

Digitaliseringens Konsekvenser på Basindustrin

State of the Art

Skogsindustrin

Gruv och Mineralindustrin

Stål och Metallindustrin

Kemisk och Petrokemisk Industri

Livsmedelsindustrin

Läkemedelsindustrin

Energi & Vatten

Innehåll

Innehåll.....	2
Inledning.....	Fel! Bokmärket är inte definierat.
Världens Industri tar språnget till Nästa S-kurva	Fel! Bokmärket är inte definierat.
Digitaliseringen ger Sverige goda möjligheter att öka konkurrenskraften	Fel! Bokmärket är inte definierat.
Basindustrin är en internationell plattform med stora utvecklingsmöjligheter	Fel! Bokmärket är inte definierat.
Gruvindustrin i världen.....	9
På två år har den globala gruvprospekteringen fallit med närmare 50 procent.	11
Den globala utmaningen är ökad produktivitet	12
Resurseffektiviteten måste öka då är återanvändning och substitut framtida affärer	15
Digitalisering är ett viktigt svar på gruvornas produktivitsutmaning	18
Den svenska malmen.....	20
Svensk gruvindustri är en vinnande kombination av nisch, teknik och samverkan.....	21
Den tekniska leverantörsindustrin	21
Transporter och Logistik.....	23
Investeringar.....	23
Appendix	25
Om Studien.....	25

Inledning

Världens Industri tar språnget till Nästa S-kurva - Digitalisering och Utvecklade Affärsmodeller är framgångsfaktorer

Sverige är beroende av sina råvaror och sin basindustri. Skogen, Kemin, Gruvorna, Stålet är industri-sektorer i världsklass som sysselsätter 400 000 svenskar direkt eller indirekt, ytterligare ca 70 000 om man räknar in energisektorn¹. Runt fabrikerna ute i landet finns nätverk av företag som har stor påverkan på den regionala tillväxten.

Betydelsen för Sveriges handelsbalans är också stor - nära en tredjedel av exportintäkterna kommer från råvaru- och processindustrin. Konkurrenskraft på världsmarknaden är avgörande inte bara för industrin utan för svensk ekonomi i sin helhet.



Basindustrin är samtidigt utgångspunkten för den industriomvandling som pågår med förändrade marknader, teknisk utveckling och ansträngda naturresurser. Tillväxtmarknaderna slukar kapacitet som kräver ökad produktivitet

och resurseffektivitet. Vissa råvaror är på väg att bli bristvaror samtidigt som den geopolitiska osäkerheten ökar. Det kan kräva utveckling av olika substitut samtidigt som bättre resursutnyttjande förutsätter ändrade affärsmodeller.

För industrin gäller det att ta position i ett skifte med tillväxt som drivkraft och teknikutveckling som dragkraft - ett språng till nästa S-kurva. För enskilda industriländer är processen kritisk och kan påverka den internationella konkurrenskraften både negativt och positivt. Insatser för att göra övergången så effektiv som möjligt är därför angelägna mål 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 och EUs *EFFRA* är några exempel. Även Kina, Frankrike, Korea och England gör liknande satsningar. I Sverige har de *Strategiska Innovationsprogrammen (SIP)* etablerats, som fokuserar på utvalda tillväxtområden.

Fakta Strategiska Innovationsprogram - SIP

Tillsammans med Energimyndigheten och Formas driver VINNOVA satsningen Strategiska Innovationsområden. Med satsningen skapas förutsättningar för internationell konkurrenskraft och för hållbara lösningar på globala samhällsutmaningar. Tanken är att näringslivet, offentlig sektor och akademi ska samverka för gemensamma prioriteringar av investeringar i forskning, utveckling och innovation och därigenom förstärka varandra.

Hittills har sexton innovationsområden omsatts till program. **Processindustriell IT och Automation - PiiA** var ett av de tidigaste. PiiA omsluter ca en halv miljard i forskning, utveckling och industrialisering under de första tre verksamhetsåren.

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

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 omsätter

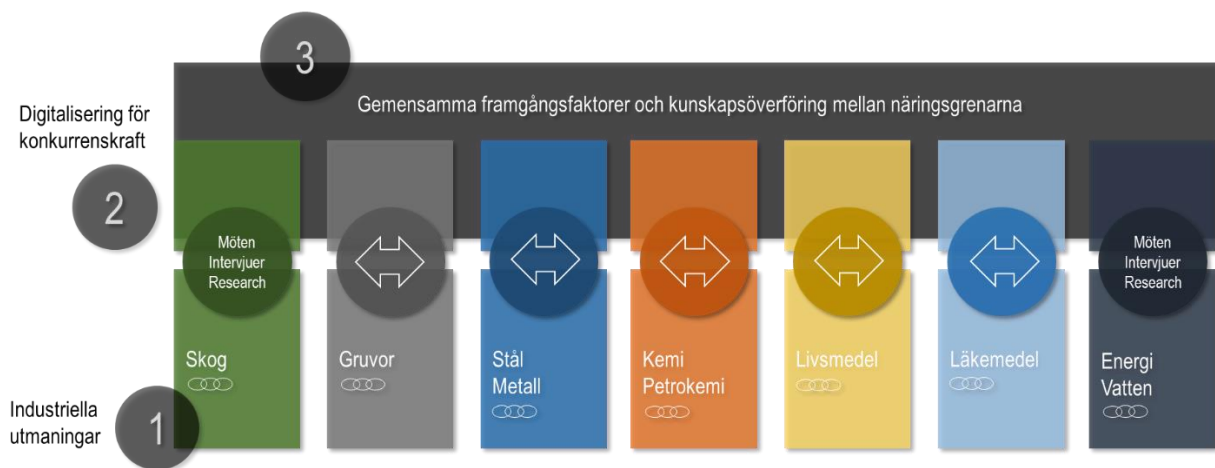
¹ VINNOVA Aanalys VA 2013:14 Företag i energibranschen i Sverige 2007 - 2011

50 miljarder² i Sverige med stor exportandel och höga internationella marknadsandelar att bygga vidare på. Men förutsättningen för det är en hemmamarknad som ställer krav i världsklass.

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

I den här rapporten skisseras utmaningar och möjligheter - *state of the art* - för den svenska råvaru- och processindustrin. Materialet kommer att ligga till grund för en serie möten och intervjuer med industrin, företrädare för automationsbranschen och forskare.

I sin tur ska det bidra till slutsatser för utveckling och investering i automation och industriell IT. Målet är vägledning för alla som avser att satsa i digitaliseringen av industrin. Studien genomförs av PiiA Insights och Blue Institute.



Figur 1: Processmodell för studier och rapporter. 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.

² Automation Region | PiiA

Digitaliseringen ger Sverige goda möjligheter att öka konkurrenskraften - Industriell IT och Automation är svenska paradgrenar

Hundra år av välstånd har grundkontakt med det vi idag kallar industriautomation. Elektroteknik omsatt till ekonomiska värden utgör retrospektivt en beundransvärd utveckling som på 1980-talet fick en ny skjuts. Mikroprocessorn gjorde industriellt genombrott. Knappast något annat tekniskifte har på så kort tid lyft produktiviteten så mycket. Åttio- och nittiotalets stora investeringar i styrsystem för process- och robotteknik ger fortfarande ringar på vattnet som ständigt förbättrad produktion. Så mycket som 40 % av produktivetsförbättringarna i världen de senaste decennierna antas vara resultat av utveckling enligt Moores lag³.

Under sent 1970-tal och under åttiotalets förglobaliseringsperiod var processindustrin tidig med att ta till sig den mest avancerade automationstekniken. Det gällde inte minst Sverige där både massa-, pappers- och gruvindustrin var föregångare mätt med internationella mått. Samarbeten mellan industrin och den svenska automationsbranschen banade också väg för framgångar på världsmarknaden. Men i takt med att teknikförnyelsen framskred och produktivetsvinsterna togs hem, klingade också utvecklingsambitionen av. Vi talar om att *marginalnyttan* med traditionell automation minskar. Samtidigt sker i bakgrunden en utveckling vars motstycke saknas i historien. Pris-prestandaförbättringen på datorkomponenter är exponentiell. Marginalkostnaden för att samla information och kommunicera går ner lika dramatiskt. Molntjänster skapar transparens, och metodutveckling gör det möjligt att i realtid och kostnadseffektivt förädla värden bland extrema mängder av svårfångad information.

Vi befinner oss i växlingen mellan tidigare tekniska innovationers avtagande nytta och förnyelse av sätet att betrakta industriell produktion där informationen är en strategisk resurs. Detta kräver investeringar i det vi kallar **digitalisering**.

I vår definition innebär digitalisering inte enbart teknik. Det är ett förhållningssätt och en förmåga att tillgängliggöra och skapa värden av tillgänglig teknik i en global men nationellt och branschmässigt ojämn utveckling.

Automation som modernt, industriellt begrepp har anor från 1947. Det var då General Motors inrättade ett *automation department* i sin fabrik i Detroit. I genuin betydelsen är automation ett sätt att producera som följer efter manuellt arbete och mekanisering och som också innefattar materialhantering. Ordet kommer ur det grekiska *automaton*.

Över tiden har automation alltmer förknippats med de apparater och system som gör automatisk produktion möjlig och först på åttiotalet fick automationsindustrin den struktur vi ser idag. Det var också då man började skilja på *factory automation* och *process automation*, där *factory automation* relaterar till tillverkningsindustrin och traditionellt också omfattar t.ex. robotteknik.

Industriell IT är ett mer vagt och modernare begrepp med tyngdpunkt i övre delarna av den standardmodell - *automationspyramiden* - som beskriver hierarkierna för styrning och kontroll av industriprocesser. I början av 2000 gjorde ABB anspråk på *Industrial IT* som ett varumärke när företagets erbjudande positionerades för att förena industrins produktions- och verksamhetssystem. Den betydelsen är fortfarande relevant och utvecklingen går mot allt mer integrerade lösningar.

Idag är automationsmarknaden värd 155 miljarder USD per år. Fördelat på 72 miljarder för *factory automation* och 83 miljarder USD för *processautomation*¹. Av det är 40 MUSD fältutrustning.

³ Harald Bauer, Jan Veira, and Florian Weig, MGI, Moore's law: Repeal or renewal? 2013

Moores Lag: efter en av Intels grundare Gordon E. Moore, betecknar fenomenet att antalet transistorer som får plats på ett chip växer exponentiellt

Fyra konsekvenser är särskilt tydliga och sammanfattar vad vi menar med en **Digitaliserad Industri**.

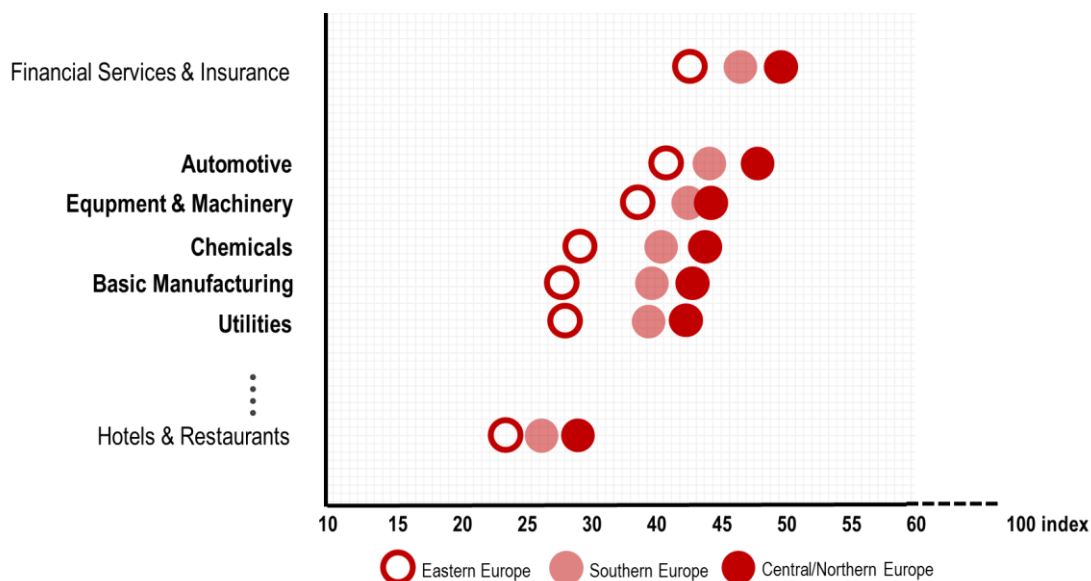
1. Ökad transparens i värdesystemen och därmed **ökad kunskap om kundernas behov**
2. **Ökad produktivitet**
3. Behovet av att **förnya affärsmodellerna** och betydelsen av **nya typer av industriella tjänster**
4. **Förmågan att nyttogöra** den nya tekniken

Att utvecklingen baseras på teknik som är lika tillgänglig överallt i hela världen men avgörs av förmågan att tillvara ta den, är ur svenskt perspektiv både ett hot och en stor möjlighet.

En relevant fråga är hur långt utvecklingen mot digitalisering har kommit? Vissa konsultföretag har närmast sig den frågan med dels ett europeiskt perspektiv - *PwC Booz*⁴ - och dels med globala analyser, två rapporter där *Capgemini Consulting* och *MIT Sloan*⁵ står som författare är exempel på det senare.

Rapporterna har olika utgångspunkter men kommer till liknande slutsatser. Capgemini/MIT:s studie grundar sig på undersökningar av 400 större företag i världen. Enkätterna har kompletterats med 157 djupintervjuer av seniora chefer i 50 företag. I PwC Booz studie har man bearbetat officiell EU-statistik. I alla tre undersökningarna kommer man fram till att utvecklingspotentialen är mycket stor, det vill säga att utvecklingen endast är i sin linda.

I PwCs studie har man från Eurostats-27 statistik⁶ skapat ett index (0 - 100) som mäter IT-utnyttjandet som relationer med leverantörer, den egna förädlingsprocessen och mot kunderna. Dessutom har man vägt in infrastrukturaktorn.



Figur 2: Jämförelse mellan branscher och regioners IT-utnyttjande som mått på digitaliseringsutvecklingen. Spridningen är remarkabelt stor. Index = 0 - 100 enheter. Källa PwC Booz, 2011

⁴ PwC Booz, Measuring Industry Digitization Leaders and Laggards in the Digital Economy, 2011

⁵ Capgemini/MIT Sloan, The Digital Advantage: How digital leaders outperform their peers in every industry, 2013

Capgemini Consulting, Operational Excellence through Digital in Manufacturing Industries, 2013

⁶ The European Union's statistical agency, under its 2011–15 information society benchmarking framework. Among other dimensions, the program captures data on how many companies (of the total number of companies with 10 or more employees) use or have deployed various elements of digital infrastructure, tools, platforms, and management capabilities and policies.

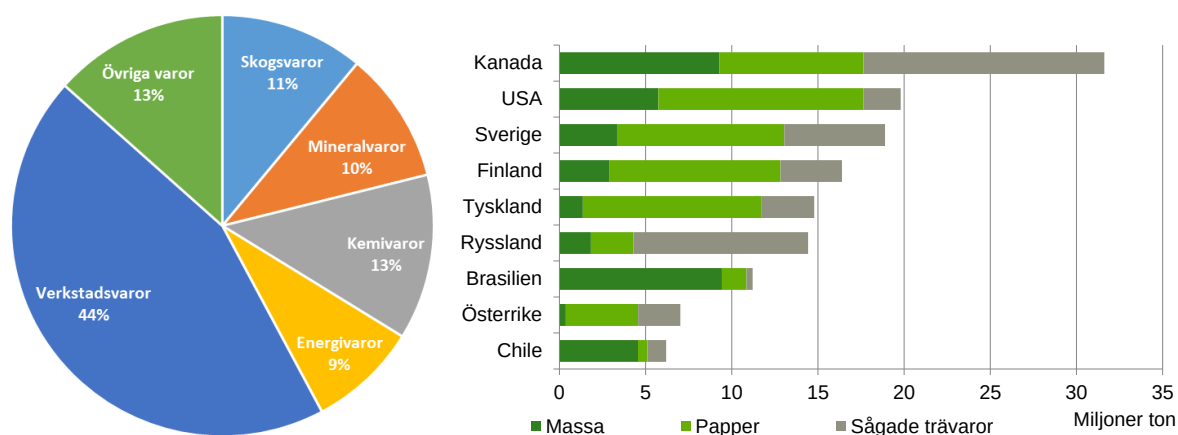
Den detaljerade eurostatistiken gör det möjligt att förutom att särskilja olika branscher även se geografiska skillnader inom Europa. Av det går det att dra slutsatsen att när teknikutbudet globalt är lika är det *förmågan att skapa värde för kunder och för företagen själva* som är avgörande. Den *förmågan* skiljer sig stort mellan länder och mellan branscher och är i själva verket helt kritisk för att den verkliga konkurrenskraften skall öka. *Tekniken* är endast en möjliggörare.

Basindustrin är en internationell plattform med stora utvecklingsmöjligheter

Närmare bestämt bidrar råvaru- och förädlingsindustrin i Sverige med 30 - 40 procent av exportvärdet och med 60 procent till nettoexporten tack vare låg andel importerade insatsvaror. Att fabrikena ofta finns i glesbygden innebär social och regionalekonomisk betydelse. Det innebär också att god logistik är viktigt. Basindustrin står för 85 procent av de svenska transportvolymerna⁷.

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.

Gruvindustrin har del i utvecklingen av internationella framgångar som Sandvik och Atlas Copco. 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.



Figur 3: Vänster - Svensk export fördelade på varugrupper, jan-dec 2013. Höger - Världens ledande exportörer av massa, papper och sågade trävaror, 2013. Källa: Ekonomifakta och Skogsindustrierna

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 mönster. Ved från snabbväxande sydamerikansk skogsplantage är en

⁷ The Swedish Foundation for Strategic Research • Activity Report 2006

omöjlig konkurrent för den långsamma svenska furan i bulkpappersproduktion. Då är det en bättre strategi att ta vara på fiberegenskaperna och söka tillämpningar med högre marginaler.

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.

Bland industrins gemensamma och långa utmaningar finns också ökad resursknapphet som kräver effektivare användning av råvarorna och jakt på substitut. Resonemang om ett cirkulärt industrisystem som ersätter vårt linjära tänkande från *make-to-dump*, blir intressanta. Allt detta och mycket mer kan vändas till möjligheter för den svenska råvaru- och processindustrin. Framtiden ligger i allra högsta grad i våra egna industriella händer.

I den här serien av analyser kommer vi att titta 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 hot och möjligheter utan att gå ner alltför mycket i detaljer. Analyserna är också tänkta att hållas levande som en del i PiiAs verktygsarsenal. För läsare som vill komplettera eller rättatill så tas alla initiativ emot med tacksamhet! Kontaktuppgifter finns i början av dokumentet.

Trevlig läsning!

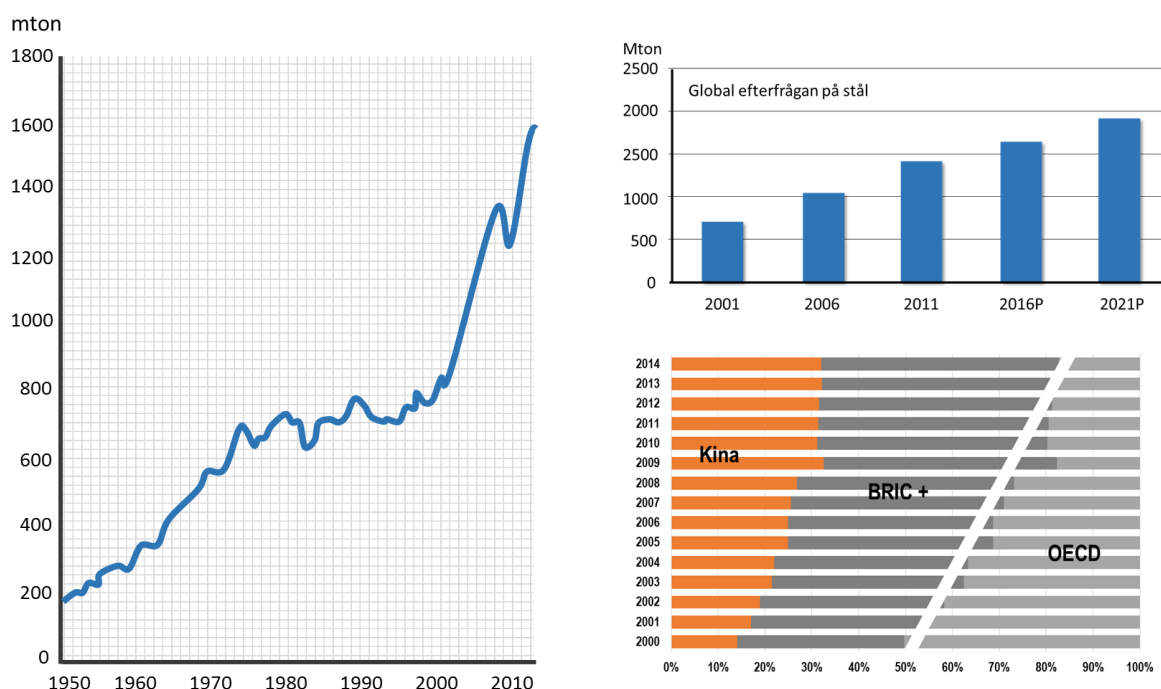
Gruvindustrin i världen

Världsmarknadspriset på järnmalm har nära nog halverats sedan rekordnivåerna hösten 2009. Raset beror på lägre tillväxtprognoser för Kina i kombination med att stora gruvor som öppnats i Australien och Brasilien ökar utbudet. Prisnivåerna stänger juniorbolagens gruvor och utmanar även större företag som *LKAB* och *Boliden*. Råvarubrist och prisökningar syns därför avlagset. Men samtidigt som marknaden dippar laddar tillväxtekonomierna för historiens största efterfrågeboom.

Närmare tre miljarder människor ska inom tjugo år få en levnadsstandard som liknar vår. Städer och infrastrukturer ska byggas. Livsmedel, vatten och energi räcka till. Bilar, kläder och hemelektronik ska konsumeras. Globala BNP förväntas öka med 70 procent bara de femton kommande åren när världsmedborgaren blir medelklass⁸.

Om världen ska klara av att möta den förväntade efterfrågeökningen till år 2030 måste ytterligare 17 000 miljarder USD investeras i mineral- och energiutvinning⁹ och branschen menar att den avtagande takten i malmprospektering är ett problem som i nästa cykel kommer att ge nya pristopp¹⁰. Priserna på metaller kommer överlag att långsiktigt ligga på en relativt hög nivå.

Järnmalm svarar för 80 procent av globalt efterfrågade metallmineraler. Järn produceras över hela världen men de största tillgångarna finns i Kina (en tredjedel av världsproduktionen) och Australien, Brasilien och Indien. Enligt U.S. Geological Survey (USGS) använts 98 procent av järnmalmen till att tillverka stål som går till infrastrukturer av olika format.



Figur 4: Vänster > Världens stål användning. Höger överst > Global efterfrågan på stål. Höger nederst > De nya industriländerna har på femton år ökat sin andel med 30 procent. Källa: World Steel Association, 2013

⁸ Svensk Tillväxtbarometer - Blue Institute, När Världsmedborgaren blir medelklass, 2014

⁹ MGI, Reverse the curse: Maximizing the potential of resource-driven economies, 2013

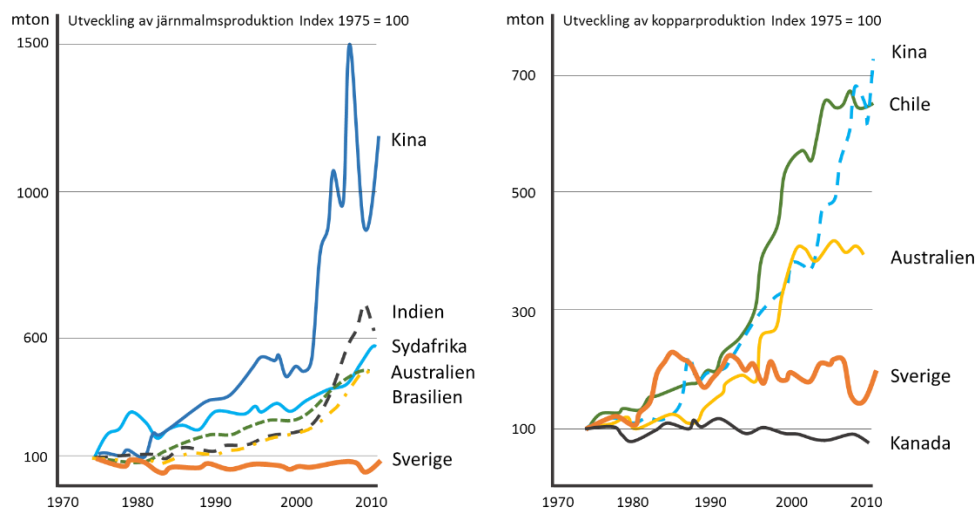
¹⁰ Ekonomiekots lördagsintervju 14 maj 2014.

Frågan om järnmalmens pris är dock mer komplex än vad nyhetsrapporteringen ger sken av. När man talar om fallande priser behöver man hålla isär kvaliteter och typer av förädlingsprodukter. Parallellt som priset är lågt på lågvärdiga malmproduktion ökar faktiskt efterfrågan på högvärdiga järnmalmprodukter. Analytikerkåren är också eniga om att den situationen kommer att råda över överskådlig tid. Förenklat har det att göra med att masugnarna tappar i effektivitet med för lågvärdiga råmaterial. Det måste blandas med material med högre järnhalt. Så trots allmän prispress uppstår ett sug efter det "bättre" material som endast utgör 10 procent av världsmarknaden. Detta gynnar bland annat LKAB med dels goda järnhalter och förädlingen till pellets som man kan ta extra betalt för.

I Europa finns gott om oexploaterade mineraltillgångar och Sverige med tusenårig gruvtradition tillhör de ledande producenterna. Järn, koppar, zink, silver, guld och platina finns i berggrunden. Sverige bidrar också till att utveckla hållbar gruvdrift och förädling genom lägre koldioxidutsläpp, hög säkerhet och fokus på återvinning. Men trots förutsättningarna har svensk gruvindustri tappat marknadsandelar.

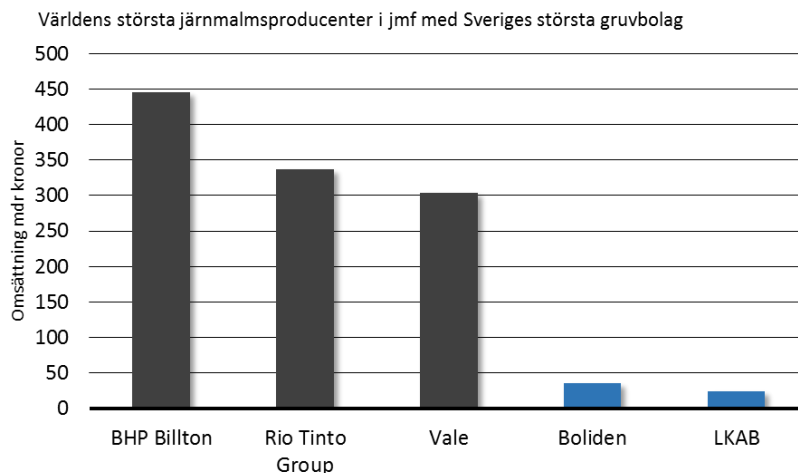
En jämförelse mellan Sverige och Australien visar att Australiens årliga produktionsökning var 10 procent under perioden 2002 till 2010, i Sverige var den 2 procent per år. Om Sverige hade vuxit i samma takt som Australien hade vi idag producerat cirka 50 miljoner ton järnmalm. Nästan en fördubbling.

Branschens egen tillväxtvision från 2012 är att Sverige fram till 2025 trefaldigat sin gruvproduktion. Det skulle skapa mer än 50 000 nya arbetstillfällen¹¹ och den prognosen anses fortfarande ligga inom räckhåll om än knappt.



Figur 5: Sverige har tappat relativa marknadsandelar. Vänster > järnmalm. Höger > Kopparproduktion. Källa: Swemin, 2012

¹¹ Swemin, Gruvbranschen en tillväxtmotor för Sverige, sep 2012



Figur 6: Svenska gruvbolag är relativt små i den internationella jämförelsen. Källa: Rapporten Mineralriket

Baserat på den omfattande prospektering som ägde rum i början 2000-talet är den svenska tillväxtpotentialen störst inom järnmalm. Där kan produktionsvolymerna öka till 90 miljoner ton per år. Det innebär en tredubbling. Volymerna för andra mineraler skulle kunna dubblas och gruvbranschen stå för mellan tre och fem procent av BNP-tillväxten och över 20 procent av industriinvesteringarna fram till år 2025.

En expansion av branschen anses utöver bidraget till svensk BNP och sysselsättning också ge en mer hållbar global gruvnäring. Idag är 10 000 personer direkt anställda i gruvindustrin och ytterligare 35 000 indirekt sysselsatta hos underleverantörer och andra sektorer av gruvnäringen. De flesta nya direkta arbetstillfällen i branschen skapas utanför tätortsregionerna.

Det saknas med andra ord inte utmaningar vare sig för svenska gruvbolag eller den globala gruvindustrin. Kortsiktigt behöver resultaten skyddas med sänkta driftskostnader när malmpriserna går ner. Långsiktigt måste produktiviteten öka. Ny exploatering är nödvändig och kräver både geografiska, politiska och sociala beslut. Det behövs bättre återvinning och nya processer som ökar resursproduktiviteten för malm och metaller. Och till sist kommer det så småningom att behövas substitut för flera viktiga metaller.

På två år har den globala gruvprospekteringen fallit med närmare 50 procent. Men i Sverige har nedgången hittills varit begränsad.

Ny-prospekteringen söker sig till regioner där förutsättningarna är goda. Enligt oberoende *Fraser institute*¹² är Sverige världens generösaste land när det gäller ekonomi och möjligheten att få miljötillstånd. En anmärkningsvärd prospekteringsvåg har också dragit över landet de senaste åren men takten har nu minskat men mindre än i resten av världen.

Totalt projekterades enligt *Sveriges Geologiska Undersökning (SGU)* för 70 miljoner dollar i Sverige under 2014¹³. Det är en minskning med 8 procent jämfört med året innan. Att nedgången i Sverige är lägre än i övriga världen förklaras av SGU med att stora aktörer som *Boliden* och *LKAB* under 2014 fortsatte att prospektera. Att de bolagen fortsätter prospekteringen bygger på att de har visioner om

¹² FRASER INSTITUTE ANNUAL. Survey of Mining Companies, 2013

¹³ SGU årssammanställning 2014 | Svenska Dagbladet 27 juli 2015, Gruvprospekteringen fortsätter falla

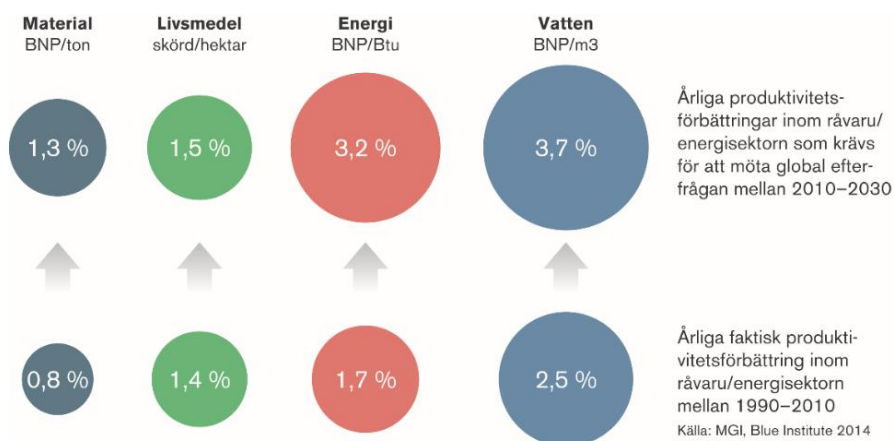
att öka brytningen. Även om tillväxtländerna Kina och Indien har tappat fart så är fortfarande efterfrågan på mineraler och metaller hög där jämfört med för tio år sedan.

Det dramatiska fallet för *global* prospektering fortsätter. För år 2012 prospekterades för 21,5 miljarder dollar. På två år - mellan 2012 och 2014 - har investeringarna för prospektering minskat med 47 procent. Latinamerika och Afrika var de regioner som fick se prospekteringen minska mest. I sammanhanget ska ändå sägas att det är i Latinamerika som det prospekterades mest under 2014. 27 procent av de globala kostnaderna för prospektering lades huvudsakligen i länderna Mexico, Chile, Peru, Brasilien, Colombia och Argentina.

I siffrorna från SGU sticker också en förändring ut. För första gången sedan år 2009 sker det en större prospektering i jakt på basmetaller - koppar, bly och zink - än vad det gör för guld.

Den globala utmaningen är ökad produktivitet

Paradoxalt nog behöver *resurseffektiviteten* inom råvarusektorerna tredubblas de närmaste decennierna¹⁴ för att motsvara den förväntat ökade efterfrågan. Siffror som saknar motsvarighet i historien. Det är samtidigt mål som går väl ihop med branschens behov av effektivisering för att öka lönsamheten. *Resource Productivity is the new Lean*. Men mer än så. Det behövs substitut för många råvaror som riskerar att ta slut. Zink, guld, bly, tenn och silver anses ha begränsad fortsatt utvinning¹⁵. Påverkan på miljön måste minskas drastiskt och det behövs affärsmodeller som effektivt bidrar till den omställningen.

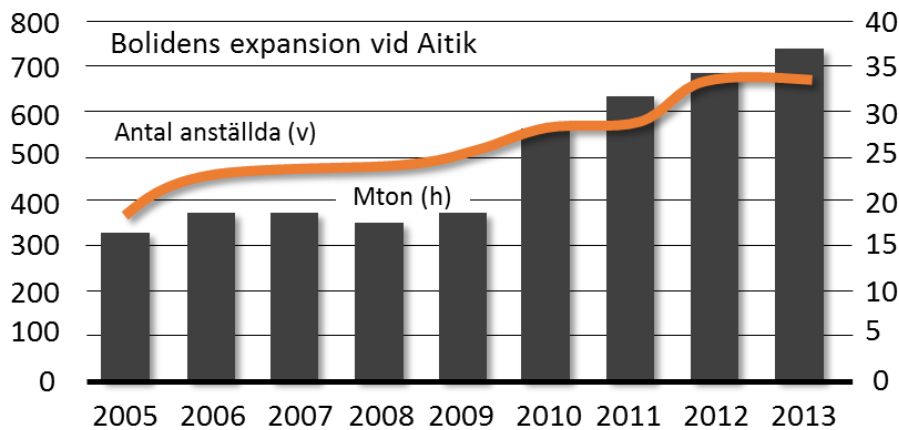


Figur 7: Takten på ökad effektivitet inom alla resurssektorer behöver öka med tvåsiffriga belopp varje år för att motsvara efterfrågebehoven. Källa: MGI, bearbetning Blue Institute, 2014.

¹⁴ Heck, Stefan, Rogers, Matt, Resource Revolution, 2014

¹⁵ Ibid

När det gäller effektivitet tillhör svenska producenter som *Boliden* och *LKAB* i många avseenden de världsledande. Av alla koppargruvor är *Boliden Aitik* den som drivs med lägst kopparhalt men högst produktivitet. *LKAB* möter nedgången i marknaden med att planera för ökad produktion och samtidigt dra ner kostnaderna. Det ger produktivitetstalen skjuts åt rätt håll.



Figur 8: Utvecklingen vid Bolidens Aitikgruva. Produktionen har ökat med 125 procent medan antalet anställda ökat med ca 75 procent. Källa: Swemin

Men för världen i stort är läget sämre. Effektiviteten i branschen dippade till den lägsta på femtio år i februari 2013. Delvis är det konsekvensen av medvetna beslut. Att till nästan varje pris pressa fram volymer när marknaderna blomstrade sågs givet förutsättningarna som en god idé. Gruvkoncepten utvecklades för volym och inte i första hand för effektivitet.

Kombinationen lägre malmhalter, mer otillgängliga fyndigheter, ökade energikostnader, brist på processvatten etc. har minskat produktiviteten med 37 procent under de senaste tio åren¹⁶.

Vikande marknadspriser, marginaler och ökad volatilitet gör tillvaron osäker. Avkastningen på sysselsatt kapital viker brant nedåt. Flera tunga gruvnationer som Australien, Chile och Sydafrika har också *dopat* sin gruvindustri när man låtit växelkurserna följa råvaruprisutvecklingen i positiv korrelation¹⁷. Det är strategier som inte längre biter när centralbankerna pumpar ut pengar för att komma tillrätta med finanskrisens efterdyningar.

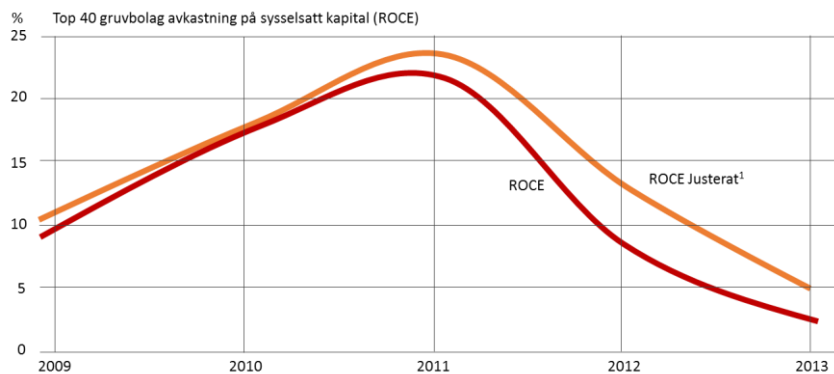
I branschen menar man att problemets storlek kräver okonventionella grepp. Real effektivitet kan bara komma från en fullständig transformering av hela industrin, menar många. Alltför snäva perspektiv kan i stället bli kontraproduktiva.

Med den bakgrunden har **produktivitet** blivit ett mantra. Allt är under luppen. För att exekvera effektiviseringsplanerna har fler än tjugo av världens fyrtio största gruvbolag bytt VD de senaste två åren¹⁸. Dessa nya krafter förväntas ta itu med att förbättra driftplanering, minska ekonomiska risker och överdrag i projekt, se över rekryterings- och utbildningsprocesser och sist men inte minst sjösätta *systemförändringar*.

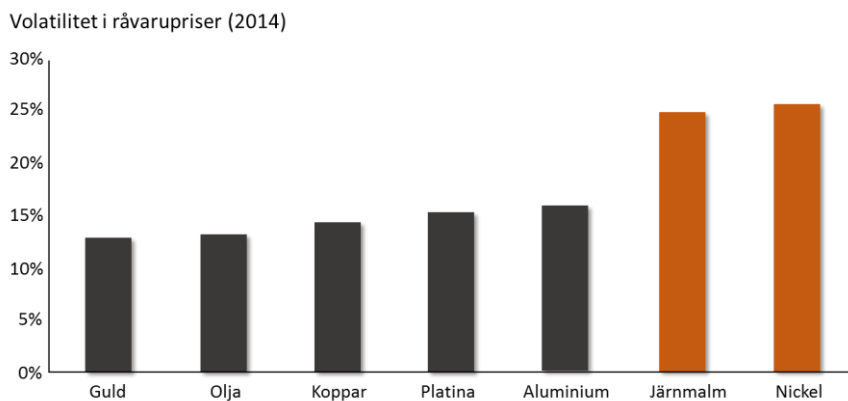
¹⁶ PwC, Mine 2014

¹⁷ EY's Global Mining & Metals Center, 2014

¹⁸ PwC, Mine 2014



Figur 9: Ledande gruvbolag utveckling av avkastning på sysselsatt kapital. Källa: PwC Analysis (not: adjusted ROCE excluding impairment, after tax)



Figur 10: Prisvolatilitet valda råvarupriser 2014. Källa: EY's Global Mining & Metals Center, 2014

Produktivitet är prestation per tids-, kvalitets- och kostnadsenhet. Systematisk transformering innebär att olika operationstider är först ut för åtgärder. Sedan kommer processnödvändigheter som energi, luft och vatten.

Det handlar om att optimera värdekedjor, försörjningssystem och teknik - men minst lika mycket om organisation. Branschens experter varnar för nya lager av teknik på befintliga verksamhetsmodeller. Det kan innebära mer börda på lasset. Men att rekrytera och utbilda rätt kan betyda så mycket som 14 procent i bättre utnyttjande av maskinerna¹⁹. Väl valda partnerskap och innovation kan bli viktiga särskiljande strategier.

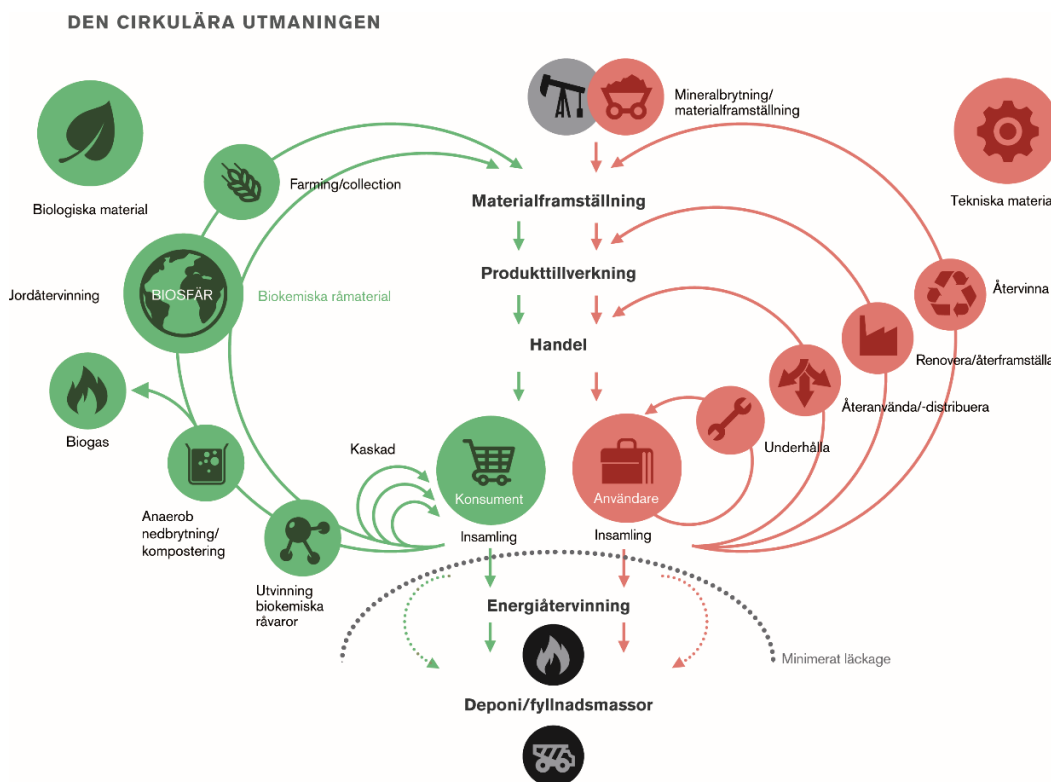
Allt detta gör att branschens fokus nu är att transformation. Gruvorna ska bli högeffektiva processfabriker som kan operera med bra resultat genom råvarucykeln alla faser. En sådan utveckling tar tid och kommer i det korta perspektivet utmärkas av kostnadsbesparingar, mer eller mindre radikala. Men trubbiga program kan göra att forsknings- och utvecklingsanslagen tar stryk när det som behövs är mer innovation. Det är något som industrins intressenter inte kan nöja sig med, gruvindustrin är ett samhällsintresse som påverkar världens tillväxt och välbefinnande. Därför måste branschen lyckas med det man inte gjort förut - att i grunden ta sig an produktivetsutmaningen.

¹⁹ PwC, Mine 2014 Realignment expectation

Resurseffektiviteten måste öka då är återanvändning och substitut framtida affärer

Den cirkulära ekonomin²⁰ är ett inslag i den hållbara ekonomin vars mål är att eliminera materialförluster och minimera processresurser i industrin. I lean-tänkandet adresseras de här frågorna i *produktionen*, men i det cirkulära koncepten beaktas alla faser av produkters livscykel. Det är med andra ord mer än bara återvinning sett som *recycling* - som använder mycket energi, degenererar materialet och inte minskar behovet av *jungfruligt* material i tillräckligt hög omfattning.

Den cirkulära ekonomin går längre och lägger grunden för ett industriellt system som från början *konstruerar bort* förluster i form av material, energi och arbete. Nedanstående bild från **Ellen MacArthur Foundation**²¹ visar hur *recycling* är en lång yttercirkel som kostar mer energi än de eftersträvarsvärda korta inre cirkelarna: *reparera, återanvända och återframställa* (*repair, reuse and remanufacture*). Målet är att konstruera inte bara för enkel återvinning, utan också för minimal energianvändning.



Figur 11: recycling är en yttercirkel som tar mer energi än de mer eftersträvarsvärda inre cirkelarna: reparera, återanvända och återframställa (*repair, reuse and remanufacture*). Målet är alltså att konstruera inte bara för enkel återvinning, utan också för minimal energianvändning. Källa: Ellen Mac Arthur Foundation

²⁰ Tankarna om ett cirkulärt ekonomiskt system sträcker sig tillbaka till 1970-talet och miljövetarna J T Lyle och Walter Stahel, men det var så sent som år 2010 som begreppet genom Ellen Mac Arthur Foundation började få en vidare spridning och industriell acceptans. Och först de senaste två åren som intresset hos industrin väckts på allvar.

²¹ Ellen MacArthur Foundation, A New Dynamic, Effective business in a Circular Economy, 2014

Förbättrad återanvändning i tillverkningsindustrin kan motsvara 1 000 mdr USD varje år²². De största vinsterna finns i fordonsindustrin och i den övriga verkstadsindustrin. Omsatt till material så motsvarar det inom bilindustrin upp till 170 miljoner ton stål per år. Förutom besparingar kan återanvändning - bland annat enligt *Renaults operativa chef*²³ - bidra till att minska efterfrågedrivna svängningar på materialpriser.

Boliden Rönnskär är ett integrerat metallurgiskt komplex där allt större andel kommer från återvinning av elektroniskskrot som innehåller koppar, guld, silver och andra metaller. Mer än 200 ton smälts ner varje dygn, och varje dag framställs tre guldtackor på 12,5 kilo styck.

Världens volymer av elektronikavfall ökar snabbt samtidigt som smältverken som kan hantera elektroniskskrot är få. Inom EU säljs årligen omkring 24 kilo elektronik per person. Men bara sex kilo återvinns och i USA är det ännu sämre. Glappet däremellan är potentialen för den framtida tillgången på e-skrot. Höjda miljökrav inom EU gör också att lågvärdigt e-skrot inte längre kan tippas hur som helst och att år 2016 öka sitt återvinningsmål till 13,6 kilo e-skrot per person.

I Sverige återvinns redan nu 16,3 kilo. För att möta det ökande behovet av återvinning har Boliden kontinuerligt ökat kapaciteten. **Källa: ABB Kunden 3/2012**

Aluminium är ett exempel på hur affärsmodeller kan förändra en hel bransch. På femtiotalet började aluminium användas som förpackningsmaterial i större skala. Men framställningen från bauxit är extremt energikrävande. Genom att återanvända metallen går det att spara 95 procent av den energi som går åt för tillverkningen.

På bara något decennium runt 1970-talet ökade andelen återvunnet aluminium från 20 till 70 procent. Samtidigt konkurrerade aluminium ut plåt som dryckesförpackning. Genom pantsystemet samlas så mycket som 90 procent¹ av alla burkar in i Sverige.

Landfill Mining

Åtskilligt med metaller finns i gamla deponier till lands och till sjöss och de finns också i infrastrukturer som inte används. Avfallsdeponier innebär stora risker för miljön och behovet av att ställa om dem är globalt. Bara i Sverige antas soptipparnas metallvärde vara 100 miljarder eller mer²⁴. Långsiktigt ökande metallpriserna sänker break-even-nivån och intresset för att sanera dessa deponier. Till det kommer effekter av offentliga styrmedel. I vilken takt det går beror på flera faktorer. Kostnaderna för *landfill mining* är höga. Processen med att sortera avfallet är komplicerad. Nya och storskaliga processer behöver utvecklas för att sänka kostnaderna.

Harbour Mining

Harbour Mining är en variant på Landfill Mining till sjöss. Stora mängder avfall har dumpats i världens hamnar. Även här ökar intresset för att bärga sådant avfall. Det sker dels av miljöskäl - utanför Oskarshamn har undersökningar där Linnéuniversitetet medverkat visat att bottensedimenten innehåller mer än 1 000 ton tungmetaller²⁵ - men med stigande metallpriser blir även själva råvaran intressant.

Urban Mining

Den metall som finns inbyggda i olika tekniska strukturer och system beräknas motsvara hälften av de kända fyndigheterna som finns kvar i världen. Och hälften av all metall som brutits i världen beräknas inte längre användas.

Värdet av infrastrukturer inom tele- och eldistribution i Sverige bedöms vara 1,5 miljoner ton. Det är lika mycket som Boliden Aitik - Europas största koppargruva - har kvar som brytvärd resurs. Även i det här fallet är det kommersiella värdet beroende av komplexa kalkyler. Men i takt med att priserna ökar

²² Hanh Nguyen, Martin Stuchtey, and Markus Zils, Remaking the industrial economy, 2014

²³ Ellen Mac Arthur Foundation, the Circular Economy 100 Annual Summit, 2014

²⁴ Krook Joakim, Linköpings Universitet

²⁵ Lindmark Alf, Wilhelmsson Anna, Linneuniversitetet, Stabilization of contaminated sediments - A comparison of shear strength from laboratory mixing and testing and field testing

och nya metoder utvecklas, kan intressanta marknader öppnas. Forskning inom *urban mining* sker bland annat vid *Linköpings Universitet*.

Deep Sea Mining

Djuphavsgruvor är på väg att bli verkliga. Kombinationen av sinande ovanjordsreserver, ökad efterfrågan och förväntat långsiktigt stigande priser gör det ekonomiskt möjligt. Speciellt vid högre högra metallhalter. Utvecklingen inom olja och gasindustrin har gjort utvinningstekniken billigare och tillämplig i större skala.

Guld, koppar, mangan och sällsynta jordartsmetaller finns förutom i berget också ansamlad i s.k. *noduler* som grus eller småsten. Hittills har det inte varit ekonomiskt försvarbart att bygga produktion kring dessa förekomster men Sveriges Geologiska Undersökningar - *SGU* siktar på att i framtiden kartlägga potentialerna i Östersjön.

Kanadensiska *Nautilus Minerals* planerar att inom två år starta brytning på 2 000 meters djup i Stilla havet utanför Nya Guinea. Vulkaniska undervattensgejsrar med övertryck av hett vatten och mineraler gör fynden tillgängliga. Fjärrstyrda robotar på havsbotten kombineras med stora vakumsugare och tar mineralen upp till ytan. Kunskapen om miljöpåverkan på stora djup är dock låg med djurliv som specialiserats för att kunna leva i nästan kokande vatten. Trots det menar vissa forskare att undervattensgruvor kan vara mindre skadliga än de på land.

Även i Norge sker undersökningar av vulkanisk havsbotten och man räknar med att det finns mineraler i norska vatten värda mellan 400 - 1 000 mdr norska kronor.

Substitut

Till sist återstår möjligheten att substituera metaller med mer förekommande metaller, eller helt andra material. Det är en utveckling som sker genom grundforskning där alternativen kommer fram - kolbaserade fibermaterial är t.ex. möjliga substitut för metaller. Och dels kommer den från industriella motiv för att sänka kostnader, rationalisera produktionsprocesser och erbjuda bättre kundvärden.

I fallet med kolfiber ersätter den redan metall i flygplanskonstruktioner och när elbilar behöver minska i vikt utvecklas processer för att ersätta karosseriplåt med kolfiber. I framtiden kan kolfibermaterial baserade på biomassa bli aktuell. Utveckling för att ta vara på restprodukten svartlutsignin från pappersmassatillverkning pågår för fullt.

Inom det svenska Strategiska Innovations Programmet *Lighter* sker analys av lättviktsutvecklingen i Sverige utifrån tre materialområden - metall, mixade/innovativa material och kompositer. Genom att inventera industrins storlek, leverantörsstrukturer, lättviktsteknologier, forskning och kompetensförsörjning skapas en innovationsagenda där runt 25 MSEK investeras varje år.

Digitalisering är ett viktigt svar på gruvornas produktivitetsutmaning

Att organisera och satsa

Industriell IT och Automation är teknik som möjliggör bättre processer med mindre resursåtgång, färre arbetade timmar, ökad säkerhet och bättre arbetsmiljö. De är kraftfulla verktyg som kostnadseffektivt kan göra stor skillnad. Men för att det ska ske behövs ledarskap ända uppifrån företagets högsta chefer. Generellt är vi inom svensk industri bra på det. Våra stora svenska gruvor har sedan länge investerat i gedigna automationsplattformar och är i många avseenden världsledande. Det är en viktig tillgång att bygga vidare på genom att organisera, rekrytera och utbilda rätt förmågor.

Bolidens gruvautomationsprogram är det kanske tydligaste svaret på hur koncernen arbetar för att framtidssäkra sin globala konkurrenskraft. Gruvautomation utgör idag ett av koncernens högst prioriterade forsknings- och utvecklingsområden. Som ett tecken på det har programmet permanentats inom koncernen med en årlig finansiering. Programmet är också organiserat funktionellt på tvären över olika organisationsområden och fyller en sammanhållande funktion för alla utvecklingsprojekt inom koncernen med betydelse för gruvautomation. 30 - 40 personer arbetar löpande inom programmet, varav ungefär hälften inom gruvdivisionens teknikstab och hälften på plats ute i gruvorna.

Fundamentet för gruvautomationsprogrammet utgörs av en trådlös infrastruktur för datakommunikation och en elektronisk ID-märkning av utrustning och personal. I september 2013 togs det första trådlösa nätverket i drift i Kristinebergs gruva med mer än 350 accesspunkter och över fyra mil fiber. Sen dess har ytterligare en av Bolidens gruvor försetts med heltäckande trådlös infrastruktur. Enligt koncernens omvärldsanalys gör det Boliden världsledande på området.

Utdrag från rapporten:

Digitaliseringens bidrag till tillväxt och konkurrenskraft i Sverige, Tillväxtanalys 2014

Effektiva och obemannade fordon och maskiner

En viktig del i produktivitetsstrategin berör gruvornas fordonsflottor och deras effektivitet. Stor efterfrågan optimeras med korta tomgångstider och mindre fordon, medan kostnadsfokus ger större fordon med längre ställtider. Men den mest radikala förändringen ligger i möjligheterna att bedriva automatiserad brytning med obefintlig eller mycket låg personell närvaro. Där processerna huvudsakligen fjärrstyrs och övervakas centralt i driftcentraler. En sådan förändring beräknas kunna höja produktiviteten med mellan 40 - 80 procent.

Det har föranlett LKAB att införa fjärrstyrd lastning redan 1999 med styrning från ett kontrollrum på sjunde våningen i Kirunakontoret. Idag är kontrollrummet placerat under jord på 1365 m nivå. Huvudsyftet med fjärrlastning är att öka utnyttjandet genom förarlös lastning under nattsiftet då skutgaser från sprängningen ventileras ut.. Även produktionsborrning styrs från modern miljö i kontrollrum under jord i både Kiruna och Malmberget. Det gör LKAB till en av de världsledande i användning av sådan teknik.

Australien är ett nav för gruvautomation och fältrobotik. *University of Sydney* driver tillsammans med *Rio Tinto, Center for Mine Automation* där visionen om autonom och fjärrstyrt gruvdrift realiserar.

Gruvan *West Angelas* är flaggskeppet med tåg och borrhägar som styrs från ett kontrollcenter i Perth - hundra mil därifrån.

Bland svenska utvecklingsprojekt inom detta område återfinns *WROOM* som ska utveckla lösningar för fjärrstyrda hjullastare. Fokus ligger på att förbättra anläggningstillgång direkt efter sprängning och vid ventilation. I projektet deltar *ABB*, *Boliden*, *Luleå tekniska universitet*, *Oryx Simulations*, *SICS Swedish ICT AB* och *Volvo CE*. *VINNOVA* delfinansierar.

Big Data

Big data eller mer data kan vara grunden för klokare beslut och särskiljer redan högpresterande gruvor från mediokra²⁶. Men än återstår mycket arbete för att etablera bra modeller. Alltmer mäts visserligen genom fler sensorer - kanske tjugo gånger fler variabler på nya maskiner men den användbara informationen begränsas då användningen av nya statistiska metoder inte hänger med i samma takt. Det behövs nya modeller för stora datamängder med hög frekvens som kan användas i anriknings- och pelletsverk och omsättas till produktionsförbättring.

Energi

Energiförbrukning är ett annat mål för effektivisering, inte minst ventilationen som kan utgöra hälften av en underjordsgruvas energikostnad. För att optimera funktion och förbrukning har *ABB* utvecklat ett koncept som med dynamiska, multivariata modeller styr fläktarna och bidrar till en hälsosam miljö till lägre kostnad.

²⁶ Ibid.

Den svenska malmen

Med en stark och väl strukturerad och specialiserad gruv-, stål-, metallindustri och en leverantörsindustri med företag som *Atlas Copco*, *Sandvik* och *ABB* - alla världsledande inom sina områden - har Sverige goda förutsättningar att framgångsrikt ta del av den omstrukturering av gruv- och metallindustrin i världen som pågår.

Den strategiska inriktningen stöds också kraftfullt av satsningar på offentligt och industriellt forsknings-samarbete. Det Strategiska Innovationsprogrammet - *STRIM* - för gruv- och metallutvinnande industri beskriver att bland de främsta insatserna för visionen står tekniska landvinningar och innovationsprojekt inom utvinningsteknik, teknik för återanvändning av material och energi. Samt strategier och teknologi för utveckling av attraktiva arbetsplatser och strukturella krafttag för jämställdhet i gruvsektorn.

Förutom *STRIM* finns innovationsprogrammet *Lighter* som är en långsiktig satsning för innovation av nya lättviktsmaterial och *Metalliska Material* för utveckling inom den metallurgiska sektorn.

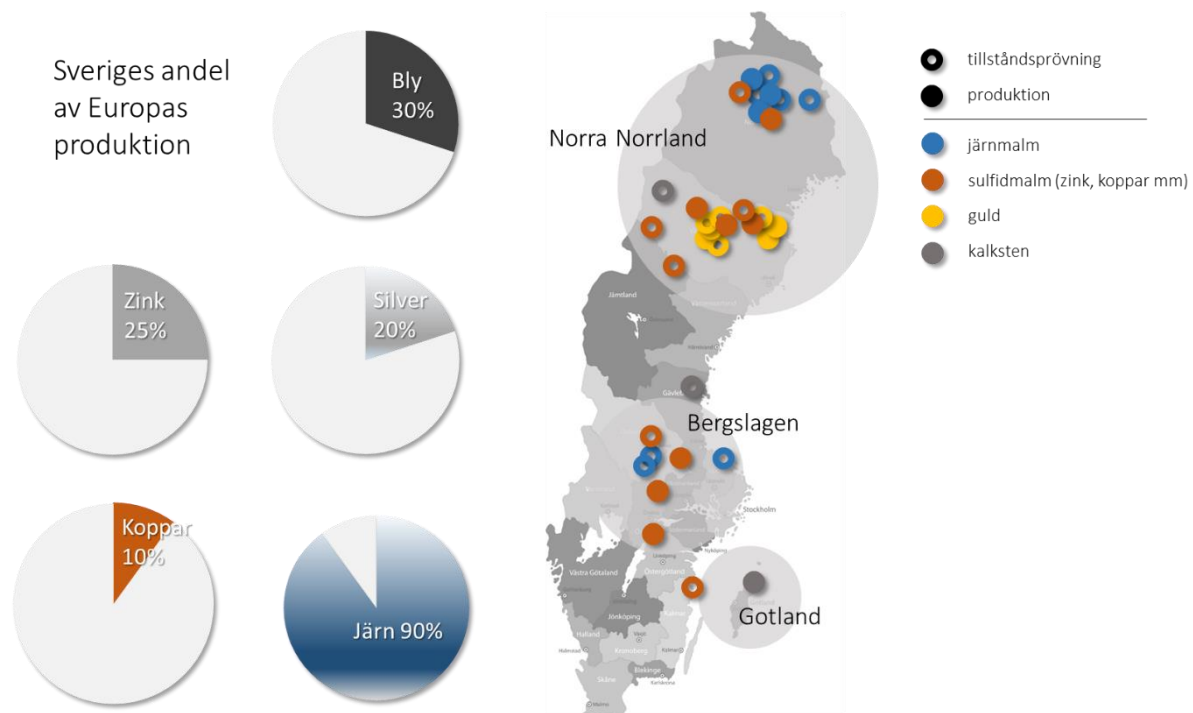
Programmet Processindustriell IT och Automation - *PiiA* - som ansvarar för den här serien av bransch-analyser har också ett stort engagemang och samarbetsytor med dessa tre innovationsprogram.

I Sverige bryts mineraler främst i tre regioner - Norra Norrland, Bergslagen och Gotland. I norr bryts stora mängder järnmalm samt koppar och andra sulfidmineraler. I Bergslagen zink, koppar och järnmalm. På Gotland pågår brytning av kalksten som används i stål- och cementproduktion. Både öster om Gränna och ur LKAB:s restprodukter undersöks möjligheterna att utvinna sällsynta jordartsmetaller.

Sverige är idag en av de viktigaste gruvnationerna inom Europa²⁷ och den största producenten av järnmalm med 80 - 90 procent av Europas produktion. Vad gäller koppar är Sverige den tredje största producenten med omkring 10 procent av produktionen.

En stor del av den svenska järnmalmen består av *magnetit* som har en hög järnhalt. Pelletsprocessen av magnetit ger 65 procent lägre koldioxidutsläpp än för *hematitmalm*. I kombination med koldioxid-snål energiproduktion innebär det väsentligt lägre utsläpp än genomsnittet för metallproduktionen i resten av världen.

²⁷ EU 27 + Norge, Schweiz och Island



Figur 12: Sverige har en betydande del av Europas mineralproduktion. En svensk expansion av järnmalm till en årsproduktion på 90 miljoner ton skulle öka Europas självförsörjningsgrad från dagens cirka 20 procent till 40 - 50 procent. Branschens långa investeringscykler gör dock att investeringsbeslut måste fattas snarast för att potentialen ska kunna realiseras. Källa: Swemin

Svensk gruvindustri är en vinnande kombination av nisch, teknik och samverkan

Den svenska mineralindustrin har genom historien bestått proven. De flesta delar ligger i dag i utvecklings framkant. Utmärkande är bland annat hanteringen av låggradiga malmer och den ständiga produktivetsförbättringen.

Att *Boliden* kan driva koppardagbrottet *Aitik* framgångsrikt är resultatet av metodutveckling och effektivitet. Men framgångarna bygger också på att värdesystemen hänger samman genom innovativa lösningar och samverkan. Boliden har utvecklat metoder för att återvinna elektronikskrot och är idag ledande inom den typen av återvinning vid smältverket i *Rönnskär*.

Järnmalmen vidareförädlas hos *SSAB* som producerar höghållfast stål där slutprodukten kan ges längre livslängd och materialåtgången minskas med så mycket som 40 procent samtidigt som ekonomin förbättras för hela produktionskedjan.

Sverige har också en högt utvecklad miljö- och arbetsmiljölagstiftning som gör att miljöpåverkan är låg för producerade mineraler. Tillsammans driver branschen inklusive gruvbolagen, utrustningstillverkare och entreprenörer utvecklingen vidare för att minska miljöpåverkan och arbetsrelaterade olyckor. Sverige håller inom dessa områden absolut världsklass. Ett annat område som utmärker den svenska gruvindustrin är ambitionen att minska könssegregeringen och därmed öka andelen kvinnlig arbetskraft.

Den tekniska leverantörsindustrin

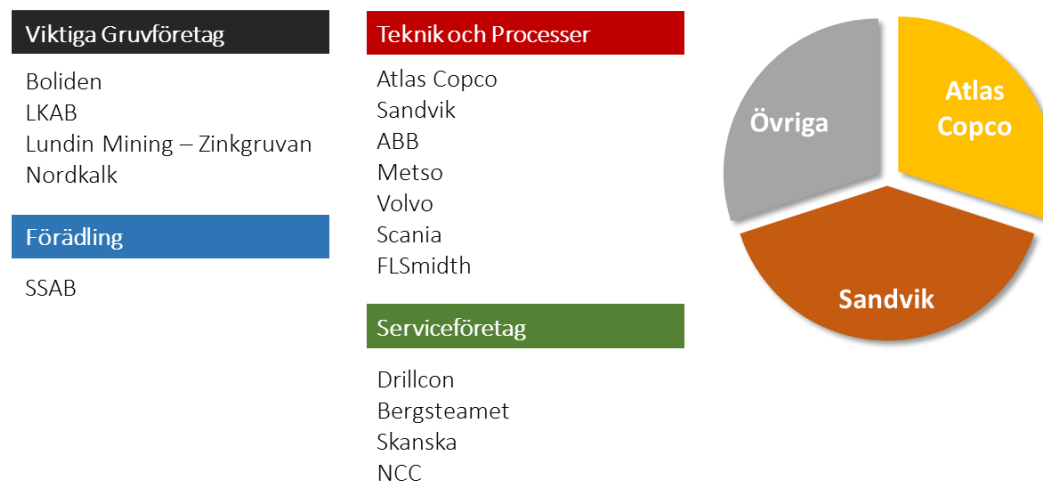
Svenska leverantörer för gruvutrustning med *Atlas Copco* och *Sandvik* i spetsen har en imponerande marknadsandel på över 70 procent i världen. Förutom dessa två ledande teknikföretag representeras

den svenska gruvindustrin av kompetens inom mätsystem, borrning, pumpar, kraftförsörjning, automation mm.

Hemmamarknadskrav från de svenska gruvorna kring polcirkeln förutsätter maskiner som fungerar i alla väder. Krävande lagstiftning har tvingat fram miljövänlig teknik samtidigt som både gruv- och prospekteringsbolag förfinar sina metoder för att effektivisera gruvsdrift, produktion och leverans.

SMTG - Swedish Mining & Tunnelling Group - är ett svenskt leverantörsnätverk som bidrar till utvecklingen av gruvnäringen världen över. Organisationen samlar ett fyrtiotal aktörer från stora företag som LKAB, Atlas Copco, Sandvik, ITT Flygt och ABB till fåmansbolag med spetskompetens. Även akademien genom Luleå Tekniska Universitet finns representerade.

Vid exploatering kan företagen leverera allt från marknadsanalyser, exploatering, infrastrukturbyggande och maskiner för gruvdrift. Även den viktiga kompetensen kring hur man i slutänden stänger en gruva kan erbjudas.



Figur 13: Viktiga aktörer för svensk gruvindustri och export. Svenska maskinleverantörers marknadsposition i världen
Källa: Swemin

Ett exempel på att små avancerade teknikföretag får betydelse för svenska gruvor och teknikexport är *Mobilaris* i Luleå. Mobilaris utvecklades ur *Telia Research* strax före millennieskiftet och specialiserade sig på positioneringsteknik inom området public safety. Det är teknik som visat vara sig utmärkt för att positionera både människor och maskiner i underjordsgruvor. Bolagets produkter bidrar till mer effektiva processer, lägre kapitalbindning och högre säkerhet för personalen i gruvorna.

Boliden började använda systemet i januari 2014 och räknar med att kunna öka produktionen med 10 - 15 procent med existerande kapacitet. Mobilaris omsätter ca 30 - 40 MSEK varav strax under hälften kommer från gruvprodukterna. Omsättningen inom gruvområdet beräknas tre-dubblas inom ett par år med merparten av försäljningen utomlands.

Bland de viktiga traditionella leverantörerna av system för produktivitet och energi räknas *ABB*. De senaste årens satsningar på gruvautomation har innehållet både företagsförvärv och utveckling av nya koncept för optimering, säkerhet och *asset management*.

Midroc är ett företag som på senare år tagit position som en systemintegratör att räkna med. För drygt ett år sedan levererade Midroc Automation en totalintegrerad logistiklösning för LKAB i Kiruna. Lösningen för malmtransporter under jord har tagits fram i samarbete med *Bombardier*. Det amerikanska

bolaget *Freeport-McMoran Copper & Gold* har valt samma lösning till sin gruva i Papua, Indonesien. Även i det projektet har Midroc Automation uppgiften att leverera den integrerade systemlösningen.

Ett annat initiativ som bör nämnas i sammanhanget digitalisering är *Hexagons* strategi att samlat de fyra företagen *MineSight*, *Devex*, *SAFEmine* och *Leica Mining* under en hatt. Ambitionen är att erbjuda integrerade mät- och systemlösningar för planering, drift och säkerhet.

Transporter och Logistik

Logistik berör stora delar av verksamheterna och det innebär goda möjligheter till effektivisering. Kostnaden för transporter av malm från brytningsstället till anrikning är central och när mer malm bryts i gruvorna på Nordkalotten är goda transporter också viktiga förutsättningar för att kunna exportera malmen.

Malmbanan mellan Luleå och Narvik trafikeras i huvudsak av *LKAB Malmtrafik AB*. Enbart på sträckan Kiruna - Narvik transporteras varje år 16 miljoner ton gods, vilket är 25 % av alla svenska järnvägstransporter²⁸. Skeppningen av malm från *Narvik* på Lofoten började 1903 och är fortsatt LKAB:s viktigaste länk till världsmarknaden.

Narvik har vuxit förbi Murmansk. År 2012 hanterade de nordnorska hamnarna 41 miljoner ton, medan de ryska arktiska hamnarna skeppade ca 37 miljoner ton, enligt en mätning av tidningen *Barents Observer*. De ekonomiska problemen för Ryssland i kombination med ökad produktion i Malmfälten gör att de nordnorska hamnarnas betydelse sannolikt kommer att öka. Det kan leda till norska investeringar i Barentsregionen för att lägga växelspår så att längre malmtåg ska kunna köras på järnvägen. Den svenska staten planerar att rusta upp Malmbanan och även vägen mellan Pajala och Svappavaara. Totalt beräknas investeringarna i gruvrelaterad infrastruktur kosta cirka 3,5 miljarder kronor.

Diskussioner förs också om utökat samarbete över Nordkalotten. *Barents Link*, ett järnvägsnät för godstransporter mellan Narvik och den Transsibiriska järnvägen kan sammanlänka Nordkalotten med Kina. Kinesiska investeringar i järnväg görs redan i regionen.

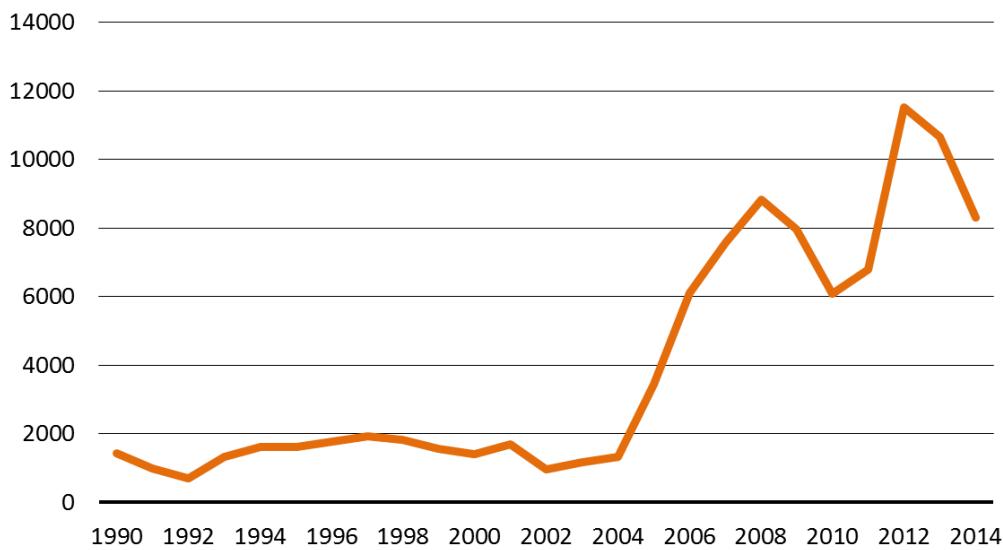
För transporter på väg och järnväg finns utrymme för att optimera med hjälp av bättre planeringsverktyg. Att öka kapaciteten på befintliga spår, förbättra energianvändningen och hantera störningar är typiska mål för sådana projekt. Bland annat är *SICS Swedish ICT* verksamma med forskning inom området.

Investeringar

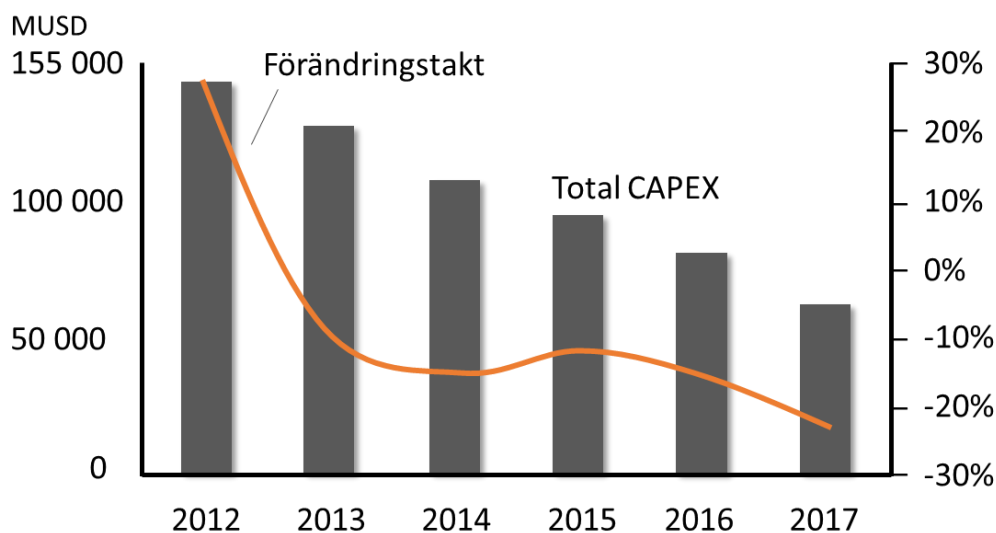
De senaste tio åren har gruvbranschen investeringar legat på nivån 10 - 15 procent av de totala industriinvesteringarna i Sverige. Även om anläggningsinvesteringarna går ned och kommer att fortsätta göra så genom 2015 till 2017 enligt analytikerna, är det från en hög nivå. Karaktäristiskt är att branschen nu handlar mer om att öka kapaciteten i befintliga projekt än att starta nya. Som vi avhandlat tidigare är mantrat *produktivitet*.

²⁸ SICS Swedish ICT Västerås

Investeringar Gruvindustri



Figur 14: Svenska investeringar inom gruvindustrin. Löpande penningvärde. Källa: SCB



Figur 15: Globala gruvinvesteringar och prognoserad förändringstakt. Källa: EY's Global Mining & Metals Center

För maskinleverantörerna innebär det att efterfrågan på utrustning är fortsatt svag men enligt både *Atlas Copco* och *Sandvik* relativt stabil sett utifrån beställningsingången. En viktig del i analysen är att andelen service ökar. *Atlas Copco* uppger att 43 procent av gruppens intäkter kommer från service som är mindre känslig för konjunkturen. Den kan till och med vara kontracyklisk då effektivisering kan driva efterfrågan på mer tjänster.

Trender på marknaden är mer produktiv och säker utrustning, inklusive lösningar för att arbeta förarlöst och med fjärrstyrning. Det ger fokus på totalkostnaden och optimering av värdekedjan. Konsolidering av kunder och leverantörer och prestationsbaserade kontrakt för service och förbrukningsvaror, liksom ökat miljöfokus är andra trender som går igen globalt.

Appendix

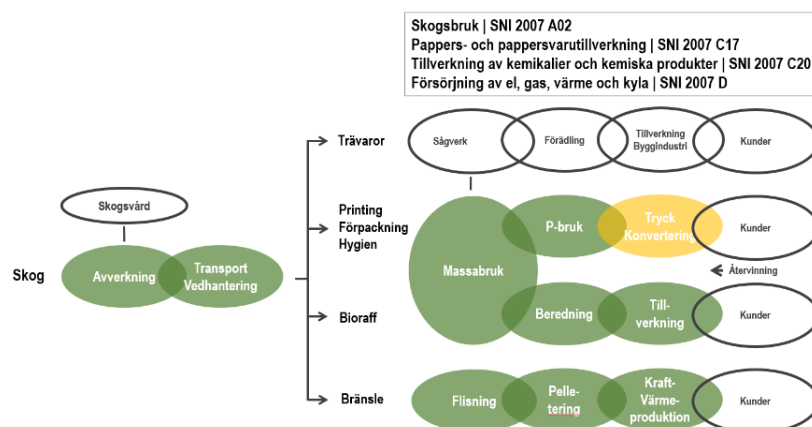
Om Studien

Den föreliggande studien ska ta utgångspunkt i basindustrins förändring och i den analysen 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 hur och vilken kunskapsspridning som ska ske i industri- och innovationssystemen.

Studien bygger på empiri från bransch- och fackstudier, samt egna intervjuer med företrädare från industrin, branschinstitut och akademien. En eller flera möten av workshopkaraktär kommer att genomföras för varje branschstudie. I en tidigare rapport från *PiiA Insightis* har kritiska framgångsfaktorer för digitaliseringen av industrin kartlagts och är en väsentlig utgångspunkt för analysen i denna rapport.

Med *basindustri* menar vi kemi- och petroleumindustrin, metallindustrin, skogsindustrin (papper och massa, bioraffinaderier), gruv- och mineralindustrin, kraftproduktion, tillverkning av läkemedel samt tillverkning av livsmedel. För respektive process anges i figurerna nedan vilka delar av värdekedjan som PiiA skall adressera. Grönmärkta cirkclar markera fokus, gulmärkta sådan som kan vara aktuellt för specifika tillämpningar.

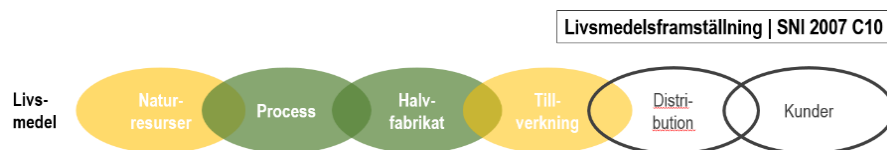
För Skogsindustrin (Papper och Massa, Bio raffinaderier)



För Kemiindustrin (inklusive plast och petroleum industrin)



För Tillverkning av **Läkemedel och Livsmedel**



För **Gruv och Mineralindustrin** samt **Järn och Stålintustrin**

