

SIP Metalliska material Programkonferens 2026

Innehåll

CVD TiAlN	3
SPÅRA	4
RockIt	5
HYMECH II	6
ALL4HYDRO II	7
MaReAl	8
LUV II	9
ID-LEAF	10
LOGLIFE	11
FOSMET	12
AMjord	13
UGAF	14
REWOX	15
VIFI2	16
SMART-CAST II	17
OptiScrap	18
SKROTPRECISION	19
MICAST III	20
FINBEAM2	21
YTFEL 2	22
FlexRoll	23
FRÖRIKT	24
OXELHY	25
KlimAl	26
KlirAl	27
InReAl	28

Material

12 mars 08:10 – 14:00

Högpresterande nanostrukturerade CVD TiAlN-belagda skärverktyg för svårbearbetade material

CVD TiAlN

CVD TiAlN ska förvärva den grundläggande kunskap som behövs för att utveckla nya beläggningssystem för skärverktyg som ska användas för bearbetning av svårbearbetade material, såsom Ni-bas och super-duplex rostfria stål.

Nya hårda nanostrukturerade TiAlN-beläggningar kommer att deponeras på hårdmetallskär med CVD. Projektet ska bygga en grundläggande förståelse som kan användas för att utveckla dessa beläggningar för att bearbeta svårbearbetade material, såsom Ni-bas och super-duplex rostfria stål, vilket idag är mycket svårt och utmanande. Avancerad karakterisering, inklusive toppmodern sveptransmissionselektronmikroskopi, kommer att utföras för att beskriva den komplexa mikrostrukturen för dessa självorganiserande, metastabila, nanolamellära skikt. Både obehandlade, värmebehandlade och mekaniskt testade skikt kommer att studeras.

Projektmålen är att förstå detaljerna i mikrostrukturen hos CVD TiAlN-skikt, inklusive formationer av periodiska nanolameller, gränsytors atomstrukturer och lokal töjning. Man kommer att koppla de mekaniska egenskaperna och bearbetningsprestandan till den detaljerade mikrostrukturen i beläggningarna, inklusive lamellperiodicitet, förekomst av sekundära faser, såsom h-AlN, och kornstorlek. Projektet ska förstå fasomvandlingen av de metastabila nanolamellära faserna och deras påverkan på skiktens egenskaper samt att ge grundläggande kunskap för att kunna skräddarsy en nästa generation av högpresterande nanostrukturerade CVD TiAlN-beläggningar för bearbetning av svårbearbetade material.

Projektledare: Mats Halvarsson

Startår: 2021

Slutår: 2024

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/mm2021-4-cvd-tiain/>

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS

Strategiska
innovations-
program

Material

12 mars 08:10 – 14:00

Ändra spårämnesgränser med bibehållna egenskaper

SPÅRA

Projektet SPÅRA ska stärka företagens konkurrenskraft genom att tydliggöra vilka halter av spårelement och främst koppar som kan accepteras i produktion för att nå sökta egenskaper för nuvarande och framtida stålsorter. Arbetet förväntas ge underlag för att justera krav på kopparhalter, vilket inkluderar både interna krav hos företag och externa krav likt standarder.

Stålsorter innehåller ett tiotal tillsatta legeringselement för att med rätt tillverkningsprocess nå sökta egenskapskrav. Materialen innehåller dessutom spårelement i olika koncentrationer, i arv från startmaterial och vald metallurgi. Flesta spårelement kan hanteras i processer men framför allt kopparhalten är besvärlig att reducera. Mängden recirkulerat skrot för stålproduktion ökar kontinuerligt i världen, och med det kopparhalten i smältor.

SPÅRA ska öka kunskapen om inverkan av koppar genom att studera samband mellan process, struktur, och produkttegenskaper. Det möjliggörs genom att systematiskt utvärdera med prototypstillverkning i labb/pilotskala hur tillsatta kopparhalter påverkar egenskapsbilden för ett antal industriella stålsorter, inkluderat låglegerade konstruktionsstål, sätthärdningsstål och bergborrsstål. Samarbetet i konsortiet säkerställer att inverkan av koppar kan utvärderas enligt olika typer av egenskaper inkluderat utmattning, seghet, svetsbarhet, formbarhet, samt även andra mått.

Projektledare Hans Magnusson

Startår 2022

Slutår 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/spara/>

Material

12 mars 08:10 – 14:00

Co-fri borrhkrona

RockIt

Sverige är ett extremt starkt materialproducerande land, och är idag världsledande när det gäller att producera fossilfria höghållfasta stål och hårdmetall. Projektet RockIt syftar till att förena dessa två material i en komposit för att lösa hållbarhetsfrågor med befintliga verktygsmaterial för bergborrning.

Traditionellt består verktyg för bergborrning av volframkarbid i en bindefas av kobolt. I det nya materialet har bindefasen ersatts av ett stål med martensitisk/ferritisk matris med en viss mängd restaustenit, som vid förhöjda spänningsnivåer omvandlas till martensit genom en så kallad TRIP-effekt. Denna ersättning av bindefas skulle inte bara kunna förbättra de mekaniska egenskaperna hos hårdmetallbaserade verktyg för bergborrning, utan också lösa flera problem från en hållbarhetspunkt kopplade till kobolt. Dessutom skulle det bana väg för en ny grupp av kompositmaterial för många olika tillämpningar.

Projektledare: Annika Borgenstam

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/RockIt/>

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS

Strategiska
innovations-
program

Material

12 mars 08:10 – 14:00

Vätgasinducerade degradering av mekaniska egenskaper i nya applikationer

HYMECH II

Vätgastekniker är oerhört viktiga för att nå målet om ett fossilfritt samhälle. Metalliska material kommer att användas för bearbetning, transport och lagring av vätgas (H₂), men det eventuella upptaget av väte i metaller kan leda till väteförsprödning (HE) vilket kan leda till katastrofala och förtida haverier. För att underlätta användningen av vätgastekniker och säkerställa en säker användning av vätgasutrustning är data och förståelse för beteendet hos metaller i kontakt med H₂ nödvändig.

Projektet HYMECH II är en fortsättning på förstudien HyMech, där parametrarna för olika H₂-applikationer och relevanta mekaniska provningsmetoder identifierades. HYMECH II syftar till att använda resultatet från förstudien för att utvärdera effekten av H₂ på de mekaniska egenskaperna hos metaller under relevanta driftsförhållanden motsvarande H₂-lagring och transport, fordons- och kraftgenerering.

HYMECH II ska göra detta genom att använda en metod för mekanisk provning i H₂, kombinerad med slow strain rate testing (SSRT) vid tryck upp till 300 bar och temperatur från -50 till 900 grader C. De material som ska undersökas är rostfria stål, låglegerade stål, nickelbaserat och gjutjärn. Sprickanalys och mätningar av väteupptag ingår också för att fastställa kopplingen mellan legeringstyp, sammansättning, mikrostruktur och känslighet för HE.

Projektets stora konsortium inklusive ståltillverkare, processindustri och slutanvändare syftar till att utveckla och distribuera en öppen guide om materialanvändning för H₂-applikationer för att underlätta och påskynda nyttjandet av vätgastekniker i Sverige.

Projektledare: Nuria Fuertes

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/hymech-ii/>

Material

12 mars 08:10 – 14:00

Legeringsutveckling för väterelaterade applikationer; Del II

ALL4HYDRO II

Den effektiva användningen av väte (H₂) som en grön energibärare möjliggör många nya teknologier med minskat eller noll koldioxidavtryck i industrin och samhället. Det finns dock utmaningar i den fullständiga implementeringen av H₂ som bränsle- eller energibärare, där infrastrukturen kräver mer utveckling, vilket framgår av att det hittills investerats mer än 300 miljarder dollar globala fram till 2030. Efter det framgångsrika förstudieprojektet ALL4HYDRO är det övergripande syftet med detta projekt att designa och utveckla högpresterande legeringar som är hållbara i vätemiljön mot väteförsprödning (HE).

Hela värdekedjan för H₂ kommer att dra nytta av denna forskning, från produktion till lagring och konsumtion i ett spektrum av sektorer från transport eller energi och till och med hushåll.

ALL4HYDRO II fokuserar på H₂-bränsleförbränningsmotorer (H₂-ICEs) som en av de framväxande teknologierna inom transportsektorn, såväl som H₂-gastankar. Följaktligen integrerar projektet teoretisk modellering (med hjälp av beräkningstermodynamik i moderna legeringar med flera huvudelement, och utveckling av screeningalgoritmer med hög genomströmning för fasformationer och förutsägelse av egenskaper) med experimentell validering (legeringsproduktion, karakterisering och testning av HE-beteende). Projektet kommer också att testa implementeringen av konceptet genom att testa en demonstratör på slutanvändarplatsen.

Resultaten som erhålls i detta projekt kommer att påverka och förbättra effektiviteten och säkerheten i H₂-värdekedjan, vilket gör det möjligt att minska de associerade kostnaderna och därmed göra denna framväxande energikälla mer konkurrenskraftig mot befintliga lösningar som fossila bränslen.

Projekttledare: Ehsan Ghassemali

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/all4hydro-ii/>

Material

12 mars 08:10 – 14:00

Tillverkning av Al-MMC bromsskivor av återvunna Al-Si-legeringar

MaReAl

Transportsektorn stod för 20 procent av de globala koldioxidutsläppen år 2020. Därför är en betydande åtgärd mot lätta fordonskomponenter nödvändig för att minska utsläppen och bränsleförbrukningen. Lättviktsmetoden lämpar sig även för elfordon, som beräknas utgöra 30 procent av bilförsäljningen 2025. Utmaningen är då att välja och optimera material och produktionsprocesser för tunga komponenter i transportsystem, som bromsskivor, för att möta de specifika krav på korrekt funktion.

Återvunna aluminium-kisellegeringar (Al-Si) förstärkta med SiC-partiklar (Al-SiCp MMCs) är giltiga kandidater för att ersätta grått gjutjärn i bromsskivor, och användningen av återvunnet material är obligatoriskt för att möta hållbarhetsmålen för de kommande decennierna. Dessa kompositer har lämpliga mekaniska egenskaper, och optimering av komponentdesignen maximerar deras prestanda ytterligare. En av de mest utmanande aspekterna av återvunna legeringar är järnhalten (Fe), vilket leder till skadliga intermetalliska föreningar. Denna aspekt sammanfattar den begränsade högtemperaturstabiliteten hos Al-Si-matrisen och behovet av en nästan nätformig produktion för MMC:erna.

Projektet syftar till att uppnå en tvåfaldig optimering av material och produktionsprocess som tar itu med formningsgränserna och slitageprestanda för de återvunna Al-SiCp MMC:erna för högtemperaturapplikationer.

Projektledare: Lucia Lattanzi

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/mareal/>

Material

12 mars 08:10 – 14:00

Tillverkning med Lasersvetsfogning, och ultraljudsmätning, på vätgaslagringsenheter

LUV II

Vätgas framtid som en livskraftig energikälla begränsas av den nuvarande svårigheten att lagra och transportera effektivt och säkert eftersom det kräver högtryckstankar. Projektet LUV II hjälper till att lösa detta problem genom att introducera en ny bärande isotrop lättviktsstruktur, ILS som kan hantera högt tryck och ger extremt hög energitäthet. Modeller och höghållfasta stållegeringar har utvecklats för denna struktur.

Den största tekniska utmaningen för industriella tillämpningar är en lämplig industriell sammanslagningsprocess för den utvecklade strukturen. En sådan process måste uppfylla följande krav: liten påverkan på det höghållfasta stålet, bra fogstruktur och relativt snabb tillverkningsprocess.

I det tidigare förstudieprojektet LUV utvecklades en ny laserbaserad svetsprocess där tillsatsmaterial förplacerades i svetsfogarna som en möjlig lösning. Två till nya tekniker har utvecklats med potential att förbättra produktiviteten och sänka energibehovet för svetsning. Att utvärdera teknikerna (till exempel med höghastighets- och värmekamera) är en vetenskaplig och teknisk utmaning. Den som är mest lämplig kommer att vidareutvecklas mot implementering, också med avseende på stabilitet, morfologi och erhålla lämplig mikrostruktur. Andra aspekter som industriell implementering, designanpassning och strukturanalys måste också beaktas. En central del av projektet är att utveckla och utvärdera en oförstörande metod baserad på ultraljud, för verifiering av svetsförbanden vid tillverkning samt för övervakning under drift.

Projektledare: Lama Alkhaled

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/luv-ii/>

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS

**Strategiska
innovations-
program**

Material

12 mars 08:10 – 14:00

Förbättrad livslängd hos bladfjädrar för elektrifierade tunga fordon

ID-LEAF

Projektet ID-LEAF ska förbättra livslängden hos bladfjädrar för elektrifierade tunga fordon. Tillvägagångssättet för att göra detta är att introducera nya avancerade höghållfasta stål samtidigt som man optimerar värme- och ytbehandlingen för den specifika applikationen.

Bladfjädrar är en viktig del av fjädringssystemet på alla vägfordon och utsätts för betydande dynamiska krafter, vilket kräver mycket utmattningsbeständiga material. Samtidigt ställs krav på hög energieffektivitet och speciellt för elektrifierade fordon innebär detta krav på en hög nyttolast vilket medför att bladfjädrarna utsätts för högre belastningar vilket kräver nya designkoncept och vidare materialutveckling.

I ID-LEAF så kommer nya material och tillverkningsmetoderna för nästa generations bladfjädrar för elektriska tunga fordon att valideras. Nya avancerade höghållfasta stål kan potentiellt användas i en rad olika tillämpningar, särskilt inom fordonsindustrin och resultaten som genereras i projektet är till stor del generisk och bör vara lätta att använda även för andra tillämpningar.

Projektledare: Johan Moverare

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/mm2022-2-id-leaf/>

Material

12 mars 08:10 – 14:00

Material- och kostnadseffektiva optimerade stålkonstruktioner för lång utmattningstidslivslängd

LONGLIFE

Projektet LONGLIFE ska möjliggöra nya, mer hållbara och resurseffektiva stålkonstruktioner för vår infrastruktur. Detta genom att fullborda arbete kring optimerade balksystem med korrugerade liv för utmattningsbelastade stålkonstruktioner, samt möjliggöra att dessa och andra konstruktioner kan designas och tillverkas med väderstål med låga underhållskostnader, lång livslängd och maximalt materialutnyttjande.

För både rostfria och väderresistenta stål saknas viktiga dimensioneringsunderlag i dagens Eurokods, denna lucka ska projektet lösa genom att ta fram relevanta dimensioneringsdata och underlag till Annex för Eurokod 3. Projektkonsortiet har internationell samverkan med IIW och ECCS/CEN vilket underlättar implementering.

Via LONGLIFE ska balksystemen optimeras slutligt och verifieras för utmattning, underlag tas fram för rostfria och väderresistenta stål till Eurokod och Guidelines skapas och kunskapsspridas. Två högskolor, ett forskningsinstitut, en branschorganisation, beställare och 8 företag samverkar i arbetet att ta fram nya mer hållbara och optimerade stålkonstruktioner för infrastruktur och marin miljö.

Projektledare: Joakim Wahlsten

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/longlife/>

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS

Strategiska
innovations-
program

Material

12 mars 08:10 – 14:00

Hållbar och säker användning av metaller och legeringar i kontakt med livsmedel

FOSMET

Efterfrågan på bland annat vegetabiliska livsmedelsprodukter ökar i snabb takt i samhället då människor efterfrågar en mer långsiktigt hållbar livsstil. Detta medför att livsmedelsindustrin måste anpassa både produktion och transport av dessa nya matprodukter. I många fall medför de nya livsmedlen en annan påverkan på de material som de är i kontakt och därmed riskerar de att påverka livsmedelssäkerheten på ett negativt sätt. Projektet FOSMET ska ta fram grundläggande och tillämpad kunskap om vilka förhållanden som kan öka graden av metall-migration, när lokala korrosionsangrepp kan uppstå, samt påverkan av upprepad användning.

Begränsad kunskap finns om hur till exempel vegetabiliska produkter växelverkar med ytor av rostfritt stål, ett av de vanligaste materialen inom tillverkningsindustrin, hur materialet förändras, korroderar och kan frisätta metaller till maten samt hur detta påverkas av långvarig användning och av olika rengöringsprocesser. Kunskap genom hela produktionskedjan, från skörd till bord, är avgörande för både tillverkningsindustri (av utrustning) och matproducenter.

Målet för FOSMET är att ta fram grundläggande och tillämpad kunskap om vilka förhållanden som kan öka graden av metall-migration, när lokala korrosionsangrepp kan uppstå, samt påverkan av upprepad användning. Denna kunskap är avgörande ur ett säkerhetsperspektiv, för att säkerställa hållbar användning av material i matkontakt, samt att sätta gränsvärden för migration av metaller till mat inte överskrider och därmed påverkar livsmedelssäkerheten.

Projektledare: Inger Odnevall

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/fosmet/>

Material

12 mars 08:10 – 14:00

Additivt tillverkade metallverktyg – nästa steg inom hållbart jordbruk

AMjord

Projektet AMjord syftar till att öppna en stor och viktig bransch för metallisk additiv tillverkning, jordbrukssektorn. Då mer specifikt den utrustning som används för jordberedning, som behöver nyttja de mest nötningsbeständiga metaller som finns att tillgå, eftersom verktygsnötningen försvårar ett effektivt och hållbart jordbruk. Verktygen för jordberedningen ges initialt en effektiv geometri, men nötning förändrar deras form, vilket förändrar jordflöden, minskar effektiviteten i sönderdelning av jord och organiskt material och ökar driftskostnaderna.

Inom projektet kommer utvalda metallegeringar, sedan några år möjliga att tillverka med additiv tillverkning, att utvärderas för användning i agrara verktyg. Provkroppar för laborieprovning och fullskaleverktyg tillverkas och utvärderas parallellt med dagens material och verktyg. Inom projektet finns också utveckling av en mobil utrustning för fältspecifik provning i syfte att anpassa verktygsmaterial till olika jordkvaliteter, vilket ligger helt i linje med den additiva tillverkningens natur med korta kundspecifika serier.

Utbytbara kundspecifika spetsar designade för, och tillverkade med, additiv tillverkning och i material som bara additiv tillverkning kan åstadkomma är en möjlighet som kan bli normbildande inom branschen. Projektet vill på det här sättet bryta ny mark för metallisk additiv tillverkning, öppna upp för nya metallverktyg med högt teknikinhåll och i förlängningen bidra till både EU:s gröna giv och FN:s hållbarhetsmål.

Projektledare: Staffan Jacobson

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/amjord/>

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS

Strategiska
innovations-
program

Material

12 mars 08:10 – 14:00

Utveckling av Gas-Assisterad Fogning

UGAF

En stor del av den svenska tillverkningsindustrin behöver effektiv hårdlödning för att kunna foga sina material, till exempel värmeväxlare av aluminium eller stål, batteriaggregat och skärverktyg. Trots detta bedrivs ingen dedikerad forskning av hårdlödning i Sverige, vilket begränsar innovation och bromsar nyttjandet av framväxande tekniker. Projektet UGAF kommer att undersöka ett nytt och innovativt sätt att foga, som både är resurseffektivt och främjar ny grön teknik. Detta kan vara språngbrädan som behövs för att initiera hårdlödningsspecifika forskning och utveckling i Sverige.

Det övergripande syftet med projektet UGAF är att undersöka och utveckla en ny fogningsmetod som bygger på CVT-teknik (Chemical Vapor Transfer). Målet är att leverera den forskningsgrund och de stöd som behövs för att konceptet ska påbörja industriellt driven forskning och utveckling.

Den föreslagna fogningsmetoden bygger på CVT-teknik, vilket har potential att i ett enda processteg kombinera effektiv oxidborttagning och optimala fogegenskaper i industriell batch-tillverkning. CVT gör det möjligt att genom gas införa oxidavlägsnande och smältpunktssänkande ämnen direkt på det material som skall fogas, vilket innebär att man undviker många av dagens begränsningar, som exempelvis korrosionskänsliga lod.

Denna teknik för Gas-Assisterad Fogning förenar ugnshårdlödning med diffusionsfogning, och kombinerar därmed skalbarhet med prestanda.

Projektleddare: Filip Lenrick

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/ugaf/>

Material

12 mars 08:10 – 14:00

Removal of weld oxides

REWOX

Projektet REWOX syftar till att verifiera nyare rengöringsmetoder, som elektrolytisk rengöring och laserablation, i jämförelse med konventionella metoder. Korrosionstestning kommer att användas som främsta utvärderingsmetod. Projektet kommer resultera i att industrin får mer effektiv materialanvändning med låg miljöbelastning och lång livslängd av svetsade rostfria konstruktioner genom fullgott korrosionsmotstånd även i svetsar.

Svetsoxider kan påverka korrosionsmotståndet för rostfria stål negativt, kemisk betning eller mekaniska processer används ofta för att ta bort dem. Problemet med betningsmetoder är att de är skadliga för miljön och operatören, speciellt under svetsning i fält eller reparationsarbete. Det är även svårare att utföra korrekt på högre legerade rostfria stål då det krävs längre tid och högre koncentration. Det finns även en risk för överbetning som leder till försämrat korrosionsmotstånd. Mekaniska rengöringsmetoder är mindre effektiva och kan leda till ej fullgott korrosionsmotstånd. De innebär även en risk för att skada ytan genom kontaminering eller repning, vilket leder till initiationspunkter för korrosion.

Projektet kommer att resultera i en guide för hur en rengöringsprocedur tas fram för svetsade material och svetsmetoder. Rengöringsproceduren för borttagande av svetsoxider kommer innehålla utförande, parameterinställning, rengöringstid, undvikande av påverkan på grundmaterialet och bedömning av rengjord yta som godkänd eller icke godkänd. Relevanta applikationer kommer användas som demonstratorer. En jämförande miljöanalys ur ett livscykelperspektiv, samt arbetsmiljö kommer att inkluderas. Målet är att industrin ska få underlag för fler godkända rengöringsmetoder i relevanta standarder.

Projektleddare: Klara Trydell

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/rewox/>

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS

Strategiska
innovations-
program

Process (Gjutning – värmning – bearbetning – återvinning)
12 mars 08:30 – 14:00

Väcka intresset hos framtidens ingenjörer

VIFI2

Erfarenhet från rekryteringsarbete till utbildningar som leder till arbete inom metallindustrin har lett fram till hypotesen att tre saker har potential att öka målgruppens intresse för utbildningarna. Den ena är ökad förkunskap, den andra är möjligheten att få göra relevanta gymnasiearbeten inom området och den tredje är ökad insikt i hur och med vad en ingenjör inom området faktiskt arbetar och förståelse för hur ingenjörsyrket inom metallindustrin kopplar till läroämnena kemi, fysik, etc.

I projektet VIFI var avsikten att skapa relevanta gymnasiearbeten, vilket fungerade väl, men antalet arbeten som kunde genomföras begränsades av pandemin. Därför avser detta projekt att möjliggöra fler gymnasiearbeten. Skolverkets beskrivning av gymnasiearbetet i skriften "Gymnasiearbete för högskoleförberedande examen" visar att det passar som samverkansform och är en viktig bakgrund till detta projekt. För att försöka knyta gymnasieeleverna närmare industrin kommer också företag att ge inspirationsföreläsningar på och erbjuda studiebesök till utvalda gymnasier, samt erbjuda elever att "Zooma med en ingenjör". Arbetet använder och bygger vidare på erfarenheter från Jernkontorets satsning Järnkoll.

En tredje del i projektet är att erbjuda gymnasielärare och studievägledare fortbildning som ger en djupare kunskap om metallindustrin och deras aktuella utmaningar och mäta om dessa genom bättre förkunskaper kan öka elevernas nyfikenhet och intresse.

Projektledare: Maria Lundgren

Startår: 2022

Slutår: 2024

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/komplatt-2/>

Process (Gjutning – värmning – bearbetning – återvinning)
12 mars 08:30 – 14:00

Integrerat Kvalitetskontrollsystem genom Avancerade Sensorverktyg och AI inom Stränggjutning

SMART-CAST II

Projektet SMART-CAST II ska slå samman avancerade mätsystem, inklusive kokilltemperatursensor och strängjutningsmätningar genom en robust, snabb och pålitlig AI modell för att öka flexibiliteten och utbytet under stränggjutning. Projektet är en fortsättning på förstudieprojektet SMART-CAST.

Avancerade och nischade stålsorter spelar en nyckelroll i Sveriges ekonomi. Dessa sorter är svåra att gjuta och behöver optimerade processer för att minimera defekter. Förbättring av kvalitet kräver avancerade processkontrollsystem i realtid för att möjliggöra ögonblicklig återkoppling till stränggjutningsmaskinen. Detta förutsätter ett integrerat system för processövervakning vilket kombinerar kokilltemperatur och mätning av ämnets ytkvalitet. Implementering av ett sådant tillvägagångssätt kräver Artificiell Intelligens (AI) modeller som är kapabla att hantera den stora mängden data som generas i realtid.

SMART-CAST II:s modell kommer att ge optimerade processfönster, med markant kortare datahanteringstider och detaljerad kvalitetsåterkoppling till kontrollrummet samt informera nedströmsprocesserna såsom värmning och valsning. Utöver detta kommer optimerade processfönster leda till en minskad materialåtgång i form av svinn samt förbättrad ytkvalitet på produkten. Bättre ytkvalitet möjliggör för direkt chargering av den gjutna produkten till valsning vilket undviker/minimerar behovet av uppvärmning vilket således sparar energi.

Projektledare: Jill Sundberg

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/smart-cast-ii/>

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS

Strategiska
innovations-
program

Process (Gjutning – värmning – bearbetning – återvinning)
12 mars 08:30 – 14:00

Optimerad hantering av stålskrot genom innovativ detektionsteknik

OptiScrap

Karaktärisering av skrotmaterial möjliggör optimerad planering av ståltillverkningen vilket sparar både råvaror och energi. Vid användning av skrot som råvara för ståltillverkning är innehållet av föroreningar avgörande speciellt för de element som är svåra rena metallurgiskt från smältan, och bestämmer därmed vilka stålqualiteter som kan produceras.

För låglegerat stål är till exempel koppar viktigt vars koncentration inte bör överstiga 0,3 procent för att undvika ytsprickor i stålet. Skrot är ofta komplext och sammansättningen kan variera mycket mellan partier och även inom samma parti. Idag finns det ingen tillgänglig lösning som tillåter korrekt kvantitativ analys av en batch vilket innebär att korrigerande åtgärder behövs efter skrotladdning.

Projektet syftar till att ta fram ny sensor för att analysera stora bitar vilket är viktig för både konsument- och intern-skrot. Sensorn kombinerar LIBS (laser-induced breakdown spectroscopy) teknologi för kemisk analys och 3D-vision för volymsanalys. LIBS är etablerat för fragmenterat skrot på transportband, men större material ställer nya krav på design av tekniken. Sensorn (LIBS + 3D vision) behöver anpassas vilket är fokus för den första delen av projektet. I projektets andra del implementeras sensorn vid stålverk för att där bestämma skrotsammansättningen före smältning.

Tester på demo-skala för höglegerat stål och industriell skala smälttester för låglegerat stål kommer att göras. Analys av metallsmältan kommer att möjliggöra verifiering av den uppgraderade skrotanalysen samt möjliggöra utveckling av maskininlärningsmetoder. Den mer effektiva skrotanvändningen kommer bidra till att minska den miljömässiga påverkan och samtidigt till en lägre kostnad.

Projektledare: Jonas Petersson

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/optiscrap/>

Process (Gjutning – värmning – bearbetning – återvinning)

12 mars 08:30 – 14:00

Tillämpad Skrotprecision

SKROTPRECISION

Tillämpad skrotprecision kombinerar funktioner för simulering, statistisk analys och processoptimering i befintlig programvara för att öka kunskapen om föroreningar och legeringsämnen i olika typer skrot av utvalda skrotklasser. Denna kombination av metoder är ny och med förbättrad kunskap kan säkerhetsmarginaler i chargerecept minskas och mer av det svenska skrotet utnyttjas även till kvalificerade produkter.

Behovet motiveras av att SSAB kommer att övergå till skrotbaserad tillverkning och H2 Green Steel tillkommer som ny skrotanvändare i Sverige.

Projektet genomförs i två etapper, där etapp 1 fokuserar på kunskap om skrotkvalitet och etapp 2 på receptförändringar som utnyttjar den nya kunskapen. Båda etapperna innehåller dock element av båda områdena.

Koordinator och forskningsutförare är Kobilde & Partners AB som har utvecklat den programvara som används och som kommer utveckla den vidare under projektet. Deltagande företag bidrar med data, smältförsök för att verifiera analysresultat och fullskaleförsök där nya recept provas som bättre utnyttjar de studerade skrotklasserna. Företagen avser även föra diskussioner med skrotleverantörer om förslag till åtgärder för att förbättra skrotkvaliteten.

Projektledare: Harald Philipson

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/skrotprecision/>

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS

Strategiska
innovations-
program

Process (Gjutning – värmning – bearbetning – återvinning)
12 mars 08:30 – 14:00

Mot bättre kontroll av mikrostruktur i stålgiutning via robust beräkningsverktyg

MICAST III

I ett tidigare Vinnovaprojekt utvecklades för svensk stålindustri ett lättanvänt integrerat beräkningsverktyg MICAST som kan förutsäga utvecklingen av mikrostruktur och defekter vid gjutning av stål. Detta projekt, MICAST III, kommer att vidareutveckla MICAST för att möta fler behov från svensk stålindustri.

Mikrostruktur och uppkomst av defekter vid gjutning av stål är viktiga faktorer för kontroll av egenskaperna och kvaliteten på gjutprodukter. Modellering spelar en allt viktigare roll i analyserna av gjutningsprocessen, vilket kan förstärka den experimentella metoden genom att generera och kvantifiera den förståelse som krävs för att förbättra processen och för att lösa de problem som stålindustrin står inför.

Fullständig fastransformationskinetik under nedkyllning till rumstemperatur kommer att modelleras genom att kombinera CALPHAD och CCT-data. Varmsprickbildning vid stränggiutning av stål kommer förutsägas baserat på en nyutvecklad elastisk-plastisk finita elementmetod i multiskala och kriterier för varmsprickbildning. Utöver detta kommer stöd för processen elektroslaggomsmältning (ESR) implementeras i MICAST och utökas med simuleringsmöjligheter med hjälp av OpenFOAM, vilket möjliggör användandet av avancerade flödes- och steltningsmodeller tillsammans med CALPHAD-metoden. Resultaten kommer att verifieras genom laboratorie- och driftförsök. Slutligen kommer den utvecklade MICAST-mjukvaran användas av industriparterna i processparameterstudier av deras processer.

Projektleddare: Chunhui Luo

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/micast-iii/>

Process (Gjutning – värmning – bearbetning – återvinning)
12 mars 08:30 – 14:00

Integrerad bearbetnings-modellering i fullskala

FINBEAM2

Inom projektet FINBEAM, som avslutats 2022, togs ett första steg genom att etablera ett brett samarbete mellan högskolor, institut, metallföretag och mjukvaruföretag. Detta ledde till modeller som togs fram, tillämpades i ett antal specifika fall och gav god predikterbarhet för parametrar som flytspänning och utskiljning kopplad till valskrafter i processsimuleringar. FINBEAM2 ska nu ta nästa steg i den framtagna färdplanen för bearbetningsmodellering.

Visionen är att svenska tillverkare av metalliska material skall kunna få tillgång till virtuella processlinjer /designverktyg för bearbetnings- och värmningsprocesser, så nya material- och processer kan utvecklas snabbare, effektivare och säkrare. Detta är en enorm utmaning som måste antas för att säkra materialföretagens framtida konkurrenskraft.

FINBEAM2 ska ta nästa steg i den tidigare framtagna färdplanen för bearbetningsmodellering. Detta ska ske genom att få till en robust koppling mellan grundläggande dislokationsbaserad modellering och empirisk modellering av termomekanisk provningsdata. Sedan ska man implementera detta i olika finitaelementmodeller med bred relevans för produktportföljen och processlinjer hos de sex deltagande metallföretagen och hantera svårare fall som kanteffekter, texturutveckling och gradienter i tjockleksriktning. Det viktigaste resultatmålet är att modellerna kommer till full användning inom företagen under projektets löptid.

Projektledare: Rachel Pettersson

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/finbeam2/>

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS

Strategiska
innovations-
program

Process (Gjutning – värmning – bearbetning – återvinning)
12 mars 08:30 – 14:00

Innovativ ytavsyning med multispektral teknik och artificiell intelligens

YTFEL 2

Med Industri 4.0 har begreppet Zero-Defect Manufacturing (ZDM) blivit ett fokusområde för process- och tillverkningsindustrin med målet att förbättra processeffektiviteten och produktkvaliteten genom att minimera, eliminera eller kompensera defekter och processfel. Projektet YTFEL 2 möter denna efterfrågan genom att utveckla och utvärdera ett kamerasystem tillsammans med AI-teknologin för detektering och klassificering av ytdefekter från ett industriperspektiv.

Ytfel är en vanlig orsak till att delar av varmvalsade produkter (stång, tråd, band etc.) behöver skrotas eller klassas ned. Trots att man har kunskap om vilka feltyper som uppstår på de olika produkterna är det svårt att identifiera orsaken på grund av ytfelens och processens komplexitet. YTFEL 2, som är en fortsättning på två tidigare parallella projekt, ska gå vidare med att utveckla och implementera en kamerabaserad teknik som automatiskt kan fotografera, detektera, identifiera och klassificera ytfel on-line.

Ytfel är en prioriterad fråga hos de medverkande företagen och de arbetar kontinuerligt med att förbättra produkters och processers kvalitet. Övervakning av produktkvalitet med hjälp av kameror tillsammans med AI i en industriell process kommer ge en unik möjlighet till direkt återkoppling och möjlighet till korrigering av produktionsparametrar och skulle på så sätt vara ett kraftfullt verktyg i förbättringsprocessen.

Vid en lyckad implementering av ett automatiskt ytavsyningssystem med efterföljande eliminering av ytfel erhålls stora besparingar vilket bidrar till att svensk metallindustri ska kunna, tillverka kvalitetssäkrade nischmaterial till konkurrenskraftig kostnad.

Projektledare: Peter Lundin

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/ytfel-2/>

Process (Gjutning – värmning – bearbetning – återvinning)
12 mars 08:30 – 14:00

Flexibel processoptimering av varmvalsning av långa produkter

FlexRoll

Projektet FlexRoll ska utveckla ett nytt användarvänligt och flexibelt simuleringsverktyg för varmvalsning av långa produkter. Arbetet består i att vidareutveckla RollSim, som är ett befintligt simuleringsverktyg, ursprungligen utvecklat för trådvalsning vid höga hastigheter.

RollSim kan prediktera temperaturutvecklingen och formen av varmvalsad tråd, men verktyget är inte komplett och är starkt begränsat till trådblocket i slutet av processen. Inom begränsningarna är det ett mycket användbart verktyg för ökad förståelse för hur materialegenskaper beror på processparametrar och spårserier.

Nyttan med en vidareutveckling är att ge ökad förståelse genom visualisering av materialets beteende där det finns utrymme för kalibrering och optimering. Operatörer och användare kan på ett snabbt och flexibelt sätt förstå processparametrar för att planera och optimera valsprocesser av långa produkter. Med stöd av simuleringar kan antalet försökskampanjer reduceras inför en omställning av material och produktprogram där material annars riskerar att skrotas.

För tillfället är RollSim anpassat till just trådvalsning vid snabba förlopp. Det har klargjorts i en förstudie att det finns brister i programvaran vid simulering av långsammare processer med en bredare variation av spårserier och kylsekvenser. Målet med fortsatt utveckling är att anpassa programvaran till hela processkedjan från grovvalsning till slutdimension. RollSim ska vidareutvecklas men förbli användarvänligt, robust och ge tillräckligt goda resultat för beslut vid flexibla omställningar. Verktyget kan vara ett delsteg för att minska antalet iterationer med andra, mer avancerade och tidskrävande simuleringsprogram under en processutveckling.

Projektledare: Johan Lindwall

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/flexroll/>

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS

**Strategiska
innovations-
program**

Process (Gjutning – värmning – bearbetning – återvinning)
12 mars 08:30 – 14:00

Framtidens rörriktning

FRÖRIKT

Projektet FRÖRIKT ska möjliggöra styrning av dimensions- och formförändring vid riktning av rör. Detta skulle minska kassationer och öka precision i leveranser till kunder.

Vid riktning av rör kan både dimensioner, form och materialegenskaper påverkas oavsiktligt, ibland så mycket att rör antingen måste omarbetas eller kasseras. Geometrin och andra randvillkor under riktning är mycket komplex och det saknas användbara modeller och verktyg som kan beskriva hur rörets dimension, form och materialegenskaper påverkas vid riktning. I stället bygger riktning idag mycket på empirisk kunskap och operatörsexpertis.

Inom FRÖRIKT så ska en modell tas fram som skall kunna bestämma de spänningar och töjningar som uppkommer i röret under riktningsprocessen och de resulterande dimensions- och formförändringarna hos röret. Detta kombineras med ny teknik för att mäta och verifiera resultatet i industriell tillämpning.

Arbetet att lyfta riktningsprocessen till en högre teknologisk nivå kräver en bred samverkan mellan personer med industriell erfarenhet, material- samt modelleringskunnande från såväl industri som institut. Modellen som tas fram skall vara applicerbar på flera olika riktmaskinstyper och material, och med direkt användbarhet inom industriella tillämpningar.

En modell för att beräkna dimensions- och formförändringar kommer att bidra till bättre processkontroll, minskat antal omarbetningar och minskade kvalitetsbristkostnader. Bättre och exaktare metoder för att ta fram inställningar bäddar också för en i grunden effektivare, och mer kvalitetssäkrad process.

Projektledare: Stefan Heino

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/frorikt/>

Process (Gjutning – värmning – bearbetning – återvinning)

12 mars 08:30 – 14:00

Oxide formation in electric heating and hydrogen combustion heating

OXELHY

Målet med projektet OXELHY är att visa på styrkor och möjligheter med att använda elektrisk värmning eller väteförbränning jämfört med konventionella metoder vid återvärmning av stål för att främja en mer resurseffektiv och koldioxidneutral ståltillverkning.

Stålintustrin och slutanvändare ersätter idag i allt större utsträckning konventionella fossilbränslebaserade värmningsprocesser med mer miljövänliga och energieffektiva alternativ så som elektrisk värmning eller väteförbränning. Trots detta, är kunskapen om hur dessa alternativa metoder påverkar oxideringen av och slutegenskaperna hos materialen, samt om hur metoderna kan optimeras i produktion, mycket begränsad.

OXELHY:s mål kommer uppnås genom utredning av hur ytoxideringen hos stål påverkas av de processvillkor som råder under vätegasförbränning, och flexibiliteten och mångsidigheten hos elektriskvärmning under kontrollerad atmosfär. Projektplanen innefattar labb- och pilottester med olika värmningsmetoder och atmosfärer som korreleras med detaljerad analys av de bildade ytoxiderna, i kombination med termodynamisk modellering av oxideringsprocessen. Ytterligare kommer resultaten jämföras med industriella referenser processer.

Projektleddare: Andrea Olivas

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/oxelhy/>

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS

Strategiska
innovations-
program

Process (Gjutning – värmning – bearbetning – återvinning)
12 mars 08:30 – 14:00

Klimatsmart högpresterande aluminiumplåt

KlimAl

Den höga andelen primärmaterial i plåt resulterar i ett betydande koldioxidavtryck i plåtprodukter som ofta används inom transportindustrin. Projektet KlimAl har syftet att göra en djupare analys och identifiera kritiska spårelement som påverkar rekristallisation och deformationshärdning, som är kritiska för både framställningsbarheten och genom en kreativ process och materialinnovation skall den resulterandeformbarheten av plåten göras.

Aluminiumplåt innehåller i en bil är kring 30 kg/bil och med 66 miljoner bilar tillverkade årligen ger detta 31 878 kiloton koldioxid. Användning av 100 procent återvunnen plåt kan minska detta till 990 kiloton globalt. Med grön el skulle det kunna bli noll. För att gå mot en hållbar industri är det viktigt att öka användningen av återvunna aluminiumlegeringar.

Projektets mål ska uppnås genom att optimera både legeringen och processvägen för att möjliggöra en mer flexibel skrotmix med ett minimalt koldioxidavtryck och en maximerad stabilitet med varierande kvalitet på inkommande råvaror. Detta uppnås genom en kreativ kombination av både material- och processinnovation.

KlimAl kommer också att kartlägga vägen till ett koldioxidavtryck för att nå slutspelet med noll klimatpåverkan från plåtprodukter med återvunnet aluminium. Alla parter i en potentiell leveranskedja kommer att vara involverade med en råvaruleverantör, en plåtproducent, en utrustningsutvecklare, en producent och en slutanvändare.

Projektledare: Anders Jarfors

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/klimal/>

Process (Gjutning – värmning – bearbetning – återvinning)
12 mars 08:30 – 14:00

Klimatanpassat Renat Aluminium

KlirAl

Aluminium har idag två svårigheter i sin framställning för att nå klimateffektivitet. Det första är koldioxidavtrycket för primäraluminiumframställning. Svensk energimix är mycket gynnsam ur klimatsynvinkel jämfört med andra länder. Tillsammans med Norge och Island har Sverige bland den grönaste elproduktionen i världen och det är därför mycket gynnsamt att producera både primär och sekundär aluminium i Sverige så länge som produktionen är elektrifierad. Genom användning av grön el blir den huvudsakliga koldioxidkällan de konsumerbara grafitanoderna som används vid primäraluminiumframställningen. Det pågår en teknikutveckling av inerta elektroder som är ett tekniksprång som skulle innebära koldioxidfritt primäraluminium. Aluminiumet blir dock inte lika rent som vid användning av grafitelektroder. Det finns behov att antingen späda ut eller rena i första hand från järn i detta material.

Det andra är energiåtgången att tillverka primäraluminium. Tillverkningsproblemet löser man lättast genom att effektivt återvinna aluminium och detta betyder att försörjningskedjorna måste ses över för att bibehålla värdet i återvinningsprocesserna. Ett viktigt steg här är att kunna rena sekundäraluminiumet från föroreningar som järn och koppar som anrikas vid återvinningen men även att kunna hantera element som mangan, kisel och zink.

Målet för det nu föreslagna projektet är att utveckla en effektiv reningsteknik för både primär-aluminium och sekundäraluminium samt att det avskilda materialet skall kunna ”produktifieras” och vara värdeskapande för användarna av reningsprocessen.

Projektleddare: Anders Jarfors

Startår: 2022

Slutår: 2025

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/kliral/>

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS

Strategiska
innovations-
program

Process (Gjutning – värmning – bearbetning – återvinning)
12 mars 08:30 – 14:00

Ökad användning av återvunnet aluminium i gjuteriprocesser

InReAl

Elektrifiering inom transportbranschen är viktigt för att möta klimatförändringarna. För att få effektiva fordon med lång räckvidd är det viktigt att minska vikten. Ett sätt att göra detta är att använda aluminiumkomponenter på grund av dess låga densitet. Projektet InReAl ska studera möjligheterna att öka toleransen mot oönskade halter av legeringselement i aluminium för att kunna gå från primäraluminium till mer miljövänligt återvunnet aluminium.

InReAl fokuserar på delar som traditionellt gjuts i primäraluminium av fordonsindustrin. Dessa delar är tillverkade av primäraluminium eftersom egenskaperna hos återvunnen metall inte anses vara tillräckligt bra på grund av föroreningar och skadliga intermetaller.

Projektet ska öka kunskapen om legeringselements inverkan på sekundära legeringars mekaniska egenskaper och korrosionsbeständighet i syfte att nå tillräckligt bra egenskaper. Mindre strikta krav på legeringsinnehåll kommer att möjliggöra en bredare användning av återvunnen aluminium inom fordonsindustrin, samt enklare och billigare cirkulära hantering av aluminiumkomponenter.

Ökade toleranser för ingående element, jämfört med primära aluminiumlegeringar, som är tillgängliga i kommersiellt tillgänglig återvunnet aluminium från konsumentskrot med ett minimum av låglegerat aluminium såsom profiler och smideslegeringar kommer göra det återvunna aluminiumet till ett långsiktigt alternativ till primäraluminium.

Projektleddare: Anton Bjurenstedt

Startår: 2022

Slutår: 2024

Projektets webbplats:

<https://www.metalliskamaterial.se/sv/forskning/inreal/>