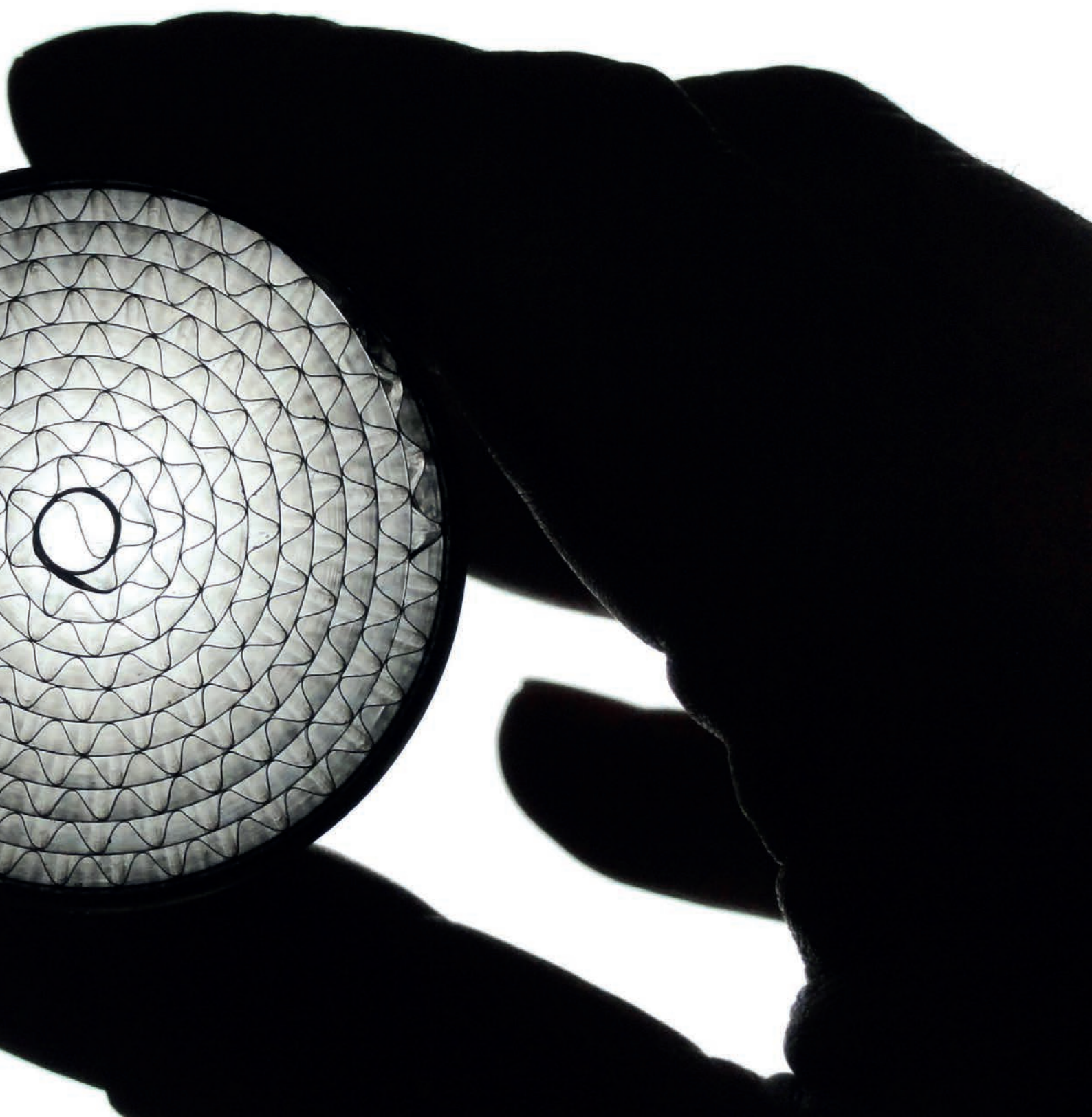


# Nationell samling kring metalliska material

EN STRATEGISK FORSKNINGS- OCH INNOVATIONSAGENDA



## **Nationell samling kring metalliska material**

EN STRATEGISK FORSKNINGS- OCH INNOVATIONSAGENDA  
2013

Den svenska metallindustrins branschorganisationer:

Jernkontoret

Svenskt Aluminium

Svenska Gjuteriföreningen

Omslagsbild: Höganäs (2013).

Övriga bildkällor: Jernkontorets bildarkiv (foto: Stig-Göran Nilsson och Anna Thorell), Höganäs, Outokumpu, Ovako och Skanska.

# Innehåll

<b>Sammanfattning / Summary</b>	<b>1</b>
<b>Inledning</b>	<b>2</b>
En spännande framtid	2
Globala nischerbjudanden	2
<b>Vision och mål</b>	<b>3</b>
Agendans vision	3
Sju steg mot förnyelse, tillväxt och ökad konkurrenskraft	3
SWOT	3
<b>Tillverkningsmetoder</b>	<b>4</b>
<b>Nuläge</b>	<b>5</b>
Stål	5
Aluminium	6
Gjutstål, gjutjärn och gjutna icke-järnmetaller	6
Koppar, zink och bly	7
Leverantörer till metallindustrin	7
<b>Läget i världen</b>	<b>8</b>
<b>Framtiden</b>	<b>9</b>
Stål	9
Aluminium	10
Gjutstål, gjutjärn och gjutna icke-järnmetaller	10
Framtidens utmaningar ger möjligheter	10
<b>Möjligheter</b>	<b>11</b>
Svensk metallindustri skräddarsyr erbjudanderna	11
Resurseffektivitet skapar fördelar	11
Förbättrade material i framtiden är avgörande	11
Bättre material är grund för ökad energieffektivitet	12
Nischerbjudanden stärker konkurrenskraften	12
Användning av råvaror och restprodukter ger möjligheter	12
Svensk metallindustri utvecklar hållbara samhällen	12
<b>Utmaningar</b>	<b>13</b>
Ligga steget före	13
Minska kundens avvägningar	13
Utnyttja restprodukternas potential	13
Säkra kompetensförsörjningen, skapa attraktionskraft	13
Ta sig an energi- och miljölågstiftning	14
Hantera ökade råvarupriser	14
Värna sårbar värdekedja	14
<b>Sju steg mot förnyelse, tillväxt och ökad konkurrenskraft</b>	<b>15</b>
1. Utveckla erbjudandet	16
2. Öppna värdekedjan	17
3. Öka materialutvecklingstakten	18
4. Öka flexibiliteten	19
5. Öka resurseffektiviteten	20
6. Minska miljöpåverkan	21
7. Öka kompetensen och attraktiviteten	22
<b>Kriterier</b>	<b>23</b>
<b>Industrins resurser</b>	<b>24</b>
Idag...	24
...och i framtiden	25
<b>Koppling till andra agendor</b>	<b>26</b>
<b>Företag och organisationer som stödjer agendan</b>	<b>27</b>





# Sammanfattning

För första gången någonsin har den samlade svenska metallindustrin utvecklat en gemensam, strategisk forsknings- och innovationsagenda. Målet är att göra det möjligt för industrin att utnyttja de möjligheter som identifierats på den globala marknaden.

Strategin baserar sig på industrins långa erfarenhet av att identifiera och etablera strategiska nischmarknader och syftar till att skapa tillväxt genom att möta de växande kraven på hållbara lösningar inom nyckelbranscher som transport, energiutvinning och -generering, byggnation, och utvalda marknader inom tillverkningsindustrin.

De föreslagna insatserna riktar sig mot nya och förbättrade affärsmodeller för att öka intjäningen från existerande och utveckla nya kundvärden, involvera hela värdekedjan för att bättre förstå dess begränsningar och möjligheter, öka farten i materialutvecklingen, öka flexibiliteten för att kunna möta det mycket föränderliga landskap i vilket industrin verkar, öka resurseffektiviteten, minska miljöbelastningen och sist men inte minst öka attraktiviteten för nya medarbetare och utveckla de befintliga.

Den vision som agendan strävar att förverkliga är att svensk metallindustri ska vara en väl känd och viktig möjliggörare i världens strävan att forma en bättre framtid. Det innebär att dess erbjudanden till kund ligger i den absoluta tekniska, ekonomiska och miljömässiga framkanten och utvecklas av drivna, engagerade och innovativa människor. Samtidigt har tillverkningsmetoderna ett så litet miljömässigt fotavtryck som det bara är möjligt.

---

## Summary

For the first time ever, the Swedish metal industry has developed a common, strategic agenda for research and innovation. Its objective is to enable the industry to prosper from opportunities identified in the global market.

The strategy takes its basis in the well established industry strategy to identify and explore strategic market niches, while aiming at exploring the rising demands for sustainable solutions in key areas such as transportation, energy exploration and generation, construction, and selected metalworking and manufacturing markets.

The development efforts are aimed at developing and improving business models to better explore and develop new customer values, working the value chain to understand its key challenges and opportunities, increase the speed and precision in materials development, improve flexibility to better meet rapidly changing business conditions, improve resource efficiency, reduce environmental impact and increase attractiveness to new and develop existing talent.

The vision is that Swedish metal industry is a well known and important enabler in the societal strives for a better future. This means its customer offers are on the leading edge technologically, economically and environmentally, and are developed by competent, motivated and innovative people. At the same time, the industry's environmental footprint is the smallest possible.

# Inledning

Metallindustrin är en central och växande del i Sveriges näringsliv. Nya förutsättningar till följd av globaliseringen gör att betydelsen kan öka ytterligare. Detta dokument utgör en strategisk agenda för utveckling och förnyelse inom området avancerade metalliska material. Det är första gången som hela den svenska metallindustrin samlas bakom en gemensam satsning för framtiden.

## En spännande framtid

Utbredningen av frihandel och demokratiska rättigheter över stora delar av världen har gjort att människans livsbetingelser på jorden förbättrats oerhört snabbt de senaste decennierna. Denna tillväxt verkade för bara några år sedan vara helt okuvlig. Men på kort tid har världen sett två kriser, först en privatfinansiell, sedan en statsfinansiell, vilka har visat att tillväxten inte var alldeles reell, utan delvis byggde på förtida uttag av framtida ekonomiska tillgångar. Därtill utbreder sig en oro att vi på ett liknande sätt överutnyttjar våra naturresurser och att detta kommer att leda till miljö- och klimatmässiga kriser i framtiden.

Att förutsäga vad som kommer att hända i detta kaosliknande läge är inte enkelt. Trots det ser svensk metallindustri ett framtida scenario som för med sig många möjligheter.

## Globala nischerbjudanden

I det scenariot erbjuds avancerade metalliska speciallösningar globalt, medan standardvaror produceras lokalt, för att undvika höga transportkostnader. Detta kan ses som en parallell till byggsidan, där bostadshus ofta är uppförda i material som finns till hands lokalt, medan de mera sofistikerade delarna i t.ex. systemen för energi och kommunikation kommer från globala leverantörer. I en sådan värld har svensk metallindustri fantastiska förutsättningar, med vår långa tradition av nischerbjudanden med avancerade material och värdeskapande applikationslösningar, vår lokala tillgång på råvaror och energi och våra verkligt globala företag med representation i hela världen.

Det går förstås att tänka sig ett motsatt scenario, där skalfördelar blir nyckeln till framgång; ett fåtal moderna jätteanläggningar försörjer världen med katalogvaror till låga priser. Modifieringar och anpassning utförs av lokala specialister. Men den typen av framtidsförväntningar har tidigare visat sig komma på skam. När bilindustrin blev global på 70- och 80-talen spåddes GM, Ford, Fiat och Toyota bli världens dominanter. I själva verket har nischproducenter som Porsche och BMW kommit att uppvisa den särklassigt mest stabila utvecklingen och lönsamheten, medan massproducenterna nästan utan undantag har haft det svårt.

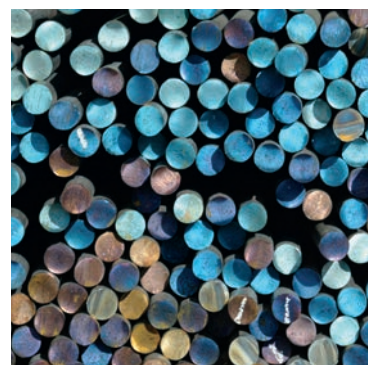
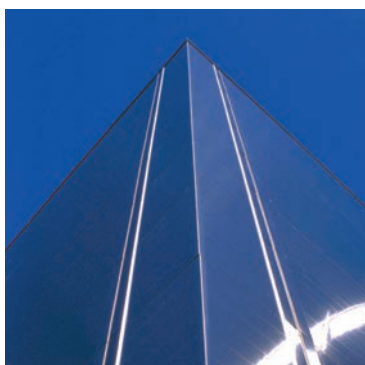
Det som talar emot skalfördelsscenario just när det gäller metalliska material är att det förutsätter att råvaror och energi är globala handelsvaror som tillhandahålls till stabila, förutsägbara priser, att marknadens krav ökar i maklig takt och att transporter är billiga. Idag gäller bara den sista förutsättningen, och även den står på bräcklig grund.

De satsningar som denna agenda pekar ut ger svensk metallindustri kraften att verka för att det första scenariot förverkligas, och att det för med sig tillväxt och välstånd för svensk metallindustri och därmed för Sverige.

**”I det scenariot erbjuds avancerade metalliska speciallösningar globalt, medan standardvaror produceras lokalt...”**



# Vision och mål



## Agendans vision

Den vision som agendan strävar att förverkliga är att svensk metallindustri ska vara en väl känd och viktig möjliggörare i världens strävan att forma en bättre framtid. Det innebär att dess erbjudanden till kund ligger i den absoluta tekniska, ekonomiska och miljömässiga framkanten och utvecklas av drivna, engagerade och innovativa människor. Samtidigt har tillverkningsmetoderna ett så litet miljömässigt fotavtryck som det bara är möjligt.

**”...i den absoluta tekniska, ekonomiska och miljömässiga framkanten...”**

## Sju steg mot förnyelse, tillväxt och ökad konkurrenskraft

För att förverkliga visionen beskriver denna agenda sju viktiga steg:

<b>1.</b> Utveckla erbjudandet	<b>2.</b> Öppna värdekedjan	<b>3.</b> Öka material- utvecklingstakten	<b>4.</b> Öka flexibiliteten
<b>5.</b> Öka resurs- effektiviteten	<b>6.</b> Minska miljöpåverkan	<b>7.</b> Öka kompetensen och attraktiviteten	

## SWOT

### Styrkor

- Effektiv utveckling av avancerade högpresterande metalliska material i kombination med modern applikationsteknologi
- Hållbara tekniker och produkter, inkl tjänstekoncept
- Global närvaro
- Svenska högkvalitativa råvaror och koldioxidfri el
- Långt utvecklad nischstrategi
- Väletablerad och stark samverkan inom kunskaps-triangeln
- Hög miljömedvetenhet

### Svagheter

- Långt från tillväxtmarknader
- Högt kostnadsläge
- Svag attraktivitet hos unga leder till kompetens-försörjningsrisker
- Stort beroende av etablerade produkter
- Oförmåga att utnyttja hela potentialen i affärserbjudandet
- Många små komponenttillverkare, har svårt att leverera till stora OEM
- Beroende av importerade, fossila råvaror och bränslen

### Möjligheter

- Globalt ökad efterfrågan på resurs- och energieffektivitet
- Globalt ökad efterfrågan på innovativa lösningar för ökad hållbarhet
- Ökad konkurrens i kundled medför ökad efterfrågan på nischlösningar som leder till ökad konkurrensförmåga hos kunderna
- Flexibilitet i råvaru- och energianvändning ger kostnadsfördelar

### Hot

- Fluktuerande energi- och råvarupriser i tid och rum
- Nischlösningar kopieras allt snabbare
- Fokus på skalfördelar minskar utrymmet för specialisering
- Icke konkurrensneutrala pålagor och ramvillkor

# Tillverkningsmetoder

## Stål

Stål tillverkas huvudsakligen på två sätt, genom att:

- smälta om stål- och järnskrot till nytt stål eller
- förädla järnmalm till råjärn och sedan färska detta till stål.

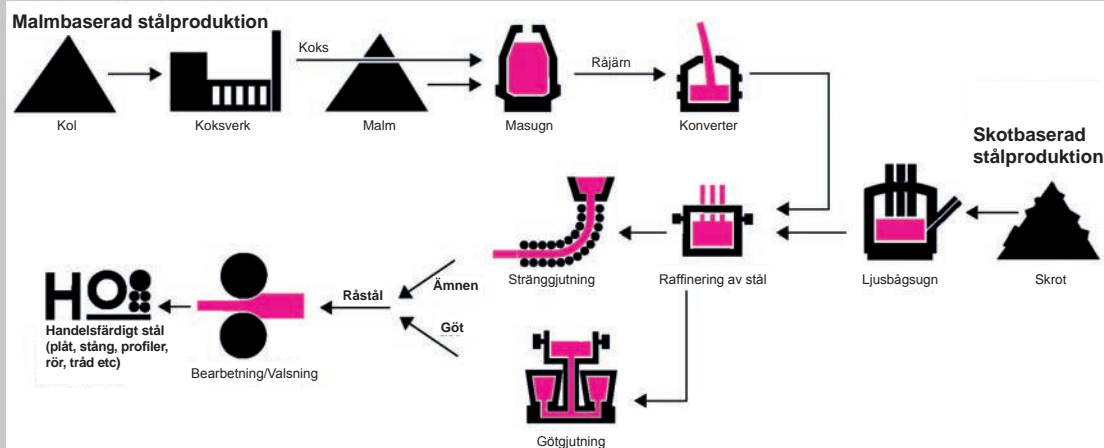
Även i den senare processen används betydande mängder stål- och järnskrot. Förädlingen av järnmalm sker i huvudsak via masugnprocessen, där kol tillsätts för att reducera järnmalmen från järnoxid till rent järn. Syret lämnar då järnet i form av kolmonoxid och koldioxid. Det förekommer också s.k. direktreduktionsprocesser. Dessa kan basera sig på t.ex. kol eller naturgas. I båda processerna används kolmonoxid, i det senare fallet även vätgas för att reducera malmen.

Omkring 450 Mton av världens totala råstålsproduktion (1550 Mton) sker via omsmältning av skrot i elektrostålsugnar. Denna mängd har sedan decennier ökat stadigt år från år, i takt med att tillgången på skrot har ökat. Den relativa andelen har dock sjunkit från cirka 34 % för tio år sedan till knappt 30 % idag, på grund av den snabba tillväxten i stålanvändning under 2000-talet.

Exakt hur mycket av stålet i samhället som återvinns är svårt att få grepp om, eftersom livstiden för det stål som finns är svårt att förutsäga. Men i produkter med jämförelsevis kort omloppstid – t.ex. bilar – har man kunnat konstatera att återvinningen är nära 100 %. En färsk undersökning visar att i Tyskland återanvänds varje järnatom i genomsnitt sex gånger under ett sekel.

I Sverige finns tre masugnar i drift, en vid SSAB:s anläggning i Luleå och två mindre vid företagets anläggning i Oxelösund. Höganäs använder en direktreduktionsprocess för att producera s.k. järnsvamp, som i sin tur används för att tillverka järnpulver. Övriga tio råstållstillverkare i Sverige är helt baserade på skrot.

I samband med stålproduktion produceras också en rad andra s.k. restprodukter såsom slagger, spån, stoft m.m. Efter att metallvärden har återtagits används slaggen på många olika sätt, t.ex. som råvara i stålltillverkningen, vägbyggnationer och spackel. Exempel på andra restprodukter är tjära, bensen, svavel, glödska, ren järnoxid från syraåtervinning m.m. Merparten av dessa säljs externt och blir råvara i annan tillverkning.



## Aluminium

På samma sätt som för stål finns det två huvudvägar att framställa aluminium. Primäraluminium produceras genom utvinning från bauxit som förädlas till aluminiumoxid. En elektrolytprocess reducerar sedan oxiden till rent aluminium. Sekundäraluminium produceras genom att smälta om skrot och uttjänta aluminiumprodukter. Sekundäraluminium delas upp i två undergrupper, omsmält och återvunnet. Omsmält är mestadels processskrot, medan återvunnet är uttjänta produkter.

I Sverige finns en tillverkare av primäraluminium, Kubal i Sundsvall, och en återvinnare, Stena Aluminium i Älmhult.

## Komponentgjutning av stål-, järn och icke järnmetaller

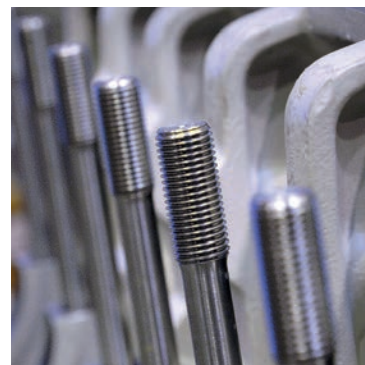
De material som är vanligast att tillverka genom komponentgjutning är gjutjärn, gjutstål, aluminium, magnesium, zink och kopparbaserade material.

Generellt utgörs råvaran i huvudsak av metall som återförs till kretsloppet genom återvinning men även av jungfrulig metall. Energikällan till smältprocessen utgörs av el, koks eller gasol.

Sverige har en stark gjuteriindustri med 170 komponentgjuterier, mestadels små- och medelstora företag, men även större gjuterier som Metallfabriken Ljunghäll. Dessutom har flera stora globala företag som AB Volvo, Scania CV, SKF AB och Huskvarna AB, egna komponentgjuterier.



# Nuläge



## Stål

Den svenska stålindustrin har visat en stabil uppåtgående trend i flera decennier. 1980 exporterade Sverige stål för knappt tio miljarder kronor. År 2011 hade siffran stigit till drygt 56 miljarder. Rensat för inflation innebär utvecklingen de senaste 30 åren en värdetillväxt på 2,2 procent per år. Eftersom huvuddelen av insatsvarorna – malm, stål-skrot, kalk och el – kommer från Sverige är det också till stor del fråga om nettoexport. Därutöver ingår svenska stålprodukter i en lång rad andra svenska exportprodukter.

Samtidigt importerade Sverige år 2011 stål för bara 38 miljarder kronor. Importvolymen var nästan exakt lika stor som exportvolymen.

### Världsledande ståltilverkning

Att värdet skiljer med nästan 20 miljarder beror på att Sverige exporterar avancerade stål till utvalda marknadsnischer, medan importen till stor del består av standardvaror. Svenska stålföretag är t.ex. världsledande inom avancerade höghållfasta stål, verktygsstål, järnpulver, sömlösa rostfria rör, högre stålar och annat. De svenska stålföretagen är aktiva i hela världen och har omfattande försäljnings- och servicenät som stödjer försäljningen av de avancerade materialen. Svensk stålindustris långa tradition av att framgångsrikt ha utvecklat och producerat avancerade stålprodukter har bidragit till att Sverige idag har en stark vetenskaplig infrastruktur inom området. Sverige är ett av få länder i Europa som fortfarande har akademiska institutioner inom hela kedjan från gruvbrytning och smältmetallurgi till metallers formning och egenskaper. Starka industriforskningsinstitut, framför allt inom SWEREA-gruppen, ger svenska företag tillgång till tillämpade forskningsmiljöer av internationell toppklass.

### Välutvecklad vidareförädling

Inom Sverige finns också en rad små och medelstora företag som specialiserat sig på att tillverka produkter som drar fördel av de svenska stålens ofta unika egenskaper, liksom företag som levererar produkter och tjänster till industrin eller dess kunder. Exempel på sådana produkter som exporteras är tågkoppel, skivbromsar, kranar, bärgningsaggregat, kardanaxlar och en rad andra applikationer där man konstruerar lättare produkter för att kunna öka nyttolasten. I Sverige finns även exempel på ledande tillverkare av utrustning, t.ex. rullformning och hydroformning som bearbetar och vidareförädlar de avancerade materialen.

För många svenska verkstadsföretag är stål en viktig komponent. Cirka tio procent av de s.k. varumärkesägarnas inköpskostnader utgörs av stål. För komponenttillverkare kan siffran vara 35 procent.

**”...tillgång till tillämpade forskningsmiljöer av internationell toppklass.”**

### Stål skapar sysselsättning

Tillverkning av stål i Sverige sysselsatte år 2010 drygt 17 000 personer direkt i de ståltillverkande företagen, och cirka 28 000 personer indirekt i olika leverantörsföretag, enligt Hagman & Linds sysselsättningsindikator. För tio år sedan var motsvarande siffror knappt 20 000 respektive drygt 24 000. Det betyder att även den totala sysselsättningen i branschen ökar.

### Aluminium

Sveriges aluminiumindustri uppvisar stora likheter men också vissa skillnader jämfört med stålindustrin. Precis som inom stålindustrin har aluminiumindustrin haft en stadig tillväxt i flera decennier. En annan likhet med stål är att importen är ungefär lika stor som den inhemska produktionen. Däremot är exporten av aluminium något mindre än produktionen, vilket beror på att den inhemska användningen är större än produktionen.

Faktum är att den inhemska användningen av aluminium är stor även i ett internationellt perspektiv. Den är t.ex. betydligt större än Norges, trots att Norge i kraft av sin goda tillgång på el är en betydande producent av primäraluminium med tio gånger så stor produktion som Sverige. Det finns ett stort antal svenska aluminiumgjuterier, som även beskrivs nedan, men ännu fler tillverkare av olika produkter för vilka aluminium är det strategiskt viktigaste materialet.

### Hållbara kvalitetsprodukter

Svensk aluminiumindustri kännetecknas av högkvalitativa produkter med lågt miljömässigt fotavtryck och alltmer avancerade produkter och systemleveranser som sträcker sig långt in i användarled. Jämfört med stålindustrin ligger aluminiumindustrins tyngdpunkt lite mera nedströms. Till exempel har världens största producent av aluminiumprofiler, SAPA, sin bas i Sverige. Därutöver finns en rad små och medelstora gjuterier, framför allt inom pressgjutning.

Svensk aluminiumindustri sysselsätter cirka 5 000 personer direkt. Dessutom vidareförädlar som nämnts svensk verkstads- och byggnadsindustri en stor mängd aluminiumprodukter.

### Gjutstål, gjutjärn och gjutna icke-järnmetaller

Metalliska material används ofta i gjuten form. Sverige har en långt framskjuten plats när det gäller gjutgodsanvändningen per capita. Detta beror till stor del på vår stora fordonsindustri – nästan 70 procent av allt gjutgods vi producerar används i fordon. Nationellt tillverkas närmare 350 000 ton gjutna produkter vilket täcker knappt hälften av det svenska gjutgodsbehovet. Exportvärdet är cirka 13 miljarder. En stor del av produktionen exporteras antingen direkt eller indirekt som komponenter i ex. fordon. Andra områden där gjutna komponenter spelar en central roll är vindkraftverk, vattenpumpar, tryckpressar, mobilsändare, hemelektronik, hushållsmaskiner och möbler. Listan kan göras ännu längre. Det finns således en enorm potential för de svenska gjuterierna att expandera. Global statistik visar att användningen av gjutna komponenter ökar stadigt. År 2001 var den globala produktionen 68 miljoner ton för att 2009 vara 80 miljoner ton. Idag är den över 100 miljoner ton. Drivkrafter för denna utveckling är bl.a. nya material med unik prestanda, samt att metall är väldigt lätt att smälta om och återanvända i nya produkter utan någon kvalitetsförsämring hos den nya produkten.

### Efterfrågan ökar ständigt

Flera av Sveriges största exportföretag är beroende av gjutna komponenter, AB Volvo, Scania CV, GKN Aerospace, Ericsson och Atlas Copco för att nämna några. Vi har också flera internationella små- och medelstora företag som utvecklar komplexa gjutna komponenter. Som exempel kan nämnas Indexator och Oldsbergs Hydrauliks.

Inom fordonsindustrin efterfrågas allt lättare, höghållfasta och multifunktionella detaljer, vilka bidrar till minskade koldioxidutsläpp och därmed minskad klimatpåverkan.

**”...metall är väldigt lätt att smälta om och återanvända i nya produkter utan någon kvalitetsförsämring...”**

Stora infrastruktursatsningar i järnväg, vindkraft och mobiltelefoni bidrar också till kraftigt ökad efterfrågan på gjutna produkter.

### **Kunskap – en konkurrensfördel**

Den svenska gjuteriindustrins absolut största konkurrensmedel baseras på förskjutning mot tillverkning av allt mer kunskapsintensiva och högteknologiska produkter, med högt förädlingsvärde och låg priskänslighet. Vår förmåga att ständigt utveckla innovativa produkter och processer är av avgörande betydelse för vår förmåga att behålla ett teknologiskt försprång på en alltmer globaliserad och konkurrensutsatt gjutgods-marknad. Detta kräver stora satsningar på kompetensutveckling av såväl befintlig som ny personal.

Svensk gjuteriindustri har cirka 7 000 anställda fördelat på cirka 170 gjuterier och mångfald fler arbetar med gjutna produkter i svenska värdekedjor.

### **Koppar, zink och bly**

Liksom järn- och stålproduktion har kopparproduktion en lång svensk historia. Idag sker kopparproduktionen, liksom blyproduktionen, i Sverige inom Bolidenkoncernen. Koncernen har också en stor produktion av zinkmalm, men denna vidarebearbetas huvudsakligen vid anläggningar i Norge och Finland. Dessa metaller omfattas inte av denna agenda, utan hanteras av gruvindustrins agenda.

### **Leverantörer till metallindustrin**

Metallindustrin behöver en rad insatsvaror och förnödenheter. De viktigaste är järnmalm och bauxit, skrot (eget fall vid tillverkningen, fall vid vidareförädling samt återvunna produkter), kol, kalk och andra mineraler, legeringar, oljor och gaser för energi och el, samt elfasta material. Därutöver köper industrin tjänster inom service och underhåll, marknadsföring, FoU och annat. Omfattande logistiktjänster ingår också – många halvfabrikat transporteras mellan olika platser och verk.

Flera av stålindustrins leverantörer (och kunder) deltar i Jernkontorets gemensamma forskning som fullvärdiga medlemmar.

**”...konkurrensmedel baseras på förskjutning mot tillverkning av allt mer kunskapsintensiva och högteknologiska produkter...”**

# Läget i världen

**”Tillsammans utgör stål och aluminium mer än 98 % av världens metalliska konstruktionsmaterial.”**

Stål (inkl järn) är världens i särklass mest använda metalliska konstruktionsmaterial. Att hitta av människan tillverkade föremål där stål vare sig ingår eller har varit inblandat i tillverkningen är närmast omöjligt. Världens förbrukning av råstål var 2012 drygt 1,5 miljarder ton. Det är drygt sexton gånger mer än förbrukningen av aluminium och andra metaller tillsammans.

Aluminium är klar tvåa, med cirka 50 miljoner ton. Tillsammans utgör stål och aluminium mer än 98 procent av världens metalliska konstruktionsmaterial. Bland konstruktionsmaterial totalt sett dominerar cement (3,3 miljarder ton), med stål på andra plats. På tredje plats ligger trä med omkring 800 miljoner ton. Slagg från ståltillverkning kommer med sina 400 miljoner ton på fjärde plats, närmast före plast (270 Mton).

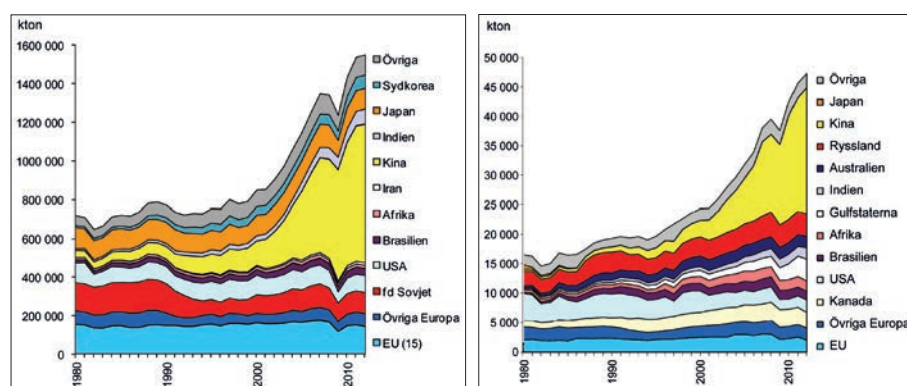


Fig. 1 (t v) Råstålsproduktion olika länder och regioner, 1980-2012. Källa: World Steel Association  
Fig. 2 (t h) Aluminiumproduktion (primär) i olika länder och regioner, 1980-2012. Källa: EAA, AA, JAA, ABAL, RTA, Metallstatistik

Geografiskt sett tillverkas nära hälften av allt stål i Kina, medan Asien utanför Kina, USA plus EU27, och övriga av världen delar på resten i ungefär lika stora delar (Fig. 1). Bilden för aluminium är mycket likartad (Fig. 2). Omkring hälften av allt stål som tillverkas används i byggnationer av olika slag. I figur 3 framgår hur stålanvändningen fördelar sig mellan olika sektorer.

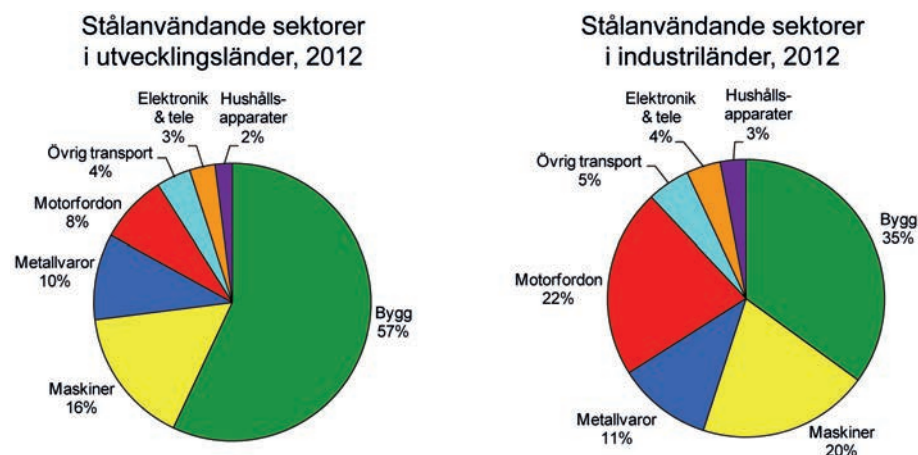
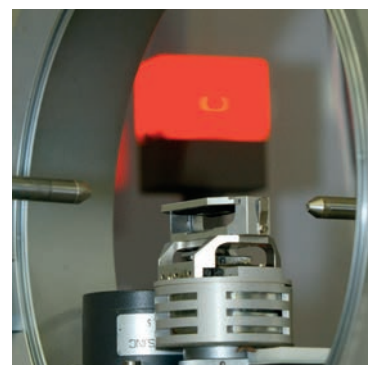


Fig. 3: Fördelningen av stålanvändningen mellan olika sektorer. Källa: Worldsteel Association



# Framtiden



## Stål

Globalt sett kommer stål som konstruktionsmaterial att fortsätta växa under överskådlig tid. Eftersom alla länder har uppvisat ett mycket likartat förbrukningsmönster av stål – vid en BNP per capita om cirka 5 000 USD stiger förbrukningen brant, för att vid en BNP per capita på 15 000 USD plana ut och däröver t.o.m. avta något (figur 5) – kan man förutsäga världens framtida behov av stål med samma noggrannhet som man kan förutsäga den ekonomiska utvecklingen. Motsvarande mönster gäller för aluminium.

### Nya framställningsmetoder

En sammanvägning av olika publicerade prognoser<sup>1</sup>, som i sin tur bygger på olika scenarier för kostnader för och begränsningar av koldioxidutsläpp, förutsäger att stålproduktionen kommer att öka fram till år 2050. Behovet av nytt råjärn kommer dock att toppa kring år 2030, för att år 2050 vara tillbaka på dagens nivåer. Kring år 2090 förväntas i stort sett hela världens behov av nytt stål kunna mötas via omsmältning av skrot.

En ökande del av stålframställningen från malm väntas ske via direktreduktion. Det beror bl.a. på att metoden har koldioxidmässiga fördelar. Dessutom kan processen bygga på naturgas, som till följd av stora, nypptäckta fyndigheter sjunkit i pris de senaste åren medan priset på koksande kol, som behövs i masugnprocessen, väntas stiga.

### Nya marknader

Någon gång mellan 2025 och 2030 spås alltså världens stålproduktion att passera två miljarder ton (figur 4). Byggnadssektorn förväntas samtidigt öka sin andel av förbrukningen. Det är framför allt Indien och de folkrika länderna i Afrika som väntas stå för ökningen, i och med att levnadsstandarden i de länderna nu närmar sig det spann då stålanvändningen ökar kraftigt.

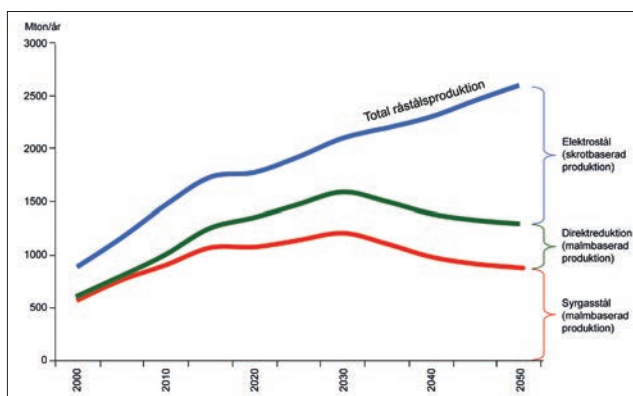


Fig. 4 Prognos för global råstålsproduktion per teknologi. Källa: Global Technology Roadmap for CCS in Industry, Steel Sectoral Report", J.-P. Birat et al

1. Global Technology Roadmap for CCS in Industry, Steel Sectoral Report", J.-P. Birat et al.

**”Kring år 2090 förväntas i stort sett hela världens behov av nytt stål kunna mötas via omsmältning av skrot.”**

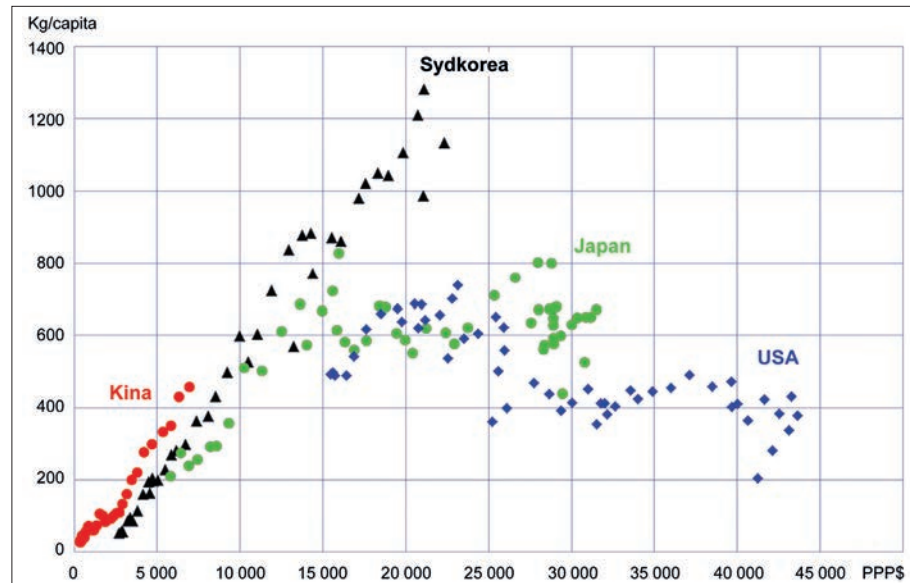


Fig. 5 Stålanvändning per capita i förhållande till BNP per capita i olika länder. Källa: World Steel Association

Det som möjligen skulle kunna förändra bilden är substitution av vissa konstruktionsmaterial. Inom bygg- och anläggningsindustrin, den dominerande avsettningsmarknaden för stål, är trenden för tillfället att stål visserligen ersätts av kompositmaterial i viss utsträckning, men att stål samtidigt ersätter t.ex. betong och trä i ännu snabbare takt. Om denna trend håller i sig kommer därför användningen av stål att öka ännu lite snabbare än förutspått.

## Aluminium

Aluminium står inför en liknande utveckling. Trots finanskrisen har tillverkningen i världen fördubblats under det senaste decenniet, och denna utveckling förväntas fortsätta. T.ex. ökar andelen aluminium stadigt i transportsektorn. I personbilar har den tredubblats sedan 1990-talet. Materialets låga densitet är en viktig möjliggörare för lättviktskonstruktioner. Den höga värmeledningsförmågan gör att alla värmeväxlare i fordon idag tillverkas i aluminium. Den goda elektriska ledningsförmågan har lett till samma utveckling för högspänningsledningar.

## Gjutstål, gjutjärn och gjutna icke-järnmetaller

Även gjutna material såsom gjutstål, gjutjärn och icke järnbaserade material spås en lysande framtid. Den snabba ökningen i globalt behov – mer än 50 procent sedan 2000-talets början – förväntas fortsätta och gå mot alltmer avancerade material. Denna utveckling kommer att påverka svensk industri på ett positivt sätt. Idag arbetar cirka 30 000 personer med gjutna produkter och material men förväntas öka mycket de närmaste decennierna.

**”För Sverige innebär den förväntade utvecklingen stora möjligheter, men också stora utmaningar.”**

## Framtidens utmaningar ger möjligheter

För Sverige innebär den förväntade utvecklingen stora möjligheter, men också stora utmaningar.

# Möjligheter



## Svensk metallindustri skräddarsyr erbjudanderna

En nischaktörs affärsidé är att skräddarsy sitt erbjudande mot de kunder som är beredda att betala för en produkt eller tjänst som sträcker sig utöver vad standardleverantören kan erbjuda. Det kan vara bättre produkttegenskaper, eller samma egenskaper fast i en annan form (t.ex. längre, bredare) eller levererat på ett annat sätt (snabbare, bättre anpassat till kundens önskemål). Det kan också gälla utvecklingsarbete, t.ex. kring val och applikation av material, för att förbättra kundernas produkter och därmed deras konkurrenskraft. Svensk metallindustri har som tidigare nämnts lång erfarenhet av detta. Den globala konkurrensen och kraftigt skärpta krav på resurseffektivitet kommer att innebära ökande diversifiering och specialisering, vilket kommer att innebära större möjligheter för de leverantörer som kan anpassa sitt erbjudande till kundens behov och därigenom skapa mervärden.

## Resurseffektivitet skapar fördelar

Särskilt behovet av resurseffektivitet skapar nya möjligheter. Resurseffektivitet innebär både att använda mindre resurser med minimal påverkan för att uppnå en given funktion, och att hitta fler funktioner för en given resursanvändning, till exempel ett ökat nyttiggörande av restprodukter. Behov av ökad resurseffektivitet utgör därför en stor möjlighet för svensk produktion av stål, aluminium och de övriga material som uppkommer i processerna. Men framför allt innebär det möjligheter hos användarna. EU har lagt fast medel- och långsiktiga mål för resurseffektivitet i bred bemärkelse. De aktörer som tar ledningen i omställningen skapar fördelar såväl inom EU som globalt. Att använda resurser effektivare är en förutsättning för att nå många av EU:s mål. Det kommer vara avgörande för hur vi lyckas hantera klimatförändringarna och för att skydda värdefulla ekologiska tillgångar samt för att värna livskvalitet för nuvarande och kommande generationer.

## Förbättrade material i framtiden är avgörande

Exempelvis transportsektorn är beroende av förbättrade material för att kunna möta framtidens krav. I The Economist (2010) hävdas, med hänvisning till en studie publicerad i The Shot Peener<sup>2</sup>, att lösningen för transportsektorn ligger till hälften i lättare fordonsvikt, till hälften i reducerade transmissionsförluster. För båda dessa ändamål krävs bättre material, oftast stål och aluminium, ibland i kombination med t.ex. kolfiber eller avancerade ytbeläggningar. Här har svenska landvinningar inom avancerade metalliska material stora möjligheter att skapa avgörande nytta.

Även framtidens byggnader kommer att behöva vara betydligt lättare än i dag för att våra städer ska kunna byggas högre och tätare ovanpå befintlig infrastruktur som tunnelbanor, nedgrävda vägar och andra försörjningssystem. Parallellt behöver byggnadernas uppvärmnings- och kylbehov minska. Det är en kombination som kommer att kräva nya avancerade material som möjliggör nya funktioner.

**”De aktörer som tar ledningen i omställningen skapar fördelar såväl inom EU som globalt.”**

2. The Economist Newspaper Ltd, London, April 9, 2010, med referens till "Unbearable Lightness", in The Shot Peener, Vol 26(1) ISSN 1069-2010 pp 6-8

Den snabba urbaniseringen kommer också att kräva innovationer när det gäller vatten-, livsmedels- och energiförsörjning liksom avlopp och rening. Även här kommer det att finnas goda möjligheter att kommersialisera förbättrade material för att skapa mera ändamålsenliga funktioner.

De ovan nämnda områdena uppmärksammas även i EU:s färdplan för att skapa ett resurseffektivt Europa.

### **Bättre material är grund för ökad energieffektivitet**

Energisektorns utveckling är också beroende av förbättrade material. Bättre material skapar möjligheter att öka resurseffektiviteten, t.ex. genom att öka förbränningsstemperaturer och därmed verkningsgraden i kärn-, gas- och kolkraftverk, liksom i överföringen av elkraft. Bättre material krävs också för att kunna bygga högre och större vindkraftverk, kanske till havs eller i arktiskt klimat, eller tåligare solceller. Sammantaget är detta den kanske viktigaste åtgärden för ökad resurseffektivitet globalt sett. Svensk metallindustris satsningar på höghållfasta, värmetåliga rostfria stål, avancerade gjutna komponenter, aluminium- och nickellegeringar spelar här redan en nyckelroll som kan fortsätta utvecklas.

### **Nischerbjudanden stärker konkurrenskraften**

Rent allmänt är det viktigt att svensk metallindustri vågar specialisera sig och utveckla ännu mera avancerade nischerbjudanden. Det finns en stor potential, inte minst inom förädling av gjutna komponenter, och en flexibel och effektiv produktion ger stärkt konkurrenskraft. Produkterna blir mer avancerade och med integrerade funktioner, och "time to market" kommer att fortsätta bli en allt viktigare konkurrensfördel.

### **Användning av råvaror och restprodukter ger möjligheter**

Självklart kommer kraven på ökad resurseffektivitet också att påverka hur metalliska konstruktionsmaterial framställs. Framställningsprocessen i sig behöver minska sitt miljömässiga "fotavtryck", men den kan också bidra till att andra sektorer minskar sitt, t.ex. genom förnuftig och innovativ användning av råvaror och restprodukter. Det finns t.ex. en stor förbättringspotential, både miljömässig och ekonomisk, i att bättre utnyttja slagger.

Den stora efterfrågan på råvaror kan också bli en möjlighet. Den vars processteknik möjliggör snabba omställningar till de för tillfället mest kostnads- och energieffektiva insatsmaterialen kommer att kunna ha ett kostnadsmässigt övertag på sina konkurrenter.

### **Svensk metallindustri utvecklar hållbara samhällen**

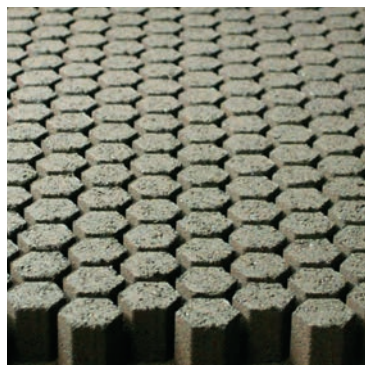
Genom att Sverige är ett land med kompletta värdekedjor och så litet att vi kan ha god samverkan mellan olika sektorer har Sverige också unika möjligheter att skapa innovativa, resurseffektiva sätt att nå olika, mera komplexa funktioner. Här finns utvecklings- och tillväxtpotentialer som behöver tas tillvara. En ständig kompetensuppbyggnad inom en stark nationell forskning ger också förutsättningar att kunna medverka, bidra och dra nytta av internationella samarbeten.

Därför är det inte bara försäljningen av själva funktionerna som kan ge intäkter, utan även kunskapen kring hur den uppnås på bästa sätt. Forskningen och metodutvecklingen kring alltifrån koldioxidsnål framställning av råjärn till konstruktion av lätta produkter med resurssnål användning har förutsättningar att bli en viktig exportprodukt, och även stärka Sverige genom att locka utländska företag och forskare att etablera sig här. Kort sagt kan svensk metallindustri positionera sig som en "cleantech enabler" – en pådrivare av kvalificerade ingenjörslösningar för ett hållbart samhälle.

**"..unika möjligheter att skapa innovativa, resurseffektiva sätt att nå olika, mera komplexa funktioner."**



# Utmaningar



## Ligga steget före

För metallindustrin ligger en stor utmaning i att den globala kartan har genomgått betydande förändringar de senaste tio åren. Som en följd av utvecklingen i världens tillväxtekonomier har den globala tyngdpunkten för tillverkning och användning av stål och andra metalliska material flyttat till Asien. Sannolikt kommer denna utveckling att fortsätta och det är exempelvis rimligt att anta att minst hälften av alla bilar i världen kommer att produceras i Kina inom 20 år. En sådan marknadsutveckling ställer stora krav på den svenska metallindustrin som global leverantör. Inte minst det stora avståndet till de växande marknaderna är en utmaning.

I detta ingår att industrin ständigt måste utveckla sina marknadsnischer. Kanske låter det överdrivet att säga att svensk stålindustri förändrar världen. Icke desto mindre finns det en lång rad exempel där svensk stålindustri introducerat avancerade produkter som med tiden blivit standard för en viss tillämpning. Så snart det händer minskar förstås utrymmet för skräddarsydda nischerbjudanden inom just det segmentet. Den snabba utbyggnaden inom branschen har också gjort att antalet konkurrenter med moderna anläggningar och kapacitet att tillverka avancerade material har ökat. Det betyder att det krävs ökade investeringar i både ny teknik och nytt kunnande för att fortsatt ligga i den tekniska framkanten.

**”...det krävs ökade investeringar i både ny teknik och nytt kunnande för att fortsatt ligga i den tekniska framkanten.”**

## Minska kundens avvägningar

En generell utmaning vid kommersialisering av nya material är att ett nytt material alltid innebär svåra avvägningar för användarna, även om fördelarna med att använda det nya materialet är uppenbara. Det beror på att användarnas infrastruktur alltid är anpassad till befintliga material, och att nya material därför kräver investeringar i ny utrustning och ny kompetens.

## Utnyttja restprodukternas potential

I Sverige finns det också ett antal utmaningar att möta när det gäller användning av industrins restprodukter. Försök att öka användningen och därmed minska avfallsmängderna möts av stor försiktighet. Sverige nyttiggör en mindre andel av stålindustrins slagmängder än många konkurrentländer, även inom EU.

## Säkra kompetensförsörjningen, skapa attraktionskraft

Den höga specialiseringen och kraven på ständig förnyelse ställer också krav på kompetensförsörjning. Svag demografisk utveckling och svagt intresse för tekniska yrkesinriktningar är en stor utmaning i Europa som även Sverige känner av. Det faktum att tillväxten i metall- och verkstadsindustrin är lägre i Sverige än i t.ex. Asien innebär dessutom att tillströmningen av ny kompetens och därmed nya idéer är långsammare. Med tanke på att yngre generationer visat sig ha större benägenhet att byta arbete och därmed inte bygga upp den gedigna kunskap som behövs blir också utmaningen särskilt stor för den mycket komplexa metallindustrin, där det kan ta decennier att nå riktig spetskompetens.

## Ta sig an energi- och miljölagstiftning

En annan utmaning är att möta förväntningarna på att samhället ska omvandlas till betydligt högre resurseffektivitet samtidigt som konkurrenskraften bevaras och levnadsstandarden stiger. Lagstiftning inom EU utvecklas för att uppsatta mål stegvis ska kunna nås och innebär att en allt mer komplex miljölagstiftning växer fram. Den gäller för både processerna (utsläpp till luft, vatten och mark) och produkterna. Dessutom finns mål och lagstiftning för energi, resurseffektivitet och minskningar av koldioxidutsläpp (med 80 procent till 2050). Utmaningen ligger särskilt i att lagstiftningen utöver att sätta mål ger direktiv kring hur de ska uppnås, t.ex. via ”förnybara bränslen”. Detta försvårar åtgärder som användning av restenergier som ursprungligen skapats av fossila bränslen. Över huvud taget riskerar kombinationen ”vad” och ”hur” att sätta oavsiktliga gränser för kreativiteten och innovationsförmågan och i det stora perspektivet därmed motverka sitt syfte. Sverige, som skiljer sig från övriga Europa på två avgörande sätt: Vi har stora, jämförelsevis mycket miljövänliga råvarutillgångar och praktiskt taget helt koldioxidfri produktion av el, riskerar att drabbas av lagstiftning som inte är anpassad till våra förutsättningar.

Metallindustrin är energikrävande vilket är en utmaning i sig. Om fokus hamnar isolerat på tillverkningsprocesserna utan ett helhetsperspektiv kan det leda till betydande suboptimeringar, eftersom mer avancerade material och produkter som utvecklas i avsikt att ge reducerad vikt och minskad energianvändning under produktens användningsfas kan kräva mer energi i tillverkningsfasen.

Den svenska miljölagstiftningen, som framför allt i tillståndsprocessen är unik i Europa, medför dessutom att vi står för särskilda utmaningar vid implementeringen av EU:s industriemissionsdirektiv (gäller från 7 januari 2013). Den tid det tar för att erhålla ett miljötillstånd i Sverige är mycket längre än i övriga länder vilket påverkar investeringsviljan i Sverige hos företaget som har alternativa lokaliseringmöjligheter.

## Hantera ökade råvarupriser

Även försörjningen av råmaterial via den globala marknaden har kraftigt påverkats av den i Asien växande stålindustrin. Hög efterfrågan på högkvalitativa material har gjort att priserna på dessa utvecklats snabbare än priserna på stål. En stark konsolidering bland leverantörsföretag inom vissa segment parat med bristsituationer inom andra har gjort att prisbildningen och dess mekanismer är svåra att ens överblicka, än mindre förutsäga.

Denna ökade volatilitet i råvarupriserna har lett till att lagerhållning numera innebär stora finansiella risker. Det innebär att svängningar i efterfrågan inte längre pareras med lagerjusteringar någonstans i kedjan utan måste fångas upp med förändringar i tillverkningskapacitet. Detta är förstas en utmaning för dem som tillverkar material. Men även för svenska användare av metaller innebär dessa förändrade förutsättningar stora utmaningar. Låga lagernivåer gör att ledtiderna till kund blir långa när efterfrågan ökar, vilket kan hämma konkurrenskraften. Långa transportavstånd ökar ledtiderna ytterligare.

## Värna sårbar värdekedja

En annan utmaning är att många aktörer i värdekedjan har begränsat utrymme för egen FoU och därför svårt att hänga med när nya material utvecklas i allt snabbare takt. Detta gäller även service- och tjänsteföretag.

Global konkurrens tvingar också fram en ständigt ökande specialisering av de olika aktörerna i värdekedjan. Detta leder ofta till att kompetensen hos varje aktör smalnar. Det betyder att varje aktör blir mera beroende av att de andra ”länkarna” i kedjan fungerar. Om en länk brister är risken stor att hela kedjan konkurreras ut av andra kedjor. Denna tätt kopplade komplexitet gör att försvagad konkurrenskraft hos enstaka, mindre företag kan få svåra återverkningar i hela den svenska tillverkande industrin. I den svenska verkstadsindustrin finns små, känsliga företag som är specialiserade på vissa förädlingssteg, t.ex. slipning eller polering, som många aktörer är beroende av.

Samtidigt vill kunderna minska antalet leverantörer vilket kräver att varje leverantör måste kunna erbjuda mera omfattande åtaganden.

# Sju steg mot förnyelse, tillväxt och ökad konkurrenskraft

**1.**

Utveckla erbjudandet

**2.**

Öppna värdekedjan

**3.**

Öka material-  
utvecklingstakten

**4.**

Öka flexibiliteten

**5.**

Öka resurseffektiviteten

**6.**

Minska miljöpåverkan

**7.**

Öka kompetensen  
och attraktiviteten

Mer detaljerad  
information om de  
sju stegen finns på  
[www.jernkontoret.se](http://www.jernkontoret.se)

# 1.

## Utveckla erbjudandet

Vad som är viktigt för kunden ändras fort. Världen ställer ständigt nya krav på funktion, hållbarhet och resurseffektivitet. Den som bäst kan anpassa sitt erbjudande och därigenom skapa nya kundvärden har bäst förutsättningar att lyckas och växa. Idag har den svenska metallindustrin stor erfarenhet av att sälja och skapa kundvärden i hela världen. En trend som redan är tydlig och som innebär stora möjligheter till nya kundvärden är den hastigt ökade efterfrågan på hållbarhet, som bygger på omsorgen om vår miljö och vår framtid. Behovet av hållbara lösningar ökar snabbt. För att kunna möta det behövs bättre möjligheter att värdera och påvisa hur ökad hållbarhet uppnås och att den är en central del av erbjudandet, och nya affärsmodeller som fångar upp dessa värden till fullo. En annan trend är att kunder vill ha färre leverantörer, som var och en kan stå för större åtaganden. Att leverera dessa kundvärden och omsätta dem i intäkter kan komma att kräva förändrade affärsmodeller och arbetsätt, som behöver underbyggas med ny kunskap. Med stöd av nya tekniker för beslutsstöd som bygger på systematisk, vetenskaplig analys av viktiga områden och fenomen kan trender, tankar, krav och idéer från hela världen fångas upp ännu bättre. På det viset kan nya kundvärden identifieras och snabbt omvandlas till nya erbjudanden där marknads- och ekonomiska risker kan beräknas.

Målet är att svensk metallindustri ska ha världsledande förmåga att identifiera nya kundvärden och möta dessa med hållbara erbjudanden som ökar intäkterna och driver utvecklingen framåt även hos andra materialtillverkare.

**Målet är att**

**”...svensk metallindustri ska ha världsledande förmåga att identifiera nya kundvärden och möta dessa med hållbara erbjudanden som ökar intäkterna och driver utvecklingen framåt även hos andra materialtillverkare.”**



# 2.

## Öppna värdekedjan

Ett utmärkt sätt att ge kreativiteten fritt spelrum och hitta nya behov och möjligheter som kan ligga till grund för helt nya erbjudanden i helt nya sammanhang är att betrakta och bearbeta hela värdekedjor. I Sverige finns kompletta, starka värdekedjor från gruvor till färdiga, varumärkta produkter. Det innebär att det finns möjligheter att öppna hela kedjor och koppla ihop dess aktörer så att idéer kan flyta fort och fritt i jakten på förbättrade funktioner till lägre kostnad, funktioner som kan översättas i heltäckande krav på nya material. Omvänt kan flödet av information bidra till att nya material blir beskrivna på ett så heltäckande vis att användare kan ta dem i bruk utan att behöva göra svåra avvägningar och riskera dyra misstag. Detta kan ske genom att skapa mötesplatser där de som utvecklar och använder metalliska material kan möta dem som har behov av mera hållbara lösningar och beskriva sina respektive verkligheter. Sådana möten är viktiga för de mindre och medelstora företag i kedjan som har svårt att på egen hand skaffa sig kunskap om nya möjligheter och krav. För dessa kunder, som behöver konkurrenskraftiga komponenter och system till sina produkter, är givetvis aktuell och relevant kunskap om nya möjligheter mycket viktig. Men det är kanske ännu viktigare för en materialframställare att förstå vilka avvägningar som är svårast för potentiella kunder, så att utvecklingen kan rikta in sig på just dessa avvägningar. Allra viktigast är det för samhället, som har ett ständigt behov av nya lösningar för att kunna möta sina utmaningar.

I vissa värdekedjor står utländska företag för viktiga länkar, vilket gör att de kan behöva involveras i arbetet.

De nätverk som uppstår erbjuder också möjligheter att hantera kraven på helhetslösningar. Eftersom erbjudanden som sätts samman av flera företag ställer krav på viss öppenhet mellan aktörerna och innebär att intäkter och risker fördelas på flera händer krävs här affärsmässiga och organisatoriska lösningar utöver de rent tekniska.

Målet är att svensk metallindustri inom och kring sig ska skapa en världsunik miljö som ständigt myllrar av kreativa sätt att kombinera nya, avancerade metalliska material med hållbara samhällslösningar och ta dem hela vägen till användning.

**Målet är att**

**”...svensk metallindustri inom och kring sig ska skapa en världsunik miljö som ständigt myllrar av kreativa sätt att kombinera nya, avancerade metalliska material med hållbara samhällslösningar och ta dem hela vägen till användning”**

# 3.

## Öka materialutvecklingstakten

För att kunna möta nya krav på material snabbare, behöver ett antal saker inom materialutveckling bli bättre. En av dem är våra materialmodeller – hur legeringssammansättningar och annan materialdesign påverkar egenskaperna. En annan är förståelsen för hur de olika stegen i processkedjan från råvara till handelsfärdig produkt påverkar de slutliga egenskaperna. Eftersom dagens tillverkningsmetoder bygger mycket på empiri behöver också teoretiska och experimentella modeller och metoder utvecklas och förbättras som ökar möjligheterna att förutsäga och styra processerna mot rätt egenskaper. Sverige är redan idag världsledande inom ovanstående områden. Genom att öka takten i utvecklingen av våra modeller – teoretiska såväl som experimentella – kan vi behålla försprånget och därmed förutsättningarna att leda utvecklingen även i framtiden. Men det räcker inte. För att kunna implementera den nya material- och processkunskapen i produktionen krävs förbättrad – ibland nyutvecklad – produktionsteknik. Det handlar om stora investeringar och risktaganden som behöver göras möjliga. För att kunna omsätta produkterna till erbjudanden krävs kunskaper om hur man bäst utnyttjar de nya materialens egenskaper i konstruktioner, och hur de olika stegen mellan materialtillverkning och konstruktion realiserar.

### Målet är att

**”..svensk metall-industri ska ha en globalt ledande förmåga att snabbt gå från en materialidé till fullskalig produktion av material med de rätta egenskaperna för att skapa en efterfrågad funktion.”**

Målet är att svensk metallindustri ska ha en globalt ledande förmåga att snabbt gå från en materialidé till fullskalig produktion av material med de rätta egenskaperna för att skapa en efterfrågad funktion.

# 4.

## Öka flexibiliteten

Om kundernas mera precisa krav på produkttegenskaper och tjänster ska kunna mötas samtidigt som kostnaden för energi och råvaror och därmed lagerhållning drar iväg måste flexibiliteten i produktion och distribution öka. Här krävs teknikutveckling som möjliggör fler processalternativ och snabb omställning mellan dem. Detta dels för att kunna tillverka mindre poster nischade material med bevarad kvalitet och till hanterbar kostnad, dels för att kunna substituera olika råmaterial, eller mellan råvaror och energi, i takt med att priser och tillgång fluktuerar på världsmarknaden. För att öka den flexibilitet som kan fås ur tillgängliga processer krävs detaljerad kunskap om vilken processvariation som kan tolereras för att nå sökta materialegenskaper och förmåga att hålla processen inom dessa toleranser. Processerna behöver alltså bli robusta och repeterbara. På motsvarande sätt kan kunskap om vilka variationer i materialegenskaper som kan tolereras för att nå en viss funktion öka flexibiliteten ytterligare.

Målet är att svensk metallindustri ska klara att tillverka nischmaterial på kort tid och i små mängder till konkurrenskraftig kostnad, för att stärka konkurrenskraften och motståndskraften mot konjunktursvängningar.

**Målet är att**

**”...svensk metallindustri ska klara att tillverka nischmaterial på kort tid och i små mängder till konkurrenskraftig kostnad, för att stärka konkurrenskraften och motståndskraften mot konjunktursvängningar.”**

# 5.

## Öka resurseffektiviteten

Att se till att råvaror och energi används mest effektivt är utan tvekan en vinnande strategi i framtidens samhälle. Det omfattar allt ifrån smartare applikationer understödda av förbättrade produkter, via effektivare produktion och ökad användning av restprodukter till klok användning av viktiga resurser såsom metaller, mineraler och vatten. Metalliska material har fördelen att de kan återvinnas, teoretiskt i all oändlighet. För både stål och aluminium är graden av återvinning, och kvaliteten på det återvunna materialet, av stor vikt för den totala resurseffektiviteten. Förbättrade återvinningstekniker och –system som ser till att metalliska material cirkulerar på ett så bra sätt som möjligt i kretsloppet är därför ett prioriterat område. Här arbetar återvinningsindustrierna efter en viktig strategisk agenda.

Bättre kunskap om hur en råvara kan substitueras med en annan, och hur råvaror och energi kan substituera varandra gör det möjligt att i varje läge välja den mest effektiva vägen till målet. Genom att utnyttja ny kunskap från materialutveckling och funktionskrav och utveckla allt bättre mät- och styrmetoder, baserade på modern IT och anpassade till de människor som ska använda dem, kan processteg optimeras för högre utbyten och effektivare energi- och materialanvändning. Det innebär inte bara att använda energi effektivt i ett specifikt processteg, utan framför allt att kunna identifiera rätt systemgränser, och för det krävs insikt om hur energi och material flödar mellan olika processteg. Möjligheten att cirkulera olika material i processerna har ytterligare potential.

Det gäller även möjligheten att ta till vara användbara metaller och flera intressanta metoder för metallåtervinning har utvecklats på senare år. Stigande råvarupriser ökar utrymmet att prova nya tekniker för utvinning och rening.

Metallframställning använder mycket energi. En del av denna omvandlas till restenergi av lägre kvalitet. Att t.ex. se till att temperaturen hos bortförd värme är så hög som möjligt ökar möjligheten att återanvända värmens energi.

Men kanske viktigast av allt är att kunna se det stora perspektivet. För att minimera det totala resursutnyttjandet när vi människor tar en viss funktion i bruk behövs insikt om hur resurser används i hela kedjan, och insikten behöver omsättas i åtgärder där de gör verklig nytta. Det är fullt tänkbart att resurseffektiviteten blir högre om ett material tillverkas med ökade insatser av energi och råvaror, genom att det då uppnår högre effektivitet senare i kedjan. Starkare material för lättare fordon eller förbättrat korrosionsskydd för längre livslängd är triviala exempel. För att förstå mer komplexa samband och därmed undvika suboptimeringar krävs förbättrade modeller över var och när olika resurser tas i anspråk och i vilka mängder. Målet är att industrin ska sätta in nödvändiga resurser så effektivt som möjligt för att skapa största möjliga resurseffektivitet i ett livscykelperspektiv. Ett sätt att öka den totala resurseffektiviteten är att utnyttja restprodukternas och restenergiernas fulla potential. För att utnyttja dessa möjligheter krävs dock vidare systemgränser, samarbete över branscher och i vissa fall förändrad lagstiftning.

Målet är att svensk metallindustri ska vara globalt ledande på att använda alla resurser på ett sådant sätt att största möjliga resurseffektivitet i ett livscykelperspektiv uppnås.

**Målet är att**

**”...svensk metallindustri ska vara globalt ledande på att använda alla resurser på ett sådant sätt att största möjliga resurseffektivitet i ett livscykelperspektiv uppnås.”**

# 6.

## Minska miljöbelastningen

Metallindustrins processer påverkar miljön genom utsläpp till luft och vatten, buller och avfall som måste deponeras. Ett intensivt och engagerat arbete med att minska miljöbelastningen pågår sedan länge och stora steg har tagits. För att fortsätta arbetet och kunna rikta åtgärder mot rätt håll krävs ny och bättre kunskap om vilka miljöeffekter olika utsläpp och avfall har, liksom tekniker för att minska dem. Utsläpp av koldioxid är ett högt prioriterat område där omfattande forskning och utveckling krävs för att minska utsläppen radikalt. Forskningen omfattar både helt ny reduktionsteknik, alternativa bränslen och möjligheter att samla in och lagra koldioxid. Även utveckling i pilot- och demonstrationsskala behövs. Luftutsläpp som kväveoxider och stoft relaterar till använda bränslen och förbränningsteknik i de varma processerna. I den tekniska utvecklingen måste effektiviseringen av energianvändningen vägas mot påverkan på utsläppen. När det gäller utsläpp till luft, vatten och mark behöver man utveckla metoder för bedömning av miljöeffekterna. Fokus är att identifiera möjligheterna till åtgärder tidigt i kedjan genom att granska råvaror och andra källor. Avfallsmängder och deras miljöbelastning kan minskas med hjälp av utveckling av processteknik, nya tekniker för förbehandling eller val av återvinningsvägar.

Målet är att svensk metallindustri ska vara globalt ledande på att verka så att minsta möjliga miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv uppnås.

**Målet är att**

**”...svensk metallindustri ska vara globalt ledande på att verka så att minsta möjliga miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv uppnås.”**



# 7.

## Öka kompetensen och attraktiviteten

All utveckling kommer från motiverade, engagerade och kompetenta medarbetare som gemensamt strävar mot verksamhetens mål. Det är således avgörande att medarbetarnas utveckling och kompetens står i fokus för alla ansträngningar. För att säkra att svensk metallindustri kan försörja sig med rätt kompetens krävs en ökad attraktivitet. Det betyder att intressanta utmaningar, som i förlängningen är möjligheter att kunna påverka världens utveckling, behöver belysas, medan typiska uppfattningar som "gammaldags" och "smutsig" behöver utmanas och grunder för dem undanröjas. En viktig faktor är införandet av moderna arbetssätt i spännande och attraktiva arbetsmiljöer som motsvarar unga människors förhoppningar och vardagsföreställningar. För att ytterligare öka attraktiviteten behövs ett långsiktigt arbete med att profilera och lyfta fram de styrkor och den utvecklingskraft som finns inom industrin, och hur den berör oss själva och våra liv.

I nästa steg behöver de människor som kommer in i industrin bygga upp sin kompetens på ett ändamålsenligt vis. Det kräver att möjligheter till snabb kompetensuppbyggnad och specialisering erbjuds, liksom hjälp att välja vägar framåt.

Ett sätt att stärka kompetensen hos både nya och befintliga medarbetare är att se till att forskningsresultat och andra viktiga kunskaper och färdigheter snabbt når ut till dem som behöver dem. För att det ska bli fallet måste de presenteras på ett sätt som gör att de kan förstås, tas emot och omsättas. Att hitta innovativa, effektiva former att sprida kunskap och forskningsresultat är viktigt. Ett annat sätt att öka attraktiviteten och stärka kompetensen är att ge alla möjlighet att bidra till verksamhetens utveckling vilket kan komma att kräva nya verktyg och arbetsformer.

### Målet är att

**"...svensk metallindustri ska rankas som en av landets mest attraktiva arbetsplatser och även attrahera utländska forskare och specialister. Den ska vara känd för intressanta och utmanande arbeten som leder till personlig utveckling."**

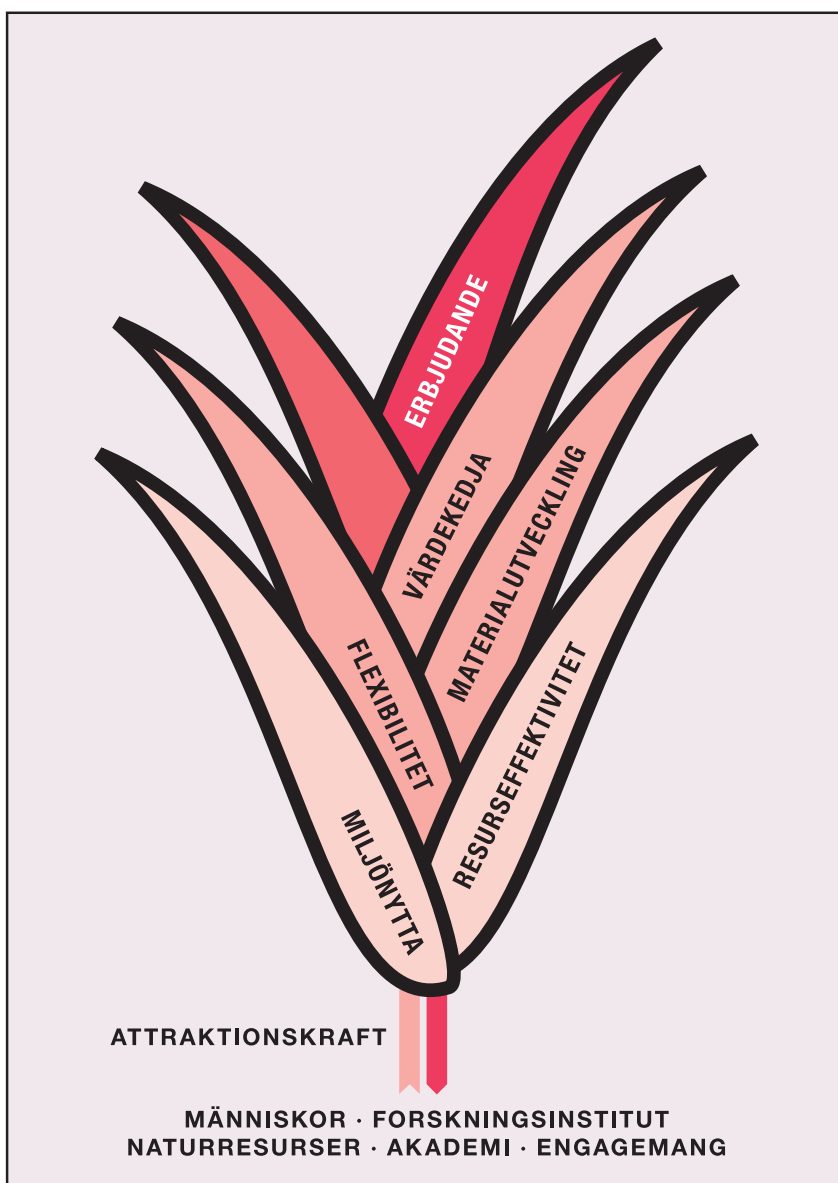
För att skapa stabilitet och uthållighet i kompetensutvecklingen är en nära koppling akademi — institut — industri av stor betydelse. I en framtid hägrar ett centrum bestående av olika forsknings- och utbildningsriktningar med industrins verklighet som gemensam nämnare, där alla aspekter av industrins kompetensbehov blir belysta och där människor kan röra sig fritt och enkelt mellan såväl organisationer som specialiteter.

Målet är att svensk metallindustri ska rankas som en av landets mest attraktiva arbetsplatser och även attrahera utländska forskare och specialister. Den ska vara känd för intressanta och utmanande arbeten som leder till personlig utveckling.

# Kriterier

Att ta "de sju stegen" innebär att en rad insatser behöver göras. För att så långt som möjligt välja insatser som leder mot målen kommer följande kriterier att användas:

- Strävar insatsen mot ett gemensamt mål?
- Kommer insatsen att ha en märkbar effekt på innovationsområdet?
- Är den tänkta nyttan tydlig? Nås den på ett tydligt sätt?
- Finns en tydlig idé för hur resultaten ska nyttiggöras? Kommer det att nå fram till dem som bör utbildas?
- Bidrar insatsen till resurseffektivitet i ett system- och livscykelperspektiv?
- Har insatsen innovativ höjd och förutsättningar att lyckas?
- Matchar den kompetens som sätts in behoven? Är alla möjligheter till kompetens utnyttjade?



Avsikten med denna strategiska innovationsagenda är att svensk metallindustris obändiga blomma ska växa och bli ännu starkare. Erbjudandet är förankrat i värdekedjor och reser sig ur en omgivning av alltmer avancerade material, flexibilitet, resurseffektivitet och miljönytta. Genom sin attraktivitet får erbjudandet näring från en mängd kunniga och engagerade människor.

# Industrins resurser

**”...en mängd resurser till förfogande för forskning och innovation, och investerar årligen mer än en miljard kronor i sådan verksamhet.”**

## Idag...

Dagens svenska metallindustri har en mängd resurser till förfogande för forskning och innovation, och investerar årligen mer än en miljard kronor i sådan verksamhet.

Utöver företagens egna, interna forskningsavdelningar, experimentverkstäder och laboratorier finns infrastruktur i form av universitet och institut med relevant kompetens och utrustning. Utbildningar anpassade för metalliska material på högskole- och civilingenjörsnivå ges av bl.a. KTH, LTH och HDa. En forskarskola för stålindustrin drivs i regi Högskolan Dalarna. Det är den andra i ordningen, den första avslutades under 2012.

Till de större experimentanläggningarna hör LKAB:s experimentmasugn, som drivs av Swerea MEFOS och där flera av världens stora stålföretag genomför försök. Därutöver finns olika typer av utrustning för materialsyntes, bearbetning och ytbeläggning, mekanisk, termisk och kemisk analys, mikroskopstudier och utrustning för simulering och annan modellering. Svensk metallforskning har också tillträde till synkrotronen PETRA III i Hamburg, och kommer att vara delaktig i uppbyggnaden av MAX IV i Lund, om än på en blygsam nivå.

Svensk metallindustri är delaktig i forskningsprogram på europeisk nivå. En särskild fond, Research Fund for Coal and Steel (RFCS) bildades år 2002 av återstoden av kol- och stålunionens medel. Fonden delar årligen ut cirka 40 miljoner euro till stålforskning och svenska aktörer har genom åren varit mycket framgångsrika. I genomsnitt har Sverige erövat mer än tre gånger så stora anslag från fonden som landets relativa storlek skulle motivera. Flera företag medverkar därutöver i EU:s ramprogram på olika sätt.

Många av de svenska företagen har vidare global närvaro i form av egna anläggningar för vidareförädling och försäljning, i flera fall även produktion, vilket gör att de är involverade i utvecklingssamarbeten med kunder och forskningsutförare i hela världen. En del företag ingår i utländska koncerner och har därigenom naturliga kontaktvägar till forskning och innovation i andra länder.

Sedan länge finns inom Jernkontorets ram en organisation för gemensam forskning, indelad i 14 teknikområden samt ett antal råd, t.ex. Energirådet, Miljörådet, Forsknings- och Utbildningsrådet, Produkt ekologirådet, Standardiseringsrådet och Kvalitetsrådet där branschen gemensamt kan diskutera aktuella frågor. Stålblanschen är också, via stiftelser och ägarbolag, en stor ägare i forskningsbolaget Swerea, med intresse framför allt i instituten Swerea MEFOS och Swerea KIMAB.

För att utveckla och bredda den globala närvaron inrättade Jernkontoret 2013 ”Rådet för utveckling av kundvärde och tjänster”, där medlemsföretagen belyser vilka kundvärden som kan realiseras i olika delar av världen, och utveckla koncept.

Gjuteriföreningen organiserar de svenska gjuterierna och har en ägarroll i Swerea med särskilt intresse i Swerea SWECAST. Svenskt Aluminium har en roll motsvarande Jernkontorets för aluminiumindustrin, men en betydligt mindre organisation och saknar idag resurser för samordning. Inom Svenskt Aluminium finns idag klustret Aluminiumriket, där även gjuteriföretag ingår.

Inom Jernkontoret finns klustret Triple Steelix, som utvecklar stålindustrin och dess ”kringföretag” i Bergslagen, och i Värmland finns den ideella föreningen ”Stål & Verkstad” med motsvarande roll.

## ... och i framtiden

Genom att samordna och utveckla de befintliga resurserna kan svensk metallindustri skapa en infrastruktur som ger kraft och stabilitet åt verksamheten och gör det möjligt att ta den roll som visionen förespeglar.

Det innebär att det år 2020 bör finnas t.ex...

... en rad nya affärsmodeller som gör att industrins företag kan få betydande intäkter från annat än försäljning av egentillverkat material. Kanske finns redan det första metallindustriföretaget utan egen tillverkning, och även ett med en helt ny typ av tillverkning.

... en experimentell och beräkningsmässig infrastruktur som täcker in alla de försök och datorberäkningar som kan behöva göras för att utveckla, karaktärisera och standardisera nya material. Delar av infrastrukturen – särskilt dyrbar utrustning som används sällan – kan mycket väl finnas utomlands, medan mera frekvent använd utrustning behöver finnas i nära anslutning till användarna. Första stegen på vägen mot målet är en ordentlig kartläggning av tillgängliga resurser, ställda mot de aktuella behoven. Nästa steg är att göra denna kartläggning känd för alla avnämare, och i tredje steget göra nödvändiga kompletteringar och utvidgningar.

... ett utbildningssystem som attraherar unga människor och förbereder dem väl för sina uppgifter. Utöver mera generella utbildningsprogram består det av introduktioner som ges brett – t.ex. "metallindustrins affärslogik" eller "hållbart värdeskapande" som en del i en ekonomi- eller marknadsutbildning, eller "metallurgi för ingenjörer" för att koppla ihop alla typer av ingenjörer med metallernas möjligheter, lika väl som av mycket djupa specialistutbildningar som riktar sig till ett fåtal nyckelpersoner. Ovanpå detta en tvärvetenskaplig forskarskola där de olika aspekterna kan hållas samman så att framtida kunskap kan utvecklas på ett samtidigt målinriktat och sammanhållet vis. Systemet sträcker sig utanför traditionella utbildningsinstitutioner och omfattar t.ex. mentorprogram och korta vidareutbildningsprogram som ges brett inom företagen och ställs till förfogande via moderna IT-hjälpmiddel. För att komma dit krävs en ännu närmare samverkan än idag mellan industri, institut och akademi, en samverkan där många personer rör sig fritt och obehindrat mellan de olika världarna och säkrar ömsesidiga uppdateringar av frågeställningar och lösningar och där nya idéer och landvinningar snabbt fångas upp, oavsett var i världen de har sitt ursprung.

... en utvecklad samverkan inom och mellan branscher, där tankar, idéer och frågeställningar dryftas och där medverkan är en självklar metod att hålla sig uppdaterad och i utvecklingens framkant.

... gemensamma "verkstäder" – virtuella eller verkliga – där problemägare från alla sektorer i samhället snabbt får tag i rätt kompetens för att hitta eller utveckla rätt material och rätt konstruktion för en krävande, innovativ applikation, eller för att förenkla eller minska miljöpåverkan av en annan. Kring dessa verkstäder bildas och växer kontinuerligt nya företag som utvecklar affärer och utnyttjar industrins globala närvaro för snabb exporttillväxt.

**"...snabbt får tag i rätt kompetens för att hitta eller utveckla rätt material och rätt konstruktion för en krävande, innovativ applikation..."**

## Koppling till andra agendor

Flera andra strategiska agendor berör innovationsområdet metalliska material. På råvarusidan finns t.ex. gruvindustrins agenda och återvinningsindustrins "Resurssmart materialanvändning". Även om den förra fokuserar sina ansträngningar inom metallurgi på basmetaller kommer flera tekniker att vara intressanta för metallindustrin när det gäller restprodukthantering och renhet på de råvaror som metallindustrin använder.

Återvinningsagendan adresserar hållbarhet och kvalitet och des förverkligande kommer att hjälpa metallindustrin till bl.a. ökad hållbarhet och resurseffektivitet.

ProcessIT:s agenda PIIA fokuserar på nya möjligheter att visualisera och integrera processer och kan tillsammans med "Internet of Things" bidra till att helt förändra vårt invanda sätt att betrakta och styra våra processer. En lång rad av metallindustrins leverantörer av utrustning erbjuder idag styr- och visualiseringssystem för just sin utrustning, men helhetslösningar är sällsynta. Genom de beskrivna agendorna kan metallindustrin få hjälp att hitta moderna och ändamålsenliga lösningar som är attraktiva för medarbetare och gör det möjligt för alla att förstå och överblicka verksamheten och därigenom bidra till den.

Nanoteknologi blir allt intressantare för metallindustrin och agendan "Nanotechnology for a sustainable society" innehåller viktiga steg för att öka möjligheterna med nanoteknik ytterligare.

På användarsidan finns "LIGHTer", med en klar vision om lättviktsbyggande och en tydlig idé om materiallösningar som utgör mycket viktig input till metallindustrin. Detsamma gör "Svensk produktion", som har ambitionen att utveckla mera hållbara produktionssystem och -lösningar.

Mineralagendan "MinBaS Innovation" är förstås viktig för metallindustrin på råvarusidan, men ännu mer på kundsidan som en viktig användare av metallindustrins restprodukter med stor potential. Här finns också möjligheter till sammanslagning av innovationsområdena.

På affärssidan finns t.ex. "Tjänsteinnovation" och "Livscykelbaserad innovation" som genom att fokusera på breda koncept och nya affärsmodeller kan komma att ge viktiga bidrag till innovationsområdet metalliska material.

**"...kan metallindustrin få hjälp att hitta moderna och ändamålsenliga lösningar som är attraktiva för medarbetare och gör det möjligt för alla att förstå och överblicka verksamheten..."**



# Företag och organisationer som stödjer agendan

Swerea AB  
Swerea KIMAB  
Swerea MEFOS  
Swerea IVF  
Swerea SWECAST  
IVL  
VTI

SSAB  
Ovako  
Outokumpu Stainless  
Sandvik MT  
Uddeholm  
Höganäs  
Surahammars Bruk  
Suzuki Garphyttan  
Scana  
Ruukki  
Erasteel  
Morgårdshammar  
Fagersta Stainless  
Hörle Wire  
Böhler-Uddeholm Precision Strip  
Carpenter  
Celsa Steel Service  
FNsteel Hjulsbro  
Ramnäs Bruk

ProcessIT  
SIS

ScanDust  
Harsco metals  
Avure  
Metec  
Vargön Alloys  
Lindskans slagg  
Umbilical Design

Kungliga Tekniska högskolan  
Luleå tekniska universitet  
Högskolan Dalarna  
Uppsala universitet  
Linköpings universitet  
Karlstads universitet  
Mälardalens Högskola  
Mittuniversitetet  
Chalmers tekniska högskola  
Örebro Universitet

Bodycote  
Kubal  
Sveriges designer  
Stena Aluminium  
Profilgruppen  
Husqvarna  
Metallfabriken Ljunghälls AB  
Sapa Profiler AB  
Föreningen Svenska Pressgjuterier

SAMS  
Teknikföretagen

AB Volvo  
Siemens  
Scania  
ABB  
LKAB  
AGA  
Höganäs Bjuf  
Radarbolaget  
Prevas  
Cortus

## METALLISKA MATERIAL FORMAR EN BÄTTRE FRAMTID

Detta dokument utgör en strategisk agenda för utveckling och förnyelse inom området metalliska material. Det är första gången som hela den svenska metallindustrin samlas bakom en **gemensam satsning för framtiden**.

Agendan pekar ut en rad åtgärder för att nå **förnyelse, ökad konkurrenskraft och hållbar tillväxt** inom den svenska metallindustrin, liksom i gränsytorna till leverantörer, användare och indirekta kunder.

### Den svenska metallindustrins branschorganisationer:

Jernkontoret

Svenskt Aluminium

Svenska Gjuteriföreningen

