



Digitaliseringens konsekvenser på råvaru- och processindustrin

State of the art

Skogsindustrin

Gruv- och Mineralindustrin

Stål- och Metallindustrin

Kemisk och Petrokemisk Industri

Livsmedelsindustrin

Läkemedelsindustrin

Energi & Vatten

Innehåll

PiiA Insight – State of the art	3
Inledning	4
Råvaru- och processindustrin har stora utvecklingsmöjligheter	6
Stål- och metallindustrin	7
Utmaningar	7
Möjligheter	9
Marknaden och företagen	10
Differentiering som framgångsfaktor	11
Logistik och transporter	12
Hållbarhet	15
Utsläpp	16
Energiförbrukning	16
Koldioxidskatt och nedsättning – räkneexempel	17
Digitalisering	23
Industriell digitalisering med IndTech	23
Digitalisering i industriella ekosystem	24
Best Practice för digitalisering	26
Appendix	28
Om branschstudier av basindustri	28
Metod	29
Avgränsningar	29

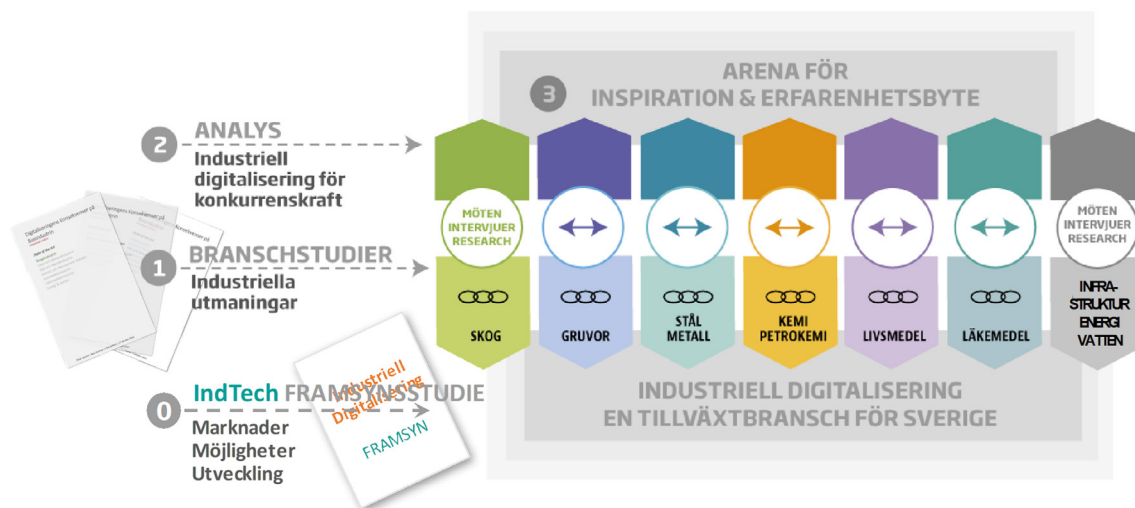
PiiA Insight – State of the art

Det strategiska innovationsprogrammet PiiA - Processindustriell IT och Automation - kraftsamlar den svenska automationsindustrin och lyfter fram industrins digitalisering. Målet är en stark, dynamisk utveckling som sprids och ökar konkurrenskraften för svensk industri i sin helhet.

I den här rapportserien skisseras utmaningar och möjligheter - state of the art - för den svenska råvaru- och processindustrin. Målgruppen är dels industrin själva och ambitionen om att försäkra konkur-

renskraften med hjälp av digitalisering. Men också IndTech-leverantörerna (industriell teknologi) vars erbjudande är det som gör en smart industri möjlig.

Rapporten gör inte anspråk på att vara en fullständig beskrivning utan är en övergripande analys som syftar till att underlätta diskussionen och ge vägledning för alla som avser att satsa i digitaliseringen av industrin. Studien genomförs av PiiA Insight och Blue Institute och är ett levande dokument, det vill säga att den uppdateras över tiden utan speciell utgivning.



Figur 1 Processmodell för studier och rapporter. 0. IndTech är den teknik som består av traditionell it och automation samt den nya digitaliseringen, som kan göra industrin smart. 1. Innebär att beskriva utmaningar och möjligheter - state of the art - för den svenska basindustrin. 2. Att identifiera framgångsfaktorer som går att nå direkt och indirekt med hjälp av Industriell IT och Automation. 3. Att skapa en plattform för inspiration mellan branscher, företag och andra aktörer. Källa: Blue Institute, 2015

Fakta Strategiska Innovationsprogram - SIP

VINNOVA, Energimyndigheten och Formas finansierar sjutton strategiska innovationsprogram. Genom samverkan inom områden som är strategiskt viktiga för Sverige skapas förutsättningar för hållbara lösningar på globala samhällsutmaningar och en ökad internationell konkurrenskraft. Inom programmen utvecklar företag, akademi och organisationer tillsammans framtidens hållbara produkter och tjänster.

PiiA – Processindustriell IT och Automation – är ett av de strategiska innovationsprogrammen som startade 2013. PiiA drivs av en egen styrelse, ledningsgrupp samt stödgrupperingar. Värddorganisation är RISE.

Läs mer på PiiAs hemsida: www.sip-piiA.se

Inledning

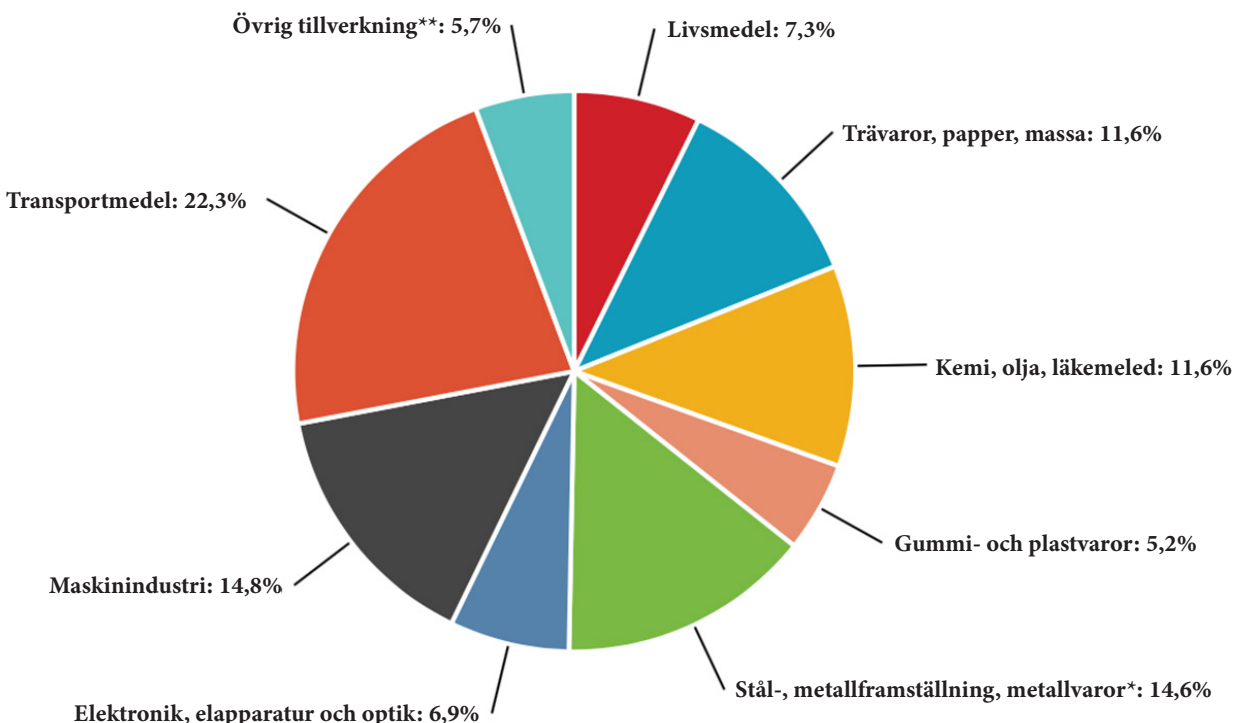
Sverige är en stark industrination, där stommen i näringslivet generellt bedöms kunna bibehålla en hög konkurrenskraft, oavsett konjunkturläget. Basindustrin, läkemedels- och livsmedelsindustrin sysselsätter nästan en halv miljon svenskar. Stål och metallindustrin har, efter en omvälvande upphämtning 2008–2018, hittat en ny position, genom att verka i teknologins framkant och med fokus på hög produktivitet.

Stål och metallindustrin sysselsätter direkt cirka 30 000 personer och bidrar till ytterligare cirka 50 000

jobb. De är därmed, tillsammans, en av Sveriges fem största industrigrenar¹. Exporten överstiger 50 miljarder SEK².

Sveriges starka ställning som industrination kommer av ett effektivt nyttjande av nationella tillgångar. Den effektivitet som den svenska basindustrin byggt upp är i världsklass. Av särskild betydelse är stål- och metallindustrins del i de långa leverantörskedjor som byggts upp genom långvarigt samarbete, teknologitveckling och samriskprojekt. Gruv- och utvinningsindustrier baserade i Sverige/Norden har haft

Industriproduktionens sammansättning år 2018



*Ej maskiner **Bland annat teko- och möbelindustri. Statistiken är baserad på ENS2010-regelverket för nationalräkenskaperna.

Figur 2 Sveriges industriproduktion 2018. Källa: SCB via Microbond

1 Ekonomifakta.se, 2020

2 Jernkontoret.se, 2020

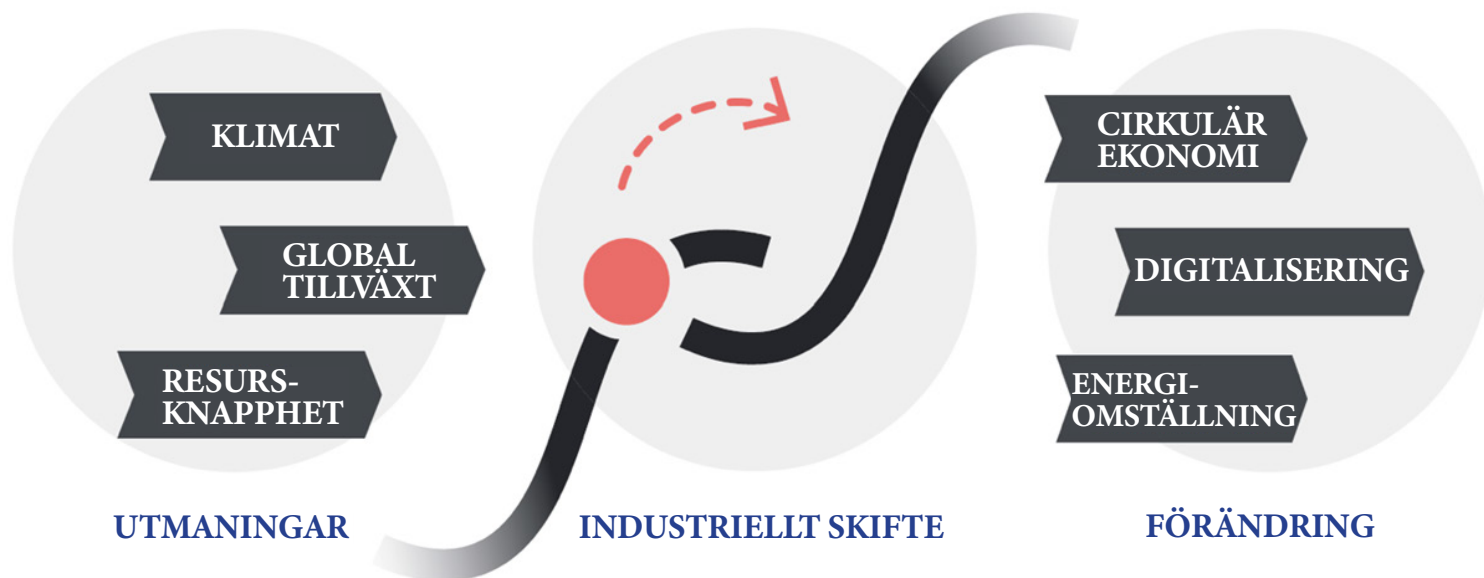
samma roll och utvecklas symbiotiskt med stål- och metallindustrier. På senare tid har även den cirkulära ekonomin bidragit till råvaruförsörjning åt stål- och metallindustri. En del av den cirkulära ekonomin blir nu och framåt en anpassning till och motverkande av klimatförändringar. Här har den svenska stål- och metallindustrin tagit på sig en global ledarroll som bygger på en annan industriell styrka i Sverige – den fossilfria elförsörjningen, vilken ytterligare fördjupar leverantörskedjan. Energi blir alltmer en råvara.

För basindustrin gäller det att ta positioner för ett förestående skifte med tillväxt som drivkraft och teknikutveckling som dragkraft - ett språng till nästa paradigm. För enskilda industriländer är processen kritisk och kan påverka den internationella konkur-

renskraften både negativt och positivt. Insatser för att göra övergången så effektiv som möjligt är därför eftersträfvansvärda målsättningar för nationella samlingar:

- *Industry 4.0* i Tyskland
- *Smart Manufacturing Leadership Coalition* i USA
- *Smart Industry* i Holland
- *Made Different* i Belgien
- *Made* i Danmark
- EU:s *EFFRA*

Även Kina, Frankrike, Korea och England gör liknande satsningar. I Sverige har de *Strategiska Innovations Programmen (SIP)* etablerats, som fokuserar på utvalda tillväxtområden.



Figur 3 Industri svarar på utmaningar med förändring

Råvaru- och processindustrin har stora utvecklingsmöjligheter

Råvaru- och förädlingsindustrin i Sverige bidrar med 30–40 procent av exportvärdet och med 60 procent av nettoexporten tack vare låg andel importerade insatsvaror³. Att fabrikerna ofta finns i glesbygden ger samhällelig och regionalekonomisk utveckling. Det innebär också att god logistik är och förblir viktigt. Modern logistik karaktäriseras av mer frekventa transporter, mindre lagerhållning och krav på transparens.

Gruvindustrin har del i utvecklingen av internationella framgångar som Sandvik och Atlas Copco/Epiroc. ABB och SKF levererar produktivitet och säljer kvalificerade underhållstjänster över hela världen. En tidigare stark maskinindustri inom massa och pappersindustrin har succesivt lämnat Sverige men lever vidare på nya tillväxtmarknader. Skogsbruk och vidareförädling av skogsråvaror är basen för ett stort ekosystem av företag utav vilka många är SMF. För skogsråvara finns en av Sveriges mest utvecklade digitala plattformar.

Järnmalm och stålpriser åker bergochdalbana på råvarubörserna och industrin har att förhålla sig till att hantera kostnader i det korta perspektivet och samtidigt planera för en långsiktig efterfrågeboom förmodligen ojämförlig i historien när miljarder människor höjer levnadsstandarden. Förmågan att hitta nischer och bli världsbäst är sannolikt även i fortsättningen ett framgångskoncept men utfasningen av kol av klimatskäl kan leda till att bulkproduktion av stål och annan metall kan komma att förskjutas närmare fossilfria energikällor och malm. Hållbarhetsperspektivet kan alltså bli en nisch i sig.

Matsystemet står inför storskaliga globala utmaningar där den svenska livsmedelsindustrin har en ansträngd position, men där en transformering i efterfrågan på exportmarknaden kan gynna den svenska produktionen. Det starka IndTech-kunnandet i svensk industri kan fungera som möjliggörare för den svenska

livsmedelsindustrins tillväxt. Redan idag används IndTech i stor omfattning för utrustningar för matindustri tillverkade av Alfa Laval/Tetra Pak.

Även kemiindustri ligger långt fram i sitt kunnande kring cirkulär ekonomi. Stora investeringar planeras för bränslen och baskemikalier framställda av förnyelsebara råmaterial. Etanol, biogas och biodiesel har fått framträdande roller i omställningen av fordonsflottor till förnyelsebara eller avfallsbaserade bränslen. Svensk kemiindustri är unik i sitt välkomnande av radikala miljölösningar. I många länder är kemiföretagen motståndare till genomgripande strukturförändringar och baserar sin produktion på fossila råvaror. Det betyder att processutveckling och IndTech går armkrok i Sveriges kemiindustri trots att producerade volymer är små i internationell jämförelse.

Life Science består dels av forskning, dels av volymtillverkning. Farmakologisk teknologi handlar mycket om tillverkning med extrema krav på spårbarhet genom hela kedjan. Det är en del av digitalisering, men även andra delar av IndTech kommer med, även inom spetsforskning kring nya preparat.

I den här serien av analyser tittar vi närmare på näringsgrenarna skog, mineraler och metaller, kemi, livsmedel, life science och försörjningen av energi och vatten. Målet är att ge en bild av varje industrigrens utmaningar och möjligheter. Analyserna resulterar uppbyggnad av PiiAs verktygsarsenal med framgångsfaktorer och best practice. Men framförallt är de tänkta som diskussionsunderlag och har kompletterats med idéer om hur transformativ industriell digitalisering och fokus på hållbarhet kan bidra till att öka konkurrenskraften hos den svenska basindustrin.

Trevlig läsning!

Stål- och metallindustrin

Till skillnad från många andra högindustrialiserade länder så är den del av svensk sekundär sektor som arbetar med direkt förädling av råvaror, livskraftig och i många avseenden världsledande. Effektiv anpassning till ständigt förändrade globala förutsättningar har säkrat internationella framgångar. Receptet har varit fokusering på utvecklingsintensiva nischer och avancerad produktionsteknik. Hög produktivitet genom tekniskt avancerade anläggningar och hög automationsgrad av världsklass är utmärkande drag. I många fall är det frågan om produkt- och processutveckling som i samverkan med leverantörerna förändrat hela internationella industrigrenar och bidragit till att bygga upp svenska världsledande maskin- och utrustningsleverantörer.

Utmaningar

Stålproducenter

Basindustrin i Sverige har nu både gemensamma globala utmaningar och olika marknadsförutsättningar

att ta tag i. Tyngdpunkt i efterfrågan har förskjutits mot Asien. Kostnadstrycket har ökat och råvaruströmmarna tar sig nya vägar. Malm från LKAB är en specialiserad nischprodukt som passar i en mix med andra leverantörers produkter, för vissa masugnar. Det är inte många svenska ståltillverkare som har tillräcklig volym för att använda malm som råvara. Då är det en bättre strategi att smälta om järnskrot, vilket handlas i stora volymer. Totala volymen stål producerad i Sverige uppgår till 4,7 miljoner ton. Jämför det med de stora producenternas volymer (se figur 4) och världsmarknaden som väntas uppgå till cirka 1800 miljoner ton 2019⁴.

Övrig metallindustri

Samma förhållande med liten marknadsandel men styrka i nischer gäller även för metallproducenterna Boliden som producerar cirka 2 procent av världsmarknaden för koppar och Kubal med cirka 0,3 procent av världsmarknaden för aluminium. Boliden har

Tonnage is expressed in million tonnes (Mt).

RANK	COMPANY	TONNAGE 2018
1	ArcelorMittal	96.42
2	China Baowu Group	67.43
3	Nippon Steel Corporation (1)	49.22
4	HBIS Group (2)	46.80
5	POSCO	42.86

Figur 4 Världens ledande producenter av stål 2018. Källa: World Steel Forum

4 OECD June 2020 report World capacity grew 1,5% 2018-2019 and projects 2-3% additions 2020 to 2022.

inte den mest högvärdiga kopparmalmen och Kubal måste importera sin råvara. Trots det har de bibehållit hög konkurrenskraft.

Malm och metallpriser åker bergochdalbana på råvarubörserna och industrin har att förhålla sig till att hantera kostnader i det korta perspektivet och samtidigt planera för en långsiktig efterfrågan, förmodligen ojämförlig i historien, när miljarder människor höjer levnadsstandarden. Förmågan att hitta nischer och bli världsbäst är sannolikt även i fortsättningen ett framgångskoncept. Utslagningen sker nu i snabb takt i spåren på det sena tiotalets konjunkturavmattning. Inte ens extremt låga finansieringskostnader räcker längre för att skydda stål och metallföretag som tappat i konkurrenskraft. Tillverkare i USA skyddas, temporärt (se sidokolumn), av tullar om 25 procent på import av stål och aluminium, vilket drabbar tillverkningsindustrin i USA men även tillverkare i Europa.

Strukturomvandling internationellt

Jämfört med utvecklingen i Sverige så har utslagningen i Europa och Nordamerika skett på grund av överkapacitet som orsakat stora stora neddragningar, uppköp och konkurser. Nu på 2020-talet går strukturomvandlingen in i en ny fas där drivkrafterna är:

- Covid och följande minskning av efterfrågan, stål -5%⁵, fungerar som utlösande faktor för ombalansering av globala leverantörskedjor.
- Synergien med transport av kol och malm till integrerade stålverk (koksverk/masugn/valsverk) utmanas av lokal direktreduktion av malm och/eller skrotbaserad produktion⁶.
- Arbetet med cirkulär ekonomi för stål- och metallindustri globalt kommer nu igång genom klimatdebatten⁷.

Den 8 mars 2018 undertecknade USA:s president Donald Trump det tillkännagivande som innebär att en tull på 25 procent läggs på all import av stål. Inledningsvis undantogs bland annat EU-länderna från tullarna. Den 31 maj strandade emellertid förhandlingarna mellan EU och USA om huruvida EU skulle få ett permanent undantag från ståltullarna eller ej, och därmed gäller ståltullarna för alla EU-länder sedan den 1 juni 2018.

För svensk stålindustri är USA den näst viktigaste exportmarknaden efter Tyskland och exportvärdet till USA uppgår till cirka 4 miljarder kronor per år. Även om det finns svenska stålföretag som har viss produktion i USA så bedömer Jernkontoret att den svenska stålindustrin i stort påverkas negativt av importtullarna.

Samtidigt producerar svenska företag specialstål till smala nischmarknader, vilket kan betyda att dessa typer av stålprodukter kommer att få undantag från tullarna eftersom USA:s egna tillverkningsföretag är beroende av svenskt specialstål.
(Ståläret 2018 Jernkontoret)

- Omställning av transportsektorn påverkar indirekt metallindustri genom starkt växande behov av batterimetaller och koppar⁸.
- Metallurgisk kompetens inom process- och produktutveckling gynnar globala ledare som Nucor, Voest-Alpine men även fokuserade producenter som svenska bolag, siktar på ökad lönsamhet⁹.

Under 25 år har stora delar av Europas stålindustri försvunnit. Tullarna i USA hjälper något men överkapacitet plågar branschen även där. Stora tillväxtländer är Indien, Brasilien, Turkiet.

5 WSA sju månader januari-juli 2020

6 ThyssenKrupp neddragningar Duisberg Nyhetsbyrån Direkt 2020-03-25

7 Arcelor Mittal söker EU-stöd för "grönt stål" DI 2020-06-25

8 Regeringen 2020-07-30

9 VD SSAB intervju i DI 2019-09-18

Möjligheter

Cirkulär ekonomi

Bland industrins gemensamma och långa utmaningar finns ökad resursknapphet som kräver effektiva användning av råvarorna och jakt på substitut. Resonemang om ökad hållbarhet till exempel genom ett cirkulärt industrisystem som ersätter vårt linjära tänkande från *make-to-dump*, blir intressanta.

Stora volymer stål och andra metaller importeras direkt som material eller i produkter, till både Sverige och till övriga Europa och USA. Det gör det enkelt att påbörja en cirkulär ekonomi. Redan på 80-talet började Nucor i USA att tillverka enklare stål helt baserat på skrot. Den resan har nu gått varvet runt och även de mest krävande specialstålen och den renaste kopparn produceras med skrot som ersätter råvara. Utan tillförsel av jungfrueligt material så sker dock en ackumulering av föroreningar vid omsmältning av skrot.

Hållbarhet

Cirkulär ekonomi är per definition hållbar men tar omvägen till hållbarhet över just ekonomi. Exempel med skrotanvändning för att nytillverka var det exempel vi använde ovan. Hållbarhet kan exempelvis användas för att resonera kring skadliga externaliteter¹⁰. Energiförbrukning är en sådan påverkan på hållbarheten – energin som förbrukas i processer kan vara mer eller mindre hållbar. Även råmaterialförbrukning kan vara mer eller mindre hållbar. Hållbarhet kan även gälla social hållbarhet som för metallframställning diskuterats rörande samhällseffekter från konfliktmineraler och barnarbete.

Allt fler exempel kommer nu på att hållbarhet faktiskt kan ha direkt ekonomisk påverkan. I de försök som finns hos till exempel SSAB och Höganäs finns kunder som har uttryckt sin önskan att faktiskt vär-

dera hållbarheten i produktens framställning i reda pengar, som en kvalitet. Man kan beskriva det som att hållbarhet internaliseras. Därigenom påverkar det lönsamheten och kan ligga till grund för investeringar i just ökad hållbarhet. Skillnaden mellan hållbarhet och cirkulär ekonomi suddas ut.

Digitalisering

Industriell digitalisering är en annan möjlighet att behålla konkurrenskraft och även att utveckla verksamheten mer transformativt. IndTech är det samlingsbegrepp PiiA använder och just inom stål- och metallindustri finns flera framgångsrika exempel som bygger på processautomation för effektivisering. Digitalisering breddar automation med exempelvis: artificiell intelligens för analyser och optimering, *Internet-of-Things* för statusbaserat underhåll, molntjänster för skalbar IT och affärsmodeller som breddar erbjudandet med nya kundvärden.

Sammanfattning

Strukturomvandlingen har utfallit lyckligt för svensk stål- och metallindustri men har på intet sätt avstannat. Konkurrens från volymtillverkare i lågkostnadsländer kommer finnas kvar. Hållbarhetsfrågor kommer finnas på agendan och de undantag för utsläpp som branschen åtnjutit kommer inte att finnas kvar när miljöfrågor som klimatförändringar kommer högst upp på agendan. Kundernas produktion förändras och därmed volymer och kvalitetsnivåer. Allt detta och mycket mer kan dock vändas till möjligheter för hela den svenska råvaru- och processindustrin. Framtiden ligger i allra högsta grad i våra egna industriella händer.

I den mer detaljerade analysen nedan återkommer vi till både hållbarhet och digitalisering.

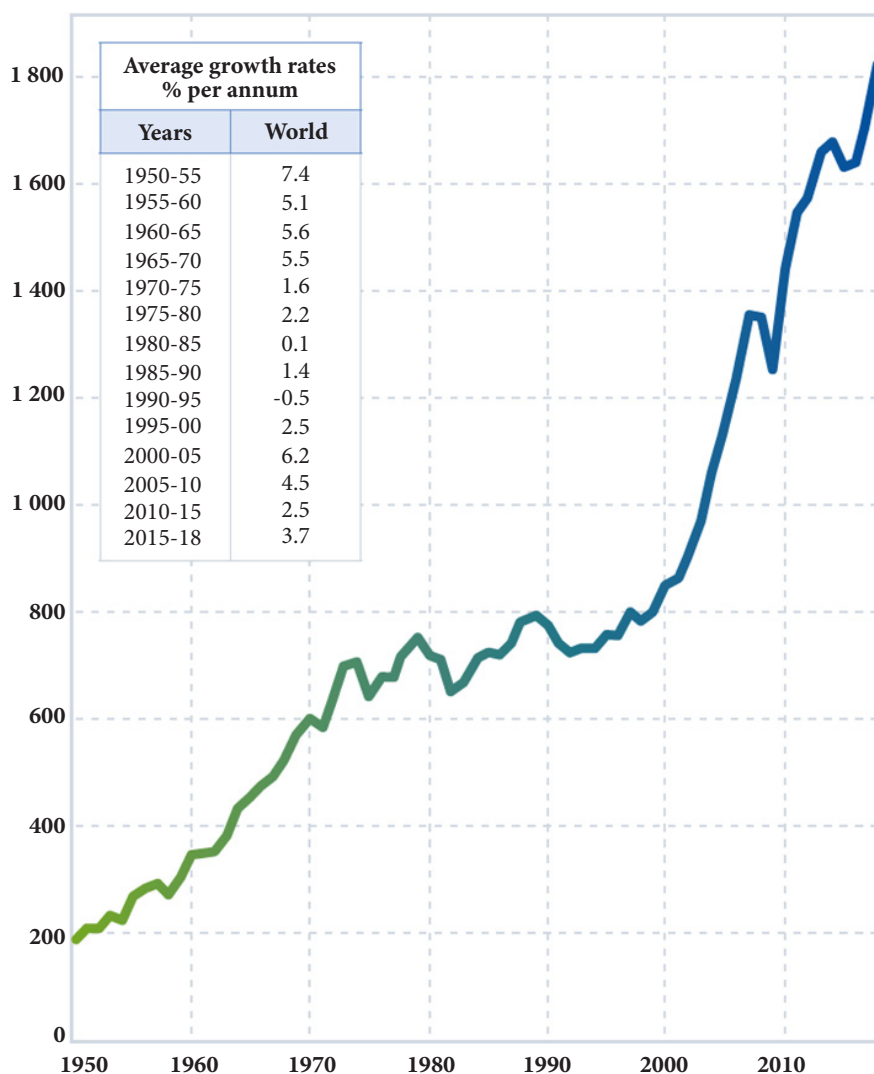
¹⁰ Externalitet = kostnad som inte direkt reflekteras i pris eller lönsamhet.

Marknaden och företagen

Produktion av stål och metalliska material är en viktig del i den svenska industristrukturen som ger exportintäkter på närmare 50 miljarder SEK. Insatsvarorna i produktionen som skrot, kalk och elektricitet har till stor del redan ett svenskt ursprung och bidrar till att nettoexportandelen blir hög.

Importen av stålprodukter å andra sidan begränsar sig till under 40 miljarder. Skillnaden - och styrkan - består i att Sverige exporterar avancerade stålprodukter och importerar enkla standardvaror.

Prisskillnaden mellan olika typer av stål är mycket stor. Uddeholms dyraste stål kostar 600 kronor per kilo – det är hundra gånger mer än enkelt konstruktionsstål. Av den anledningen är genomsnittspriset på svenskt exportstål nästan 50 procent högre än priset på det stål vi importerar. En skillnad på 20 miljarder kronor per år som ger ett viktigt bidrag till Sveriges BNP. Stålkonsumtionen i Sverige 2018 minskade med 1 procent. Global tillväxt har varit mycket hög (se figur 5).



Figur 5 Råstålsproduktionen i världen, Sveriges del är liten i volym (knappt 5 miljoner ton) men relativt stor i värdeskapande. Inom vissa nischer över 80 procent av marknaden. Sedan 1985 har Kinas produktion ökat med 11 procent per år enligt World Steel Association. Källa: World Steel in Figures 2019

Medan den globala stålproduktionen hotas av överkapacitet när Kina växlar ned både investeringstakt och tillväxt är Sveriges situation mer gynnsam. Den svenska stålindustrin har sedan 1970- och 80-talet omvandlats genom specialisering och i många fall blivit världsledare inom sina nya nischer.

SSAB gör höghållfasta stål, Ovako gör extremt tåliga stål och Uddeholm gör mycket rent stål som kan användas för hög finish. Ungefär 60 procent av allt stål som produceras i Sverige är legerat jämfört med 10–15 procent i övriga EU, Japan och USA. Det gör att svenska stålverk trots mindre än en halv procent av världsproduktionen har höga marknadsandelar (upp till 80 procent) inom olika specialegment. SMT – Sandvik Materials Technology – tillverkar tråd och rör för extrema miljöer och avancerade processer. Outokumpu tillverkar plåtband och tråd av rostfritt stål. Kloster och Höganäs tillverkar metallpulver. Surahammar tillverkar elektroplåt. Scana och Björnöborg har smidesprodukter och Garphyttan ventiltråd.

Annan väsentlig metallindustri i Sverige är baserad på koppar, bly och aluminium. De två förstnämnda med produktion vid Bolidens smältverk i Rönnskär, medan aluminium av primärmaterial endast tillverkas av Kubal i Sundsvall som ägs av ryska RUSAL. Tillverkningen av aluminium i världen har fördubblats det senaste decenniet och det är en utveckling som förväntas fortsätta. Inte minst ökar andelen aluminium inom transportsektorn. I personbilar en tredubbling sedan 1990-talet.

Jämfört med stålindustrin har den svenska aluminiumbranschen tyngdpunkten i tillämpning av materialet. SAPA som är världens största producent av aluminiumprofiler har sin bas i Sverige.

Tillsammans sysselsätter svenskt stål och metallindustri 30 000 personer och bidrar indirekt till ytterligare mellan 40- och 50 000 jobb.

Sist men inte minst är de upparbetade relationerna med kunder och slutkunder en fördel som inte är direkt kopierbar. Det finns alltså en hög grad av differentiering som skyddar mot direkt konkurrens. I nästa avsnitt skall vi studera differentiering djupare.

Svenska Masugnar

En hos **SSAB i Luleå**

Två mindre hos **SSAB i Oxelösund** som ersätts med DR och skrotbaserad råstalsproduktion. En LNG-hamn byggs för gas

Höganäs har en speciell process för att tillverka järnpulver

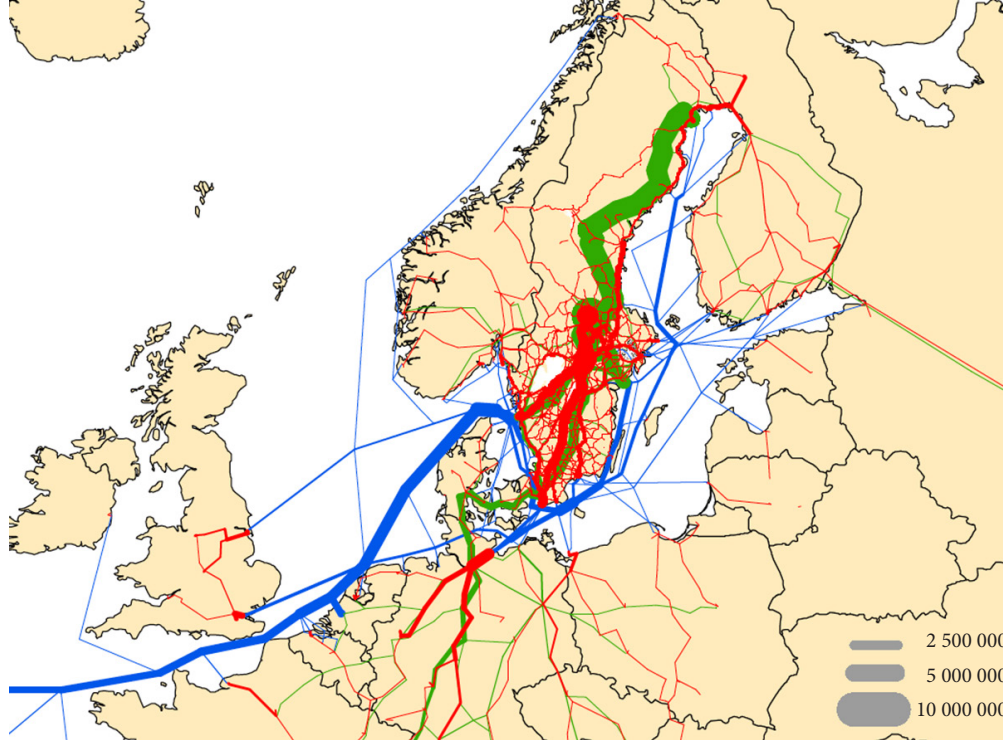
Övrig **tio råstålstillverkare** är baserade på skrot

LKAB har också en experimentmasugn av världsklass i Luleå som byggs om för Hybrit-projektet

Differentiering som framgångsfaktor

Fram till 1970-talet var även de svenska stålverken inriktade på att försörja välstånd och infrastrukturer med bygg- och konstruktionsmaterial. En nödvändig och bitvis smärtsam omställning under 1970- och 80-talet ligger bakom de nu starka men smala positionerna på världsmarknaden. Högt specialiserad och väl integrerad i valda värdekedjor har intjäningsförmågan ökat och relationerna med både kunder och leverantörer i många fall fördjupats till partnerskap. Exporten har ökat från 10 miljarder 1980 till 50 miljarder år 2018 i löpande pengar. Inget talar emot att det är en strategi även för framtiden.

Det finns å andra sidan även fördelar med att vara liten och snabb. Att adressera, anpassa och erbjuda



Figur 6 Stål- och metalltransporter, enheter i ton, Blå=Sjö, Grön=Jvg, Röd=Väg (Trafikanalys 2016)

toppklassprodukter för strategiska applikationer som världen behöver. Dit hör bland annat att öka effektiviteten i alla resurs- och energisystem.

En väg till fortsatt framgång är att fördjupa samarbeten inom Sverige. EN annan väg är att komma närmare kunderna - både svenska och utländska. Förfina strukturgrepp kan innefatta integrationssteg i värdekedjan - framåt och bakåt - genom förvärv och allianser, liksom att följa glidningar/förskjutningar i värdesystemen. Förskjutningar i värdesystemen sker bland annat när nya material och produktionsmetoder utvecklas - eventuellt rena substitut för stål. Digitalisering kan möjliggöra sådan förskjutning.

En modell som bygger vidare på samarbete i värdesystemen är det som benämns affärsekosystem. I ett affärsekosystem kan existerande samarbete fördjupas och det går att bygga anpassade erbjudanden som inte bara kommer från egen produktionsapparat. Potentialen för att kunna etablera sådana ekosystem ligger i att det finns en existerande kundrelation men sedan finns egentligen få begränsningar. Modellen för ett affärsekosystem är taxitjänsten Uber som inte ens

äger sina taxibilar eller har anställda förare. Genom att de agerar mot konsumenter (B2C) så räcker det att vara först med en idé för att etablera sitt varumärke. Den möjligheten står sällan öppen för industriföretag (B2B) men finns en existerande affärsrelation så går det att bygga vidare på den. Konsortiet kring HYBRIT kan sägas vara ett exempel på ett embryo till affärsekosystem. Andra exempel kan förväntas komma inom till exempel additiv tillverkning som också berörs nedan.

Logistik och transporter

Stålföretagen exporterar upptill 90 procent av de produkter som tillverkas i form av plåt, band, tråd, stång, profiler och rör¹¹. Samtidigt importeras cirka 85 procent av allt stål som används i Sverige. Det stålet är oftast av enklare kvalitet. Därtill kommer importen av insatsvaror såsom järnmalm, skrot och kol till stålindustrin. Bulkprodukter tillverkas bäst lokalt så att långa transporter undviks. När stål- och metallindustri levererar högförädlade komponenter eller slutprodukter så kan transporten kosta mer - ett högt kilopris tål längre transporter. Den kunskap

som byggts inom specifika områden innebär dessutom försprång som kan utvecklas och är svåra eller åtminstone tar tid att efterhärma. Men hoten saknas inte när de internationella ståljättarna riktar blicken mot mer lönsamma segment som har obestridliga fördelar.

Den omfattande utrikeshandeln med över 150 länder världen över gör stålindustrin till en av Sveriges största transportörer genom köp av transporttjänster på lastbil, järnväg och fartyg. Drygt 50 procent av stålexporten går med järnväg och drygt 40 procent med fartyg. Resten transporteras med lastbil. Även en stor del av stålindustrins insatsvaror importeras med fartyg eller på järnväg till Sverige. Därtill kommer transporterna mellan olika produktionsanläggningar inom landet (se figur 6).

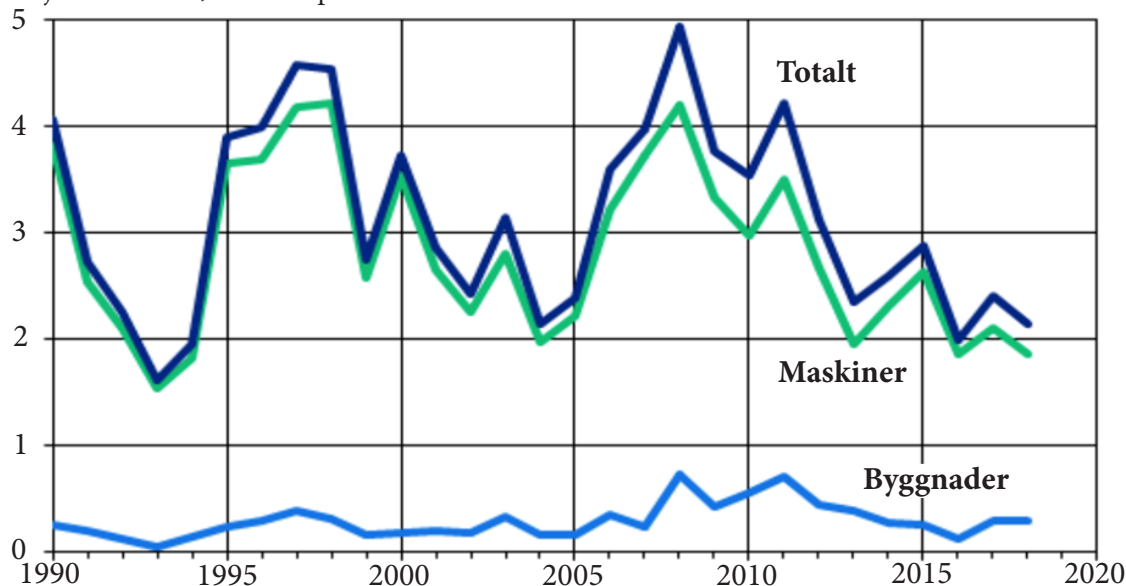
En del av stål- och metallindustri är metallgrossister som distribuerar, lagerför och gör grovkapning för kund. Störst är BE Group och Tibnor. I den branschen finns en tysk konkurrent, Klöckner & Co, som har omorienterat sig, från tillverkning till distribution och storsatsat på digitalisering, online-handel och logistik. Här kan man förvänta sig fortsatt strukturomvandling.

Investeringar och differentiering¹²

Investeringar har minskat och där de skett har de inte utgjort storskalig kapacitetsutbyggnad utan produktivitetsförbättringar, miljöinvesteringar och energibesparingar (se figur 7).

Investeringar i svensk stålindustri

Miljarder kronor, 2015 års priser



Figur 7 Investeringar, utfall/prognos, löpande priser, mkr efter näringsgren SNI 2002, SNI 2007 investeringsobjekt och år. 27, resp. 24 stål- och metallverk. Källa: SCB

Några exempel:

- Nytt valsverk vid Outokumpu Fagersta Stainless. Outokumpus investering på 85 miljoner SEK medför förbättrad arbetsmiljö, minskade koldioxidutsläpp och ökad konkurrenskraft.
- Björneborg Steel investerar 25 miljoner kronor i en långhålsbormaskin, som ska tas i drift under andra kvartalet 2020.
- HYBRIT:s tre ägarbolag SSAB, LKAB och Vattenfall, tillsammans med statsministern, vice statsministern och Energimyndigheten tar det första spadtaget till den pilotanläggning där tekniken ska börja testas. Energimyndigheten har beviljat stöd med 22 miljoner kronor. Produktionsstart planeras till 2026.
- Sandvik Materials Technology en investering på 200 miljoner kronor i en ny fabrik för tillverkning av titan- och nickelmetallpulver i Sandviken. Bygandet av anläggningen pågår och den förväntas vara i drift år 2020.
- Under sommaren 2018 beslutade Ovako att investera 120 miljoner kronor i produktionsanläggningen i Smedjebacken. Med en ny anläggning för vakuumavgasning förbättras stålets egenskaper, vilket skapar nya affärsmöjligheter inom

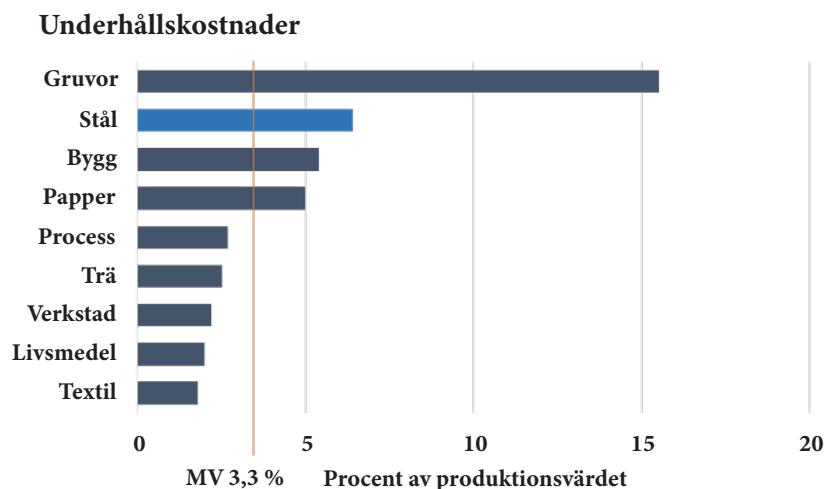
bland annat fordonsindustrin.

- Höganäs projekt Probiostål med Cortus Energy AB, ska producera en förnybar gas från skogsråvara som ska ersätta naturgas i produktion. ABB, Calderys, SSAB och Södra deltar också i projektet. Anläggningen har en kapacitet att minska Höganäs koldioxidutsläpp med 10 000 ton per år. Specialkvaliteter samutvecklas för Scantias batteridrivna lastbilar.

Drift och underhåll är stora kostnadsposter

Undersökningar har visat att de direkta underhållskostnaderna utgör mer än 6 procent av stålindustrins omsättning. Det har också visats att de indirekta kostnaderna är minst lika höga, så i realiteten ligger kostnaderna för underhåll - eller bristande underhåll - runt 13–14 procent av stålets saluvärde¹³.

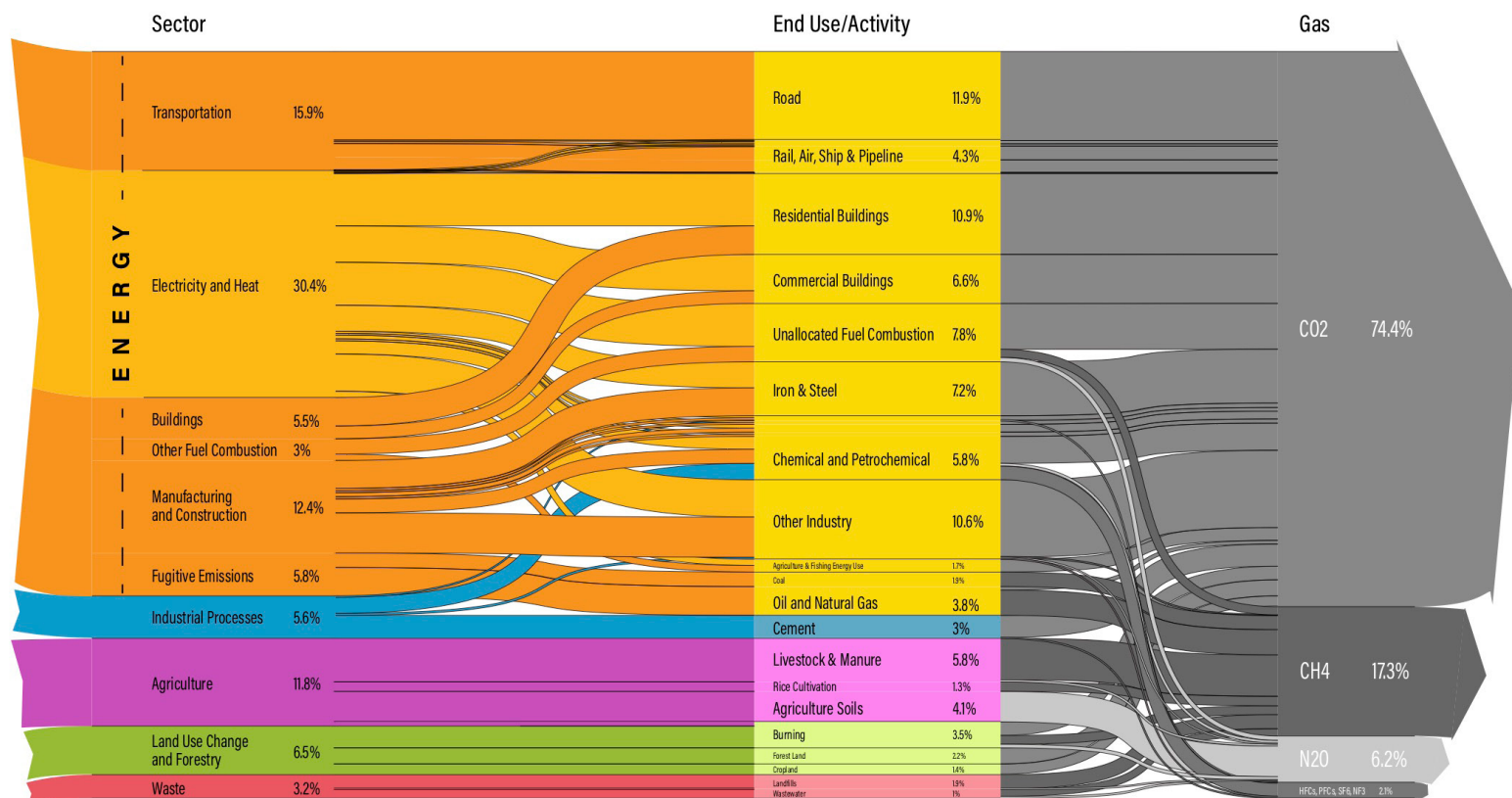
Med en snäv definition av stålindustri har de svenska bruken en omsättning på 50 miljarder. Det betyder att vi lägger ned omkring sex miljarder kronor på underhåll av den svenska stålindustrins anläggningar. Motsvarande för annan metallindustri gör att vi kommer nära ett riktmärke om tio miljarder kronor i underhåll.



Figur 8 Underhållskostnaderna är i genomsnitt över tre procent av produktionsvärdet. Inom stål och gruvindustrin väsentligt högre. Källa: Jernkontoret

World Greenhouse Gas Emissions in 2016

Total: 49.4 GtCO₂e



Source: Greenhouse gas emissions on Climate Watch. Available at: <https://www.climatewatchdata.org>

WORLD RESOURCES INSTITUTE

Figur 9 Växthusgaser från Industri 2016, WRI

Hållbarhet

Industriella processer bidrar starkt till klimatförändringar. Stål- och metallproduktion är genom sin stora omfattning starkt bidragande till utsläpp av växthusgaser och en stor del av processen för råstålsframställning är helt baserad på kol. Även övrig energi kan ha miljöpåverkan. Totalt uppskattas cirka 5 procent av växthusgaser komma från metallframställning.

Klimatmål baseras på internationella fördrag, nationella mål och företagens åtaganden. Ett stoppdatum

för industrins nettoutsläpp av växthusgaser brukar sättas till 2050. Givet investeringsbeslut med en ledtid på minst tio år och storleken på den installerade kapaciteten, så behöver omfattande beslut tas idag. Ett stort problem vid denna typ av omställningar är att länder/bolag som inte gör omställningen förstör prisbildningen för de som bidrar. För att motverka detta har internationella handelsorgan diskuterat införande av koldioxidskatt även för industriella processer. Här är problemet att förhandlingar tar lång

tid och det saknas bra mekanismer. Det som återstår är tvingande lagstiftning av den typ som användes för fluorerade kolväten vid ozonhålets tillväxt. Se nedan för ett räkneexempel.

En snabbare och troligare väg än skatter eller regleringar är att kommersiella krafter tar vid. Att stål- och metallindustri kan anpassa sig till progressiva kunders krav har redan lett till affärer och detta kan antas komma att öka. En annan möjlig väg är att priset på energi faktiskt kan komma att sjunka när förnyelsebar energi slår igenom eftersom vind och sol är gratis. Om utbyggnad av vindkraftverk fortsätter att subventioneras så kan energimarknaden komma att delas upp så att energi är billig när det blåser. Då kan processer som klarar att anpassa sig till priset på energi, bli en konkurrensfaktor.

Andra hållbarhetsutmaningar ligger i behovet av en cirkulär ekonomi. Här finns en stor vana inom stål- och metallindustri att återanvända skrot, vilket kommer att växa ytterligare. En tillämpning som efterfrågas är så kallad spårbarhet som är ett absolut krav för ekologisk och etisk återvinning men även för krav på certifierad brytning av till exempel konflikminer. Det kommer krav på att kunna följa potentiellt nedsmutsande och energikrävande material genom sin livscykel.

Utsläpp

Förutom koldioxid och kväveoxider, som är branschens huvudsakliga utsläpp, släpper stålindustrin också ut svaveloxider och stoft. Sedan 1960-talet har branschen arbetat aktivt för att minska den negativa miljöpåverkan med kontinuerliga förbättringar i syfte att minimera föroreningar av luft, vatten och mark. Kväveoxider har till exempel minskat med 30 procent sedan mitten av 1990-talet.

Utsläppen av svavel är idag mycket små, tack vare att nästan bara lågsvavlig olja används i ugnarna. I takt

med att olja ersätts av naturgas kommer dessa utsläpp minska ytterligare. Tack vare effektivare fläktsystem och filter har också utsläppen av stoft minskat radikalt. Över 99 procent av stoftpartiklarna samlas upp och det ingående metallinnehållet (till exempel järn, zink, nickel, krom och molybden) nyttiggörs. Kubals Prebake-process har eliminerat PAH- och reducerat PFC-utsläppen till 20 procent¹⁴.

Masugnsprocessen, som är den vanligaste vägen från malm till stål, är numera nästan så effektiv som teoretiskt är möjligt – för att ytterligare utsläppsminskningar av koldioxid ska kunna åstadkommas så tas kolfri eller kolcirkulerande teknologi fram. Ett alternativ kan vara att separera och lagra koldioxiden, så kallad *Carbon Capture & Storage*.

Energiförbrukning

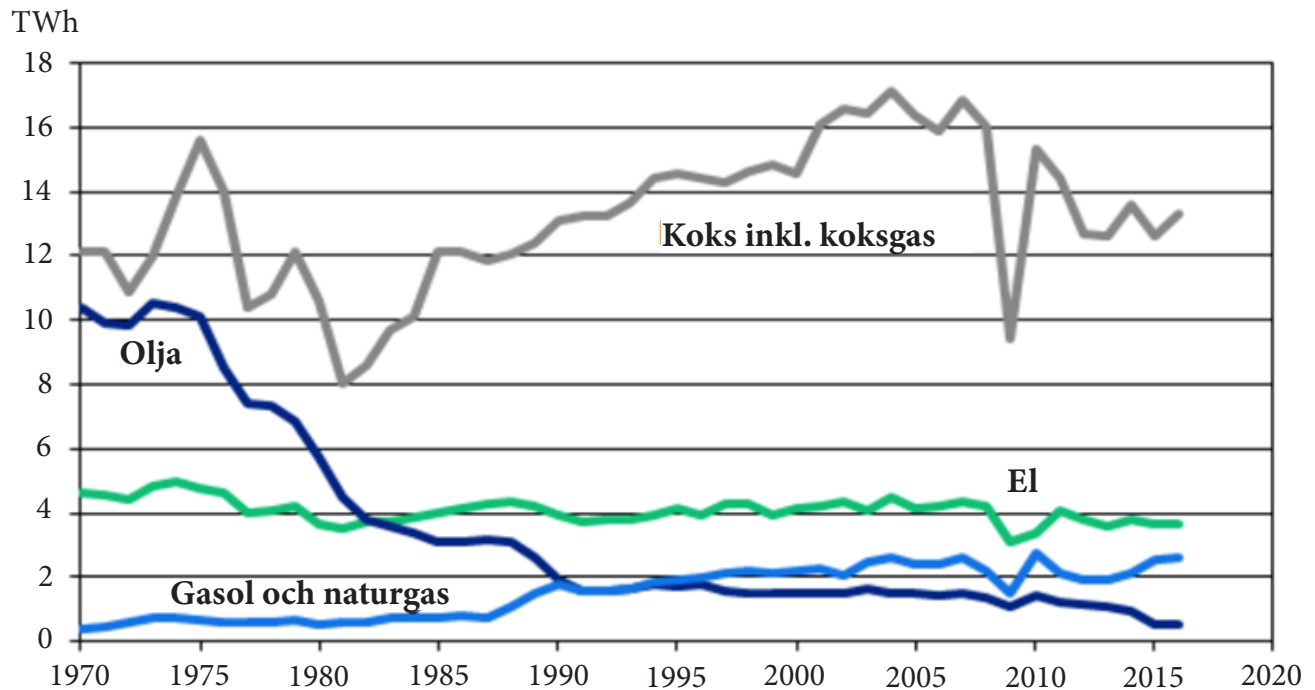
Energiförbrukning i ståltillverkning om 22TWh är 14 procent av energianvändning för svensk industri. Därav är 4TWh huvudsakligen fossilfri elenergi och 3TWh värmningsgas samt 1,5TWh processkol.

På kort sikt kommer energimixen förändras genom att SSAB lägger ner sin masugn i Oxelösund och övergår till skrotbaserad stålframställning baserad på importerad naturgas (LNG) och el.

Bolidens kopparframställning från malm kräver ingen större energitillförsel då mineralen smälts i en Flash-ugn under syretillförsel vilket ger en exoterm reaktion som producerar ånga/el som sedan används till senare steg i koppar-processen. Fortsatt raffinering av andra metaller i Kaldo-ugn ger bland annat bly och ädlare metaller men i smärre volymer. Totalt skall Boliden minska sina utsläpp av koldioxid med 3 procent per år.

Aluminumproduktion hos Kubal förbrukar motsvarande 2 procent av Sveriges el. Genom sin lokalisering i Sundsvall så får Kubal tillgång till elen i

Energianvändning i svenska järn- och stålverk



Figur 10 Energianvändning inom svenska stål- och järnverk. Källa: Jernkontoret 2019

Norrland som är fri från koldioxid. Utsläppen av PFC är dock också klimatpåverkande genom sin starka växthuseffekt och ett kontinuerligt arbete pågår för att minska utsläppen ytterligare.

Koldioxidskatt och nedsättning – räkneexempel

För tillfället har ståltillverkning en handelspolitiskt neutral nedsättning av koldioxidskatten i Sverige. Den motsvarar 15 miljarder kronor per år på dagens skattenivåer 1000kr/ton koldioxid för totalt 15 miljoner ton koldioxid. I den koldioxidskatt som diskuteras i Tyskland, som kan komma att bli basnivå inom EU, finns nu förslag på skatt från 250kr/ton ökande till 500kr/ton. Internationell forskning brukar rekommendera 1000kr/ton för att verkligen få fart

på omställningen till fossilfri industri vilket då skulle motsvara dagens svenska koldioxidskatt.

Den kolfria HYBRIT-processen beräknas förbruka 15TWh el istället för kol/koks vilket skulle kunna sänka utsläppen av koldioxid med 5 miljoner ton. Konvertering till biogas/biokol kan reducera nettoutsläpp med ytterligare nästan 1 miljoner ton. Det skulle resultera i en fossilfri stålindustri, se nedan.

Cirkulär ekonomi

En av stålets fördelar är att det kan återvinnas i det oändliga utan kvalitetsförluster. Processer för att smälta skrot och tillverka nytt stål har funnits sedan 1800-talet och idag är skrot en eftertraktad råvara. Skrotbaserat stål har lägre miljöpåverkan än malm-

baserat. Faktum är att branschens koldioxidutsläpp är nära direkt kopplad till förädlingen av malm. Mer skrot är därför önskvärt men räcker bara till 30 procent av den globala produktionen, resten måste tillverkas av järnmalm.

Exakt hur mycket av stålet i samhället som återvinns är svårt att veta exakt eftersom livslängden för stålprodukter varierar kraftigt. För bilar har man kunnat konstatera att återvinningen är nära 100 procent. Allt stål som samlas in kan återvinnas. En stålbro kan ha en livslängd på mer än hundra år och är därför mer statisk sett ur återanvändningssynpunkt. Stålprodukternas långa livslängd är ett av skälen till bristen på stålskrot.

Prognoser indikerar att behovet av järnmalm för ståltillverkning kommer att toppa omkring 2030,

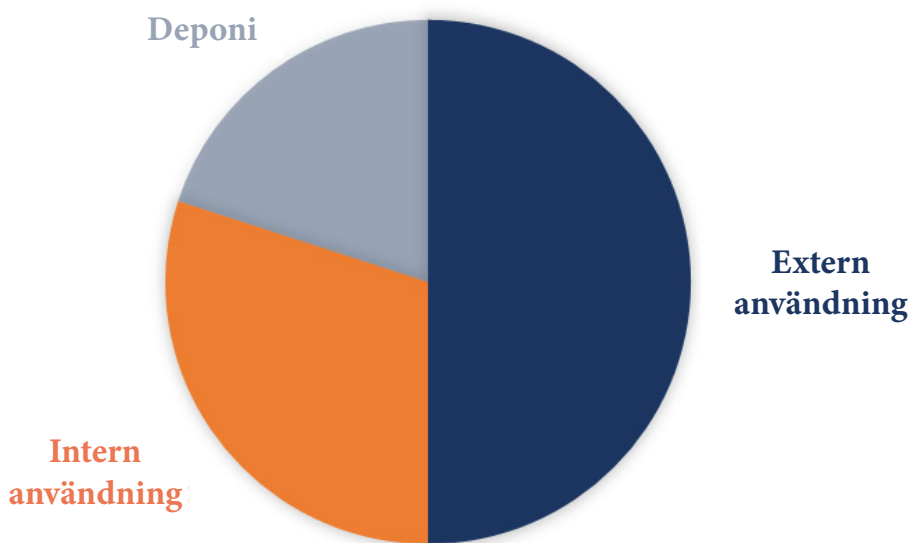
2090 kan i stort sett hela världens behov av stål mötas med omsmältning av skrot.

för att 2050 vara tillbaka på dagens nivåer. Omkring 2090 kan i stort sett hela världens behov av stål kunna mötas med omsmältning av skrot.

För koppar och aluminium pågår motsvarande fortsatt uppbyggnad av cirkulär metallåtervinning.

Ett exempel på hur stålindustrin arbetar med kretsloppen är hanteringen av de material som produceras parallellt med stålframställningen. Svensk stålindustri

AVFALL FRÅN PROCESS



Figur 11 Jernkontoret 2018

strävar efter att öka resurseffektiviteten genom målet att återanvända 80 procent av restprodukterna. Det kan vara internt i stålproduktionen och externt - till exempel för mark- och vägarbeten

Genom det av företag och stat uppstartade industriklivet så kraftsamlar stora delar av stål- och metallindustrin för att koppla ett totalgrepp på fossila utsläpp och annan miljöpåverkan. Grundläggande är samarbete mellan branscher för att etablera ett nytt industriellt ekosystem.

Den 25 april 2019 överlämnade stålindustrin, tillsammans med åtta andra branscher, sin klimatfärdplan för fossilfri och konkurrenskraftig industri 2045 till dåvarande näringsminister Mikael Damberg och klimatminister Isabella Lövin. Tillsammans med stålföretagen och Fossilfritt Sverige hade Jernkontoret arbetat fram klimatfärdplanen under ett års tid.

Hållbar tillväxt genom metodutveckling

Genom att använda mindre resurser med så låg miljöpåverkan som möjligt för att nå en given funktion ökar resurseffektiviteten. Det inkluderar effektiv användning också av restprodukterna. Överlag går det att beskriva en global rörelse och en industriell förändring som nu tar sin början. För den svenska metallindustrin kan detta innebära stora möjligheter - de aktörer som tar ledningen i omställningen kan skapa viktiga konkurrensfördelar på världsmarknaden.

Framställningsprocesserna måste också minska de miljömässiga avtrycken. I framtiden förväntas andelen stål som tillverkas via direktreduktion komma att öka. Anledningen är bland annat att den processen ger lägre utsläpp av koldioxid genom att i stället för koksande kol använda sig av gas. SSAB bygger om sin råstålsproduktion i Oxelösund för direktreduktion med gas samt el för skrot.

För svensk industriutveckling vill SSAB, LKAB och Vattenfall gå steget längre för att hitta ett sätt att helt få bort koldioxiden från produktionsprocessen med hjälp av vätgas. Det är en process som hittills endast har testats i laboratorium men en prototyp planeras för 2026. Sverige anses ha unika förutsättningar med produktion av koldioxidfri elkraft, dessutom Europas mest högkvalitativa järnmalm och en specialiserad stålindustri.

Projektet - HYBRIT (*Hydrogen Breakthrough Ironmaking Technology*) - initieras genom en förstudie för att klarlägga vad som är möjligt och för att bedöma kostnaderna. Energimyndigheten har i juni 2016 beviljat ett bidrag på 6,7 miljoner kronor för studien och nya bidrag har nu tillkommit. Planen är att gå vidare med tester i en pilotanläggning mellan 2018 och 2024 och sedan producera stål i industriell skala i en demonstrationsanläggning från 2026. Satsningarna är dyra och omfattar miljardbelopp.

SSAB är det stålföretag i världen som är bäst förberett för en omställning till koldioxidsnål produktion, enligt analysföretaget Carbon Disclosure Project¹⁵. SSAB planerar att vara helt utsläppsneutrala 2045 och har redan idag industrins mest koldioxideffektiva produktionssystem. ”Det är roligt när ett stort analysföretag som CDP konstaterar att SSAB är bäst förberett i världen för att ställa om till en fossilfri produktion”, säger Martin Pei, teknisk chef för SSAB och ordförande för HYBRIT, i ett pressmeddelande¹⁶. Även ThyssenKrupp genomför försök med vätereducering så eventuella försprång kan bli kortvariga om de inte bygger på Sveriges unika konkurrensfördelar¹⁷.

Ett annat hållbarhetsmål är att stödja samhällsutveckling och sociala mål. Omställningen till mer tjänsteproduktion i erbjudanden och digitalisering samt klimatomställning av produktionen ställer krav på kompetensförsörjningen. Rekrytering och kompe-

15 Miljö & Utveckling, 2019-08-21

16 Ibid

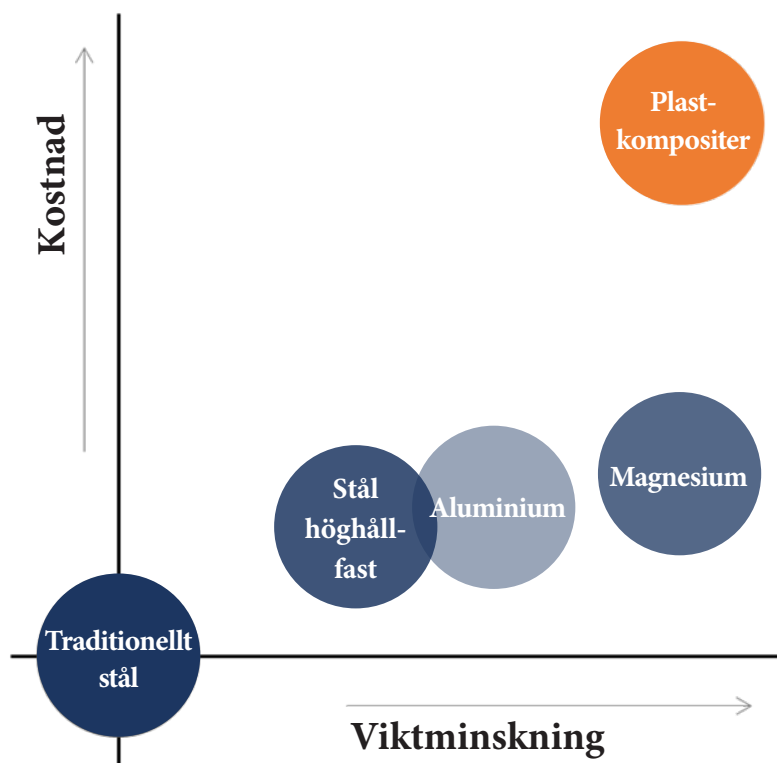
17 Di 15-11-2019

tensutveckling i samverkan med berörda kommuner och regioner ökar krav på lokal utbildningsproduktion och kommunikationer. Jämställdhet kommer snabbt upp som ett viktigt mål för att bredda rekryteringsbasen. Att kunna bygga ett anseende kring klimatfrågan kan starta en positiv spiral där medarbetare med engagemang i hållbarhetsfrågor attraheras till ”att få vara med och rädda klimatet”. Fler kvinnor i STEM-yrken (Science Technology Engineering Mathematics) och internationell rekrytering av spetskompetens blir möjligt. Sverige är ett av få länder som har akademiska institutioner och forskningsinstitut som täcker hela metallvärdekedjan.

Hållbar tillväxt genom produktutveckling

Byggsektorn efterfrågar också effektivare material. Även där har vikten betydelse för att förtäta i tätbebyggda urbana områden. En annan pådrivande faktor är kraven på energieffektivitet där både uppvärmnings- och kylbehoven måste minska.

Infrastrukturerna för överföring av energi och vatten, liksom avlopp och rening ger möjligheter att skapa nya marknadsnischer med mer funktionella lösningar på materialegenskaperna. Tillsammans med behoven av effektivare system för energiproduktionen genom alltifrån högre vindkraftverk - man kommer



Figur 12 Jämförelse stål och andra material. Källa: EY Global steel 2014 | US Department of Energy, Vehicle Technologies Program: Frost & Sullivan

att kunna bygga 150 meter höga vindkraftverk i stål¹⁸ - till ökade förbränningstemperaturer i gasturbiner. I vissa komponenter i biobränsleanläggningar, solceller och bränsleceller ställs det mycket speciella krav på materialen. Ett exempel är den ytteknologiprodukt som Sandvik Materials Technology tagit fram för användning i så kallade fastoxidbränsleceller. Efter ett intensivt forskningsarbete kunde SMT 2008 lansera den nya produkten Sandvik Sanergy HT, ett designat rostfritt stål som belagts med ett tunt lager kobolt för att kunna fungera som strömuppsamlare.

Viktminskning är en paradgren för svensk fordons-industri som lyckas leda utvecklingen av säkerhet vid kollisioner kombinerat med viktoptimering. Det pågår kontinuerligt arbete med nya recept, bearbetningsmetoder och införande i serieproduktion.

Den 1 oktober 2018 startades det nya metallforskningsinstitutet Swerim AB som samlar metallforskning i MEFOS och KIMAB under en organisation.

Exempel på produktutveckling

Produktutveckling genom nära kunddialog dominerar svensk stål- och metallindustri. Stor del av produktutvecklingen är fokuserad på energieffektivisering drivet av hållbarhetsmål. Detta behöver inte betyda att produktens egenskaper ändras.

Inte heller effektiviseringar eller kapacitetshöjande produktutveckling påverkar produktens egenskaper men digitalisering kan vara en möjliggörande teknologi. Genom att digitalisera med så kallad digital tvilling så kan produkten få digitala egenskaper vilka i sig skapar nya kundvärden. Sandvik Material Technologies rörsystem Sentusys är ett första försök men fler är att vänta.

Additiv tillverkning eller 3D-skrivare är ett tydligt exempel på digitala tillverkningsmetoder som direkt från konstruktion och design omsätts till fysiska produkter. Materialen kan vara metalliska, plaster, kompositer. Till och med vävnad och alla möjliga kombinationer där emellan. Detta är en utveckling som går snabbt och där den svenska metallindustrin har kvalificerad bevakning på utvecklingen. I den takt tillämpningstekniken gör det möjligt kommer förskjutningen ske från experiment, till prototyp-tillverkning och till sist serieproduktion. Även det sista steget börjar idag vara realistiskt och att räkna med i kommersiell produktion.

Under senaste året har en stor mängd nya produkter presenterats och ett axplock presenteras härunder:

- Under 2018 har SSAB lanserat nya och förbättrade produkter som Stenx 1100 Plus, Domex Plus, SSAB Form Tube Plus, för snäva passningar och krav på hög ytkvalitet, samt SSAB GreenCoat Anti-Graffiti BT som förenklar rengöring från klotter med filtpennor och sprayfärg.
- Sandvik Material Technologies kärnverksamheten utökades genom förvärvet av Custom Electric Manufacturing Co., en ledande tillverkare av industriella värmeelement på den nordamerikanska marknaden.
- 2017 presenterade Ovako en helt ny och innovativ stålfamilj – Hybrid Steel – som utmanar det traditionella och kombinerar hög prestanda med möjlighet att hjälpa kunder att minska sina produktionskostnader. Ovako har nu fått patent på det nya stålet.
- Under hösten 2018 bildades ett start-upföretag, Alvier Mechatronics GmbH, som en ny enhet inom Höganäs AB. Alvier Mechatronics fokus är design och utveckling av framtidens mekatroniska drivsystem för nästa generations elektriska

¹⁸ Järnkontoret, En värld av stål, februari 2010

fordonsapplikationer.

- För att möta den ökande efterfrågan på pulver till AM (*additive manufacturing*), exempelvis 3D-skrivare, fattade Uddeholm 2017 det strategiska beslutet att investera i en ny anläggning för AM-pulver. AM-anläggningen har invigts och är nu i full drift. Uddeholm siktar på att ta ledningen, eller som de själva uttrycker sig ”vara #1 inom AM – made for tooling”.
- Uddeholm lanserar det nya pulverstålet Uddeholm Vancron SuperClean. Den patenterade kemiska sammansättningen har ytbeläggning inbyggd i materialet. Uddeholm lanserar också det nya verktygsstålet Uddeholm Dievar
- Erasteel presenterar sitt nya ASP-stål ASP2078, ett stål för högprestanda skärande bearbetning, till exempel verktyg för kuggbearbetning.
- Cogent Surahammars Bruk lanserar flera nya elektroplåtsorter, baserade på företagets mångåriga erfarenhet av tunn elektroplåt, har tagits fram och erbjuds nu fordonsmarknaden.

Digitalisering

Genom att driva digitalisering på framkant av den globala stålindustrin så bygger de svenska företagen vidare på den nichstrategi som blivit ett signum för att vara världsledande trots försumbar marknadsandel globalt. Digitalisering som utnyttjar den höga graden av automation för att lägga till de nya delarna med Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI) och digitala plattformar som till låg kostnad binder samman leverantörskedjor, allt detta öppnar upp ett nytt utvecklingsfält för industriell digital teknologi (IndTech).

Industriell digitalisering med IndTech

Industriell IT och automation tillhör de generiska teknologierna som gör annan utveckling möjlig, brygger över mellan gammalt och nytt, och effektiviserar värdesystemen. Det är en bransch som vi kallar IndTech när IT och automation med rötter i 1980-talet nu möter digitaliseringen med fenomen som AI, Internet of Things, mobilitet et cetera. Det är en dold svensk framgångsindustri som redan omsätter 72 miljarder¹⁹ med stor exportandel och höga internationella marknadsandelar att bygga vidare på. Med en världsmarknad värd 3 000 MDR kronor och en tillväxttakt väsentligt högre än industrisnittet²⁰. Men en viktig förutsättning för svenska IndTech-företags konkurrensförmåga i världen är en hemmamarknad som ställer krav i världsklass. Vi menar att det är en förmåga som svensk råvaru- och processindustri har.

Processindustriell IT och Automation (PiiA) fokuserar på nya möjligheter att integrera och visualisera industriprocesserna och kan tillsammans med Internet of Things bidra till att förändra sättet att se på hur vi styr processerna. Ett viktigt perspektiv är helhetslösningar och strategier som inte bara löser maskin för maskin i den takt investeringarna sker. Att finna långsiktiga lösningar som hänger ihop över tid och teknik är en viktig framgångsfaktor. Både ur produktionssynpunkt, för att attrahera duktiga medarbetare och för hög tillgänglighet och lägre underhållskostnader.

Ökad automation och mer avancerad digitalisering är också en avgörande förutsättning för att öka resurseffektiviteten och producera och distribuera de allt mer avancerade och utvecklade material som ska bibehålla konkurrenskraften i den svenska stålindustrin. IT har en omfattande betydelse, av ekonomer också kallad en generisk teknologi eller *General Purpose Technology*. En stor mängd metoder har föreslagits för att digitalisera industri men resultaten har inte kommit nära det som digitalisering medfört inom bank, media eller handel. Det finns fortfarande ett stort behov av experimenterande, korsbefruktning och grundforskning men nu börjar riktiga investeringar trycka på. Att bygga nya anläggningar utan att göra dem digitala från start är en tempoförlust.

Genom att dra nytta av kapacitetsökningar i datorkapacitet, lagring och kommunikation och göra all data i tillverkning, process, logistik och användning tillgänglig för data-analys och beslutsfattande så kan all manuell hantering av rådata tas bort. Komplexa och omfattande datamängder kan behandlas med AI och maskininlärning. Effekten blir att människor, maskiner och data effektivt samverkar på sätt som aldrig skett tidigare. Intern effektivisering kan med dessa nya verktyg lyftas till en ny nivå.

Den öppna värdekedjan och nya affärsmodeller

I den svenska stålindustrins vision om sju steg mot förnyelse är nummer två att öppna värdekedjan. Med det menas att öka samarbetet och sprida information och idéer snabbt och lätt mellan olika aktörer. Då kan vi dra nytta av vår litenhet och specialisering. Nätverken som uppstår ger också möjligheter till helhetslösningar.

Det ligger nära tillhands att öppna värdekedjor även gör förutsättningarna för utvecklade affärsmodeller tydliga. Andra inkarnationer av stålindustrins affärsmodeller har genom åren inneburit olika grader av integration uppströms och nedströms.

19 PiiA Analys, Swedish IndTech, 2017

20 Ibid

I en starkt specialiserad värld är värdeskapande viktigare än miljoner ton och kubikmeter. Här erbjuds allt större möjligheter att tänka nytt genom att ta stöd från effektiva och kostnadseffektiva IT-system. Man kan fråga sig även när det gäller avancerade industrikomponenter nyttan med att äga - när det är nyttan med att använda som är det verkligt viktiga. Tjänstekoncept har därför en given logik.

Men digitaliseringen ger också indirekta fördelar. När effekten blir bättre beslutsunderlag och möjligheter för många, kan kreativiteten i organisationerna öka. Förmågan att både ge bättre kundvärden, sänka kostnader och öka anläggningstillgängligheten kommer att gälla många fler, och sätta marknadslandskap och konkurrens i ny dager. Möjligheten att dela och sprida data kan också få konsekvenser på organisationerna genom modeller där högt specialiserade partners samverkar med gemensamma mål som kundvärden och lönsamhet.

Kundvärden kan till exempel bestå av att leverera hybridlösningar där olika material samspelar. Det kan leda i riktning mot multimaterial-företag, men väcker än en gång frågan om produktionsmässigt fokus eller att erbjuda extraordinära kundvärden. Och till sist vilket som ger mest till aktieägarna?

Digitalisering i industriella ekosystem

Ett exempel på genomgående digitalisering från gruva till färdig metallkomponent har tagits fram av McKinsey. En sådan beskrivning berör inte ett enskilt bolag utan ett helt ekosystem där stål- och metallindustri bara utgör ett led i kedjan. Digitaliseringen av industrin kan sägas sträva efter de fördelar som en totalt integrerad producent har (som Henry Ford byggde med allt från gruva till bilservice för T-Forden) utan att försaka de fördelar som specialisering inom respektive sektor ger, främst skalfördelar.

Agendan Nationell Samling kring metalliska material Sju steg mot förnyelse:

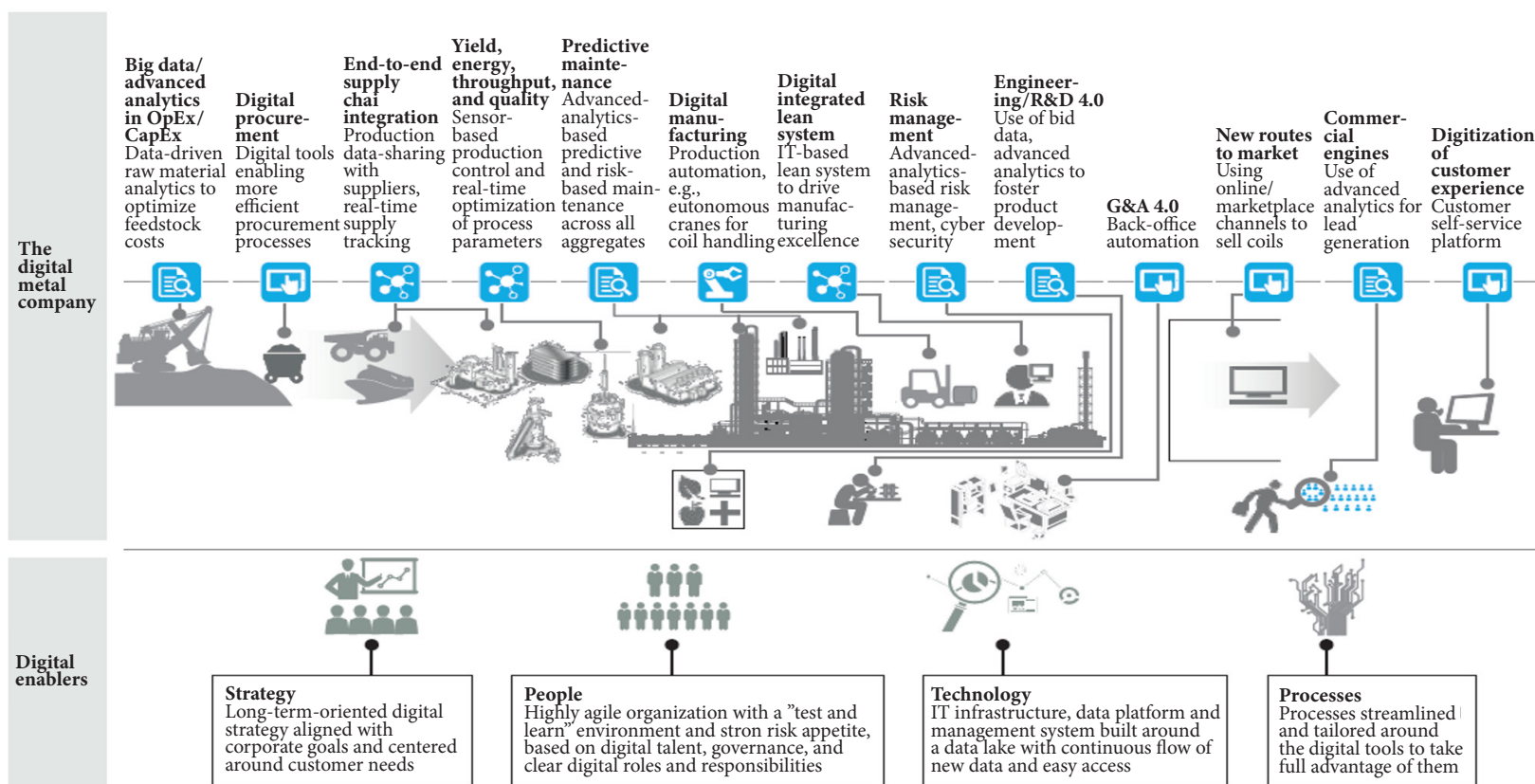
1. Utveckla erbjudandet
2. Öppna värdekedjan
3. Öka utvecklingstakten
4. Öka flexibiliteten
5. Öka resurseffektiviteten
6. Minska miljöpåverkan
7. Öka kompetens och attraktivitet

Industriell digitalisering utmärks också av företagens sammankoppling med kunder och leverantörer varigenom utbyte av data ömsesidigt skapar nya värden genom samverkan. Utåt blickande värdeskapande underlättas av digitalisering och öppna affärsmodeller. Transparens och delade data behöver ibland kombineras med affärsmodeller som gynnar samarbete – win/win. Här finns vissa trösklar att passera för att reglera ansvar, konfidentialitet och säkerhet. För att orka över trösklarna behövs kanske en ny kompetensprofil och tillhörande roll – en arkitekt för digitala affärs ekosystem.

Det har även visat sig att en bra balans mellan intern effektivisering och utåtblickande värdeskapande tillsammans med nya/gamla kunder och leverantörer (inklusive utrustningsleverantörer) är det som ger högst utväxling från digitaliseringsinvesteringar²¹. Processindustrier har redan digitaliserat tillverkning i hög utsträckning. För att komma rätt med digitalisering av övriga processer så måste själva produktens digitalisering drivas fokuserat.

Sammantaget kan digitalisering bidra med en förbättring av lönsamheten på omkring 6–8% bruttomarginal (EBITDA)²².

Digital will change metal players' full value chain



Figur 13 Unlocking the digital opportunity in metals 2018

21 McKinsey 2019, How top companies excel with digital

22 McK Mining & Metals Practice Unlocking the Digital Opportunity in Metals January 2018

Best practice för digitalisering

Inom PiiA identifierar vi viktiga konsekvenser av digitaliseringen som industrin behöver förhålla sig till och som kan sammanfattas i följande punkter:

- **Produktivitetsutveckling** är beroende av den digitala utvecklingen. Tillväxtberäkningar visar att IKT-sektorn till stor del drivit produktivitetsförbättringar i Sverige under perioden 1995–2013²³. Potentialen framåt ligger i viljan att investera och förmågan att omsätta tekniska framsteg till effekt i processer och organisationer. Ny teknik i sig är ingen pålitlig differentieringsfaktor - den blir snabbare än någonsin tillgänglig globalt, lika för alla.
- **Differentiering** Möjligheten att öka produktiviteten per timme avtar på marginalen i takt med att automatiseringsnivån ökar. Inom processindustrin är detta redan ett faktum. Kvalitativ differentiering ökar istället i relativ betydelse. Konkurrenskraft liksom företagens värde bestäms av IP (*intellectual property*) även i den tyngre industrin - som recept, processmodeller och optimeringsalgoritmer.
- **Transformerering av affärsmodeller** Digitalisering innebär mer data som förädlas till information och kunskap. Det ger förutsättningar för mer effektiva affärsmodeller. Transformerering av affärsmodeller är en bärande del i nödvändiga hållbarhetsstrategier. Affärsmodeller som stödjer återanvändning är den strategiska komponenten i omställningen till en cirkulär ekonomi.
- **Produkt/Tjänsteutveckling** Industrins erbjudanden hybridiseras när fysiska produkter kombineras med kundvärden som kan skapas ur dataströmmarna. Digitalisering ger också möjligheter till alternativa intäktsströmmar genom affärsmodeller som ”tjänstefierar” och tar fasta på värdeskapande snarare än på hårdvara.
- **Digitala plattformar och ekosystem** De ursprungliga Tech-bolagen utnyttjade plattformar för att snabbt och till låg kostnad växa snabbare än både etablerade och nystartade konkurrenter

klarade av att matcha. Det kan finnas områden där processindustri kan utnyttja digitala plattformar för att växa snabbt men det blir troligen i kombination med ny teknologi eller affärsmodell. För ekosystem så är egentligen varje industribolag ett ekosystem men för att kunna växa kan strukturgrepp behövas. Det finns inte några tydliga exempel inom processindustri men för fordonsindustri finns exemplet Autoliv som gjorde sin digitala del Veoneer till en tillväxtmotor för digitalisering av både processen och erbjudandet. Andra exempel kan bli till exempel marknadsplatser i cirkulär ekonomi.

Inom PiiA finns flera exempel på medlemsföretag som kommit långt med sin digitalisering. Olika företag har kommit olika långt men tillsammans en bra bit. Det de gör kan kallas en digitaliseringens best practice.

Råvaru- och processindustrin i Sverige utmärks av kraftiga produktivitetsförbättringar som går att koppla till automationsutvecklingen sedan början på 1980-talet då de moderna styrsystemen och kontrollrummen realiserades och fabriksgolven tömdes på folk. Produktivitet är ett viktigt nyckeltal för varje fabrik men framtidens digitalisering kommer också att sätta fokus på andra områden. Algoritmer, produktrecept och optimeringsmodeller som är unika. Skickligt anpassade affärsmodeller och erbjudanden. Optimering av anläggningstillgångarna som minskar kostnaderna. Effektivisering av logistikkedjorna och integration av mobila produktionssystem. Och inte minst av nya produkter på marknaden.

Exempel på digitalisering i stål- och metallindustrin

Just nu 2020 så accelererar digitaliseringen och det finns fler exempel på digitalisering men några av dem som kommit en bit och rullats ut på ett mer transparent sätt kan lyftas fram eftersom de representerar det ”nytänk” som kan behövas för att komma igång. Denna lista kommer kunna fyllas på och utgöra en provkarta på initiativ som är relevanta på fler företag.

- Sandvik Materials Technology har en ledande position inom digitalisering med det intelligenta rörsystemet Sentusys. Innovationen, som är en kombination av metallurgisk kunskap och sensorteknik, hjälper kunden att övervaka status och prestanda hos rören med hjälp av en molnbaserad plattform. Det innebär att kunden får kontinuerlig information om temperatur, belastning och vibration, vilket möjliggör omedelbara korrigeringar.
- Under 2018 lanserade Sandvik serviceapplikationen Track & Trace App för att underlätta för kunderna. Appen gör det enkelt för kunden att följa sin order från Sandviks distributionscentraler till dess slutliga destination, inklusive information om fraktväg, beräknad ankomsttid, antal paket och vikt.
- Under året lanserade SSAB en första version av SmartSteel – ett ”internet of materials” där kunderna ska kunna följa stålet hela vägen från stålverket till slutprodukten. I SmartSteel 1.0, den första versionen av SSAB SmartSteel-tjänsten kan kunderna skanna produkter och få tillgång till materialinformation genom den nya SmartSteel-appen. Med detta tog SSAB ett ytterligare steg emot visionen om att ha alla produktdata tillgängliga i molnet.
- En förändring av kvalitetssystemet för att möta fordonsindustrins krav pågår på Cogent Surahammars Bruk. Två aktörer inom detta segment har gett Surahammars Bruk status som ”godkänd leverantör”, även om mycket arbete kvarstår innan

ett formellt godkännande av en tredjepartsorganisation erhålls.

- Höganäs var huvudsponsor för ett innovationsevent organiserad av Jernkontoret. Uppgiften var att hitta en lösning på kravet på spårbarhet för att kunna garantera hållbara leveranser. Lösningen bygger på samverkan kring en certifiering som köparen kan access från en databas säkrad med Block Chain (som för kryptovalutor).

Den tekniska leverantörsindustrin²⁴

Genom att Sverige är ett litet land med goda och nära relationer mellan industri, tekniska leverantörer och akademien och dessutom har kompletta värdekedjor från gruvor till färdiga produkter, är förutsättningarna goda att både utveckla effektiva processer i industrin, och att skapa en exportaffär runt den möjliggörande tekniken. Inte minst då automation och industriell IT.

Inom metallbranschen är flera stora underhålls-, teknik- och IT-företag verksamma. Midroc, ABB, BIS, ÅF, Siemens, Quant, Rexroth, IFS, Logica och Sogeti är exempel på viktiga leverantörer.

Företagen har hög kompetens och stor kunskap inom sig. Denna kompetens är dock generell och tillämpbar i många branscher och deras bidrag till metallindustrin kan ses som en bland flera tillämpningar. Dessa företag präglas av stor rörlighet och flexibilitet - genom nyetableringar, uppköp, rörlighet bland medarbetare och kontinuerlig anpassning till olika branschers efterfrågan och behov.

Majoriteten av företagen ingår i internationella koncerner och är lokaliserade på många orter i landet. För de specifika uppdragen i metallindustrin formas inom företagen arbetsgrupper för att tillförsäkra relevant kompetens för uppdraget. Detta sker i många fall över geografiska gränser även om medarbetare på stålorter främst har specifikt branschkunskande.

Appendix

Om branschstudier av basindustri

Den föreliggande studien tar utgångspunkt i basindustrins förändring för att dra slutsatser om behov och inriktning för den digitala utvecklingen. Det är slutsatser som i sin tur kommer att ligga till grund för hur PiiAs utlysningar kommer att riktas, samt vilken kunskapsspridning som ska ske i industri- och innovationssystemen.

Typiska frågor som behöver besvaras:

Om industriomvandling

Att förstå förändringar som pågår/går att förutse inom respektive bransch, och på vilket sätt det påverkar den etablerade industrin, dess strategier och verksamhet?

Hur den svenska industrin (branschen) bedöms i den internationella konkurrensen? Går det iakttäta förändringar/tendenser till förändringar med avseende på affärslogik-/modeller? Vilka i så fall?

Hur förutsättningarna är för svenska företag/etableringar att följa med i utvecklingen (skifte till nästa S-kurva) jämfört med konkurrerande industriländer?

Om investeringar

Svensk industris roll/position för investeringar i ny produktionsteknik eller nya produkter? Har den varit ledande eller har svenska företag "fallit in i leden"?

Branschens investeringar i relation till de totala industriinvesteringarna - vilka "spetsar" driver/har drivit eller haft speciell betydelse för innovationsutvecklingen? I Sverige och internationellt?

Hur ser leverantörsstrukturen ut för maskiner och annan strategisk produktions- och logistikutrustning? Finns det svenska leverantörer och hur bedöms i så fall deras konkurrensförmåga?

Om hållbarhet

Vilka är de viktigaste teknikområdena som krävs för att Hållbarhetsmålen skall kunna uppnås. Finns förutsättningar att skapa "svenska fördelar" genom att skickligare än andra utveckla nyckelteknik? Hur mäter sig svensk forskning och innovation inom dessa områden?

Om digitalisering

Omsatt till kraven på automation och industriell IT och IndTech vilka är de viktigaste utvecklingsområdena? Sett ur värdekedjan eller processer - vilka enskilda avsnitt och vilka integrationsnivåer är mest kritiska? Finns förutsättningar att skapa "svenska fördelar" genom att skickligare än andra utveckla nyckelteknik? Hur mäter sig svensk forskning och innovation inom dessa områden?

Metod

Studien bygger på analys av empiri från bransch- och fackstudier, samt intervjuer med företrädare från industrin, branschinstitut och akademien. Även rundabordssamtal kommer att genomföras för varje branschstudie. I en tidigare rapport från PiiA Insights har kritiska framgångsfaktorer för digitaliseringen av industrin kartlagts. Den empirin är en väsentlig utgångspunkt för analysen i denna rapport.

Avgränsningar

Med basindustri menar vi kemi- och petroleumin-
dustrin, metallindustrin, skogsindustrin (papper och
massa, bioraffinaderier), gruv- och mineralindustrin,
kraftproduktion, tillverkning av läkemedel samt till-
verkning av livsmedel.

