATIONER

S. Ångström, M. Larsson, P. Johansson, *Kombinerad förvärmning och ytrening av skrot*,
Stål 2007, 9–10 maj 2007, Borlänge (2007)

- M. Larsson, S. Ångström, *A novel process for simultaneous scrap preheating and surface rinsing*, Scanmet 3, Luleå, 2008
- M. Larsson, S. Ångström, E. Burström, G. Ye, *Preheating and Surface Cleaning of Steel Scrap by ASR*, REWAS, Cancun, Mexico, 2008

VETENSKAPLIGA RAPPORTER

- Mikael Larsson och Sten Ångström, *Litteraturstudie kring metoder för ytrening av skrot*, Swerea MEFOS rapport, MEF06083, 2006
- Sten Ångström och Mikael Larsson, *Uppskattning av driftsekonomi vid installation av anläggning för ytrening och förvärmning av skrot*, Swerea MEFOS rapport, TM07008, 2007
- Sten Ångström och Mikael Larsson, *Kombinerad förvärmning och ytrening av skrot*, Swerea MEFOS rapport, MEF07017, 2007
- Sten Ångström och Mikael Larsson, *Kompletterande försök – zinkrening av ytbelagt skrot*, Swerea MEFOS rapport, TM07009, 2007
- Mikael Larsson, *Rapportering förvärmning och ytrening av skrot – Pilotförsök*, Swerea MEFOS rapport, TM08025, 2008
- Mikael Larsson, *Samtidig förvärmning och ytrening av skrot, slutsatser och designparametrar för en industriell anläggning*, Swerea MEFOS rapport, MEF08040, 2008

Vanadinutvinning 88031

Recovery of vanadium in LD-slag – VILD

Uppdraget

Det finns låga halter, men stora mängder, av vanadin i svensk järnmalm. Idag finns det begränsade möjligheter att ta tillvara denna naturresurs. Vanadin är också ett viktigt legeringsämne vid tillverkning av stål. Små restmängder av vanadin finns kvar i den slagg som bildas vid ståltillverkningen. Årligen deponeras ca 180 000 ton stålugnsslagg som innehåller ca 5000 ton vanadin och som motsvarar ett värde på mer än en miljard kronor.

Projektet har som mål att utveckla en metod för utvinning av vanadin från slagg. Den vanadinfria slaggen blir då användbar som konstruktionsmaterial eller ersättningsmedel för kalk, som används bl. a. vid råjärnproduktion. Utvunnet vanadin kan användas som legeringsämne i nytt stål. Uppdraget är att ta fram en metod som renar slaggen och som gör det möjligt att kommersialisera vanadinhalten i den svenska järnmalmen.

UTFÖRARE

Swerea MEFOS, Box 812, 971 25 Luleå, 0920-20 19 00, www.swereamefos.se

PROJEKTLEDNING8

Projektledare: Gouszhu Ye, Swerea MEFOS, gouszhu.ye@swerea.se

Ordförande för projektgruppen: Kim Kärsrud, SSAB EMEA, kim.karsrud@ssab.com

FORSKARE

Dr. Johan Björkvall, Mikael Lindvall, MEFOS

Dr. Qixing Yang, Dr. Margareta Larsson, Dr. Nourredine Menad (numera BRGM, Frankrike)

Samuel Jonsson (nu LKAB), LTU, Luleå Tekniska Universitet, www.ltu.se

Dr. Bo Lindblom, LKAB, www.lkab.com

Jeanette Stemne och Daniel Adolfsson, SSAB Merox AB, www.merox.se

Staffan Rutqvist, prof. Carl-Erik Grip och Dr. Kim Kärsrud, SSAB EMEA, www.ssab.com

Kimmo Kinnunen, Rita Kallio, Ruukki, www.ruukki.se

Margareta Nylén, Olivier Rod, Swerea KIMAB, www.swereakimab.se

Fatemeh Shahbazian, www.swereakimab.se

Seshadri Seetharaman, KTH, www.kth.se

INDUSTRIDELTAGANDE

SSAB EMEA, LKAB, SSAB Merox AB, Rukki Oy, LKAB

DELTAGANDE STUDENTER

Elin Rutqvist, doktorand, LKAB, www.lkab.com

Daniel Adolfsson, doktorand, SSAB MEROX, www.merox.se

AKADEMISKA AVHANDLINGAR

Mikael Lindvall, *Selective Oxidation of Vanadium prior to Iron and Phosphorus*, Master Thesis, LTU, ISSN: 1402-1617, 2006S

Samuel Jonsson, *Vanadinutvinning ur LD-slagg*, Master thesis, LTU, ISSN: 1402-1617, 2006

KONFERENSPUBLIKATIONER

Guozhu Ye och Kim Kärsrud, *Svensk LD-slagg – En levande vanadingruva i världsklass*, Stål 2007, Borlänge, 9–10 maj, 2007

Qixing Yang, Daniel Adolfsson, et al. *Modification of a Steel slag to prevent the slag disintegration after metal recovery and to enhance slag utilization*, Molten 2009, Santiago, Chile 18–21 januari, 2009

VETENSKAPLIGA RAPPORTER

Guozhu Ye, *Vanadium recovery from LD-slag – A State of the art report, Part I: Facts and Metallurgy of Vanadium*, a MEFOS report, MEF06001, 2006

Guozhu Ye, *Vanadium recovery from LD-slag – A State of the art report, Part II: Recovery of Vanadium from iron and steelmaking, International and Swedish Experiences*, a MEFOS report, MEF06017K, 2006

Samuel Jonsson, Sammanfattning seminarier i Stjärnholm, april, 2005

- Mikael Lindvall och Guozhu Ye, *Selective oxidation of vanadium prior to iron and phosphorus*, MEFOS-report, MEF07080, 6 november 2007
- Qixing Yang och Anita Wedholm, *Some results from laboratory tests performed at LTU for reducing LD-slag by Al and FeSi*, a report to 88031, 2007
- Rita Kalio, *Preliminary study on existence and behavior of vanadium in LD-slag*, 2006, SV07506, a Ruukki-report
- Rolf Sjöblom och Cecilia Sjöö, *Klassificering av restprodukter enligt avfallsförordningen – SSAB, Merox AB*, 2006, a MEROX-report
- J-P Gustafsson och Lars Johnsson, *Vanadin i svensk miljö – Förekomst och toxicitet*, 2006, a MEROX-report
- Bengt Nihlgård och Bo Fransman, *Long-term effects of converter lime in forest soils – especially vanadium and chrome distribution*, 2006, a MEROX-report
- Elin Rutqvist och Johan Björkvall, *Thermodynamic Data for Vanadium Oxides in Industrial Applications*, MEF06078, 2006
- Janne Tikka och Guozhu Ye, *Tornado-processing of SSAB BOF-slag for V-enrichment*, MEFOS report, on progress 2007
- Qixing Yang, Daniel Adolfsson et al, *Treatment of FeSi-reduced LD-slag to prevent slag disintegration and to enhance slag utilization*, Internal project report, 2008

Smältkoncept och saltextraktion 88032, 88034

Optimization of Unit Processes in Steelmaking towards the Loss of Metal Values in Slags and Dust

Uppdraget

Det finns stora vinster med att vid ståltillverkningen dels ta tillvara alla de metaller som finns i råvaran malm och skrot, dels leverera slagg som är fri från miljöpåverkande ämnen. Förändrad processföring kan öka möjligheterna att ta tillvara alla de metaller som ingår i en stålsmäta.

Projektet har som mål att metaller som ingår i malm och skrot ska överföras till det färdiga stålet istället för till den slagg som bildas i processen. Forskningen går ut på att bestämma de teoretiska förhållanden som uppträder under smältfasen av stålet samt hitta de parametrar som binder metallen till det färdiga stålet istället för till slaggen. Forskningen koncentreras i första hand till metallerna krom (Cr), vanadin (V) och molybden (Mo).

UTFÖRARE

Kungliga Tekniska Högskolan KTH, 100 44 Stockholm, Avdelningen för Materialvetenskap/Materials Processvetenskap, Brinellvägen 23, 08-790 60 00, www.kth.se

PROJEKTLEDNING

Projektledare: Professor Seshadri Seetharaman, KTH, Institutionen för Materialvetenskap, raman@kth.se
Ordförande för projektgruppen: Jan-Olof Andersson, Outokumpu Avesta, jan-olof.andersson@outokumpu.com

FORSKARE

Seshadri Seetharaman
Tekn. Dr. Lidong Teng, Docent Olle Grönder, Docent Ragnhild E. Aune, KTH
Tekn. Dr. Mselly Notta, Uddeholm Tooling

INDUSTRIDELTAGANDE

Sandvik Materials AB, Ovako Steel AB, SSAB EMEA, Uddeholm Tooling AB, Outokumpu Stainless AB

DELTAGANDE STUDENTER

Doktorand Haijuan Wang, Andrej Chyko, Anna Semykina, KTH
Avslutade: Tekn. Dr Ge Xinlei, Tekn. Lic Pengli Dong, Tekn. Dr Lijun Wang, KTH

AKADEMISKA AVHANDLINGAR

- J. Xie, *Atomistic simulation and experimental studies of transition metal systems involving carbon and nitrogen*, Ph. D Thesis Report, Division of Materials Process Science, KTH, 15 december, 2006
- Pengli Dong, *Measurements of the thermodynamic Activity of Chromium, Vanadium Oxides in CaO-SiO₂-MgO-Al₂O₃ Slags*, Lic. Thesis Report, Division of Materials Process Science, 14 januari, 2009
- X. Ge, *Recovery of valuable metals from oxide, slag and chromite by electrolysis process*, Ph. D Thesis Report, Division of Materials Process Science, 12 juni, 2009
- L. Wang, *Experimental and Modelling Studies of the Thermophysical and ThermoChemical Properties of Some Slag Systems*. Ph. D Thesis Report, Division of Materials Process Science, 30 oktober, 2009

EXTERNA PUBLIKATIONER

Håkan Johansson: *Unik teknik spar på legeringsämnen*, Bergsmannen, nr 6 2009

KONFERENSPUBLIKATIONER

- M. Nzotta, S. Seetharaman och L. Teng, *Retention, Recovery and Recycling*, Steel-Eco Cycle, Stål 2007, Borlänge, maj 2007
- Haijuan Wang, Mselly M. Nozotta, Nurni N. Viswanathan och Seshadri Seetharaman, *Control of Cr-loss to the slag phase in high alloy steelmaking*, The VIII International Conference on Molten Slags, Fluxes, and Salts, 18–21 januari 2009, Santiago, Chile
- Pengli Dong, Xidong Wang och Seshadri Seetharaman, *Thermodynamic Activity of Chromium, Vanadium Oxide in CaO-SiO₂-MgO-Al₂O₃ Slags*, The VIII International Conference on Molten Slags, Fluxes, and Salts, 18–21 januari 2009, Santiago, Chile

- A. Semykina, V. Shatokha, S. Seetharaman, *Development of innovative solutions for recovery of iron from steelmaking slags*, The VIII International Conference on Molten Slags, Fluxes, and Salts, 18–21 januari 2009, Santiago, Chile
- X. L. Ge, O. Grinder, S. Seetharaman, *The Salt Extraction Process – A Novel Route for Metal Extraction for Chromium Recovery from Slags and Low-grade Chromite Ores*, The VIII International Conference on Molten Slags, Fluxes, and Salts, 18–21 januari 2009, Santiago, Chile

VETENSKAPLIGA RAPPORTER

- Jiaying Xie, N. X. Chen, J. Sheng, L. D. Teng, S. Seetharaman, *Atomistic study on the structure and thermodynamic properties of Cr₇C₃, Mn₇C₃, Fe₇C₃* Acta Materialia, 2005, Vol. 53, pp. 2727–2732
- Jiaying Xie, N. X. Chen, L. D. Teng, S. Seetharaman, *Atomistic study on the site preference and thermodynamic properties for Cr_{23-x}Fe_xC₆* Acta Materialia, 53(2005) 5305–5312.
- Jiaying Xie, L. D. Teng, N. X. Chen, S. Seetharaman, *Thermodynamic Studies of the Fe-Cr-C-N system* Metallurgical and materials Transaction B, 2007, Vol. 38 B, pp. 93–100
- Jiaying Xie, Lidong Teng, Nanxian Chen och Seshadri Seetharaman, *Study of chromium activity in the Cr-Fe-N system by galvanic cell method*, Metallurgical and Materials Transactions A, 2009, Vol. 41, pp. 172–180
- Jia-ying Xie, Lidong Teng, Nan-xian Chen, S. Seetharaman *Atomistic simulation on the structure properties and phase stability for Cr₂₃C₆ and Mn₂₃C₆*, Journal of Alloys and Compounds, 2006, vol. 420, pp. 269–272

- Pengli Dong, Xidong Wang och Seshadri Seetharaman, *Thermodynamic Activity of Chromium, Vanadium Oxide in CaO-SiO₂-MgO-Al₂O₃-CrOx Slags*, Steel Research International, 2009, vol. 80, pp. 202–208
- Pengli Dong, Xidong Wang och Seshadri Seetharaman, *Activity of VO_{1.5} in CaO-SiO₂-MgO-Al₂O₃ slags at low vanadium contents and low oxygen pressures*, Steel Research International, 2008, vol. 80, pp. 251–255
- Lijun Wang, Seshadri Seetharaman, *Experimental studies on the sulphide capacity of CaO-SiO₂-CrOx*, Metall. Mat. Trans. B., 2009, in press
- Lijun Wang, Seshadri Seetharaman, *Experimental studies on the oxidation states of chromium oxides in slag phase*, Metall. Mat. Trans. B., 2009, in press
- Xinlei Ge, Xidong Wang och S. Seetharaman, *Copper Extraction from Copper Ore by Electro-reduction in Molten CaCl₂-NaCl*, Electrochimica Acta, 2009, vol. 54, No. 18, pp. 4397–4402
- X. L. Ge, O. Grindler, S. Seetharaman, *The Salt Extraction Process – A Novel Route for Metal Extraction, Part I: Cr, Fe Recovery from EAF Slags and Low-grade Chromite Ores*, Mineral Processing and Extractive Metallurgy, mars 2009
- X. L. Ge, O. Grindler, S. Seetharaman, *A Novel Extraction Process for Recovery of Metal Values, Part II: Cu/Fe Extraction from Copper Oxides and Sulphides*, Submitted to Trans. Inst. Min. Metall. London, mars 2009
- X. L. Ge, O. Grindler, S. Seetharaman, *A Novel Salt Extraction Process for Recovery of Metal Values, Part III: Electrochemical Behaviour of Chromium and Copper Ions in different Salt Baths*, Manuscript to be submitted to Trans. Inst. Min. Metall, London, mars 2009

- Haijuan Wang, Nurni N Viswanahan, N Bharath Ballal och Seshadri Seetharaman, *Modelling of Physico-chemical Phenomena between Gas inside a Bubble and Liquid Metal during Injection of Oxidant Gas*, Journal of Chemical Reactor Engineering, 2009, in press
- Haijuan Wang, Nurni N. Viswanathan, N Bharath Ballal och Seshadri Seetharaman, *Modeling of Reactions between Gas Bubble and Molten Metal Bath – Experimental Validation in the Case of Decarburization of Fe-Cr-C melts* High Temperature Materials Process, 2009, in press
- Haijuan Wang, Lidong Teng, S. Seetharaman, Anna Semykina, S. Seetharaman, *Thermogravimetric Studies of Oxidation of Wüstite from metallurgical Slags*, Submitted to Metall. Mat. Trans. B
- Anna Semykina, *Confocal Microscopic Studies of Evolution of Magnetite Nucleii during the oxidation of FeO-containing Slags*. Submitted to Metall. Mat. Trans. B

PATENT

- S. Seetharaman, *A Novel Salt Extraction Method for the Recovery of Metal Values from Slags and Low-Grade Ores*, Patentet godkänt 2009

Slaggers egenskaper 88035

New slag systems (EAF)

Uppdraget

Med teknik och metoder som minimerar risken för urlakning av metaller kan slagg från smältning av stålskrot utnyttjas som resurs inom en rad områden, exempelvis för tillverkning av väg-, bygg- och isoleringsmaterial.

Projektets mål är ökad återvinning av den slagg som uppkommer vid ståltillverkning. Återvinningen kommer att ske genom framställning av produkter för nya marknader. I projektet ingår att utveckla ekonomiska, miljövänliga och tekniskt genomförbara processer och produkter.

UTFÖRARE

Luleå tekniska universitet, LTU, 971 87 Luleå, 0920 49 10 00, www.ltu.se

PROJEKTLEDNING

Projektledare: Professor Bo Björkman, LTU, bo.bjorkman@ltu.se

Ordförande för projektgruppen: Björn Haase, Höganäs AB, bjorn.haase@hoganas.com

FORSKARE

Fredrik Engström och Qixing Yang, Luleå tekniska Universitet

Guohzu Ye och Mikael Lindvall, Swerea MEFOS, www.swereamefos.se

Seshadri Seetharaman och Lidong Teng, Kungliga Tekniska Högskolan, KTH, Stockholm, www.kth.se

INDUSTRIDELTAGANDE

Höganäs AB, Harsco Metals, Uddeholm Tooling AB, Outokumpu Stainless AB, Sandvik Materials Technology AB, Outokumpu Stainless Oy, Erasteel Kloster AB, Ovako Steel AB, Ovako Bar AB, SSAB EMEA

DELTAGANDE STUDENTER

Doktorander Galina Albertsson och Anna Semykina, KTH

AKADEMISKA AVHANDLINGAR

F. Engström, *Mineralogical Influence of Different Cooling Conditions on Leaching Behaviour of Steelmaking Slags*, Licentiate thesis, LTU-rapport 2007:58, ISSN: 1402-1757

KONFERENSPUBLIKATIONER

F. Engström, *Materialförändringar i ljusbågsugns slagger ur ett tidsperspektiv*, Konferens: STÅL 2007, Borlänge

VETENSKAPLIGA RAPPORTER

- M. Tossavainen, F. Engström, Q. Yang, N. Menad, M. Lidström Larsson och B. Björkman, *Characteristics of steel slag under different cooling conditions*, Waste Management, 2007, 27, 1335–1344
- F. Engström, D. Adolfsson, Qixing Yang, B. Björkman och C. Samuelsson, *Crystallization behaviour of some steelmaking slags*, Submitted to Journal of American Ceramic Society, 2007
- D. Durinck, F. Engström, S. Arnout, J. Heulens, P. T. Jones, B. Björkman, B. Blanpain, och P. Wollants, *Review: Hot stage processing of metallurgical slags*, Submitted to Resources, conservation and recycling, 2008
- M. Lindvall och G. Ye, *Inert gas granulation of AOD-slag, a summary of results from pilot test campaigns*, Internal report MEF07033K, 2007
- M. Lindvall, J. Roininen och G. Ye, *Gas granulation of slag from stainless steel production, a summary of results from initial plant tests at Outokumpu OY in Torneå*, Internal report MEF08002K
- F. Engström, *Karaktärisering av granulerad AOD slag från verksförsök utförda i Torneå*, Rapport inom 88033
- M. Hansson, Q. Yang, och M. L. Larsson, *Recycling of ladle slag as slag formers and flux to EAF – literature study and computer simulations*, Rapport inom 88033, Slagger Elektrostål, 2006

- Q. Yang och B. Haase, *On Prevention of disintegration for EAF slag from Höganäs AB, results from laboratory slag test*, Rapport inom 88033
- Q. Yang och B. Haase, *On Prevention of disintegration for EAF slag from Höganäs AB, results from plant-scale tests at Halmstadsverken*, Rapport inom 88033
- F. Engström, *Materialförändringar i ljusbågsugns-slagger ur ett tidsperspektiv*, Rapport inom 88033

Valsningsteknik 88041

Improving High-Strength Steels with Energy Efficient Processing Routes for Environmental Benefits

Uppdraget

Det finns stora möjligheter att spara material, minska energiförbrukningen och reducera utsläppen av koldioxid genom optimering av ämnestemperaturer vid valsning av höghållfast stål.

Syftet med projektet är att sammanställa de processparametrar som inverkar på egenskaperna för band och grovplåt i höghållfasta stål med extra hög sträckgräns samt minska energiförbrukningen och utsläppen av koldioxid under valsningsprocessen.

UTFÖRARE

Swerea KIMAB AB, Box 55970, 102 16 Stockholm
Besöksadress Drottning Kristinas väg 48, 114 28 Stockholm, 08-440 48 00
www.swereakimab.se

PROJEKTLEDNING

Projektledare: Tadeusz Siwecki, Swerea KIMAB, tadeusz.siwecki@swerea.se
Ordförande för projektgruppen: Bertil Ahlblom, SSAB EMEA bertil.ahlblom@ssab.com

FORSKARE

Tadeusz Siwecki Swerea KIMAB
Johan Eliasson, Swerea KIMAB, johan.eliasson@swerea.se

INDUSTRIDELTAGANDE

SSAB EMEA, Outokumpu Stainless AB, Ovako

KONFERENSPUBLIKATIONER

- T. Siwecki och J. Eliasson., *Förbättrade egenskaper hos höghållfasta stål genom optimering av processvägarna*, Stål 2007 konferens, Borlänge, 9–10 maj 2007, 95–96
- T. Siwecki och J. Eliasson, *Improving High Strength Steels with Energy Efficient Process Routes for plate* Thermomechanical Processing of Steels conference, 10–12 september 2008, Padua, Italien

VETENSKAPLIGA RAPPORTER

- T. Siwecki och J. Eliasson, *Förbättrade egenskaper hos höghållfasta stål genom optimering av processvägarna*, Stål 2007 konferens, Borlänge, 9–10 maj 2007, 95–96
- T. Siwecki och J. Eliasson, *Improving High Strength Steels with Energy Efficient Process Routes*, Progress reports 2006 och 2007

Självlegering 88042

Retained Alloy Elements In New Steel Sheet Product

Uppdraget

I malm och skrot för ståltillverkning finns metalliska grundämnen som ofta går förlorade ur stålkreloppet. Dessa ämnen kan vara värdefulla legeringselement. Råvaror och energi kan sparas om man bättre kan ta vara på legeringsämnen från såväl recirkulerat stål som från malm.

Projektets syfte är att visa vilka möjligheter det finns att låta koppar och andra metaller, som normalt inte används, ingå som legeringsämnen i stålet. Projektets resultat går från och med 2009 vidare i projektet 88031, Vanadin.

UTFÖRARE

Swerea KIMAB AB, Box 55970, 102 16 Stockholm
Besöksadress Drottning Kristinas väg 48, 114 28 Stockholm
08-440 48 00, www.swreakimab.se

PROJEKTLEDNING

Projektledare: Margareta Nylén, Swerea KIMAB, margareta.nylen@swerea.se
Ordförande för projektgruppen: Anders Haglund, SSAB EMEA, anders.haglund@ssab.com

FORSKARE

Margareta Nylén, Olivier Rod, Bevis Hutchinson, Christian Becker, Swerea KIMAB

INDUSTRIDELTAGANDE

SSAB EMEA, LKAB, Sandvik Materials Technology AB, Ovako Bar AB, Ovako Steel AB

VETENSKAPLIGA RAPPORTER

Opportunities and dangers of using residual elements in steel: a literature survey, Olivier Rod, Christian Becker, Margareta Nylén, KIMAB-2006-124

Effective use of residual elements in steels produced from scrap, Master Thesis Work, Christian Becker, KIMAB-367023

Självlagering – ta vara på resurserna, Olivier Rod, Margareta Nylén, Stål 2007 (Pågående)

Höghållfasta konstruktioner 88044

High-strength steel structures for reduced environmental impact

Uppdraget

Ökad användning av avancerade höghållfast stål för tillverkning av lättare konstruktioner är ett effektivt sätt att minska miljöbelastningen. Lättillgängliga verktyg, som visar de höghållfasta stålens miljövärde, behöver utvecklas för att underlätta möjligheterna att göra miljösmartare konstruktioner inom till exempel transport-, bygg- och verkstadsindustrin.

Syftet med forskningen är att utveckla modeller för värdering av avancerade höghållfasta ståls miljönytta ur ett livscykelperspektiv. Konstruktörer skall bättre och i större omfattning kunna använda dessa stål för att ta fram konstruktioner med lägre miljöbelastning vid tillverkning och användning.

UTFÖRARE

IVL Svenska Miljöinstitutet, P. O. Box 5302, 400 14 Göteborg, 031-725 62 00, www.ivl.se
Sperle Consulting AB, Murkelvägen 5, 195 44 Märsta, 08-591 132 31, www.sperle.se

PROJEKTLEDNING

Projektledare: Jan-Olof Sperle, Sperle Consulting AB, jan-olof@sperle.se
Ordförande för projektgruppen: Jan Eckerlid, SSAB Borlänge, jan.eckerlid@ssab.com

FORSKARE

Jan-Olof Sperle Sperle Consulting, Jonas Larsson, Bo Lindström SSAB EMEA. Hans Groth, Marcus Andersson Outokumpu Stainless, Elisabeth Hallberg IVL

INDUSTRIDELTAGANDE

SSAB EMEA, Outokumpu Stainless, Sandvik Materials Technology Ruukki, Metso Minerals (Sala) AB, Volvo Car, Volvo Truck, VCE, Scania, Saab, Cargotec, HIAB, Green Cargo, Bombardier Transportation, IKEA och DHL

KONFERENSPUBLIKATIONER

Sperle J. O. *Evaluation of environmental advantages of using advanced high strength steel in structural applications* (in Swedish). Proc. of Conference Steel 2007, 9–10 maj 2007, Borlänge

Larsson J. *Green Steel – The new environmental arguments* (på svenska). Nordic Steel day 2008, 24–25 april 2008, Köpenhamn, Danmark

VETENSKAPLIGA RAPPORTER

- Hallberg L. och Eriksson E. *Life Cycle Assessment of High Strength Steel – A cradle to gate study of the production of advanced high strength steel*. IVL report No. U2243, 2008
- Sperle J. O., Hallberg L., Skärhem S., Groth H. *The Environmental Value of High Strength Steel Structures. The "Steel Eco-Cycle"*, Progress Report, Phase 1. Appendix B, p 107, mars 2008
- Sperle J. O., Hallberg L., Larsson J., Groth H. *The Environmental Value of High Strength Steel Structures. The Steel Eco-Cycle – Environmental Research Programme for the Swedish Steel Industry 2004–2012*, Scientific Report Phase 1, 2004–2008, pp. 151–171, juni 2009
- Hallberg L. och Eriksson E. *Life Cycle Assessment of High Strength Steel – Case studies on a semitrailer tipper and a storage tank*. IVL report No. U2360, 2008
- Hallberg L. *Life Cycle Assessment of High Strength Steel – A cradle to gate study of the production of advanced high strength steel, Phase II*. IVL report, 2010

EXTERNA ARTIKLAR

- Sperle J. O. *Environmental advantage of advanced steels*. SSAB NEWS No 2, 2007
- Sperle J. O. *Summary of real life upgrading cases*. Project report 88044-0814, 2008

Miljövärdering/LCA 88051

Evaluation of environmental impact

Uppdraget

Det kan vara komplicerat att få en totalbild av miljöpåverkan från en industris tillverkning, återvinning och produktens användning. En teknisk förbättring i en del kan leda till försämringar i andra och det kan påverka möjligheterna att uppnå bästa möjliga miljöprestanda.

Projektet har som syfte anpassa LCA-metodiken för att beräkna det totala miljövärdet under stålets hela livscykel. I projektet sammanvägs de faktorer som påverkar miljön så att en praktiskt användbar värdering blir möjlig då nya tillverkningstekniker och stålprodukter införs. Stålkretsloppets projekt används som fallstudier.

UTFÖRARE

IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm
Besöksadress: Valhallavägen 81, 114 27 Stockholm
08-598 563 00, www.ivl.se

PROJEKTLEDNING

Projektledare: Mats Almemark, IVL Svenska Miljöinstitutet, mats.almemark@ivl.se
(Projektansvarig Lars-Gunnar Lindfors, IVL, lars-gunnar.lindfors@ivl.se)
Ordförande för projektgruppen: Åsa Ekdahl, World Steel Association, Bryssel,
ekdahl@worldsteel.org, www.worldsteel.org

FORSKARE

Mats Almemark, Klara Larsson och Lisa Hallberg, IVL Svenska Miljöinstitutet AB

INDUSTRIDELTAGANDE

SSAB Emea, Outokumpu Stainless AB, Ovako AB, Uddeholm Tooling AB samt Swerea MEFOS och Swerea KIMAB

VETENSKAPLIGA RAPPORTER

Mats Almemark, Lisa Hallberg och Erik Furusjö, *Environmental Potential Evaluation, The "Steel Eco-Cycle" Programme Phase 1*, revised report to the programme "Steel-Ecocycle", februari 2009

Mats Almemark, *Draft conceptual model for project 88031 New Slag Systems for Minimised use of Energy, Raw materials and Environmental Impacts*, Report within the programme the "Steel Eco-Cycle", 2006

- Mats Almemark, *Draft evaluation of project 88031 New Slag Systems for Minimised use of Energy, Raw materials and Environmental Impacts*, Report within the programme the "Steel Eco-Cycle", 2006
- Erik Furusjö, *Draft evaluation of developments in project 88043 Weight optimisation and material hygiene*, Report within the MISTRA programme "Towards a closed steel eco-cycle", 2007
- Erik Furusjö, *Requirements and specification for software tool*, Report within the Mistra programme the "Steel Eco-Cycle", 2007
- Erik Furusjö och Malin Ribbenhed, *Conceptual model for developments in project 88043 Weight optimisation and material hygiene*, Report within the Mistra programme the "Steel Eco-Cycle", 2007
- Erik Furusjö och Malin Ribbenhed, *Software platform for environmental and economical assessment of programme – criteria and evaluation*, Report within the programme the "Steel Eco-Cycle", 2005
- Erik Furusjö, Malin Ribbenhed och Mathias Thorén, *Conceptual models for developments in project B1.1, B1.2, B2 and B4.3*, Report within the programme the "Steel Eco-Cycle", 2005

Miljövärdering/Conjoint 88052

Conjoint analysis as a decision tool for evaluation of environmental performance

Uppdraget

Olika intressenter, som t.ex. myndigheter, ägare, anställda och allmänheten, ställer miljökrav på svensk stålindustri. Dessa grupper har olika infallsvinklar och är intresserade av olika frågeställningar. Stålindustrin behöver ett hjälpmedel för att ta fram beslutsunderlag för miljöstrategiska frågor och dialog med intressenter.

Projektets syfte är att utveckla en metod som stålindustrin kan använda för att klarlägga hur olika intressentgrupper uppfattar specifika miljöfrågor. Undersökningsmetoden, conjointanalys, testas genom att användas i två olika studier: dels för att undersöka intressenters inställning till nya material och då särskilt höghållfast stål och dels för att undersöka hur kunskap och rädsla påverkar beslutsfattande när det gäller miljöfrågor.

UTFÖRARE

Linnéuniversitetet, 391 82 Kalmar, 0772-288 000, www.lnu.se

PROJEKTLEDNING

Projektledare: Docent Tomas Öberg, Linnéuniversitetet, tomas.oberg@lnu.se
Ordförande för projektgruppen: Åsa Ekdahl, World Steel Association, Bryssel, ekdahl@worldsteel.org, www.worldsteel.org

FORSKARE

Universitetsadjunkt Stina Alriksson, Universitetslektor Marianne Henningsson, Linnéuniversitetet

INDUSTRIDELTAGANDE

Sandvik AB i Sandviken, Outokumpu Stainless AB i Avesta och SSAB EREA

AKADEMISKA AVHANDLINGAR

Alriksson S. (2008). *Conjoint analysis as a tool for communication and corporate environmental decision-making*. Licentiate Thesis. Kalmar Universitet.
ISBN 978-91-85993-08-6

KONFERENSPUBLIKATIONER

Alriksson, S. och Öberg T. (2005) *Towards a closed steel eco-cycle – conjoint analysis as a decision tool*. Proceedings of Eco-Tech 2005, Kalmar
Alriksson S. och Öberg T. (2006) *Conjoint analysis as a tool for risk communication*. Poster. SRA06, Baltimore, USA

- Alriksson S. (2007) *Vilka miljöproblem är viktigast? Ställningstaganden inom och utanför stålindustrin*. Stål 2007, Borlänge
- Alriksson S. (2007) *Preferences for carbon dioxide emission mitigation from the Swedish steel industry*. SRA UK Chapter conference on Risk Perception: Current Theories and Debates, Nottingham, Storbritannien
- Alriksson S. (2007) *Conjoint analysis: a new method of eliciting environmental preferences and stakeholder group segmentation*. Proceedings of Eco-Tech 2007, Kalmar.

KONFERENSER, MUNTliga PRESENTATIONER

- Alriksson S. (2009) *Conjoint analysis as a decision tool*. SRA Europe 2009 Annual meeting – from the everyday to the extraordinary: challenges for risk analysis and management

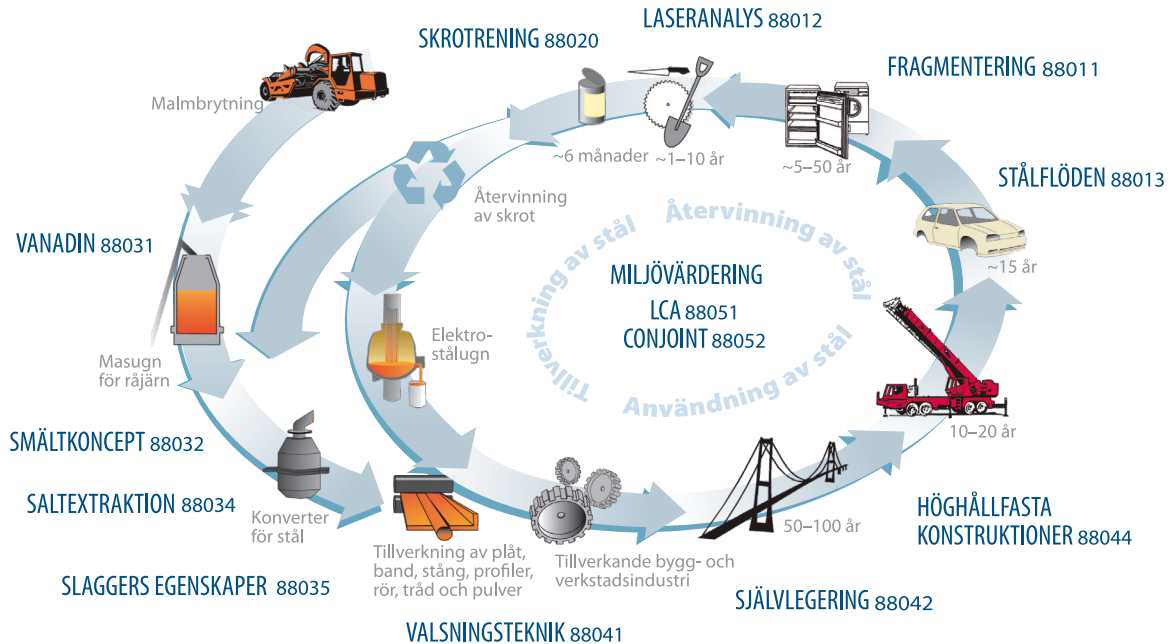
VETENSKAPLIGA RAPPORTER

- Alriksson S. och Öberg T. (2008). *Conjoint analysis – A useful tool for assessing preferences for environmental issues*. Environmental Science & Pollution Research, 15: 119
- Alriksson S. och Öberg T. (2008). *Conjoint analysis for environmental valuation – An overview of methods and applications*. Environmental Science & Pollution Research, 15: 237–250

Pågående

- Alriksson S. och Öberg T. *The perception of environmental risk – using conjoint analysis to support strategic decisions and communication in the steel industry*. Journal of Cleaner Production, submitted
- Alriksson S. *Environmental objectives of the Swedish steel industry: stakeholder opinions through conjoint analysis*. Submitted

STÅLKRETSLOPPET – ETT SPEKTRUM AV PROJEKT



FORSKNING MED PRAKTISK NYTTA

Stiftelsen för miljöstrategisk forskning, Mistra, stöder forskning av strategisk betydelse för en god livsmiljö och hållbar utveckling. Mistra investerar i forskargrupper som i samverkan med användare bidrar till att lösa viktiga miljöproblem. Mistras program följer inte disciplinräns, och forskningsresultaten ska komma till praktisk användning inom företag, förvaltningar och frivilligorganisationer.

DEN SVENSKA STÅLINDUSTRINS BRANSCHORGANISATION

Jernkontoret 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.

MISTRA

STIFTELSEN FÖR MILJÖSTRATEGISK FORSKNING

Gamla Brogatan 36-38 • 111 20 Stockholm

Telefon 08 791 10 20 • Fax 08 791 10 29

mail@mistra.org • www.mistra.org

JERNKONTORET

Box 1721, 111 87 Stockholm • Kungsträdgårdsgatan 10

Telefon 08-679 17 00 • Fax 08-611 20 89

E-post office@jernkontoret.se • www.jernkontoret.se

