

JKA

Jernkontorets Annaler • Årgång 208

Sammanfattning
av Jernkontorets
forskningsverksamhet
under 2023

Jernkontoret

Jernkontorets Annaler i nygammal form

Tidskriften Jernkontorets Annaler har givits ut sedan 1817 och är, vid sidan av franska Annales des Mines, världens äldsta facktidning med obruten publicering.

Från år 1987 fram till 2023 återfanns Jernkontorets Annaler som inlaga i tidningen Bergsmannen. Med start 2024 är Jernkontorets Annaler tillbaka i en egen form, som ges ut av Jernkontoret. I samband med detta görs också en förändring av innehållet där ett ökat fokus läggs på Jernkontorets forskningsverksamhet, efter att tidskriften under ett antal år har givit en bredare sammanfattning av hela organisationens verksamhet.

Denna upplaga av Jernkontorets Annaler är en övergripande sammanfattning av den forskningsverksamhet som bedrivits inom Jernkontoret under år 2023.

Innehåll

Bergshistorisk forskning	5
Jernkontorets Annaler tillgängliga digitalt efter jubileumssatsning	
Teknikområde 23, Metallurgi	6
Metallurgmöte på Jernkontoret	
ISIJ, VDEh och Jernkontoret arrangerade symposium om järn- och ståltillverkning i Düsseldorf	
Teknikområde 23 utvecklade finska kontakter	
Teknikområde 24, Gjutning och stelning	7
Hasse Fredrikssons stipendium	
Christer Ryman ny forskningschef på Jernkontoret	
Teknikområde 31, Band och plåt	8
Stipendier	
Forskningsprojekt	
Teknikområde 32, Stång och profil	9
Stipendier	
Workshop	
Teknikområde 33, Tråd	10
Stipendier	
Forskningsprojekt	
Teknikområde 34, Rör	11
Seminarium i Sandviken	
Teknikområde 41, Stålutveckling och applikationer	12
Forskningsprojekt	
Swedish Hydrogen Seminar	
Stipendier	
Webbseminarier inom Metal-Beams	
Teknikområde 43, Rostfria stål	13
Seminarium på Corrosion Awareness Day	
Ungdomar skrev gymnasiearbete på Jernkontoret	
Teknikområde 44, Oförstörande provning och mätteknik	14
Gemensamt seminarium	
Presentationer ledde till nya projekt	
Ny forskningschef med spännande bakgrund	
Teknikområde 45, Analytisk kemi	15
Kemistämman och studiebesök till Höganäs	
Arbetsmöte i tyska Dillingen	
Utvecklingsprojekt	
Nya utnämningar inom TO 45	
Teknikområde 51, Energi- och ugnsteknik	16
Samforsk klimat	
Genomförda förstudier	
Teknikområde 55, Restprodukter	17
Stort intresse för Recycling Day	
Teknikområde 60, Digitalisering	18
Workshop med fokus på datainsamlingssystem	
Teknikområde 80, Pulvermetallurgi	19
Besök till Chalmers och Rise	
Ny färdplan för TO 80	
Planering för nästa Powder Meet	
Teknikområde 86, Hållbarhetskompassen	20
Vidareutveckling av Hållbarhetskompassen	
Kompasskörningar	

Den bergshistoriska forskningen omfattar både arkeologisk och historisk dokumentation och forskning. Den omfattar även kultur- och industriminnen som har med metallframställning att göra, men främst är det järnhanterings utveckling som kartläggs.

Jernkontorets Annaler tillgängliga digitalt efter jubileumssatsning

Jernkontoret firade 2022 sin 275-åriga födelsedag. Bergshistoriska utskottet valde att fira detta med att inleda ett samarbete med Umeå universitetsbibliotek för att digitalisera och tillgängliggöra tidskriften Jernkontorets Annaler. Tidskriften har givits ut sedan 1817 och endast ett fåtal facktidskrifter i världen har en så lång historia med en sammanhållen utgivning.

Digitaliseringen var ett omfattande arbete för Umeå universitetsbibliotek och skedde under ledning av Ulf Sandqvist, chef för avdelningen Arkiv och specialsamlingar. I april 2023 var arbetet klart och utgivningen från 1817 fram till och med 1920 publicerades på webbplatsen digital.ub.umu.se. Inom projektet har 104 årgångar av Jernkontorets Annaler, ett antal register och 12 övriga volymer (främst bihang) digitaliserats, totalt cirka 51 400 sidor.

Denna digitala publicering av Jernkontorets Annaler ger studenter, forskare och allmänhet nya möjligheter att ta del av innehåll från drygt hundra år, som nu är sökbart och fritt tillgängligt för alla att ladda ner. Kostnaden för projektet delades mellan universitetsbiblioteket och Jernkontorets bergshistoriska utskott.

Projektet är ett av de mest omfattande som utförts vid Umeå universitetsbibliotek och särskiljer sig från andra projekt då det rör sig om en så lång utgivning. Den stora utmaningen var att hantera alla de ritningar och kartor som var del av materialet. Genom att digitalisera en så pass lång svit av Jernkontorets Annaler blir det möjligt att tydligt följa teknikutvecklingen som skett under lite drygt ett sekel, både inom gruv- och stålindustrin som tidskriften handlar om, och inom papperstillverkning och tryckteknik i produktionen av själva tidskriften.

I Jernkontorets bibliotek finns en fullständig upplaga av Jernkontorets annaler som ofta använts av forskare. De äldre årgångarna av Jernkontorets Annaler har varit svåra att få tag i och digitaliseringen kommer innebära att innehållet nu är sökbart och åtkomligt. Detta kommer att underlätta och effektivisera bergshistorisk forskning idag och i framtiden.

Teknikområde 23, Metallurgi

Teknikområde 23 handhar frågor som rör teknikutveckling inom hela järn- och ståltillverkningsområdet, från reduktionsteknik och smältning, via olika raffineringsteg i konvertrar och skänkar, till en produkt som är klar för gjutning. Såväl processtekniska som stålqualitets-höjande verksamheter prioriteras, liksom olika projekt med fokus på hållbarhet och kompetensutveckling. Alla aspekter av ståltillverkningsområdet behandlas inom teknikområdet, inklusive användning av artificiell intelligens (AI) och maskininlärningsmetoder för att utveckla stålverkstekniken.

Metallurgmöte på Jernkontoret

I samband med teknikområdets stämma arrangerades 2023 års Metallurgmöte, som omfattade ett tiotal föredrag om forskning och utbildning, energifrågor och teknikutveckling. Dessutom hade sex av teknikområdets medlemsföretag bjudits in för att själva presentera hur deras produkter bidrar till en bättre miljö.

ISIJ, VDEh och Jernkontoret arrangerade symposium om järn- och ståltillverkning i Düsseldorf

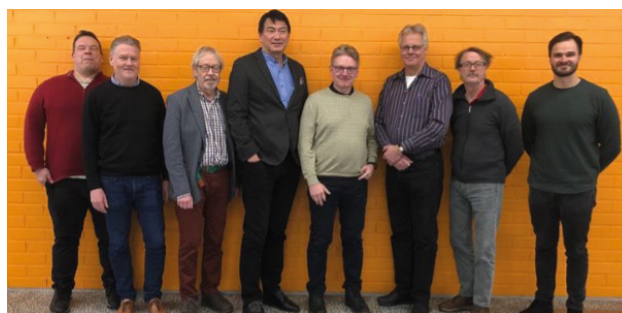
Under 2023 arrangerades ett symposium om järn- och ståltillverkning i Düsseldorf, vilket var ett gemensamt arrangemang mellan Jernkontoret och dess motsvarigheter i Tyskland (Stahlinstitut VDEh) och Japan (the Iron and Steel Institute of Japan, ISIJ). Symposiet samlade 50 deltagare i Düsseldorf och totalt hölls 24 föredrag varav åtta presenterades av svenska deltagare (från KTH, Swerim, Jernkontoret och SSAB). Fokus låg på traditionell grundforskning samt möjligheter att minska järn- och ståltillverkningens koldioxidavtryck.

I samband med symposiet arrangerades industribesök på Thyssenkrupp Steel Europe samt Hüttenwerke Krupp Mannesmann i Duisburg, följt av studiebesök på Max-Planck-Institut für Eisenforschung samt VDEh-Betriebsforschungsinstitut i Düsseldorf.

Teknikområde 23 utvecklade finska kontakter

Styrelsen för Jernkontorets teknikområde 23, Metallurgi, besökte under hösten 2023 finska Uleåborgs universitet. Anledningen till besöket var att stifta bekantskap med tre företag med nära koppling till universitetet för att se om det finns underlag för framtida, gemensamma forskningsprojekt.

Kring universitetet i Uleåborg har några företag, Sapotech, Luxmet och SFTec, bildats under 2010-talet. Dessa företag, som knoppats av från universitetet, har alla speciell inriktning på processutveckling inom stål- och metallindustrin. En av anledningarna till att de finns



Medlemmar i teknikområde 23 och värdar från Uleåborg. Från vänster: Juha Roininen, Mikko Jokinen, Robert Vikman, Christer Ryman, Jyrki Pitkälä, Olle Sundqvist, Gunnar Lindstrand, Hannu Suopajarvi. Foto: Henri Pauna.

just där är den relativa närheten till den metallurgiska industrin i norra Finland, där SSAB, Outokumpu och Boliden driver stora verk. En annan anledning är det program som startats av finska myndigheter med inriktning mot fossilfrihet inom metallindustrin, vilket givit nödvändiga ekonomiska förutsättningar för utvecklingsarbete inom området.

Styrelsen för Jernkontorets teknikområde 23 besökte universitetet i Uleåborg på senhösten 2023, där Sapotech, Luxmet och SFTec stod för värdskapet tillsammans med universitetet och SSAB. En av anledningarna till besöket var att teknikområdets styrelse skulle bekanta sig med företagen för eventuella framtida gemensamma projekt om mätning, styrning och digitalisering inom TO 23:s intresseområde.

SSAB deltar aktivt i de finska forskningsprogrammen tillsammans med Uleåborgs universitet och en rad olika företag.

– Den finska satsningen på teknik och processer för att minska koldioxidbelastningen på atmosfären är imponerande och har haft en nationell uppslutning av samtliga stålföretag under cirka 10 år. Satsningen har en bredare ansats och förefaller vara mer gemensam över företagsgränserna jämfört med den i Sverige. Samarbeten med avknopningsföretagen har förekommit i separata projekt med goda erfarenheter. Det kan vi utveckla vidare, säger Olle Sundqvist, ordförande i teknikområde 23.

Teknikområde 24, Gjutning och stelning

Teknikområde 24 arbetar med gemensam forskningsverksamhet inom områdena sträng- och götgjutning, omsmältning – ESR och VAR – och allmän stelning-forskning. Lärosätena KTH och Jönköping University samt forskningsinstitutet Swerim AB är representerade i styrelsen via adjungerade medlemmar.

Hasse Fredrikssons stipendium

Ett gjutningsseminarium arrangerades på Jernkontoret för att uppmärksamma de tre senaste årens mottagare av Hasse Fredrikssons stipendium. Traditionellt blir stipendiaterna inbjudna att föreläsa för teknikområdet varje år, men på grund av covidpandemin har detta inte skett under ett antal år.

Christer Ryman ny forskningschef på Jernkontoret

Christer Ryman tillträdde den 1 mars 2023 som ny forskningschef på Jernkontoret och kompletterar verksamheten med gedigen erfarenhet inom industriellt tillämpbar forskning och utveckling, likväl som miljö- och energifrågor.

Den 1 mars började Christer Ryman som forskningschef vid Jernkontoret. Christer är bergsingenjör och kommer från Hybrit Development AB, där han arbetat med alltifrån strategi och affärsutveckling via forskning och utveckling till regel- och tillståndsfrågor. Dessförinnan arbetade Christer vid Boliden, där han var hållbarhetsdirektör och arbetade med klimat- och miljöfrågor liksom med energifrågor.

– Det är svårt att tänka sig en mer perfekt bakgrund än Christers för arbete på Jernkontoret. Han har arbetat med i stort sett alla våra aktuella frågor och hans kompetens tillför mycket till vår verksamhet, säger Gert Nilson, teknisk direktör på Jernkontoret.

Christer Ryman ersätter Robert Eriksson, som lämnade Jernkontoret för SSAB i september 2022.



Forskningschef Christer Ryman. Foto: Pia Nordlander/BildN

Teknikområde 31, Band och plåt

Teknikområde 31 omfattar både varm- och kallvalsningsprocesser för framställning av produkterna band eller plåt, ofta benämnda "platta produkter". Processen börjar med uppvärmning av stålämnen, följt av varmvalsning med upprepade tjockleksreduktioner, både reversibelt och kontinuerligt, till band eller plåtar. Produkterna vattenkyls i en påföljande kylsträcka eller härdas. Interaktionen mellan värmningen, valsningen och kylningen skapar produktens slutliga yttre och inre egenskaper. En del av produkterna kallvalsas och glödgas, och i samtliga fall sker sedan färdigställning, till exempel klippning till formatplåt.

Stålprodukterna finns i en mängd applikationer och används vanligen till bilar, lastbilar, tyngre transportfordon, fartyg, lyftkranar, byggnader, vitvaror, husgeråd med mera.

Stipendier

Tillsammans med TO 32 och TO 34 sponsrar TO 31 kursen Metal Working vid Luleå tekniska universitet med kursböcker och stipendier. Under 2023 delades tre stipendier ut. Dessa tre teknikområden tillsammans beviljade även ett anslag för utveckling av bearbetningskurser på Bergsskolan.

TO 31 har ett stående stipendium som kan sökas för examensarbeten och liknande insatser. Under 2023 beviljades ett stipendium på 50 000 kronor.

Forskningsprojekt

Teknikområde 31 fungerade under 2023 som initiativtagare och styrgrupp för forskningsprojektet FINBEAM2 om modellering av varmbearbetning. Projektet drivs inom det strategiska innovationsprogrammet Metalliska material och har 13 deltagande parter.

TO 31 är också styrgrupp för projektet UTREST om användning av ultraljud för restspänningsmätningar. Under 2023 startade TO 31 tre nya egenfinansierade förstudier om laserultraljudsmätning i kvartovalsverk/förpar, abnorm korntillväxt och varmduktilitet.

Teknikområde 32, Stång och profil

Verksamheten för teknikområde 32 omfattar varmvalsningens processen fram till produkterna tråd, stång och profil, ofta benämnda "långa produkter". Processen fram till stång- eller profilprodukter börjar med värmning av stålämnen i ugnar och fortsätter med varmvalsning av dessa stålämnen.

Upprepade areareduktioner sker där man först valsar reversibelt och sedan kontinuerligt genom passager mellan spårade valsar i ett antal valspar till dess att tråd, stänger eller profiler har formats. Produkterna kyls i en påföljande svalbädd och sedan sker färdigställning, såsom riktning och svarvning. Vid interaktionen mellan värmningen, valsningen och kylningen skapas produktens slutliga yttre och inre egenskaper. Valsverken är långa och uppdelade i förpar, mellanpar och färdigsträcka. Produkterna används ofta som konstruktions-element i byggnader, broar, fartyg och olika fordon.

Stipendier

Tillsammans med TO 31 och TO 34 sponsrar TO 31 kursen Metal Working vid Luleå tekniska universitet med kursböcker och stipendier. Under 2023 delades tre stipendier ut. Dessa tre teknikområden tillsammans beviljade även ett anslag för utveckling av bearbetningskurser på Bergsskolan.

TO32 inrättade ett nytt stående stipendium för examensarbete under 2023.

Workshop

Under året anlätade teknikområde 32 TU Bergakademie Freiberg att hålla en workshop om open-sourcemjukvaran PyRoL på Jernkontoret. Representanter från tre företag samt representanter för Swerim fick vägledning i hantering av modellerna.

Teknikområde 33, Tråd

Verksamheten för teknikområde 33 omfattar tråddragningsprocessen fram till färdiga trådprodukter.

Processen börjar konventionellt med oxidbetning av trådämnen som levererats från trådvalsverk och fortsätter med kalldragning av tråden till färdig dimension. Detta sker via upprepade areareduktioner och kontinuerligt genom passager mellan dragskivor, vilka är sammansatta till dragblock. Vid dragning av tunnare tråd glödgas och betas tråden innan förnyad kalldragning sker.

Trådprodukter kan till exempel vara kullagertråd, fjädertråd, svetstråd, häftklammertråd, värmetråd, tråd till borr och kirurgisk suturtråd.

Stipendier

För att öka intresset för att arbeta med tråddragning avsätter TO 33 årligen medel för kurslitteratur till studenter som läser kursen *Formningsteknik II* vid Örebro universitet.

Teknikområde 33 har ett stående stipendium som kan sökas av examensarbetare eller doktorander och stipendier beviljades till två studenter under 2023.

Forskningsprojekt

Teknikområde 33 har under 2023 drivit projektet *WOLS* (Wire drawing optimization with resource efficient lubrication) inom det strategiska innovationsprogrammet *Metalliska material* och har genom detta etablerat goda kontakter med leverantörer av smörjmedel.

Teknikområde 34, Rör

Verksamheten för teknikområde 34 omfattar tillverkning av rörämnen och rör. Det finns två huvudtyper av rörprodukter, svetsade rör och sömlösa rör. Svetsade rör tillverkas genom att stålband kupas till rör och kanterna svetsas ihop. Sömlösa rör kan valsas fram från stångämnen eller extruderas via ett hålrat stångämne. Rör av klena dimensioner bearbetas vidare genom dragning eller stegvalsning. Stålrör används till exempel i applikationer inom process-, gas- och oljeindustrin samt vid höga temperaturer och i korrosiva miljöer.

Seminarium i Sandviken

Jernkontorets teknikområden 34 Rör och 44 Oförstörande provning (OFP) samlade i mitten av februari 2023 44 deltagare för två halvdagar med seminarium och fördjupade samtal.

– TO 34:s rörseminarium brukar hållas vartannat år, men har haft ett avbrott sedan 2018 på grund av pandemin. Så det var mycket angeläget att alla äntligen kunde träffas. Det var speciellt givande att kunna ha ett samarrangemang med TO 44 Oförstörande provning eftersom det finns många gemensamma frågeställningar, säger Rachel Pettersson, forskningschef på Jernkontoret.

Seminariets första dag var öppen för företag och bjöd på ett gediget program. De första presentationerna var från två utrustningsleverantörer inbjudna från Tyskland. Sedan blev det presentation av fyra forskningsprojekt, med hög relevans till seminariets tema, Projekten pågick hos forskningsinstitutet Swerim.

Den andra dagen var endast öppen för teknikområdenas medlemsföretag och adjungerade. Dagen fokuserade på gruppdiskussioner och företagspresentationer.

Första temat, syning, inleddes av presentationer från Alleima, Ovako och SSAB. Företagen berättade hur man arbetar med syning idag. Därefter arbetade fyra grupper parallellt med att definiera framtidsvisionen för syningssystem. Sedan följde två parallella aktiviteter: två arbetsgrupper som tittade på vägen framåt inom riktning av rör, och tre grupper som diskuterade innehållet i färdplanen för oförstörande provning.

– Det var glädjande att se att diskussionerna präglades av stor inlevelse och entusiasm. Resultatet av grupparbetena kommer i nästa steg att extraheras till konkreta punkter och utgöra underlag för fortsatt arbete kring att fastställa teknikområdets färdriktning de närmaste 5–10 åren. Målet är att vi skall ha en färdig plan under hösten, säger Bo Larsson, tillförordnad forskningschef på Jernkontoret.

Merparten av deltagare åkte sedan till Alleima i Sandviken för en uppskattad verksvisning.



Seminarium i Sandviken bjöd på många intressanta föreläsningar och samtal. Foto: Rachel Pettersson, Jernkontoret.

Teknikområde 41, Stålutveckling och applikationer

Syftet med teknikområde 41 är att samverka inom områden där gemensamma möjligheter finns att förbättra materialets egenskaper. Frågeställningarna utgår huvudsakligen från stålkundens perspektiv. Teknikområdet fungerar som kontaktgrupp och initierar projekt. Identifierade samverkans- och forskningsområden är mikrostruktur och defekters inverkan på egenskaper, materialmodellering, verktyg för legeringsutveckling samt erfarenhetsutbyte rörande materialfrågor och materialprovning.

Forskningsprojekt

Under 2023 fungerade TO 41 som styrgrupp för nio forskningsprojekt som bedrevs inom det strategiska innovationsprogrammet *Metalliska material*. Två av dessa projekt initierades från teknikområdet och berörde utmattning och spårämnesgränser.

Swedish Hydrogen Seminar

TO 41 sponsrade på liknande sätt som tidigare år det femte *Swedish Hydrogen Seminar*. Hybridseminariet hölls i oktober och hade 42 deltagare på plats och 73 som deltog digitalt. Arrangör var forskningsprojektet *HyToolbox* och Jernkontorets TO 41. Föredragshållare från Imperial College och Max Planck Institute var specialinbjudna.

Stipendier

TO 41 har ett stående stipendium för examensarbeten inom områdena modellering och avancerad materialkaraktärisering och ett examensarbete om lågtemperaturkryp slutfördes under året.

Webbseminarier inom Metal-Beams

Två webbseminarier hölls inom initiativet *Metal-Beams*, för att främja användning av synkrotronröntgen och neutronkällor inom metallindustrin.

Det första seminariet hölls i mars, i samband med *Metalliska Materials* programkonferens. Seminariets fokus var industriella pilotstudier och det var 17 deltagare på plats och 33 digitalt.

Det andra seminariet hölls i november på plats på MAX IV. Där låg fokus på korrosion och inkluderade mätningar i HIPPIE-strålröret. Deltagarantalet för det andra seminariet var 27 på plats samt 25 som följde seminariedelen digitalt.

Teknikområde 43, Rostfria stål

Teknikområde 43 har till uppgift att stärka den nordiska stålindustrins konkurrenskraft inom området rostfria stål. Detta gör teknikområdet genom att initiera och driva gemensamma forskningsprojekt samt genom att verka för att de uppnådda forskningsresultaten används inom industrin.

Seminarium på Corrosion Awareness Day

Jernkontoret anordnade tillsammans med Swerim och KTH ett webbseminarium den 24 april för att uppmärksamma *Corrosion Awareness Day*. Presentationer gavs från Jönköping University, Chalmers tekniska högskola, Uppsala universitet, KTH, Swerim, RISE, Alleima, Tetra-Pak, Uddeholm och VTT. 170 personer deltog i seminariet, som var i digitalt format.

Ungdomar skrev gymnasiearbete på Jernkontoret

Två gymnasieungdomar från naturvetenskapsprogrammet har i ett antal månader under 2023 skrivit sitt gemensamma gymnasiearbete på Jernkontoret. Med stöd från en av Jernkontorets forskningschefer, Rachel Pettersson, är nu arbetet om lämpliga stålsorter och materialval inom livsmedelsindustrin klart.

Erik Malmqvist och Martin Sjöberg från Rudbeckianska gymnasiet i Västerås studerar sista året på Naturvetenskapsprogrammet. När det var dags att välja ämne för gymnasiearbetet beslutade de sig för att skriva tillsammans. Valet av ämne föll på materialval inom livsmedelsindustrin där de ville undersöka korrosionsegenskaperna hos ett antal stålsorter och vad som händer när de utsätts för syror som är vanliga inom livsmedelsindustrin.

För att få information och hjälp med arbetet tog de kontakt med järn- och stålindustrins branschorganisation Jernkontoret, och kom där i kontakt med Rachel Pettersson, forskningschef för flera teknikområden och adjungerad professor i korrosionsvetenskap på KTH.

Rachel bidrog med sin expertis på området och vägledde ungdomarna i deras arbete:

– Det är ju vanligt att universitets- och högskolestudenter gör sina exjobb hos företag men att ta emot gymnasieungdomar är inte lika vanligt, säger Rachel Pettersson.

Nu när arbetet är färdigskrivet och inlämnat känner såväl Erik Malmqvist som Martin Sjöberg att de är mycket nöjda med den hjälp de fått och vill uppmunna

andra elever att våga ta kontakt med företag inför gymnasiearbetet.

– Det är klart att det hade gått att söka information på annat sätt men att faktiskt få träffa någon som är expert på området och kan förklara och vägleda en i arbetet framåt har varit otroligt lärorikt och givande, säger Erik Malmqvist.

Han får medhåll från Martin Sjöberg:

– Rachel blev lite som en mentor för oss i arbetet.

Det var mycket enklare att komma vidare när hon kunde svara på många av de frågor som dök upp och få oss att förstå det som var svårt, säger Martin Sjöberg.

Rachel Pettersson hoppas att företag inom järn- och stålindustrin tar efter och vågar ta sig an även gymnasieungdomar.

– Jag tror inte att insatsen från industrin behöver vara så stor men kan vara en absolut förutsättning för att gymnasiearbetet ska bli gjort. Dessutom – på sikt kan det ju faktiskt leda till att fler vill söka sig till ett arbete inom järn- och stålindustrin och det vill vi ju uppmuntra till, avslutar Rachel Pettersson.

Teknikområde 44, Oförstörande provning och mätteknik

Teknikområde 44:s verksamhet är inriktad mot utveckling av metoder och teknik för oförstörande bestämning av materialegenskaper. Arbetet syftar även till att utveckla metoderna från att vara slutkontrollerande till att bli processtyrande och processinformerande.

Gemensamt seminarium

2023 inleddes med ett gemensamt seminarium i Sandviken tillsammans med TO 34 Rör. Seminariet ägde rum under två dagar och innehöll presentationer av såväl nationella som internationella industrirepresentanter, utrustningsleverantörer och forskningsaktörer. I samband med seminariet bedrevs även ett grupparbete inom TO 44 i syfte att ta fram en färdplan för framtida arbete. Samtliga dessa aktiviteter leddes av Jernkontorets forskningschef Bo Larsson.

Presentationer ledde till nya projekt

TO 44 är ett relativt litet teknikområde och starkt fokus under 2023 låg på att få till stånd en mer aktiv projektverksamhet. Av detta skäl bad man teknikområdets adjungerade medlemmar, Swerim, RISE och Högskolan Väst, presentera sina pågående arbeten mer ingående vid årets tre övriga möten. Även professor Johan Carlson från Luleå tekniska universitet bjöds in till ett av dessa möten.

Presentationerna tillsammans med gemensamma diskussioner inom teknikområdet ledde till att ett arbete kring två projektformuleringar startades. Den ena fokuserad på framtagande av skraddarsydda referensprover för defektsökning och den andra på möjligheten att genom spårbara produkter korrelera processdata från materialtillverkning till OFP-resultat på färdig slutprodukt. Färdigställandet av dessa projektformuleringar fortsatte in i 2024.

Ny forskningschef med spännande bakgrund

I augusti 2023 började Jonas Gurell som ny forskningschef på Jernkontoret. Han tog då över Teknikområde 44 Oförstörande provning och 45 Analytisk kemi, båda forskningsområden där Jonas tidigare själv varit aktiv.

Jonas, hur ser din bakgrund ut?

– Min forskningsbakgrund är inom framför allt kemisk analys och optisk spektroskopi med inriktning mot metallindustrin. Jag har även erfarenhet från arbete med forsknings- och forskningsfinansieringsfrågor i ett större perspektiv, detta från såväl forskningsråd som från akademien, säger Jonas Gurell.

Efter att ha disputerat inom laserspektroskopi vid Stockholms universitet så forskade Jonas vidare inom nuvarande Swerim. Han startade som forskare,



Forskningschef Jonas Gurell. Foto: Pia Nordlander/BildN

men tog senare klivet till att bli forskningsledare och sektionschef. Detta arbete drevs i samarbete med industrin och gav honom en stor förståelse för metallindustrins forskningsbehov, särskilt inom kemisk analys, oförstörande mätning och processövervakning.

Mellan Jonas tid på Swerim och den nuvarande tjänsten på Jernkontoret har han arbetat med olika forskningsfrågor på Vetenskapsrådets avdelning för forskningspolitik och Stockholms universitets ledningssekretariat.

– Båda dessa tjänster har utvecklat min förståelse för forskningens politiska aspekter och hur man skapar förutsättningar för framgångsrik, högkvalitativ forskning.

Du kommer inte direkt från stålindustrin, utan från akademien. Vad tar du med dig därifrån som kommer vara till nytta för Jernkontoret och dess medlemmar?

– Ska man ta större tekniksprång inom de teknikområden som jag ansvarar för så tror jag samarbete med akademien och forskningsinstitut är centralt. Som alltid så bygger välfungerande samarbeten på att man förstår de olika behov och förutsättningar som de involverade aktörerna har. Min sammanlagda erfarenhet gör att jag förstår såväl industrins som akademins och även forskningsfinansiärernas situation, vilket jag tror är viktigt. Jag har, framför allt inom akademien, också tydligt sett forskning som bedrivs under väldigt olika förutsättningar och hur det påverkar forskningens kvalitet.

Utöver bra idéer anser Jonas att man även måste se till att det finns en balans mellan förutsättningar och förväntningar på forskningen.

– Det svenska forskningssystemet och dess finansiärer är komplext och jag hoppas att jag kan bidra till att ge Jernkontorets medlemmar bästa möjliga förutsättningar att bygga starka forskningsmiljöer i samverkan med varandra men också med offentliga finansiärer, akademiska partners och institut. Jag tror även att en ökad samverkan mellan industri och akademi kan bidra till att underlätta kompetensförsörjningen inom industrin på sikt.

Teknikområde 45, Analytisk kemi

Noggrann kemisk karaktärisering av industrins material är en nyckel för produktutveckling och möjliggör en kostnadseffektiv tillverkning med snäva toleranser. TO 45, med denna fråga i fokus, styrs genom Ledningsgruppen för analytisk kemi medan det huvudsakliga arbetet bedrivs i fyra underliggande expertkommittéer samt i en arbetsgrupp för framtagande och certifiering av referensmaterial.

Dessa referensmaterial är kritiska för kalibrering av analysinstrument och genom en aktiv svensk roll i framtagandet av desamma kan tillgången av skräddarsydda material, anpassade efter svensk stålindustris behov säkerställas.

Kemistämma och studiebesök till Höganäs

Under 2023 arrangerades totalt 15 möten inom teknikområdets verksamhet inklusive studiebesök till Höganäs Sweden och ESAB. Utöver varje individuell grupps sammankomster arrangerar TO 45 också den årliga Kemistämman på Jernkontoret vilken samlar hela teknikområdet, instrumentleverantörer och inbjudna föreläsare.

Arbetsmöte i tyska Dillingen

Inom referensmaterialsverksamheten samverkar även TO 45 med den europeiska producentgruppen för referensmaterial samt med det brittiska företaget Bureau of Analysed Samples vilket föranledde ett besök under 2023 till Dillingen, Tyskland för arbetsmöte.

Utvecklingsprojekt

Utöver det mycket givande erfarenhetsutbytet som sker inom teknikområdet så drevs under 2023 även ett antal utvecklingsprojekt. Tillsammans med medlemsföretagen och RISE initierades ett arbete runt kartläggande av laboratoriernas mätosäkerheter för ett antal olika analystekniker, något som är centralt för såväl ackrediterade som icke-ackrediterade laboratorier. Ett bruksforskningsprojekt kring en ny analysmetod för pulvermaterial startades också. Drivet av Höganäs Sweden så påbörjades även planeringen för ett examensarbete alternativt ett projektarbete runt utvärdering av ett nytt instrument för arbetssäker och tidseffektiv provuppslutning.

TO 45 fortsatte även under året att driva SIS-kommitté TK 122 Kemiska analysmetoder för metaller med tillhörande standardiseringsarbete. I teknikområdets uppdrag ligger även att finansiera det svenska sekretariatet för CEN TC 459 SC2 Methods of chemical analysis for iron and steel.

Nya utnämningar inom TO 45

Under 2023 valdes en ny ordförande för expertkommitté 4, Sofia Andrée från Alleima AB. För Jernkontorets räkning rekryterades även Jonas Gurell som ny forskningschef för teknikområdet.

Teknikområde 51, Energi- och ugnsteknik

Teknikområde 51 har en verksamhet som är inriktad på att stärka värmningen av stål på ett sätt som ökar energieffektiviteten, förbättrar kvaliteten och öppnar möjligheter för att införa biobaserade bränslen. Teknikområdet fungerar som en kanal för informationsspridning om relaterade forskningsprojekt inom teknikområdets nätverk. En annan viktig, stående uppgift är upprätthållandet av en kompetenskartan för industrin.

Samforsk klimat

I nära koppling till TO 51 bedrevs projektet Samforsk klimat, finansierat av Vinnova. Projektet samordnar forskning som är relevant för stålindustrins klimatfärdplan. Samforsk klimat har även haft som uppgift att initiera forskning inom relevanta områden där sådan saknas eller behöver förstärkas. Projektet drevs gemensamt av Jernkontoret och *Sustainable Steel Region*, SSR. Kopplingen till regionala aktörer gör det fördelaktigt att driva projektet inom ramen för SSR.

I samband med det strategiska innovationsprogrammet *Metalliska materials* programkonferens 2023, genomförde Samforsk klimat ett seminarium. Syftet var att informera om stålindustrins forskningsbehov för att nå en fossilfri och konkurrenskraftig stålindustri 2045 och att ta del av företagets och olika forskningsaktörers pågående forskning. Samforsk klimat har pågått under hela 2023, men avslutades vid årsskiftet och publicerade då en omfattande syntesrapport.

Genomförda förstudier

På uppdrag av TO 51 har två förstudier genomförts, vilka båda avslutades under 2023. KTH genomförde förstudien, *Reforming of CH₄ to H₂ by electricity*, där KTH studerade en eluppvärmd ångreformeringsprocess för hållbar fossilfri väteproduktion, för att ytterligare utreda själva processen och se om den kan användas för industriella stålprocesser.

Högskolan i Gävle genomförde förstudien, *Numerical Investigations of Customized Cooling Technology Based on Air and Water IJCT for Heat Recovery During Cooling Process of Hot Bodies*. Förstudien syftade till att numeriskt undersöka möjligheten att använda luft- och vattenkyllning med hjälp av så kallad Impinging jet cooling technology (IJCT) för att återvinna värme från varma stålämnen.

Teknikområde 55, Restprodukter

Teknikområde 55 verkar för att egenskaperna hos olika restprodukter, och då framför allt olika industrimineral som vid sidan av stål produceras i stålindustrins tillverkningsprocesser, på bästa sätt ska utnyttjas i olika applikationer. Därför har teknikområdet en bred forsknings- och utvecklingsagenda som säkerställer att så mycket samhällsnytta som möjligt levereras vid varje givet tillfälle.

Teknikområdet initierar och driver FoU-projekt via akademi och institut, men också genom bruksforskning. Dessutom arbetar teknikområdet med att koppla ihop forskningsinsatser med insatser inom miljölagstiftningen. Utformning och tillämpning av lagstiftning och andra regelverk är avgörande för framgång vid användning av restprodukter.

Inom teknikområdet finns ett unikt samarbete i hela värdekedjor med köpare, upphandlare, användare och myndigheter. Teknikområdet anordnar ofta workshoppar, både internt och med externa experter, och är ett forum för informations- och erfarenhetsutbyte.

Stort intresse för Recycling Day

Den 29 september anordnade Jernkontoret och Swerim Recycling Day 2023. Det var ett webbsänt seminarium med sex presentationer av experter från både stålindustrin och akademien. Evenemanget tilldrog sig stort intresse, med 150 anmälda deltagare från hela världen.

Vid årets Recycling Day, ett webbsänt seminarium arrangerat av Jernkontoret och Swerim, fick en internationell publik på 150 personer tillfälle att höra givande presentationer från experter från industri och akademi. Presentationerna kretsade kring nyckelteman som det strategiska utnyttjandet av metallurgiska slaggar från framtidens fossilfria stålindustri, den centrala rollen av industriell symbios för att driva övergången till grönt stål, och utvecklingen av digital teknik och modelleringsverktyg för att underlätta industrins transformativa resa.

Moderatorer för Recycling Day 2023 var Christer Ryman, forskningschef på Jernkontoret och Chuan Wang, forskningsledare för materialåtervinning och miljö på Swerim.

– Presentationerna höll god klass och visade på olika dimensioner av produktifiering, intern cirkulation och återvinning inom stålvärdekedjan, säger Christer Ryman, forskningschef på Jernkontoret och en av seminariets moderatorer.

Recycling Day 2023 väckte stort internationellt intresse. Förutom deltagare från flera europeiska länder så fanns även deltagare från Sydkorea, Kina och Australien.

Teknikområde 60, Digitalisering

Teknikområde 60 har till syfte att sprida och samla kunskap kring digitaliseringens fördelar och möjligheter inom avgränsade områden som bedömts som särskilt prioriterade för svensk metallindustri. Digitalisering medför viktiga verktyg och omställningar som är av intresse för samtliga teknikområden. Teknikområde 60 utgör därför en naturlig kärna för tekniköverskridande samarbeten där även övriga forskningschefer på Jernkontoret deltar för att fånga upp synergier och samla upp kunskap och frågeställningar.

Workshop med fokus på datainsamlingssystem

I maj höll Jernkontorets TO 60, en heldags workshop fokuserad på insamling, bearbetning och analys av processdata.

Det är tredje gången som TO 60 arrangerar en så kallad iba-dag och över 30 deltagare från TO 60:s medlemsföretag deltog när 2023 års upplaga arrangerades. Denna gång stod SSAB i Borlänge som värd för mötet. Tanken var att hålla ett internt möte för teknikområdets medlemsföretag, där dessa kunde dela erfarenheter och kunskaper av att använda iba.

– Vi har valt att fokusera dagen på det så kallade iba-systemet, som är ett kommersiellt datainsamlingssystem för att samla in, processa och analysera mätsignaler. Iba används i stor utsträckning av processindustrin och är därför av stort intresse för stålindustrin, berättar Helena Malmqvist, Jernkontorets forskningschef för TO 60.

Dagens första talare var Marcus Svadling från Ovako, som fokuserade på att koppla ihop iba-data med övriga data. Marcus lyfte frågan om hur man kan visualisera sina mätningar och vilket gränssnitt man ska använda.

Därefter fortsatte Andreas Argårds, SSAB, med att berätta att SSAB redan har många iba-system och att det inom bolaget finns många ytterligare potentiella användare. Därför har de valt att utveckla en egen internutbildning.

Pierre Sandin talade om hur SSAB använder ibaPDA för att göra realtidsberäkningar och visualisera planhet på band. PDA står för "Process Data Acquisition. Syftet är att ibaPDA ska bli ett hjälpmedel för bolagets operatörer och inte ett styrande verktyg.

Lars Gillgren, SSAB, visade på hur man kan visualisera processdata

ur ett långdbaserat perspektiv. Här kan man utnyttja en jämförbar produktlängd för att hitta samband mellan olika processteg, som varmvalsning, kallvalsning och glödning och därigenom tillgängliggöra och jämföra data på ett väldigt tydligt sätt.

Exempel på hur man kan göra då man saknar historiskt data och hur man kan välja ut en delmängd av data för att kunna hantera en stor mängd data, gavs av Petter Persson, Alleima.

Joakim Ebervik beskrev hur Outokumpu ställdes inför en utmaning när de skulle koppla in en ny pyrometer i Avesta. Arbetet inbjöd till nya tankar om uppbyggnad av strukturer kring datahantering och hur de i arbetet kunde ta hjälp av iba.

Dagen fick också en lite mer akademiska touch då Muhammad Hassan, Högskolan i Gävle, beskrev sitt forskningsarbete om förbyggande underhåll med hjälp av iba-system.

I en längre diskussion, modererad av Jens-Petter Palmquist, Erasteel Kloster, lyftes olika problemställningar för att få nya idéer och inspel. Bland annat så diskuterades rapportgenerering, att extrahera KPI:er samt ibaVision och ibaInCycle.

TO 60:s styrelseordförande Anders Ulfvin, Alleima summerade dagen på följande sätt:

– Det är uppenbart att det finns möjligheter med iba som kan bidra inom olika delar av våra verksamheter. Iba utvecklades från början utifrån ett underhållsperspektiv, men exemplen som drogs under dagen stärker bara möjligheterna att även använda iba för process-, kvalitets- och produktutveckling. Jag uppskattar speciellt upplägget med att det blandas mellan konkreta exempel från vardagen och mer långsiktiga forskningsinitiativ.



Deltagare på iba-dagen som arrangerades av TO 60. Foto: Jernkontoret

Teknikområde 80, Pulvermetallurgi

Teknikområde 80 har som uppgift att tillvarata de nordiska företagens intressen inom pulverteknikområdet. I teknikområdet ingår åtta medlemsföretag, som representerar olika tekniker inom tillverkning och användning av pulvermetallurgiska produkter, såsom atomisering, hetisostatpressning (HIP), sintring och additiv tillverkning (AM).

Besök till Chalmers och Rise

Som en effekt av pandemin har teknikområde 80 föredragit att ha en högre mötesfrekvens, framför allt digitalt, blandat med ett par fysiska möten varje år. Under våren 2023 besökte TO 80 under två dagar Chalmers och Rise i Mölndal. Årets sista möte hölls på Jernkontoret i november. Totalt hölls fem styrelsemöten.

Ny färdplan för TO 80

Genereringen av nya projekt inom teknikområde 80 har minskat de senaste åren. TO 80 innehåller mycket kompetens, men konkurrenssituationen mellan företagen tillåter inte alltid för den att komma fram och eventuella projektförslag har tenderat att bli väldigt generiska. Av den anledningen beslutade styrelsen att ta fram en ny färdplan som beskriver vad TO 80 skall syssla med och som även ska kunna användas vid rekrytering av nya TO-medlemmar. Detta arbete startade i slutet av 2022 och kunde färdigställas under december 2023.

TO 80 har under 2023 även haft diskussioner om olika projektidéer. En sådan idé resulterade i ett mindre projekt i samarbete med Swerim kring inneslutningar i pulver. Projektets arbete beräknas slutföras under 2024.

Planering för nästa Powder Meet

En populär aktivitet är TO 80:s endagskonferens, Powder Meet. Senaste Powder Meet hölls 2022 och det beslutades att hålla nästa konferens i november 2024. Planeringen av programmet för konferensen startade i slutet av 2023. Temat för Powder Meet 2024 blir att bjuda in nordiska kollegor för att få en inblick i vad som sker inom pulverområdet i våra grannländer.

Teknikområde 86, Hållbarhetskompassen

Teknikområde 86, Hållbarhetskompassen har inrättats för att underlätta intresserade aktörers strävan efter att bidra till en hållbar samhällsutveckling. Detta görs genom att med hjälp av hållbarhetskompassen testa nya produktidéer, investeringar, strategier, reformförslag och liknande mot alla FN:s 17 hållbarhetsmål samtidigt.

Bakgrunden till hållbarhetskompassen är ett treårigt större forskningsprojekt, *Agenda 2030 Compass*, inom det strategiska innovationsprogrammet *Metalliska material*, där bland andra Stockholm Environment Institute (SEI) och Massachusetts Institute of Technology (MIT) deltog.

Vidareutveckling av Hållbarhetskompassen

Under 2023 har TO 86 fortsatt att använda och vidareutveckla Hållbarhetskompassen för att i strategiska beslutssituationer bättre kunna navigera mot största möjliga samhällsnytta.

Den vetenskapliga grunden för hållbarhetskompassen är forskningsrön om hur FN:s 17 hållbarhetsmål kan påverka varandra sinsemellan och att detta kan variera beroende på var i världen en tänkt förändring, till exempel en produktansättning, en investering eller en policyåtgärd, genomförs. Genom att använda Hållbarhetskompassen, gärna i gemensamma övningar, kan olika aktörer hjälpa varandra att inta mer av ett systemperspektiv och söka lösningar som gynnar både dem själva och samhället i stort.

I forskningsprojektet *Contextmapper*, som finansierats av Metalliska Material, har TO 86 under 2023 påbörjat arbetet med att ta fram data på hur FN:s 17 globala mål förhåller sig till varandra i olika länder. Detta skiljer sig åt utifrån ekonomisk utvecklingsnivå och en rad andra parametrar. Förutom data för Sverige så har TO 86 tagit fram motsvarande data för de 30 länder som svensk stålindustri exporterar mest till och har flest samarbeten med, för att kunde analysera tänkta förändringar på olika håll i världen med kompassens hjälp.

Kompasskörningar

Under 2023 har två större betalda körningar med Hållbarhetskompassen genomförts. Dels en körning gällande ett omfattande ugnbyte på ett större fordonsföretag, dels en körning inom ramen för ett forskningsprojekt om att byta fossilt kol till biokol.

18 anställda vid fordonsföretaget kunde med hjälp av kompasskörningen, förutom de förväntade resultaten gällande arbetsmiljö-, hälso-, klimatvinster av att byta från en kolbaserad ugn till en elektro-ugn, också redovisa troliga vinster i jämställdhetsarbetet vilket framöver också bedömdes kunna främja rekrytering av

kvinnliga ingenjörer och andra medarbetare. Därtill förväntades fabriksområdet också kunna integreras bättre stadsplaneringsmässigt, vilket troligen skulle gynna både stadens och företagets image.

Vid biokolskörningen, som skedde på Jernkontoret, deltog representanter från flera företag och forskningsinstitut. Förutom förväntade klimatvinster framkom också möjliga regionala rurala utvecklingsvinster, men även en rad utmaningar kring hållbart framtagande av bioråvara. Biokolskörningen förväntas också leda till kommande forskningssamarbetsprojekt under åren 2024–2025.



Stål formar en bättre framtid