Digitaliseringens konsekvenser på råvaru- och processindustrin

State of the art

Skogsindustrin
Gruv- och Mineralindustrin
Stål- och Metallindustrin
Kemisk och Petrokemisk Industri
Livsmedelsindustrin
Läkemedelsindustrin
Energi

Blue Institute för PiiA Insight | oktober 2015 | reviderad december 2017, juli 2018
Örjan Larsson | orjan.larsson@blueinst.com

PiiA

blue institute

Innehåll

Inledning 3

Industriell digitalisering 5

Råvaru- och processindustrin har stora utvecklingsmöjligheter 6

Skogsindustrin 8

Inledning 8

Strukturomvandling i det papperslösa samhället 10

Vägval för skogen som strategisk resurs 15

Vedbaserade bioraffinaderier 20

Den tekniska leverantörsidustrin - IndTech 22

Drift, underhåll och energi är stora kostnadsoster i processindustrin 23

Energi och miljö 24

Skogsbruk och logistik 26

Trävaror 28

Investeringar 31

Appendix 33

Smart industri 34

IndTech 44

Innovation inom skogsindustrin 45

Om studien 47

Inledning

Sverige är beroende av sina råvaror och sin basindustri. Skogen, kemin, gruvorna, och stålet är industrisektorer i världsklass som sysselsätter 400 000 svenskar direkt eller indirekt, ytterligare ca 70 000 om man räknar in energisektorn[1]. Runt bruken, verken och fabrikerna finns nätverk av företag som har stor påverkan på den regionala tillväxten.

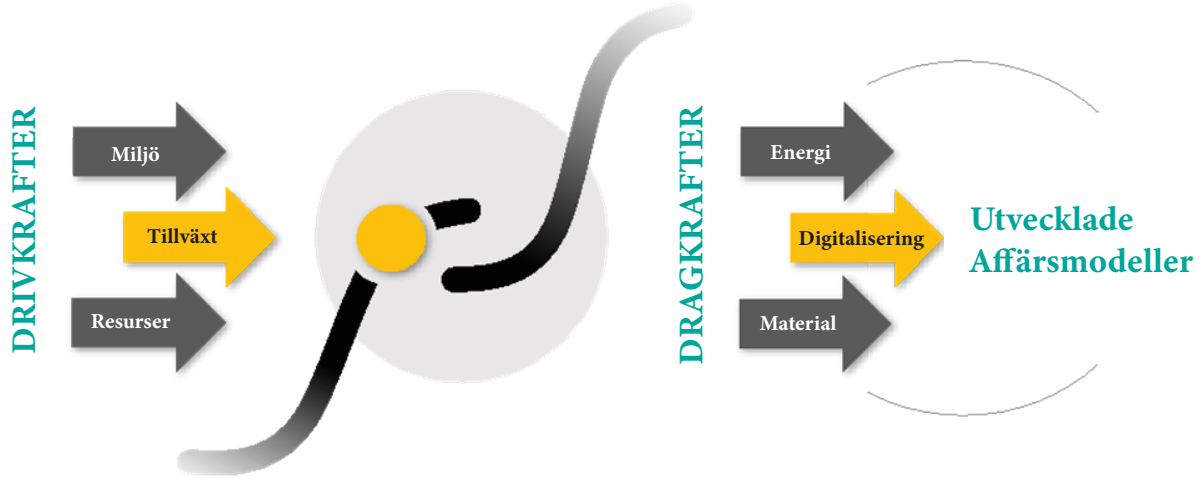
Betydelsen för Sveriges handelsbalans är också stor - nära en tredjedel av exportintäkterna kommer från råvaru- och processindustrin. Konkurrenskraft på världsmarknaden är avgörande inte bara för industrin utan för svensk ekonomi i sin helhet.

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 EU:s *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.

Industriell IT och Automation tillhör de generiska teknologierna som gör annan utveckling möjlig, bryggar 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



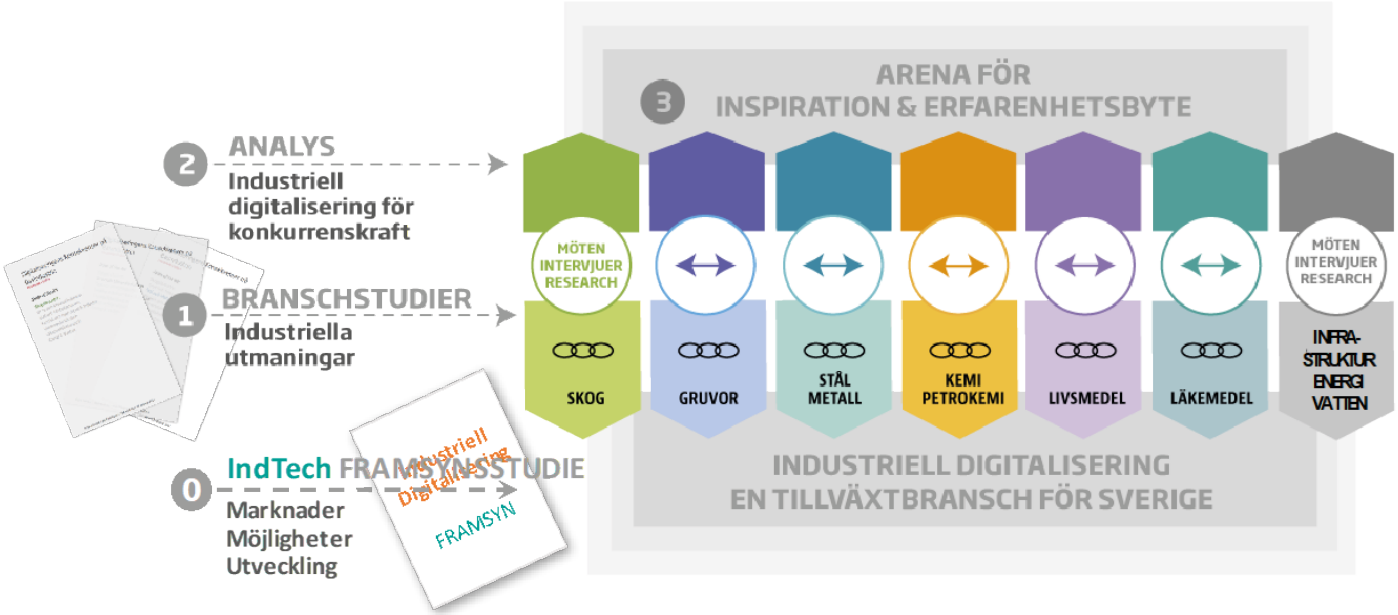
1 VINNOVA Analys VA 2013:14 Företag i energibranschen i Sverige 2007 - 2011

som AI, Internet of Things, mobilitet etc. Det är en dold svensk framgångsindustri som redan omsätter 72 miljarder[2] 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 industrisnittet[3]. 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.

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 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 konkurrenskraften med hjälp av digitalisering. Men också IndTech-leverantörerna vars erbjudande det är som gör en smart industri möjlig.

Rapporten gör inte anspråk på att vara en perfekt och fullständig beskrivning eller ha alla svar i faktafrågor. Det 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 Insights och Blue Institute och har formen av ett så kallat *living document*. Det vill säga, de 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 Industri-ell IT och Automation. 3. Att skapa en plattform för inspiration mellan branscher, företag och andra aktörer. Källa: Blue Institute 2015.

2 PiiA Analys, Swedish IndTech, 2017
3 Ibid

Industriell digitalisering

Det som utmärker industriell digitalisering är snabb utveckling av kapacitet per kostnad, som gör att datorkraft sällan eller aldrig blir en begränsande faktor. Det är mängden och tillgängligheten till data, och det är metodutveckling - t.ex. statistiska modeller eller maskininlärning - som drar fördel av tillgången på data och beräkningskapacitet per pris. Effekten blir att människor, maskiner och data effektivt samverkar på sätt som aldrig skett tidigare.

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 - 2013[4]. 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.
- **Transformering av affärsmodeller** Digitalisering innebär mer data som förädlas till information och kunskap. Det ger förutsättningar för mer effektiva affärsmodeller. Transformering 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.

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.

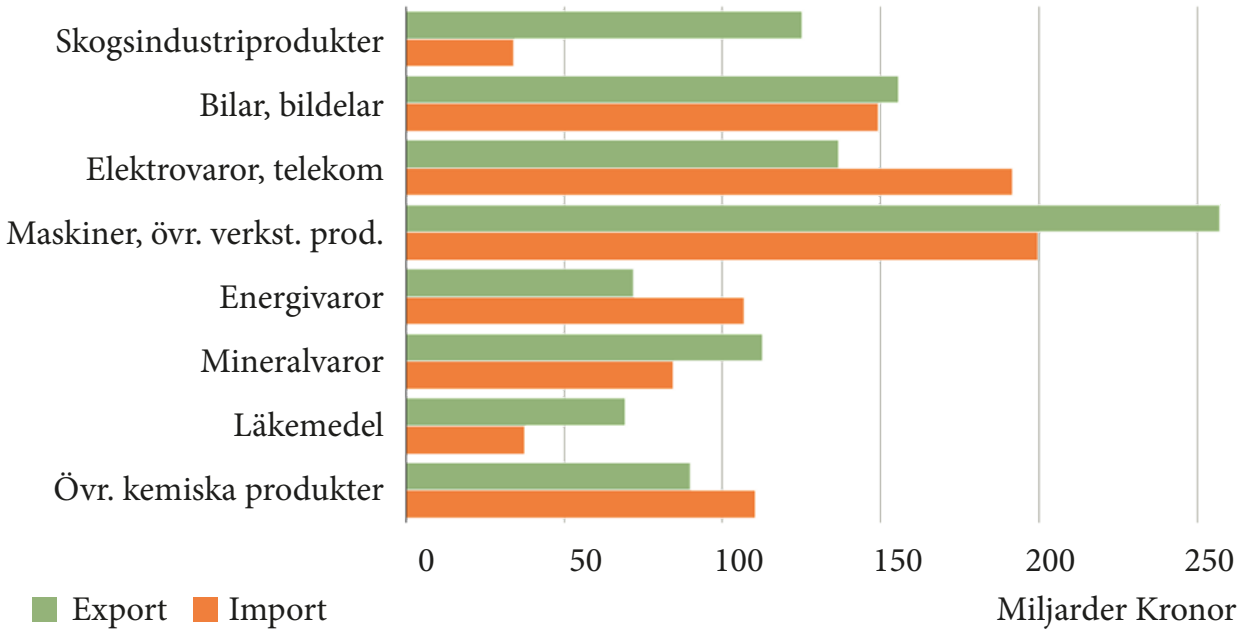
4 Tillväxtanalys, Digitaliseringens bidrag till tillväxt och konkurrenskraft i Sverige, 2014

Råvaru- och processindustrin har 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 fabrikerna 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 transportvolymerna[5].

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.

Råvaru- och processindustrin 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 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.



Figur 2 Sveriges export och import fördelade på varugrupper 2016. Källa: SCB

5 The Swedish Foundation for Strategic Research • Activity Report 2006

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 är mer aktuellt än någonsin. Alla dessa utmaningar kan vändas till möjligheter för den svenska råvaru- och processindustrin.

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. Analyserna är tänkta att hållas levande som en del i PiiAs verktygsarsenal. Men framförallt är de tänkta som diskussionsunderlag och ska kompletteras med idéer om hur industriell digitalisering kan bidra till att öka konkurrenskraften hos den svenska basindustrin.

Trevlig läsning!

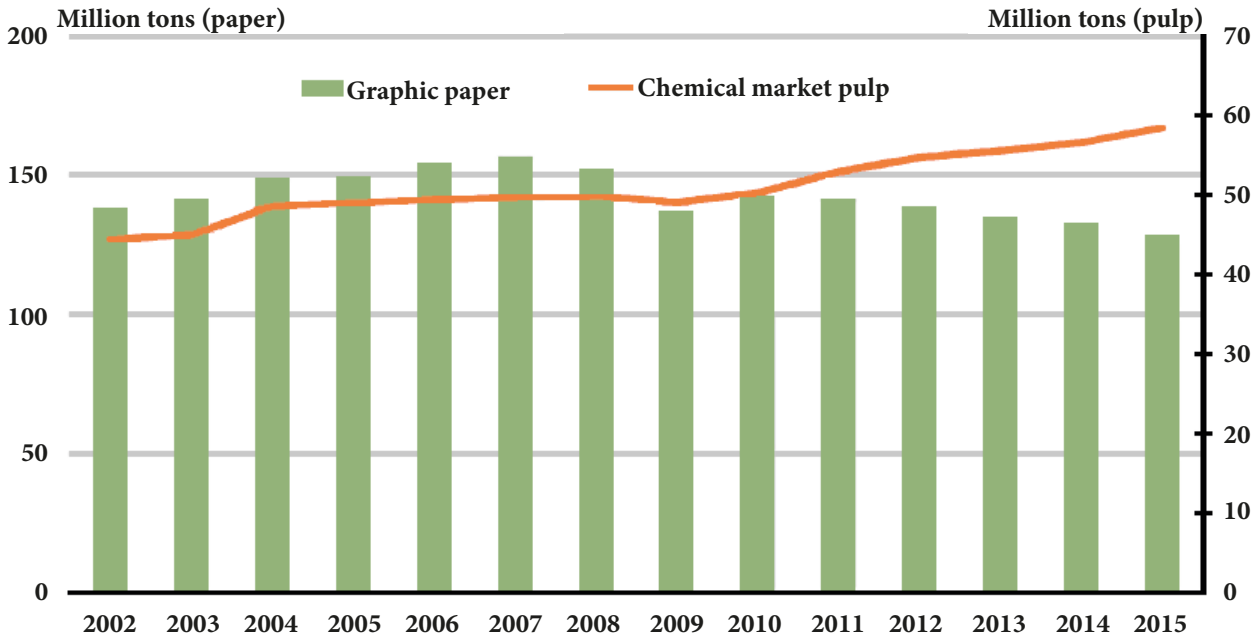
Fakta Strategiska Innovationsprogram - SIP

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. Värdorganisation är RISE.

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

Skogsindustrin



Figur 3 Efterfrågan i världen på grafiskt papper (för tidningstryck, journal och skrivpapper) och kemisk massa. Källa: Pöyry 2017

Inledning

Massa- och pappersindustrin befinner sig i en transformationsfas och kommer att se väsentligt annorlunda ut om fem år i förhållande till hur det såg för fem år sedan. Som helhet fortsätter branschen att utvecklas genom skiften där vissa produktområden och kvaliteter minskar, men kompenseras mer än väl av tillväxt och ökad produktdifferentiering inom andra områden.

Liksom i många andra branscher sätter Kina tonen för utvecklingen. När det gäller pappersproduktion har Kina närmats sig Nordamerika och Europa när det gäller produktionsvolymer. Andelen av tryckpapperskvaliteter (tidningspapper, grafiska papper) minskar i förhållande till den växande marknaden av hygien- och förpackningsmaterial och gör att den totala produktionen ökar för första gången på över ett decennium.

På massasidan är efterfrågan fortsatt positiv eftersom Kina blir beroende av import av högkvalitativt jungfrufibrer, kapacitetsökningen under perioden 2015 – 2018 är rekordhög. Även om en ökad volatilitet på massamarknaderna kan förväntas på kort sikt kommer efterfrågan att absorbera pågående kapacitetsökningar. Det möjliggör också att marknaden för avsalumassa tar marknadsandelar från återvunnen fiber, integrerad massa och icke-trähaltiga massor, samtidigt som kapacitet försvinner när gamla anläggningar tvingas stänga.

Många skogsföretag har även valt att satsa på nya produkter (kemikalier, bränslen, material, textilier) genom bioraffinering. Biomassa är en resurs som fått ökad uppmärksamhet inte minst för att minska påverkan på klimatet. Biomassa har i princip nollut-

släpp av koldioxid då träd eller grödor tar upp lika mycket koldioxid som släpps ut vid användningen. En övergång från fossila råvaror och bränslen till biomassabaserade är därför en klimatmässigt viktig åtgärd. Med en förväntad hög marknadstillväxt. Även trävarusidan gynnas av klimattänkandet och alltfler hus och fastigheter byggs i trä samtidigt som den underliggande efterfrågan på bostäder är stark genom befolkningstillväxt och en ökande medelklass.

Generellt är det intressant att notera några globala trender som är av betydelse för skogsindustrins utveckling. En stor utmaning är att skifta företagen från ett närmast genetiskt fokus på effektivisering av interna processer till att förstå kunderna och arbeta med affärsstrategi, partnerskap och hållbarhet.

Accelererande urbanisering: På 1950-talet bodde mindre än 30 procent av världens befolkning i städer. För närvarande har andelen ökat till 50 procent och år 2030 beräknar FN att cirka 4,9 miljarder människor kommer att vara stadsbor. Denna förskjutning driver en ökad efterfrågan på byggnader och byggmaterial, inklusive pappers-, massa- och träalternativ till cement och metaller.

Klimatförändringar och resursbrist: Efterfrågan på vatten och andra naturresurser kommer att växa med befolkningen. Detta kommer att sätta press på samhället för att minska användningen av vatten och att återanvända material som papper och förpackningar. Samtidigt har den snabba tillväxten av online shopping medfört att användningen av kartong och behovet av nya miljövänliga förpackningslösningar ökar snabbt.

Demografiska förändringar: Explosiv befolkningstillväxt inom vissa regioner och minskningar i andra bidrar till demografiska förändringar och ekonomisk omfördelning. Dagens låginkomstkonsumenter i utvecklingsländer är morgondagens medelklass. Samtidigt ökar medelåldern i vissa samhällen medan i andra blir medelåldern yngre. Så kallade *millennials* står för hög köpkraft och deras beteende, inköpsvanor och preferenser skiljer sig väsentligt från tidigare generationer. Samtidigt lever 71 procent av världens befolkning på mindre än 10 dollar per dag[6].

Skiften i globala ekonomiska maktcentrum: Det hastigt ökande fokus på Kina och andra utvecklingsmarknader är tecken på förändring i den globala ekonomiska maktstrukturen. Efterfrågan på pappersmassa växer snabbt i utvecklingsländerna. Ökat välstånd möjliggör ökad konsumtion. Kina, Indien och övriga Asien är de snabbast växande användarna av papper per capita. Indien betraktas redan som världens femte största pappers- och kartongproducent.

Teknisk utveckling: Innovationer förändrar nu snabbare än någonsin hur vi lever och arbetar. Användningen av 3D-utskrift, robotik, Internet of Things och drönare är exempel på teknik som förändrar spelreglerna för industrien, inte minst för pappers- och förpackningsföretag. Smarta, ”IoT-förpackningar” är ett sådant tillväxtområde. På global basis förutspås den smarta förpackningsindustrin en tillväxttakt på 8 procent per år för att nå 7,8 miljarder dollar år 2021. IoT-förpackningen kommer att växa 18 procent per år till nästan 2,2 miljarder dollar[7].

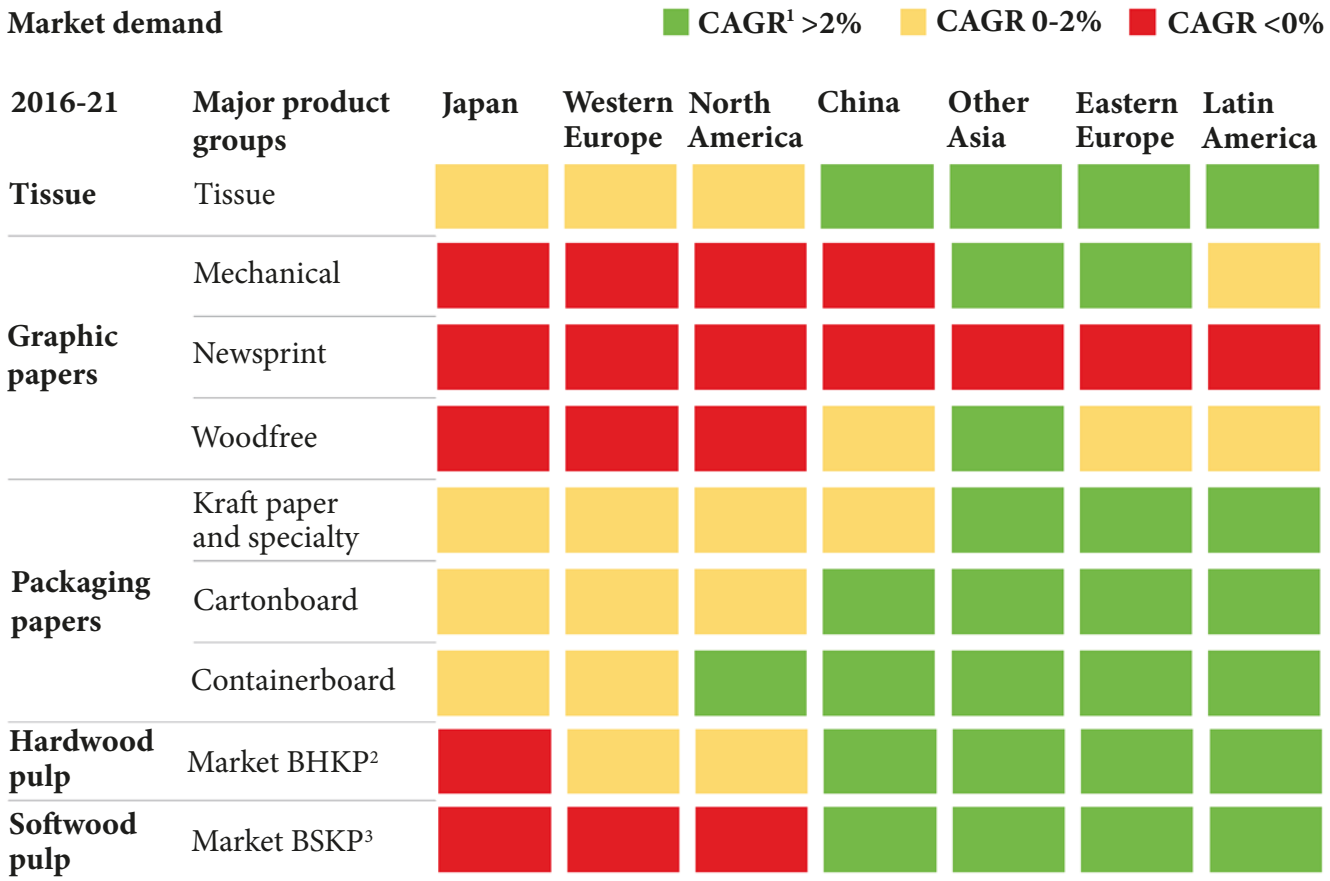
6 Pew Research Group, Fact Tank, September 23, 2015
7 Smithers Pira, The Future of Smart Packaging to 2021

Strukturomvandling i det papperslösa samhället

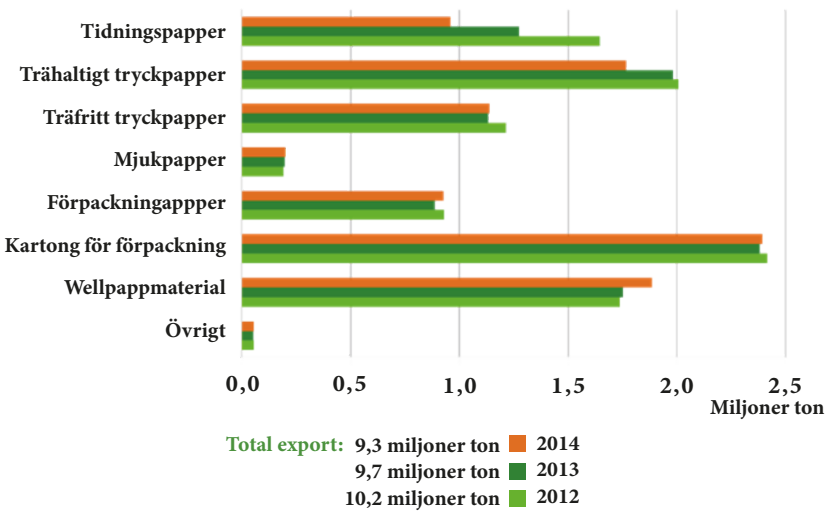
Den nordiska skogsindustrin tävlar nu om att ersätta den efterfrågan på tidnings- och journalpapper som försvunnit i takt med internets utbredning. Nya produkter, möjligheter och intäkter finns inom räckhåll genom det snabbt växande förpackningssegmentet, hygienprodukter och den globalt ökade efterfrågan på fossilfria material. Men även traditionella produkter som publikationspapper förnyas, SCA anger att 35 procent av den nuvarande produktportföljen inte fanns för fem år sedan.

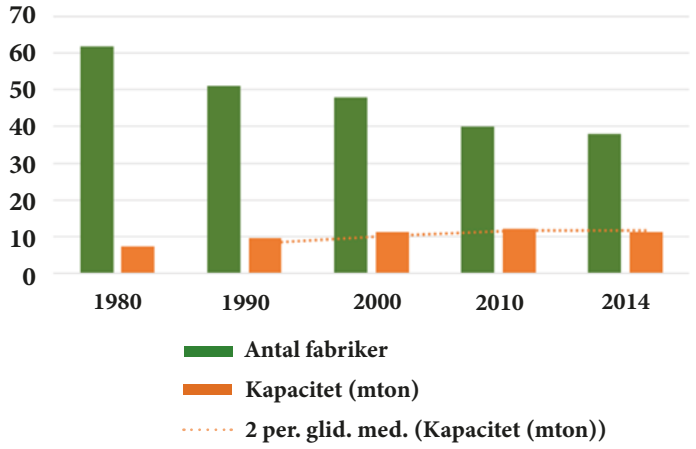
Mycket av utvecklingen är ännu på tidiga stadier men efter flera år av rekonstruktion och omfokusering växer branschen igen. Företag som traditionellt spenderat relativt lite på innovation och utveckling ökar ambitionen. Investeringar i de svenska produktionsanläggningarna är de högsta sedan 1990-talet och värdet på skogsindustriföretag ökar.

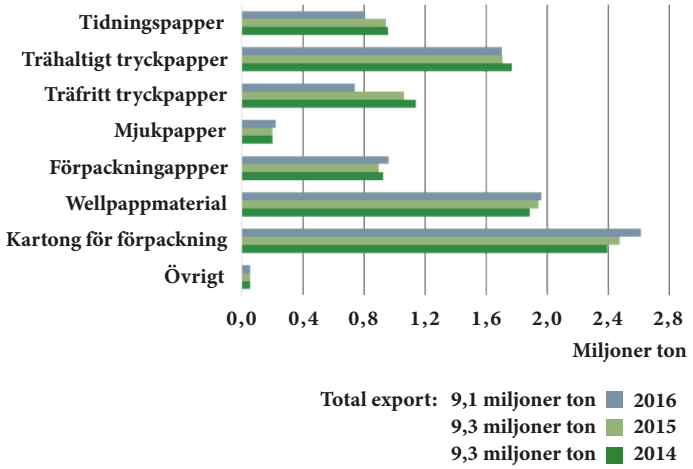
Bakgrunden till att industrins strukturomvandling ger tydliga konsekvenser speciellt för den nordamerikanska och nordiska tidningspappersproduktionen är mogna marknader som stagnerar och digitaliseringen - det papperslösa samhället är till slut en realitet. Det senaste decenniet har efterfrågan på publikationspapper minskat med en fjärdedel i Europa.

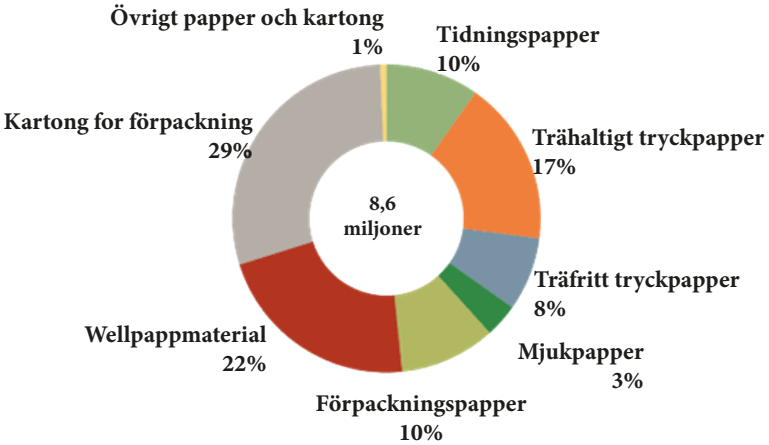


Figur 4 Den förändrade efterfrågan på olika produkter utgör de viktiga drivkrafterna för branschens förändring. Källa: McKinsey 2018









Figur 5 Vänster: Export av papper, fördelad på produktslag. Höger: Strukturutveckling svensk pappersproduktion 1980–2014 samt mix av pappersprodukter 2016. Källa: Skogsindustrierna, 2015, 2017

Men den globala bilden är tudelad. Tillväxtmarknaderna förväntas de närmaste åren öka efterfrågan med minst fyra procent per år. Det motsvarar investeringarna för 128 miljoner ton produkter. Mycket täcks av returfiber men trots det beräknas att mer än 50 miljarder dollar behöver satsas i ökad massakapacitet. För att försörja med ved kommer ytterligare miljarder att investeras i plantage för snabbväxande fiber i det subtropiska bältet.

För den nordiska och nordamerikanska skogsindustrin är en logisk konsekvens av utvecklingen att söka nya innovationer där marknad och kundvärden kan mötas i egenskaperna hos den nordiska råvaran och möjligheten att så långt möjligt använda befintlig maskinkapacitet. Samtidigt är det nödvändigt att konventionella produkter kan leverera vinster genom alltjämt förbättrad operationell effektivitet, en utmaning om kostnadsfördelar som den nordiska industrin delar med resten av världen. Här finns potentialer när industrin blir uppkopplad för intelligent förebyggande underhåll och optimering. Effekter som ger högre volymer och minskade råmaterial- och övriga resurskostnader.

Med den strategin som bakgrund både konverterar svenska bruk produktionen till mer efterfrågade produkter och jobbar med effektivitetsfrågan:

- Så tillverkar *Holmen Hallstavik* inte längre tidningspapper, istället är maskinerna nu anpassade till papper för böcker, magasin och reklamtryck. Bruket i *Braviken* går samma väg. Färsk fiber som kan blekas till rimlig kostnad samtidigt som papperet får bättre egenskaper är nyckeln. Kundvärdena är materialbesparing och bättre tryckbarhet. För Holmen innebär det andrum i ett marknadssegment med bättre förutsättningar än tidningspapper.
- Genom *Iggesund Paperboard* har Holmen en stark position inom förpackning i de högre och dyrare segmenten.
- *Billerud Korsnäs* strategi är att vidga positionen i värdekedjan såväl som geografiskt till att omfatta fler intressenter än konverterare, till exempel varumärkesägare. Konceptet *FibreForm Packaging* har fått sin första order, en komplett systemlösning med en maskin och leveranser av FibreForm-material till ett av Europas största kontraktspackningsföretag, *Vetipack*. Målet är att mer än 50 procent av framtida tillväxt ska ske utanför Europa. Materialet är helt baserat på färsk fiber och ska vara lika formbart och kunna ersätta plast i befintliga förpackningslinjer.
  Företaget bygger också om pappersbruket i *Gruvön* till en renodlad kartongfabrik för 5,7

Produkter från svenska bruk

Kemisk massaproduktion: Södra Cell, Rottneros, Stora Enso, SCA, Domsjö

Tidnings, magasinspapper: SCA, Holmen, Stora Enso

Finpapper: M-real, Stora Enso, Arctic Paper, Grycksbo

Kraftpapper: Mondi, Billerud Korsnäs, Ahlstrom -Munksjö

Specialpapper: Nordic Paper, Ahlstrom - Munksjö

Kartongmaterial: SCA, Stora Enso, Iggesund, Billerud Korsnäs, Smurfit Kappa

Hygienprodukter: SCA, Duni, Metsä

Produkter från Vedbioraffinaderier: Domsjö, Södra Cell, Sunpine

miljarder kronor. Med den nya kartongmaskinen KM7 kan bruket producera nya produkter som exempelvis vätskekartonger för juice och mjölk. Satsningen ersätter på sikt fyra av de befintliga pappersmaskinerna på Gruvön.

- *SCA* satsar på att öka volymer och marginaler genom såväl nya förpackningsmaterial med lägre vikt, nya applikationer som dryckesmuggar och påsar samt genom att utveckla nya affärsmodeller genom konceptet *Arcwise*. Wellpapp som går att böja till en kontinuerlig rund form. Teknologin ger den unika möjligheten att integrera grafisk design med en förpackning som har kurvformer och en wellpapps styvhet. Materialbesparingar på upp till 30 procent är möjliga att uppnå. SCA investerar också 7,8 miljarder i massabruket i Östrand.
- *Ahlstrom-Munksjö* har en tydlig nischstrategi med produkter från konstnärsmaterial till bränslefilter, via livsmedelsapplikationer till elektrisk isolation.
- *Stora Enso* nya kartongkvalitet *Natura Life* är en familj av kartong med olika ytvikter och böjstyvheter och där Mikrofibrillar Cellulosa (MFC) är en viktig ingrediens. Den första produktlanseringen har skett som ett samarbete med *Arla* om en ny mjölkförpackning. Kartongen baseras på oblekt sulfatmassa och man har lyckats att ta bort ett lager i kartongen jämfört med konventionella mjölkförpackningar. Det ger ett utbyte där det behövs 24 procent mindre material i jämförelse med konventionell vätskekartong. Det skulle betyda ett minskat virkesbehov på 1.2 miljoner m^3 av virke i Sverige om all vätskekartong i landet tillverkades med denna kartong[8]. Det betyder också ett minskat energi- och kemikaliebehov och minskad miljöpåverkan i förhållande till konventionell kartong. Stora Enso har också flera år arbetat med FoU i syfte att använda RFID-teknik i kombination av Internet of Things för att förädla kartongsortimentet. Koncernen uttrycks genomgå en omvandling till ett tillväxtföretag för förnybara material.
- *Södra Skogsägarna* med *Södra Cell* har var valt att koncentrera verksamhet och kompetens till pappersmassa. När produktionskedjan från råvaran i skogen till färdig produkt blir allt mer komplex ligger fokus mitt i värdekedjan. Södra Cell är en av världens största tillverkare av pappersmassa för avsalu med en sammanlagd årsproduktion på 1,6 miljoner ton. Södras massaprodukter är indelade i sex olika grupper, fyra inom pappersmassa och två inom textilmassa. Dessutom produktionssätts nu kompositmaterialet *Dura Pulp* baserad på fiber i pilotskala. Materialet ska kunna ersätta fossilbaserade lösningar för allt-ifrån exklusiva förpackningar till industrikomponenter.

  Södras innovationsarbete fokuserar på att ta vara på skogens stora potential och hitta nya sätt att använda skogsråvaran. Företaget definierar sina innovationsområden, förutom skog och trävaror som t.ex. textilier, kemikalier, energi och bränsle och nya områden som kan ersätta fossila material.
- *Rottneros* söker också nischer inom förpackningsoch hygienindustrin genom att utveckla slipmassa med egenskaper som är lämpliga för kartong och tissue.

Utvecklingen framåt innebär att produktionen av grafiskt papper kommer att fortsätta att minska såväl globalt som i Sverige. Det är troligt att vi knappast har kvar någon produktion av grafiskt papper att tala om tio, femton år fram i tiden.

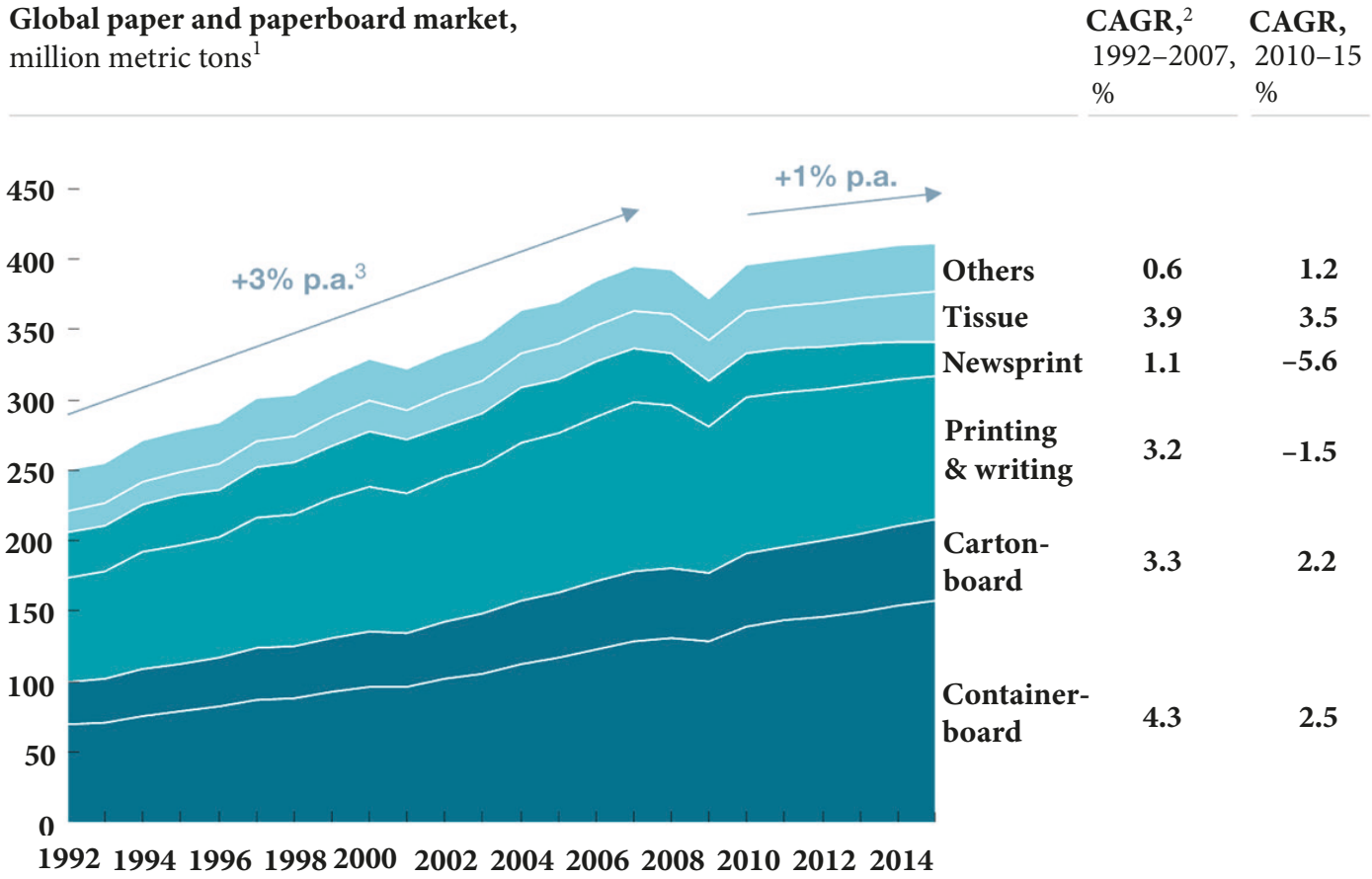
Den nuvarande strategin innebär att ersätta tryckpapperskvaliteter med förpackningsmaterial där alla prognoskonsulter förutsäger en kraftig ökning hos de nya tillväxtländerna, medan en utplaning och till och med en minskning kan bli aktuell i de etablerade industriekonomierna. Även mjukpappersförbruk-

8 Sten B. Nilsson, På Spåret: vart är svensk skogsnäring på väg?, 2018

ningen kommer att öka kraftigt på tillväxtmarknaderna. Det kommer alltså att behöva byggas mycket ny marknadsnära kapacitet i länder som Kina och Indien medan kapacitet behöver tas ut i Europa, speciellt inom liner- och flutingindustri.

Men den samtidiga ambitionen att ta tillvara maskiner byggda för grafiskt papper genom att konvertera till kartong eller tissue riskerar utan tvekan att leda till överkapacitet och förstörda priser i ett mönster som inte är obekant inom industrins historia. Att den största tillväxten bedöms vara förpackningar och mjukpapper baserade på returfiber hjälper inte heller den svenska skogsnäringen speciellt mycket.

Svensk massa och pappersindustrin ligger helt säkert även i framtiden i att vara mer innovativa och ligga i den absoluta framkanten av utvecklingen. En tradition som historien visar att vi bemästrar.



Figur 6 Marknaden för olika pappers och kartongkvaliteter. Källa: McKinsey 2018

Vägval för skogen som strategisk resurs

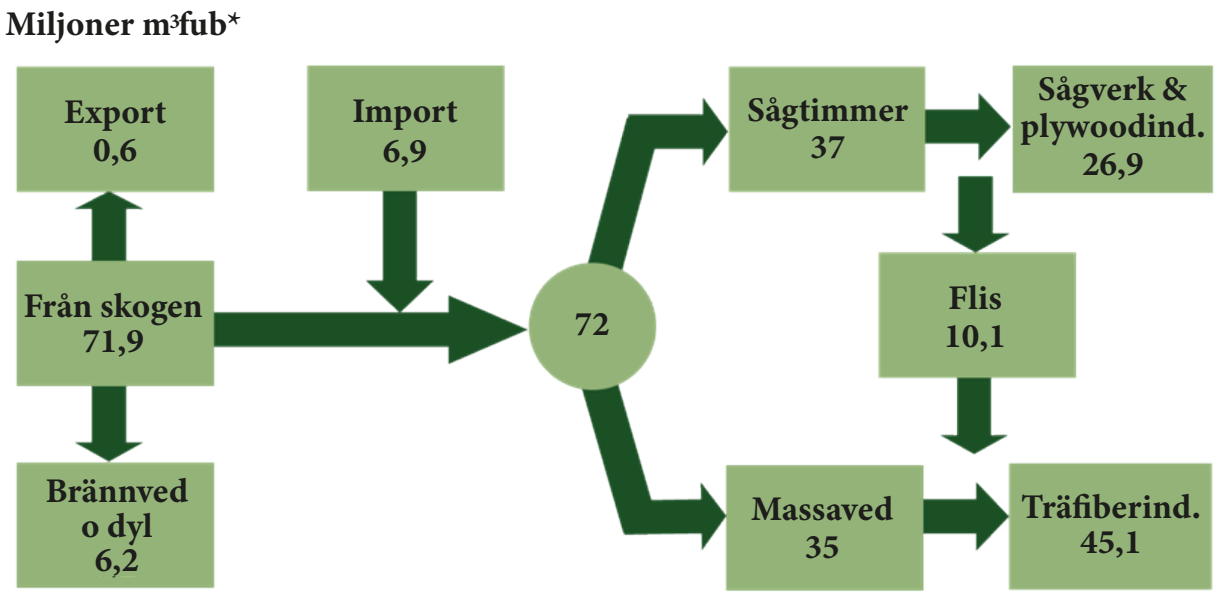
Skogsförrådet ökar stadigt och uppgår nu till 3 000 miljoner skogskubikmeter - mer än någonsin tidigare. Skogstillväxten är drygt 120 miljoner och av detta avverkas ca 80 miljoner varje år[9] - nettotillväxten motsvarar alltså hälften av vad som avverkas.

På efterfrågesidan ökar behovet i världen av skogsprodukter när befolkning och nationalinkomsterna stiger. Att finna alternativ till fossil råvara blir en allt mer angelägen fråga. Oljans roll som dominerande energislag har passerat toppen och skogen är en naturlig lösning på vägen mot ett hållbart samhälle. Träden är en unik råvara också genom att de inte konkurrerar direkt med livsmedelsproduktionen.

Skogsråvaran är med andra ord en strategisk resurs för Sverige som redan bidrar till mellan nio och tolv procent av sysselsättningen, exporten, omsättningen och förädlingsvärdet[10]. Sverige är världens fjärde största producent och exportör av pappersmassa. I förhållande till skogsarealen är utväxlingen i produktion och export mycket kraftfull.

Hur skogsråvaran bäst ska användas har genom alla tider varit föremål för debatt. Bästa ekonomisk avkastning i effektiva värdekedjor ställs mot politiska avväganden och miljöhänsyn. Det klassiska dilemmat om att koka, såga eller bränna har med tiden utvidgas. Skogens värde som koldioxidsänka är betydelsefull och potentialen för rekreations- och turiständamål blir viktigare.

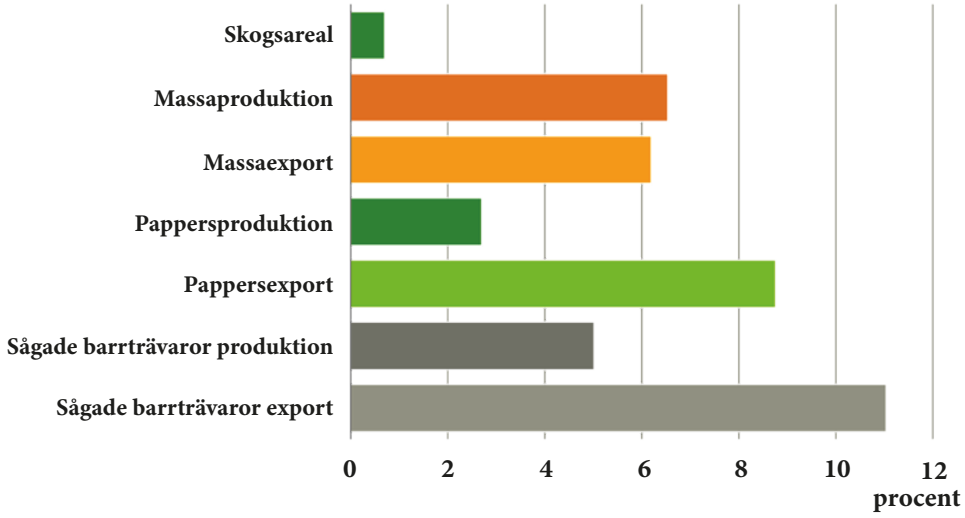
Konkurrensen om skogsråvaran har i själva verket mycket litet att göra med den fysiska tillgängligheten utan är främst en fråga om hur förändringar i efterfrågan från en användargrupp leder till prisförändringar som drabbar andra användare.

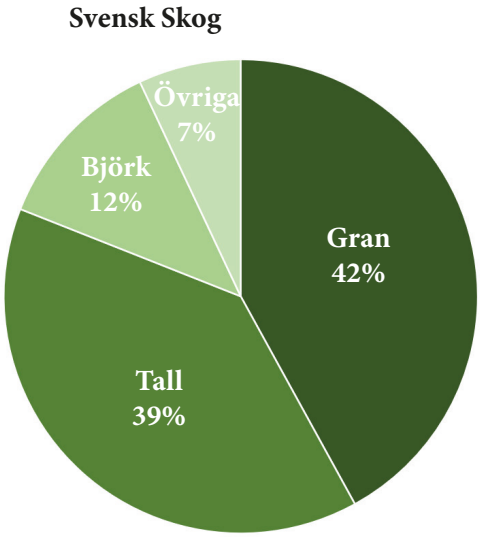


***Fasta kubikmeter under bark**

Figur 7 Skogsindustrins virkesförsörjning 2015. Källa: Skogsindustrierna

9 Skogsindustrierna
10 Ibid





Figur 8 Vänster: svensk skogsindustris position på världsmarknaden. Källa: Skogsindustrierna, 2015 Höger: svenska träslag. Källa: Svenskt Trä, 2013.

Hur skogsråvaran bäst ska användas har genom alla tider varit föremål för debatt. Bästa ekonomisk avkastning i effektiva värdekedjor ställs mot politiska avväganden och miljöhänsyn. Det klassiska dilemmat om att koka, såga eller bränna har med tiden utvidgas. Skogens värde som koldioxidsänka är betydelsefull och potentialen för rekreations- och turiständamål blir viktigare.

Konkurrensen om skogsråvaran har i själva verket mycket litet att göra med den fysiska tillgängligheten utan är främst en fråga om hur förändringar i efterfrågan från en användargrupp leder till prisförändringar som drabbar andra användare.

Tryckpapper såväl som förpackningsmaterial och mjukpapper produceras traditionellt nära kunderna. Upp till 90 procent av produktionen hos ledande producenter i både USA och Europa finns inom relativt nära räckhåll från företagens huvudkontor[11]. Endast en handfull globala leverantörer har tillgångarna spridda över flera kontinenter. Möjligen förändras den strukturen när flera europeiska företag satsar förhållandevis hårt på att etablera sig i Asien och främst de kinesiska marknaderna. En möjlig strategi för skogsföretagen i Europa är att växa genom närvaro på tillväxtmarknaderna för konventionella produkter.

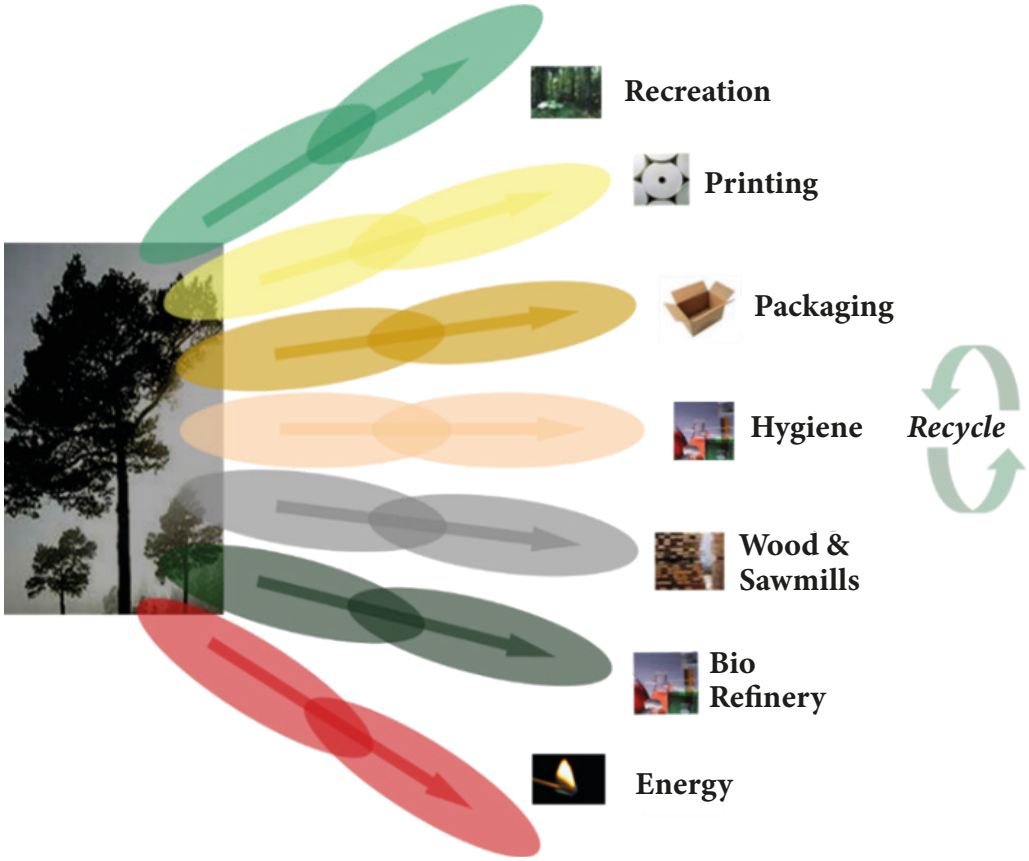
Att etablera sig på tillväxtmarknaderna och stänga hemma kan ur företagens synpunkt vara en tillväxtstrategi men inte med svenska exportintäkter, ekonomi och samhällsintressen som mål. Inte heller med svensk skog sett som en viktig resurs är det en särskilt effektiv strategi när digitala medier tar över och pappersmaskiner stängs. Det leder enligt många bedömare till ett stort virkesöverskott. Frågan som återkommer är hur veden bäst då ska användas?

11 Pöyry, Paper business in mature markets – is there hope? 2013

En annan strategi är att försvara konkurrenskraften hemma med effektivitetsutveckling och genom att investera bort flaskhalsar. I värdekedjan handlar det typiskt om att:

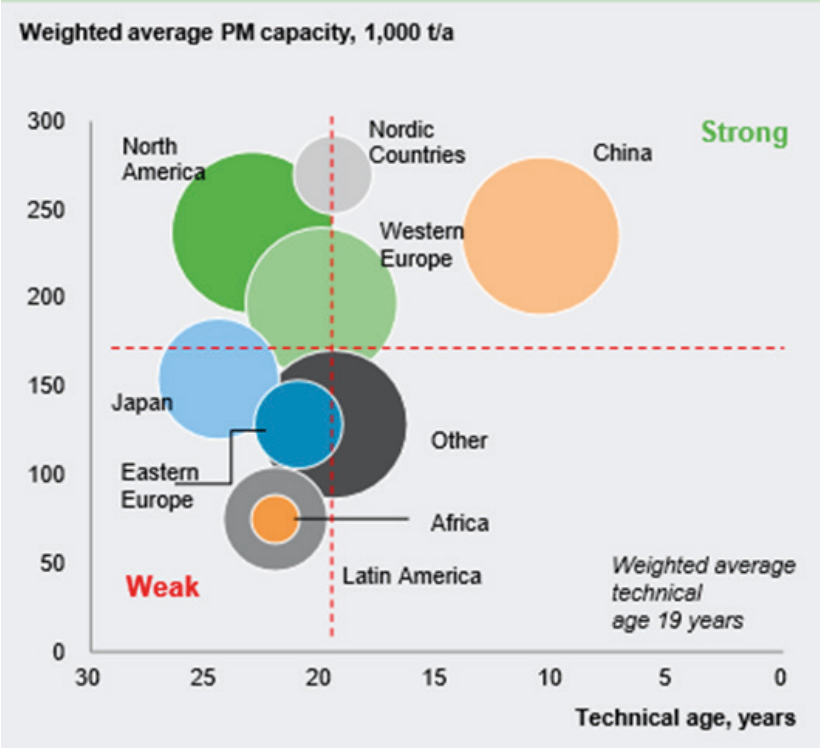
- Förbättrade TAK- eller OEE-värden
- Att optimera produktionsplaneringen
- Reducera ledtider
- Minska arbetande kapital
- Optimera logistik och kostnader
- Ökad servicegrad mot kunderna
- Ökad driftstillgänglighet
- Minskade förluster
- Smartare underhåll

I alla dessa fall kommer digitalisering och transformering till en smart uppkopplad industri spela en betydande roll. Men vid rationalisering avtar ändå marginalnyttan över tiden och det finns en gräns för hur mycket mer det går att krama ur en åldrande maskinpark. Det gäller inte minst i Nordamerika där den tekniska anläggningslivslängden är tio till femton år äldre än i Europa[12]. Maskinparken faller där bit för bit för åldersstrecket med bruksnedläggningar på rad som följd. De stora investeringar som nu sker i Sverige är därför viktiga. De ger förutom modernaste teknik, effektivitet och skalfördelar, långsiktighet.

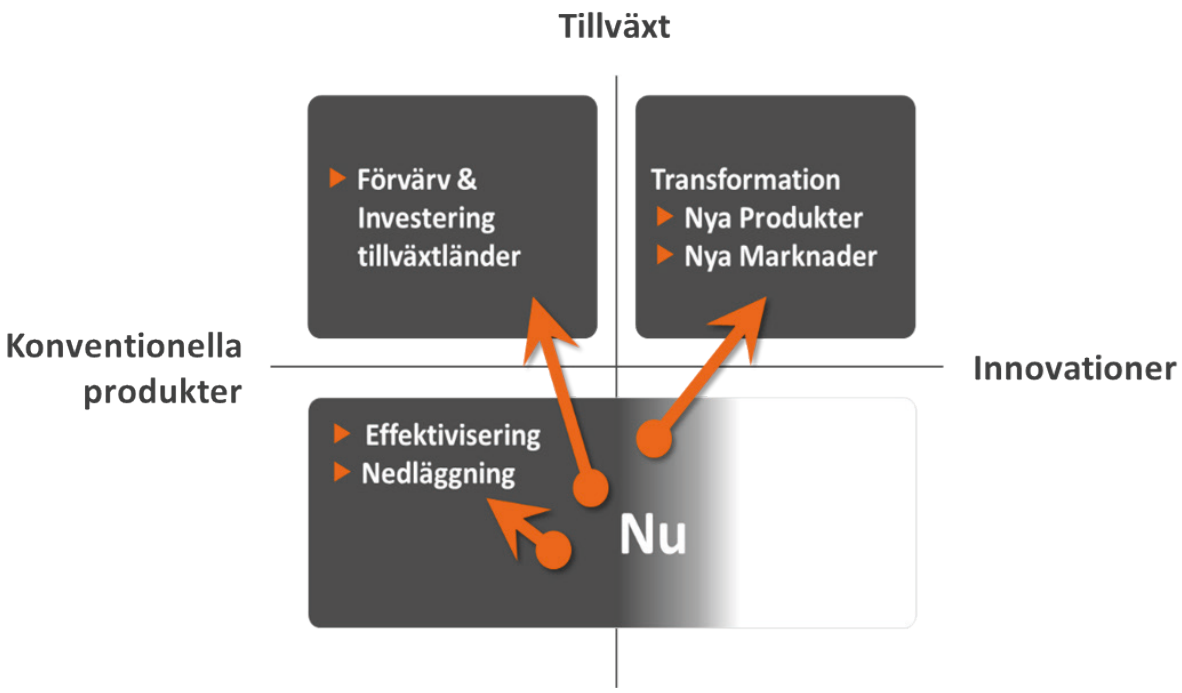


Figur 9 Många värdekedjor börjar med trädet, frågan är vilken värdeförädling som bäst gynnar Sveriges ekonomi?
Källa: Blue Institute

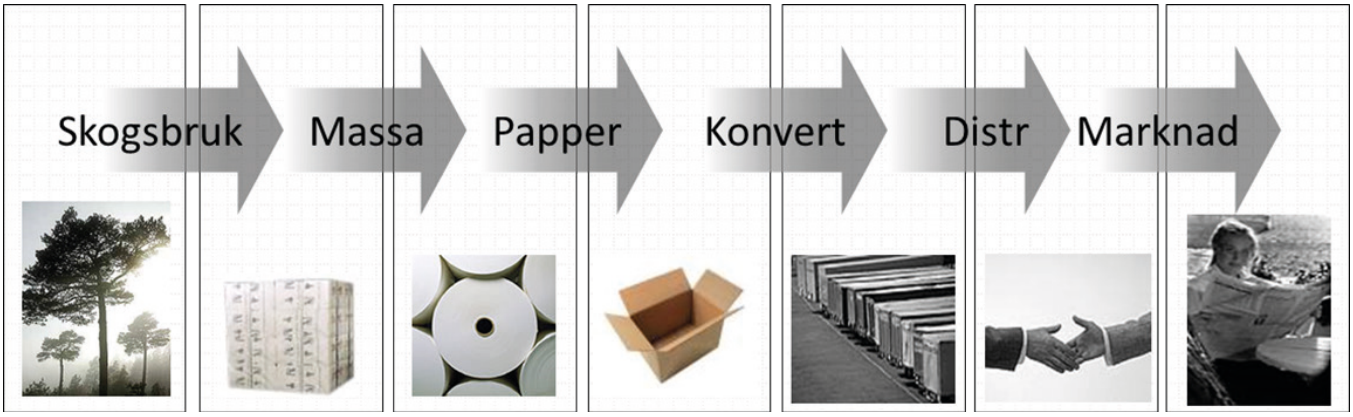
12 Analys från Pöyry



Figur 10 Pappersmaskinernas ålder i världen. Källa: Pöyry 2015



Figur 11 Den nordiska skogsindustrins val. Källa: Blue Institute



Figur 12 Skogsindustrins traditionella värdekedja. Källa: Blue Institute

Virke kan också som en ytterlighet direkt bli bränsle i kraftvärmeverken, men mer än någonsin känns den korta värdekedjan som värdeförstöring av stora mått. Med klimatkrav och behov av bränslen, kemikalier och material som ersättning för fossila råvaror är förädling av förnybara resurser en framtida hörnsten i samhällsekonomin. Nästa stora utveckling inom skogsindustrin har redan påbörjat i Sverige och den går i hög grad ut på att höja förädlingsvärdet genom nya produkter och att ta tillvara det som blir över och idag ses som processrester för till exempel energiproduktion.

En fortsatt utveckling som ökar kilopriset på veden genom avancerad kemi- och fibertillämpning har systemfördelar men är inte en okomplicerad väg. Skogsindustrin består av intressen aktiva i olika delar av värdekedjan, därtill kommer den petrokemiska, kemiska och finkemiska industrin och energibolagen. För den kemiska industrin gäller det att följa med i de gradvisa förändringarna så att råvaruflöden och processteknik kan försäkras.

Vilka intressen som leder utvecklingen mot en biomassabaserad energi-, material- och kemiindustri - där det kommer att investeras åtskilliga miljarder - är fortfarande en öppen fråga. Att aktörerna nu börjar inta sina positioner står dock klart.

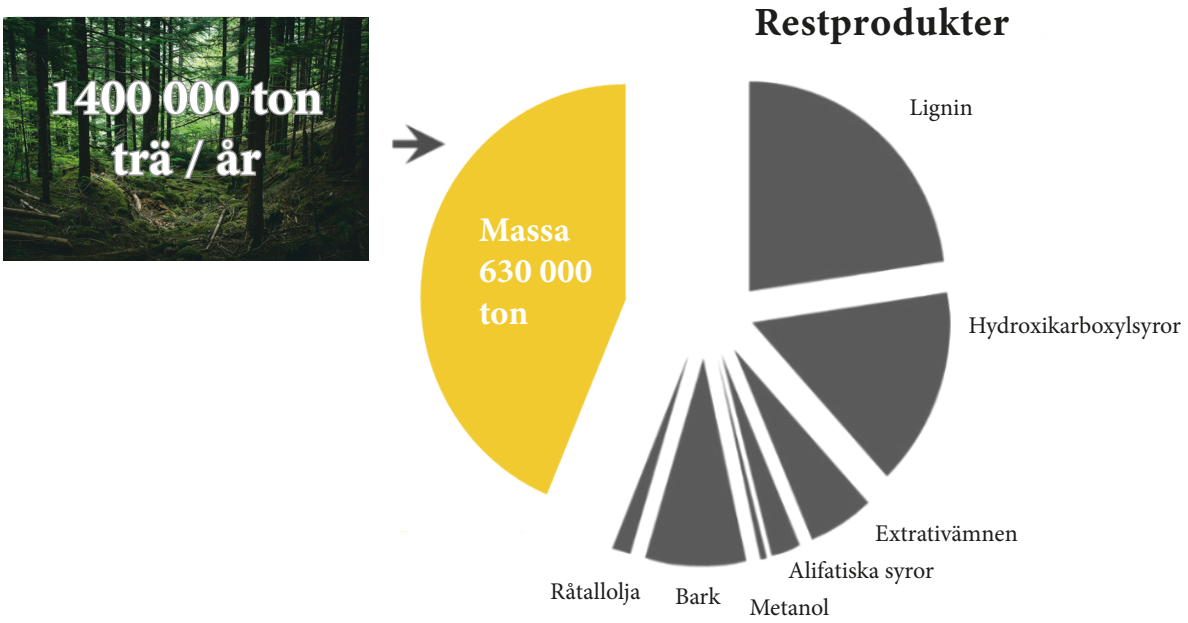
För Europa och Nordamerika som industrinationer gör vedbaserade bioraffinaderier, med massaproduktionen som bas, utvecklingen av en andra generationens skogsindustri möjlig. Sverige har genom sin råvara, erkända massa och pappersindustri, leverantörer av kemikalier, utrustning och forskning möjlighet att ta viktiga initiativ inom många områden.

Vedbaserade bioraffinaderier

Bioraffinaderier är benämningen på anläggningar och processer som förädlar biomassa. Vedbaserade bioraffinaderier använder trä som råvara. Andra typer av bioraffinaderier förädlar jordbruksrester och avfall till bränslen, kemikalier och i vissa fall fibermaterial. Dagens sulfat- och sulfitmassabruk är former av vedbaserade bioraffinaderier som förutom pappersmassa producerar el och värme för den egna processen och ofta för en marknad utanför bruket. Förhoppningen är att mer utvecklade raffinaderier kommer att gå längre i att optimera potentialen som finns i trädråvaran. Utvecklingen kan leda till att nästan varje kemiskt massabruk kan leverera både pappersmassa, fordonsbränslen, kemikaliebaser och överskottsenergi.

Det är frågan om en komplex teknisk värld och komplexa marknader. Vad händer inom ett marknadssegment när kemikalier från en ny källa introduceras? Hur ser den effektiva försörjningskedjan ut när vedämnen har separerats och vem förädlar dem bäst till högre värden? För varje kemisk produkt från ett bioraffinaderi finns en speciell marknad som måste förstås i termer av utvecklingspotential, marknadskanaler och distributionsstrategier.

Allt detta bäddar för branschglidning och strukturer där den kemiska och petrokemiska industrin har marknadskanalerna och kemikunnandet och skogsindustrin råvaran och fiberteknologin. Hur den kompetensuppdelningen kommer marknaden tillgodo återstår att se. Den finländska massa och pappersproducenten *UPM* har byggt världens första bioraffinaderi i sitt slag för diesel baserad på tallolja. En stor del av råvaran kommer från företagets egna massabruk medan distributionen sköts av *NEOT* (North European Oil Trade). I Sverige är det *Sunpine* i Piteå som levererar råtallolja till *Preem* för vidare raffinering. Sunpine ägas bland annat av *Preem*, *Sveaskog* och *Södra Skogsägarna*. Preem an-

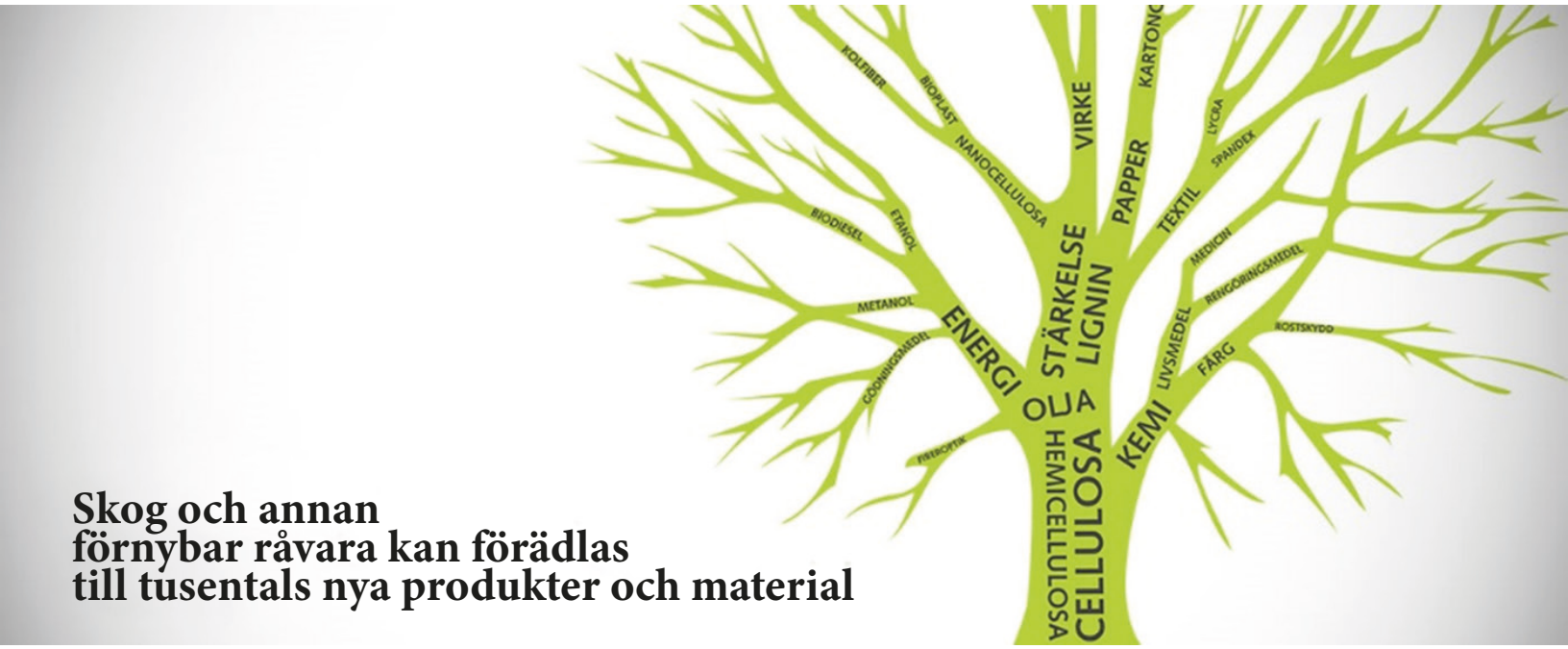


Figur 13 Mindre än hälften av trädet blir massa. Restprodukterna från produktionen ger stora möjligheter att öka förädlingsvärdet av skogsråvaran. Källa: Blue Institute

nonserade under 2014 också planer på att tillverka bensin baserad på restprodukter från skogen. I det fallet ska träets bindemedel lignin processas vidare. Ligninstrukturen innehåller både bensin och diesel molekylärt sett. Det gäller bara att få bort allt syre - det är dyrt men inte speciellt komplicerat väl inne i raffinaderiet.

Metsä Groups investeringen på 1,2 miljarder EUR i *Äänekoski* kan också räknas till bioraffinaderierna. Fabriken som invigdes i augusti 2017 tillverkar massa samt en rad andra produkter och anses vara världens modernaste anläggning för barrmassa, bioenergi och nya biomaterial.

Domsjö fabriker som förenklat tillverkar bland annat textilier ur cellulosa. Bolaget ingår i det indiska industrikonglomeratet *Aditya Birla* som tillverkar textilier umgås nu med planer på att bygga ett flaggskeppsraffinaderi där både *IKEA* och *H&M* varit med om att finansiera förstudien. Investeringen på 15 mdr kronor ska leda till att skogsråvara omsätts till en årsproduktion av 1 miljon ton cellulosa och 500 000 ton andra produkter - bland annat fiskfoder, biogas, etanol, metanol eller DME. I sig ska anläggningen vara självförsörjande på energi.



Skog och annan förnybar råvara kan förädlas till tusentals nya produkter och material

Figur 14 Illustration från Paper Province 2015

Den tekniska leverantörsindustrin - IndTech

När den nordiska massa- och pappersindustrin blomstrade i den senare delen av 1900-talet skedde det i symbios med maskinleverantörerna. Företag som *KMW*, *Götaverken*, *Sunds* och *Defibrator* utvecklade tillsammans med svenska bruk världsledande processer för allt effektivare förädling av skogsråvaran. Än idag bidrar dessa till konkurrenskraften i brukens installerade bas.

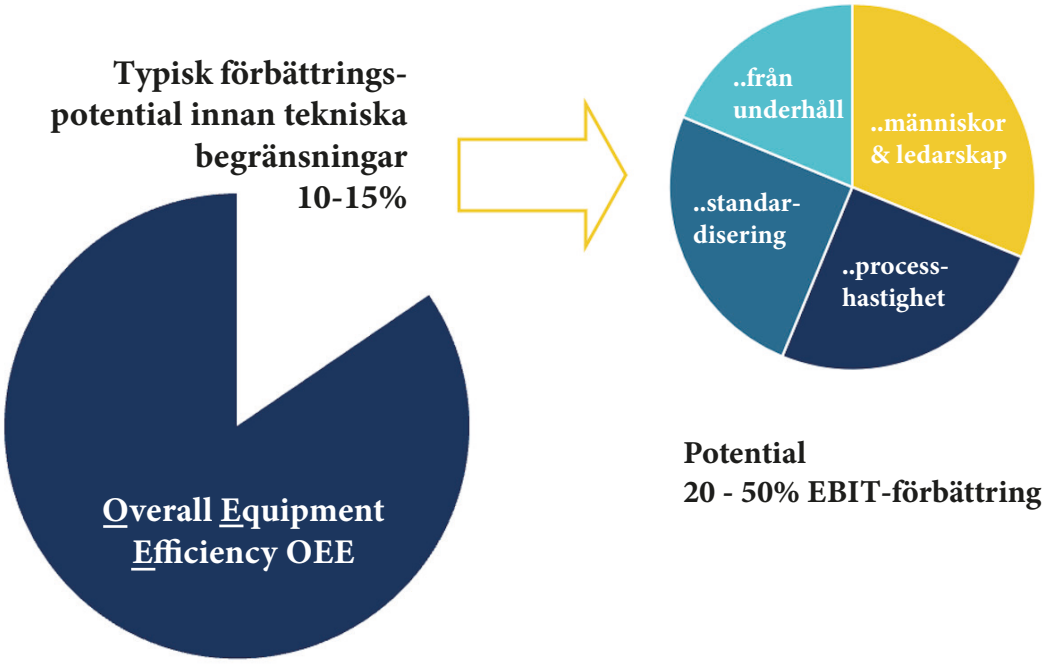
De senaste decennierna har branschen konsoliderats för att domineras av finska *Valmet*, tyska *Voith* och österrikiska *Andritz* samt några japanska leverantörer. En konsekvens av konsolideringen är, menar många, större likformighet i tekniska lösningar och prestanda.

Den nya processtekniken för massa och papper utvecklas nu ofta tillsammans med de stora tillverkarna i Asien och Latinamerika. Den kapacitet som tillkommer runt om i världen kännetecknas med andra ord av bästa teknik och högsta automationsnivå. Utvecklingen av det vedbaserade bioraffinaderiets processer sker företrädesvis i Sverige, Finland och Nordamerika inklusive Kanada. Sverige har genom avancerad skogsindustri och forskning redan en huvudroll i utvecklingen vilket ger goda förutsättningar inte bara för en tidig och framgångsrik etablering av en svensk bioraffineringsindustri - det ger också förutsättningarna för underleverantörer med stora potentiella exportvärden. Det kunnande som finns inom traditionell massatillverkning och FoU kring bioraffinaderiteknik har potential att utvecklas till en affär byggd på kunskap, projektering och potentiellt även för kontraktsleveranser av vedbaserade bioraffinaderier.

Tillväxten i produktionskapaciteten från bioraffinaderier förväntas främst komma från fordonsbränsleproduktion. Det totala investeringsbehovet för Europa är överslagsmässigt mellan ca 500 - 1 200 miljarder SEK i byggnader och maskinutrustning[13]. EU beräknas utgöra en sjättedel av världsmarknaden. Det finns med andra ord många goda anledningar att överväga exportutvecklingen av både svensk processkunskap, maskiner och utrustning.

Maskinleverantörerna som processleverantörer liksom andra teknikföretag som förser industrin med den teknik och system för att produktionen ska fungera förutses få förändrade roller i framtiden. Leverantörerna blir uppkopplade delar av värdesystemen där de som systemspecialister ser till att produktionsmaskinen inte bara går utan också alltid är på topp med avseende på de så kallade TAK-värdena (Tillgänglighet, Anläggningsutnyttjande och Kvalitet). Det kan ske genom specialiserad processoptimering men av stor betydelse är även underhåll och förebyggande underhåll.

13 Enligt EU:s målsättningar ska 10 procent av oljebaserade fordonsbränslen ersättas med biobaserade dito till 2020 vilket motsvarar 80 miljoner kubikmeter etanol eller 400 TWh. Om varje anläggning beräknas producera 100 000 kubikmeter, det vill säga 0,6 TWh och investeringarna per anläggning beräknas (beroende på teknik) till mellan 800 MSEK och 2 miljarder SEK skulle det totala investeringsbehovet teoretiskt vara mellan ca 500 – 1 200 miljarder i byggnader och maskinutrustning.



Figur 15 Typisk förbättringspotential i processindustrin som tillgängligt utrymme OEE. Källa: Blue Institute

Drift, underhåll och energi är stora kostnadsposter i processindustrin

Målen inom processindustrin är hög utnyttjandegrad och stabila processer. Maskinerna är utlagda så att hastigheten ska vara maximal för så resurssnålt resultat som möjligt. När marknaden inte finns görs planerade stopp för att minska de rörliga kostnaderna och för att utföra underhålls- och förbättringsarbeten.

Att optimera produktionen är lika med att hitta bästa körsätt och alltid följa det, även mellan olika skiftlag. Fullständig standardisering är omöjlig, däremot bör alla kritiska moment som påverkar kvalitet, driftsäkerhet eller säkerhet dokumenteras och standardiseras. Det gäller drift och inte minst felavhjälpande underhåll som vid kritiska störningar kan liknas vid väldrillade *operationer* där alla vet vad de har att göra. Här finns utrymme för avancerat stöd i form av digitala hjälpmedel som VR och AR.

Oplanerade stopp innebär störningar i processen som kan ta timmar att parera. Därför behövs också en förebyggande kultur där inget fel anses vara för litet att åtgärda.

För både leverantörerna av teknik, service och kunnande, och processindustrin finns stora gemensamma värden med att finna bra koncept för förebyggande underhåll. Vi står här för ett skifte när uppkopplade maskiner och processer kan övervakas med hjälp av analyser av stora datamängder och artificiell intelligens. Det är en utveckling som behöver förenas med nya värdebaserade affärsmodeller som ger såväl beställarna som leverantörerna största möjliga incitament att arbeta med optimeringsfrågorna.

Underhållskostnaderna är en väsentlig post i brukens budget. Samtidigt är beläggningen över tiden ojämn. Det öppnar för samordnat underhåll för mer än en fabrik som sker vid kontraktering (outsourcing) till en extern part, eller genom egna organisationer. Bland annat har *SCA* utrett en samordnad underhållsstrategi för verksamheten i Sundsvall som innebär mer planerat underhåll och mindre andel reaktivt underhåll. Det kan enlig SCA spara 100 miljoner kronor per år. En förutsättning för samordnat underhåll är digitalt stöd som ett utvecklingsområde.

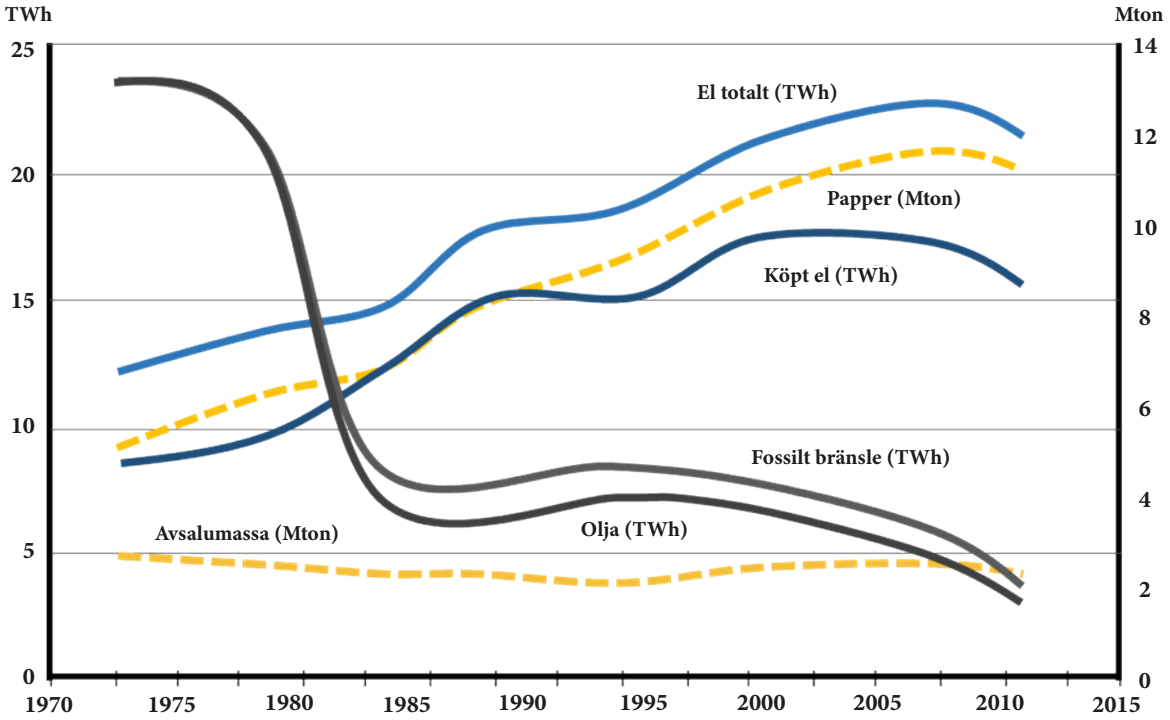
Energi och miljö

Brukens energianvändning varierar beroende på process. Mekaniska massabruk är stora elförbrukare medan sulfatmassabruket kan leverera el till nätet. Så gott som samtliga anläggningar i Sverige deltar i det pågående statliga programmet för energieffektivisering (PFE) som administreras av Energimyndigheten. Åtgärderna inom ramen för programmet leder till minskat elbehov.

I november 2014 beslutade Energiutvecklingsnämnden att avsätta 110 miljoner kronor till ett forskningsprogram med målet att utveckla och tillämpa processer, metoder och verktyg som leder till effektivisering av energikrävande steg i produktionen.

I den övergripande inriktningen ingår att ta fram nya energieffektiva och värdeskapande produkter som baseras på skogsråvara. Programmet pågår från januari 2015 till december 2019.

Användningen av fossila bränslen inom skogsindustrin minskar ytterligare från dagens nivå - circa 4 procent - till 1,4 procent av den totala bränsleanvändningen. I och med detta närmar sig skogsindustrin målet om en nollvision för användandet av fossila bränslen i processerna. Holmen lyckades under 2014 minska utsläppen av fossil koldioxid med 45 procent jämfört med 2013[14]. Tillverkningen av kartong inom Holmen-koncernen är i det närmas-



Figur 16 Massa och pappersindustrins energiförbrukning och produktion. Källa: ÅF och Skogsindustrierna

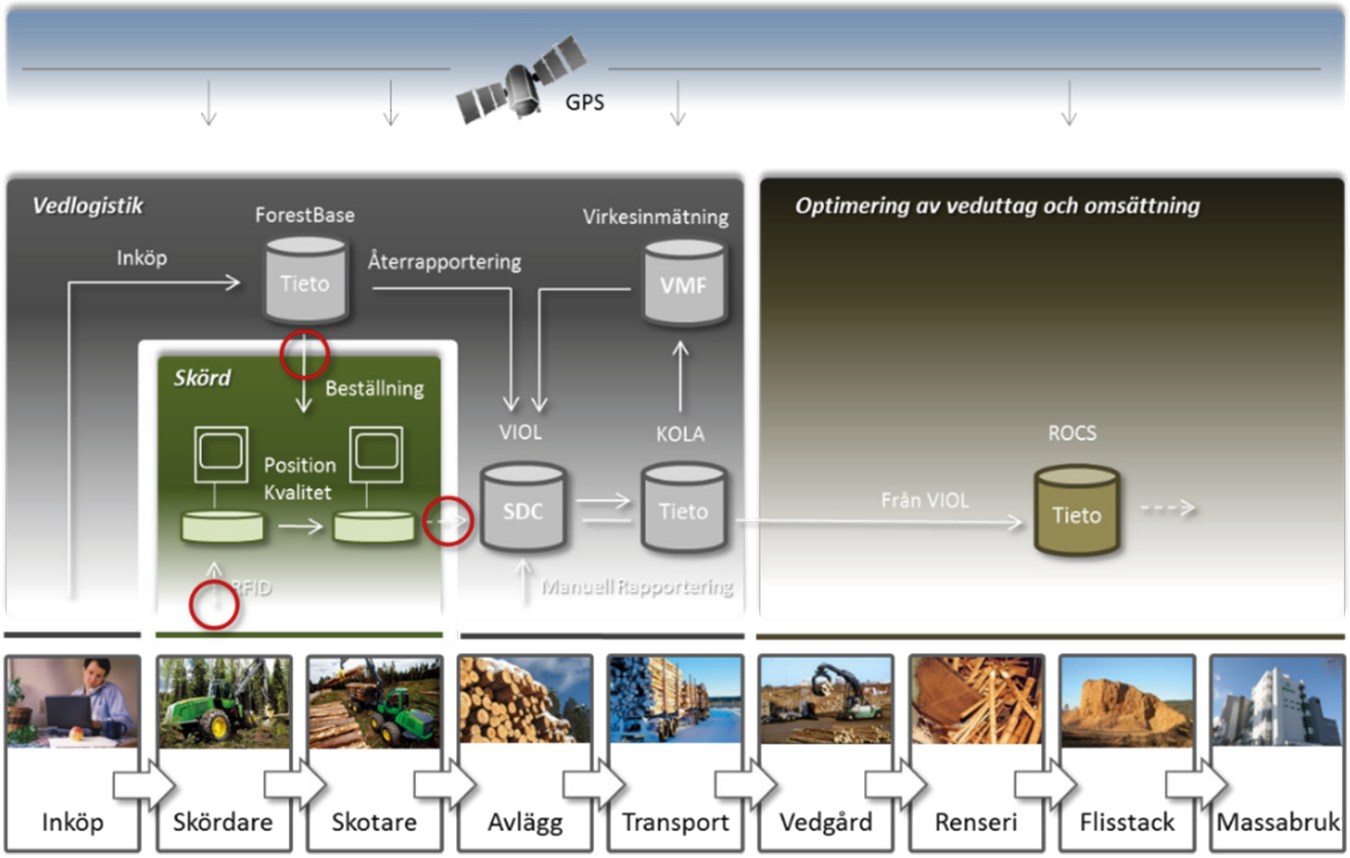
14 Holmen

te fossilfri idag. Vid Hallsta pappersbruk satsas på utökad värmeåtervinning från pappersmaskiner och massatillverkning. Här minskade utsläppen av fossil koldioxid allra mest - 70 procent jämfört med 2013.

Åttiosex procent av de elproducerande anläggningarna inom skogsindustrin fasades ut ur elcertifikatsystemet med utgången av år 2012. Dessa anläggningar utgör idag 77 procent av den befintliga industriella mottryckskraftsproduktionen och elproduktionen beräknas kvarstå även efter utträdet. Det finns dessutom planer på utökad produktion om 1,5 TWh. Därmed står skogsindustrin för en lika stor nettoökning av elproduktion som kraftvärmeproduktionen inom fjärrvärmesektorn. Integrerade processer med effektivt utnyttjande av värmeunderlag och restprodukter antas vara bidragande orsaker till den relativt sett större planerade ökningen inom skogsindustrin[15].

Elcertifikatsystemet har redan i dagsläget bidragit till stora investeringar i elproduktion inom skogsindustrin. Det är mycket glädjande att se att dessa investeringar, som är både samhällsekonomiskt och företagsekonomiskt lönsamma fortsätter. Det kommer i framtiden bli ännu viktigare att vara resurseffektiv och ta tillvara på restprodukter och på så sätt minska behovet av externa inköp av bränsle och elkraft.

15 Skogsindustrierna



Figur **17** Skogsindustrins värdekedja och typiska systemmiljöer för handel, logistik och produktion. Källa: Blue Institute och Tieto Forest

Skogsbruk och logistik

Skogsbruket innebär en cyklisk hantering där maskiner fått stor betydelse vid avverkning och transporter men även för återväxten. Industriella planteringar har de senaste fyrtio åren inrättats i gynnsamma klimatzoner för att producera stora mängder virke. Dessa odlingar kallas ofta för ”fast-wood-planteringar” eller ”fiber-farms” och förvaltas i cykler om endast 5 - 15 år.

Skogar i våra delar av världen ger normalt mellan 1 och 3 kubikmeter per hektar och år. Odlingar med snabbt växande arter ger 30 kubikmeter eller mer. År 2000 stod planteringar för 5 procent av all skog men uppskattas leverera 35 procent av världens behov av rundvirke.

När man talar om global träanvändning ska man komma ihåg att runt hälften av den vedfiber som skördas används för icke-industriella ändamål, som brännved. Trä är fortfarande den huvudsakliga energikällan för en stor andel av världens befolkning[16].

Även skogen har blivit föremål för Kaizen-filosofin. Timmer levereras just-in-time, när massabruket eller sågverket behöver råvaran. Vedlagren i Sverige är idag en femtedel av vad de var på 1970-talet. Dessutom blir råvaruleveranserna allt mer precisa i kvalitet och volym så att spillet minskar och produktionsprocessen blir bättre. Förutom väl fungerande fabriker kräver industrin mobila produktionssystem för att sköta råvaruförsörjningen. Här finns fortfarande

16 Skogssverige, hemsida, Internationellt mars 2015

potential för bättre integrationen mellan fabriker, transporter och de mobila maskinerna.

Sverige ansågs under många år vara en ledande nation inom skogsmaskinsektorn. Metodutveckling ledde under främst sjuttiotalet till starkt ökad produktivitet. Det som främst gjorde Sverige till ett föregångsland inom mekaniserat skogsbruk var införandet av kortvirkesmetoden (även CTL - Cut To Length) som bygger på långt driven rationalisering. Maskiner som går under benämningen *skördare* sågar ner och kvistar träden för att sedan kapa - aptera - dem till stockar. *Skotare* transporterar stockarna till ett avlägg. Därifrån kan de direkt lastas på lastbil för transport till sågverk eller massabruk.

En tredje typ av skogsmaskin har lanserats på senare år. *Drivaren* är en kombination av skotare och skördare som ska ge lägre avverkningskostnader i främst klena avverkningar. För nyplantering används dels tunga maskiner för markberedning och lättare för mekaniserad sättning av plant.

Transporterna från skog till industri utgör en betydande del av skogsindustrins råvarukostnader. Skogsnäringen lägger ner mycket arbete på att utveckla lösningar för att minska och omsätta vedlager och öka spårbarheten. Dessutom att säkerställa att tillverkningsprocessen förses med mest lämplig råvara vid varje tillfälle. Det en är utveckling som blir möjlig när informationsflödet från skogen till förädlingsindustrin blir uppkopplat.

Kärnan i vedlogistiken är *Skogsbrukets Datacentrals* (SDC) branschgemensamma system för affärer och leveranser. Här samlas alla mätningar in och bearbetas och kontrakt knyts till virkesorder. Utöver det finns utrymme för industrin att optimera processerna med hjälp av specifika systemstöd.

I samband med den stora stormen Gudrun frågade flera fabriker hur deras produkter skulle påverkas om de köpte stormfälld ved från Sydsverige, jämfört med att använda sin vanliga regionala ved. För att svara på det räcker det inte att veta hur egenskaperna i princip varierar för typiska granar och tallar. Man måste utgå från förhållandena i varje område: trädslagsfördelning, spridning i växtbetingelser, åldrar, mm. För att snabbt kunna stödja industrin vid liknande frågor, och även i utvecklingen av fabriksspecifika lösningar, har STFI byggt upp en ”Nationell fiberdatabas” för hela Sverige. Egenskaper har simulerats för ca 23 000 inventeringsytor, 380 000 träd och mer än en miljon stockar samt eventuellt tillhörande sågverksflis: från trädens storlekar, via stockarnas diametrar till fibrernas dimensioner och mera pappersrelaterade uppgifter som andelen svårkollapsade fibrer med mera. Arbete med regionala databaser pågår även i andra länder.

Skogsindustrins Forskningsstiftelse, Bokslut - Några lönsamma forskningsresultat, 2007

Trävaror

I PiiAs avgränsning till automation av kontinuerliga processer ingår inte sågverk och träförädling. Det är dock en väsentlig del av både den svenska och globala skogsnäringen. Det finns också samband mellan sågverken och massaindustrin. Sågverksflis är en del av råvaran för massatillverkning och det finns flera kombinat i Sverige som bygger på principen att optimera både produktion, insatsvaror och gemensamma funktioner som underhåll och logistik. Man brukar också säga att sågverksnäringen förädlar skogsbrukets oxfilé - sågtimret.

Ungefär hälften av det virke som avverkas för industriella ändamål globalt används för sågade trävaror. De tre största producenterna av sågade trävaror i världen (räknat i produktionsvolym) är alla baserade i Nordamerika. Men även svenskt trä efterfrågas internationellt. Sverige räknas som den största exportören av sågade trävaror i Europa och den tredje största i världen efter Kanada och Ryssland.

Bostadshus i trä förekommer idag i norra Europa, i USA, Kanada, Japan, Australien och delar av Sydostasien[17]. Trähusbyggande har utvecklats mycket under senare tid och fördelarna med trä som byggmaterial - bland annat av klimatskäl - börjar få genomslag.

Industriellt byggande innebär att större delen av produktionen sker i en fabrik. Byggelement förtillverkas utan att väder eller vind påverkar processen. Ett flervåningshus i trä kan stå inflyttningsklart på tio veckor efter det att grunden gjutits. Industriellt byggande har potential att sänka kostnaderna, korta byggtiderna och höja kvaliteten på det byggda. Metoden kräver större processfokus med samverkan mellan aktörer i värdekedjan. Från byggkultur till industriellt lean-tänkande.

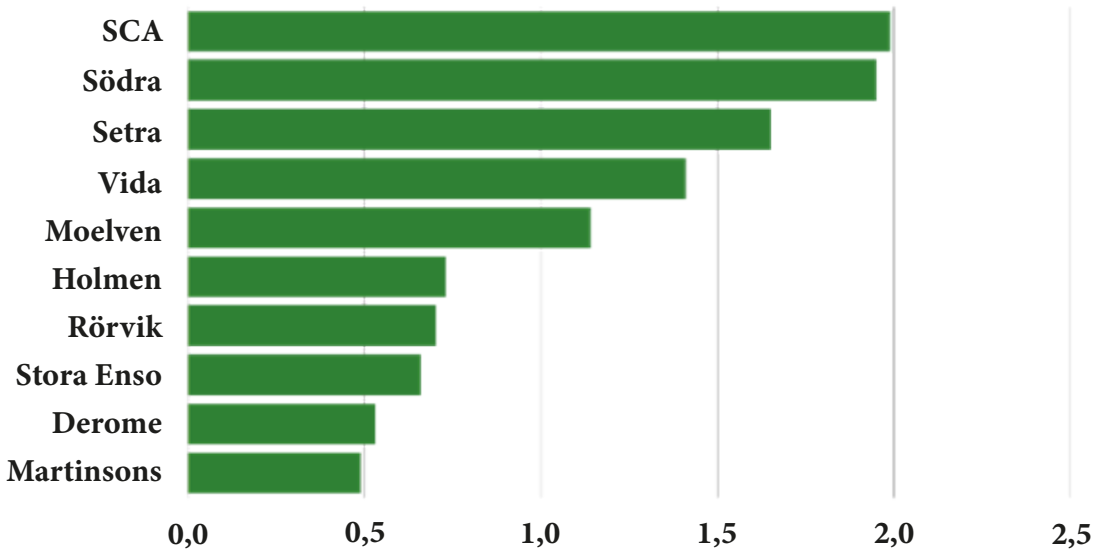
Träbroar är ett annat exempel på träbyggnadsteknikens potential. En träbro kan förtillverkas, transporteras och installeras på plats i sektioner sånär som på vägbanans beläggning.

Lättbyggnadsteknik i trä är också ett sätt att åstadkomma förtätning i större städer. Med byggnadsteknik i trä kan bostäder till exempel byggas ovanpå befintliga hus eller på mark som inte tidigare ansetts byggbar.

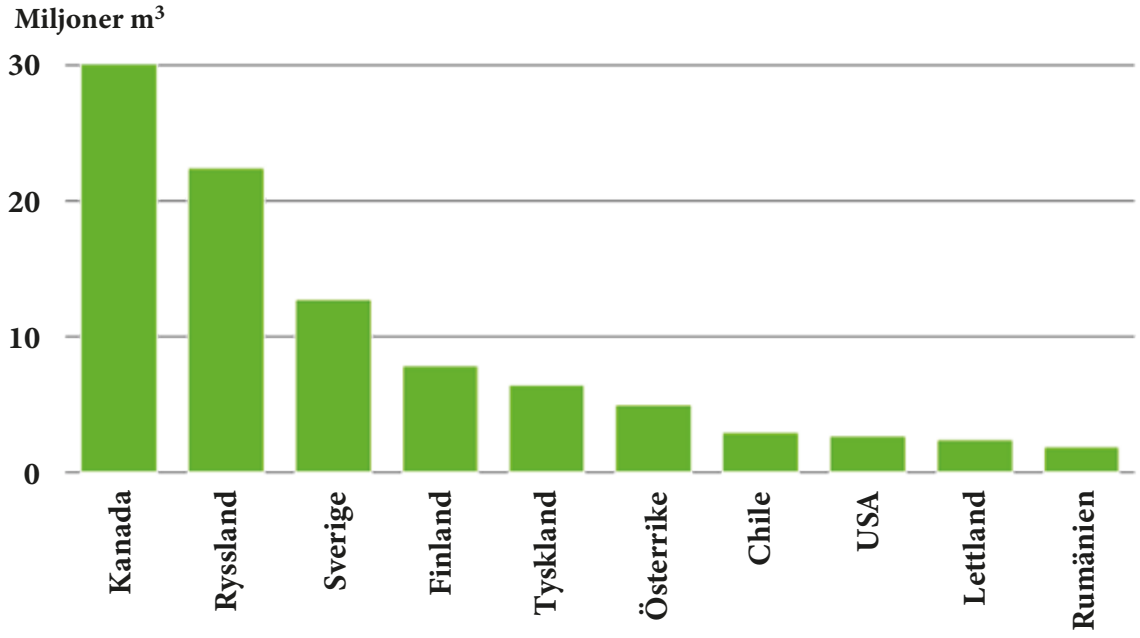
Av en total svensk produktion av sågade trävaror på 16,2 miljoner kubikmeter gick 11,6 miljoner kubikmeter på export år 2013, enligt statistik från SCB och Skogsindustrierna. Europa är den största marknaden men exporten till utomeuropeiska marknader har ökat under senare år och uppgick år 2013 till närmare 40 procent av exporterad volym. En stor andel går till Nordafrika där framförallt Egypten har blivit en betydande marknad för svensk sågverksindustri. År 2013 var Storbritannien, Egypten och Tyskland de tre största exportmarknaderna för svenska sågade trävaror. Men Sydostasien är också en viktig marknad och den svenska trävaruexporten till framförallt Kina förväntas öka framöver.

Skogssverige. Om Trävarumarknaden, mars 2015

17 Skogssverige, hemsida, Internationellt mars 2015



Figur 18 Sveriges största producenter av sågade barrträvaror Källa: Skogsindustrierna 2015



Figur 19 Världens största exportländer av sågade trävaror Källa: Skogsindustrierna 2015

Tillväxtmarknaderna driver teknikutveckling
Den globala utvecklingen av byggnadsmaterial[18] under perioden 1980–2016 visar att produktionen av cement och stål båda ökat fem gånger eller med 500 procent, det motsvarar ungefär den dubbla BNP-uvecklingen i världen under samma tid. Men den globala produktionen sågat barrvirke ökade bara med 25 procent. Motsvarande utveckling gäller priserna där kostnaden för betong har dubblerats medan priset för sågad barrved ökat med dryga tio procent. 2017 har dock visat tendens till nya trender där speciellt den kinesiska efterfrågan växt (21 procent i jämförelse med 2016) med god intjäning. Tillväxtsiffrorna i byggmaterial och att marknaden kanske lossnat när det gäller trävaror kan ge positiva framtidsvibrationer för sågverks och träförädlingsindustrin, men det finns förstås också utmaningar.

Marknaden för nybyggnation finns i de nya tillväxtekonomierna och drivkrafterna för att använda lokalt producerade material i nya tekniska koncept är stor.

Marknaden för korslaminerat timmer (CLT) ökar i världen (mellan 2007-2016 från 140 tton till 4 mton), i Sverige var *Martinssons trä* tidigt ute i denna bransch och har senare följts av både *Stora Enso* och *Södra*. CLT ger ett effektivare byggande men minskar samtidigt efterfrågan på prima sågad barrved. CLT kan framställes av sämre barrved och från lövvirke. Det pågår dessutom en utveckling för att utnyttja snabbväxande eukalyptus och den utvecklingen leder till väsentligt lägre priser än för svensktillverkad CLT. Vi kommer inom kort sannolikt att få se storskalig produktion av CLT-produkter på södra halvklotet, baserad på råvaror som har väsentligt lägre kostnader än vår skogsråvara.

En annan verkligt disruptiv teknik är att bygga med principen hos en 3D-skrivare i jätteformat. På endast ett par dagar är det möjligt att producera ett komplett enfamiljshus samtidigt som kostnaden blir mycket attraktiv. En möjlig utveckling här är att använda cellulosabaserade material för utskrifterna men det påverkar hursomhelst den konventionella sågverksbranschen negativt.

Sammanfattningsvis finns risken att vår prima råvara genom olika tekniska koncept kan ersättas med snabbväxande träslag på det södra halvklotet. Den fråga branschen har att lösa på lite sikt är hur man möter sådana utmaningar.

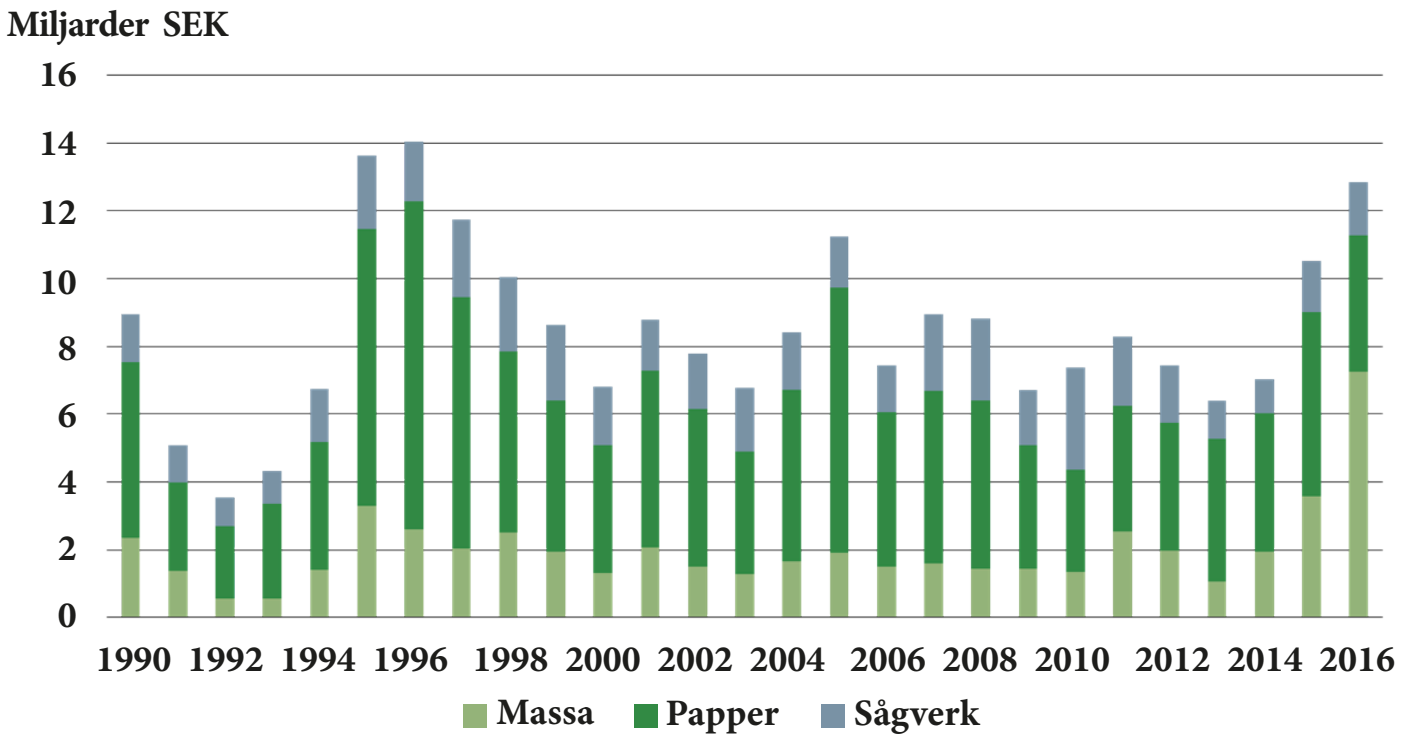
18 Nilsson, Sten B, På Spåret: vart är svensk skogsnäring på väg?, 2018

Investeringar

I genomsnitt utgör skogsindustrins investeringar 15 - 20 procent av alla industriinvesteringar i Sverige. Särskilt massa- och pappersindustrin är kapitalintensiv och nya massalinjer eller pappersmaskiner uppgår till flera miljarder kronor. En stor del av investeringarna är miljö- och energirelaterade. Att effektivisera tillverkningen, öka skogstillväxten och utveckla nya produkter med högt förädlingsvärde är prioriterade områden för forskning och utveckling.

Den strukturförändring som industrin nu går igenom kommer att leda till investeringar för konvertering till nya produkter. På sikt förväntas också fler investeringar ske i helt ny typ av produktion i biorafinaderier och annan specialiserad tillverkning.

Bland senare tids satsningar märks *Södras* fyramiljardersinvestering som ska öka *Värö bruks* produktion till 700 000 ton massa. Siktet är inställd på den asiatiska mjukpappersmarknaden som växer kraftigt. Projektet gör Värö till ett av världens största bruk för barrsulfatmassa. *SCA Östrands* investering som innebär att tillverkningen av blekt sulfatmassa höjs från dagens 430 000 ton per år till 900 000 ton och



Figur 20 Svenska investeringar inom skogsindustrin. Löpande penningvärde. Källa: SCB och Skogsindustrierna 2017

ger bruket nödvändiga effektivitetsfördelar. Samt *Billerud Korsnäs* nya kartongmaskin i *Gruvön* för 5,7 mdr kronor.

I norden märks *Metsä Groups* investeringen i *Äänekoski*. Fabriken som invigdes i augusti 2017 tillverkar massa samt en rad andra bioprodukter. Investeringen motsvarade 1,2 miljarder EUR och anses vara världens modernaste anläggning för barrmassa, bioenergi och nya biomaterial.

Även Norge anses vara en bra plats för storskaliga bioraffinaderiinvesteringar. Få länder har summan av Norges ekonomi, tillgång på råvara, energi- och kemikompetens. Dessutom en distributionsapparat av energi i elektrisk-, gas- eller flytande form.

Framtiden ser ljusare ut för den nordiska skogssektorn jämfört med för bara ett par år sedan. I ena änden klarnar marknadens behov och tillväxtmarknadernas efterfrågan är enorm, i den andra utvecklas nya processer och blir klara för industriell skala. När det gäller investeringsförmågan är det skogsägarägda företag som tar besluten som mycket väl kan innebära startskottet för nästa generations nordiska skogsindustri.

Appendix

I detta appendix finns vidareläsning för den som vill fördjupa sig mer i:

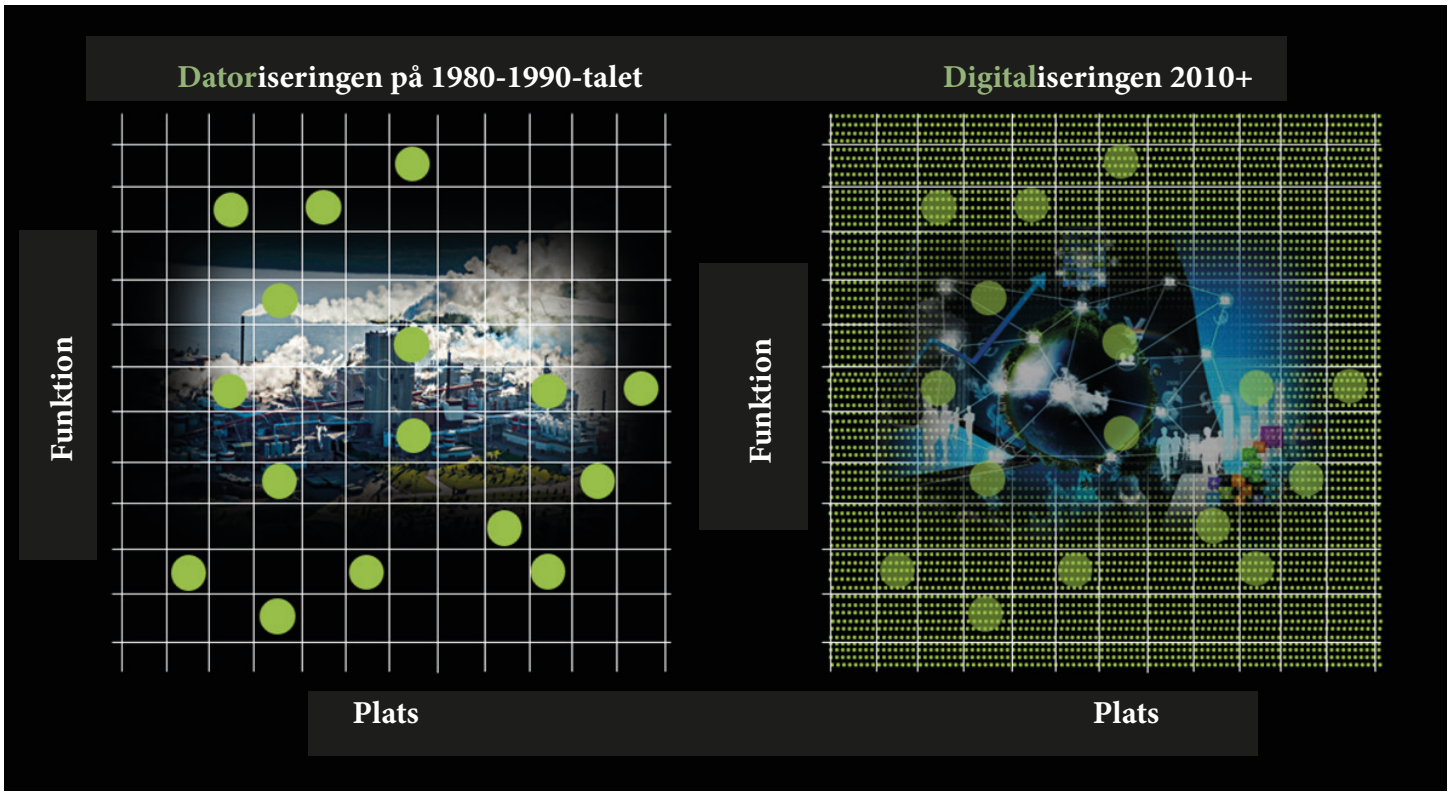
- Konceptet med en uppkopplad smart industri
- Konceptet IndTech - digitalisering, IT och automation inom industrin
- Innovation inom skogsindustrin (från PiiA Innovation)
- Om studien

Smart industri

När industrin datoriserades i Sverige och andra västekonomier på 1980- och 90-talet tömdes fabriksgolven på folk. Processindustrin kunde övervakas från centrala kontrollrum och underhållet göras smartare. Fordons- liksom elektronikindustrin robotiserades. Automation och ökad integration gav produktivitetsnyckeltalen en rejäl knuff uppåt. Men sedan stannade det av. Under tiden som följt har det inte varit möjligt att med samma förutsättningar ta ytterligare radikala steg. Marginalnyttan med tekniken har avtagit och fabriksgolven kan ju inte tömmas en gång till.

Fyrtio år senare nås industrin av nästa signifikanta teknikdrivna förändringsvåg. Den här gången kallar vi den inte datorisering men väl *digitalisering* när ett antal teknikområden påverkar och förstärker varandra. Det talas om att molnet, mobiliteten, analysmöjligheterna, Internet of Things och de sociala medierna tillsammans med platsobundenhet bildar den ***tredje (tekniska) plattformen*** - efter sextio/sjuttiotalens stordatorer *(den första plattformen)* och åttiotalets PC och servrar i nätverk *(den andra)*.

Den grundläggande kapacitet som möjliggör utvecklingen är att storskaligt avropa datorkraft som molntjänster. På denna möjlighet byggs tjänster och applikationer, inte minst sådana baserade på AI-algoritmer, till kostnader och tillgänglighet som för bara några år sedan skulle betraktats som utopiska.



Figur 21 Skillnaden mellan datoriseringen på 1980 och 90-talet som inom industrin karaktäriseras av punktvis relativt stora investeringar och digitaliseringen som innebär en massiv penetration av funktioner och platser. Mängder av små billiga insatser skapar en väv av möjligheter att både effektivisera och skapa nya kundvärden.

Utvecklingen utmanar genom tjänster och tillämpningar som analyserar, kortsluter och kopplar samman på nya sätt, så att nya värden uppstår.

Industrins Internet of Things kommer att bli en central del i den utvecklingen. Effekten av varje enskild insats kan vara liten, men utvecklingen är finmaskig och adderar upp till stora effekter. Det gör det lika möjligt för mycket små såväl som mycket stora företag att automatisera och slå mynt av dataströmmarna. Digitaliseringen gör att förutsättningarna blir mer jämlika.

Det är också en utveckling som utmanar traditionella leverantörer av industriell IT och automation. Konkurrensen kan komma både från telekommunikationssektorn och teknikföretag som *Microsoft*, *Google* och *Apple*. Låg kostnad och lättillgänglighet är argument som förverkligas genom skala och plattformar som skulle kunna komplettera och ersätta delar av industrins konventionella styrsystemmiljöer. Dessutom är en mångfald av småföretag, entreprenörer och uppkopplade startupföretag (uppkopplade utan geografiska gränsrestriktioner) en kraft att räkna med.

På sikt är bedömningen att IT/automationsbranschen som består av två distinkta områden, *industriell IT* och *operationell teknik (OT)* ändrar skepnad när krafterna från den tredje plattformen spelar in. För industrin som ska använda tekniken innebär det otaliga möjligheter som, faktiskt, tillsammans skapar en ny industriell revolution. Det som ofta kallas den *fjärde industriella revolutionen*.

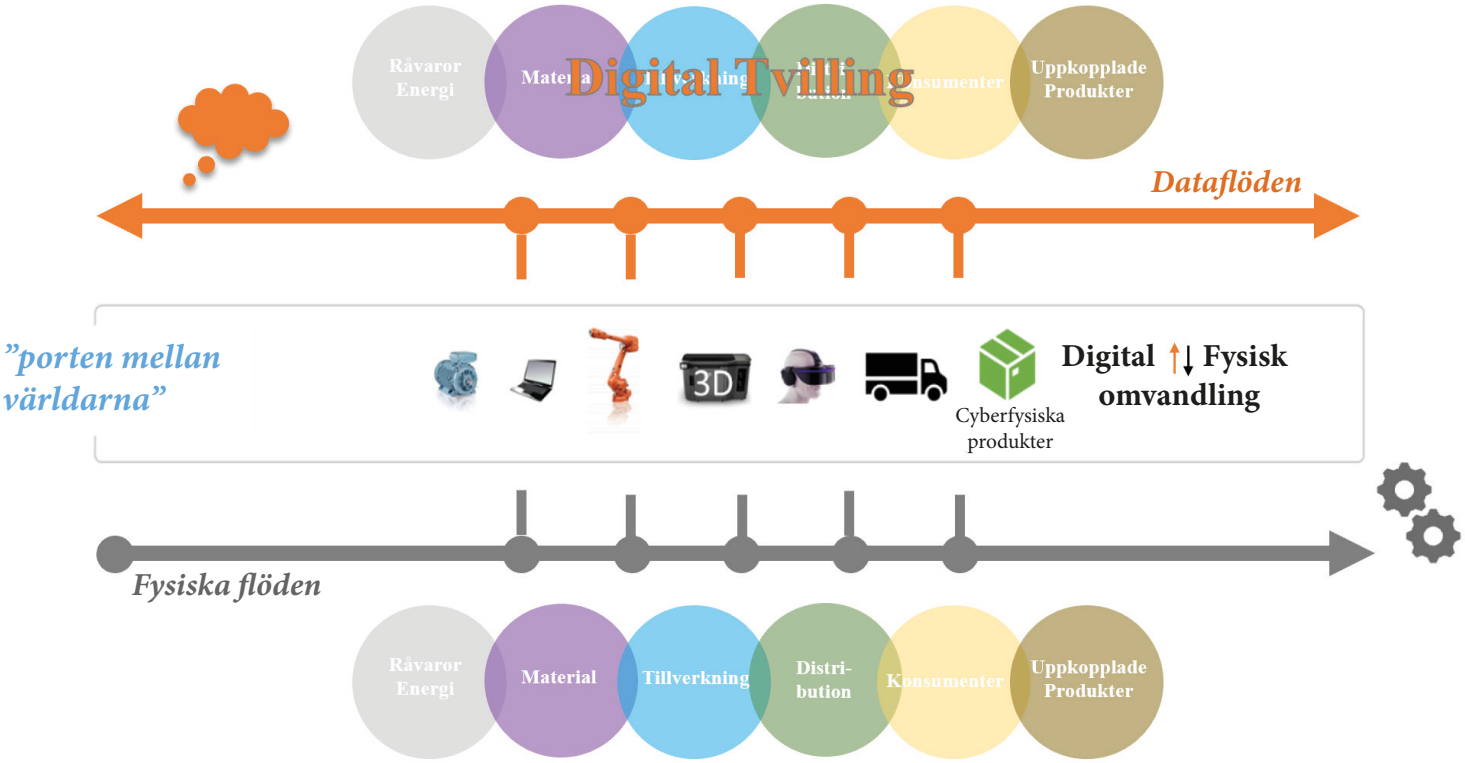
Företaget *General Electrics* menar att marknaden när det gäller teknik och mjukvara för industriella tillämpningar inom Industrins Internet of Things om ett par år är värd 225 mdr USD.

Värdeskapandet som *den smarta industrin* representerar är så kraftfullt att efterfrågan på digitala lösningar för industrin förväntas öka med det dubbla industrigenomsnittet.

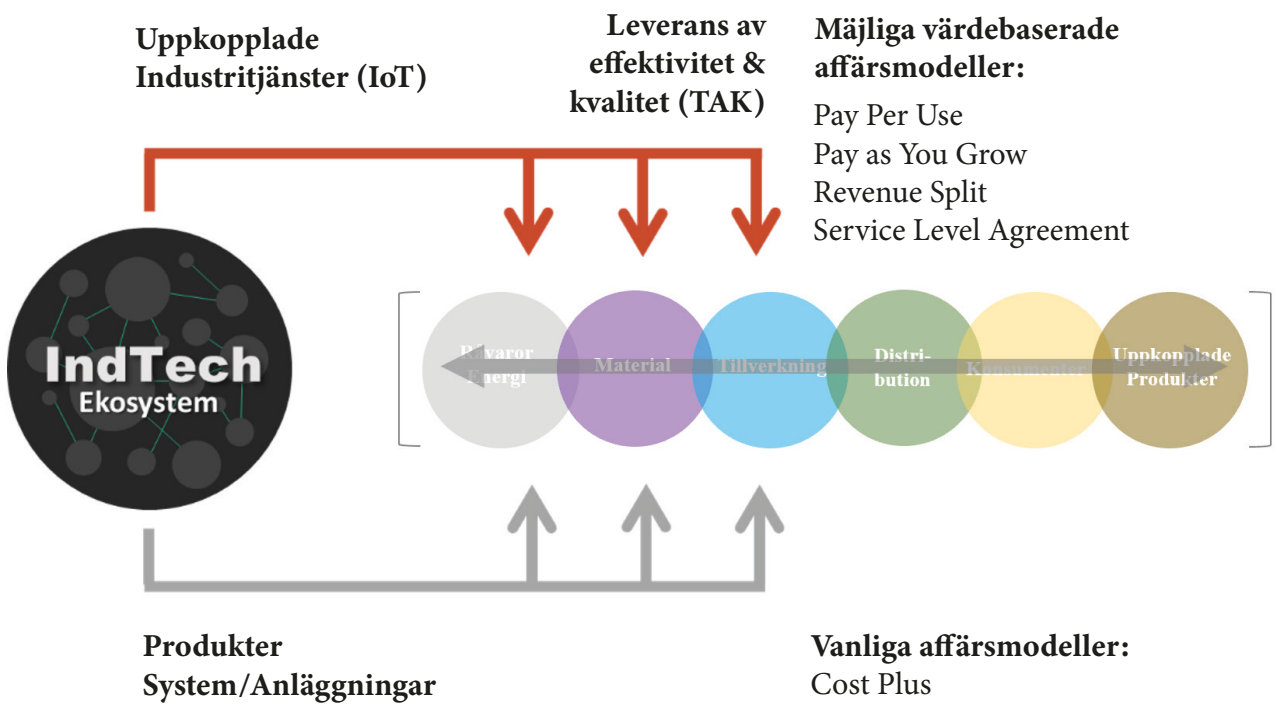
Den tyska satsningen Industrie 4.0 uppskattar värdet av effekterna till en procent av den tyska bruttonationalprodukten varje år.

Den fjärde industriella revolutionen
Den fjärde industriella revolutionen utmärks inte minst av integrationen mellan den verkliga (fysiska) världen och den virtuella, digitalt skapade, cybervärlden. Det som gör utvecklingen möjlig är tempot i teknikutvecklingen och kostnadsrationaliseringar som gör att datorkapacitet praktiskt eller ekonomiskt aldrig blir en begränsning. Algoritmer och hårdvaror slås ut på volymer och kostar (med traditionella industrireferenser) nästan inget. Allt blir uppkopplat och levererar dataflöden för automatisering och analys, för kundvärden och effektivisering. Vi får en *smartare industri*.

Ur ett samhällsperspektiv är drivkraften för en smart industri bättre *resurseffektivitet* - nödvändig för att inte brister ska uppstå som snedfördelar och bromsar tillväxten i världen. För företagare och investerare är drivkraften ökade intäkter och lönsamhet. Konceptet med en smart digitaliserad industri kan öka resurseffektiviteten med nödvändiga tvåsiffriga tal varje år. Produktiviteten kan förbättras med så mycket som (motsvarande) 2 000 mdr USD i världen de närmaste åren. Och tillväxten från nya intäkter i form av databaserade tjänster kan motsvara 700 mdr USD per år. Omsatt till svenska nyckeltal skulle samma utveckling innebära mer än 130 mdr SEK i produk-



Figur 22 Den smarta industrin drivs av dataflöden som blir lika viktiga som de fysiska strömmarna av material, gods och produkter. I cybervärlden kan digitala tvillingar av den verkliga världen skapas. Mellan dem utvecklas ny teknik och en mark-nad för att kommunicera och översätta baserat på data.



Figur 23 IndTech är det som gör industrin smartare. Dels genom system av hård och mjukvara, dels genom att uppkopplade värdeskapande tjänster har en potential att förändra industrilogiken genom att tillföra nya värden baserad på spetskompe-tens.

tivitetsförbättring och mer än 40 mdr i tillväxt. Det motsvara 1 - 2 procent i årlig industritillväxt[19].

Tillväxt i industrin skapas genom att det produceras värden som kunderna är beredda att betala för. I den digitala utvecklingen kan det innebära nya erbjudanden där produkter blir mer värdefulla genom att lägga till en databaserad tjänst - det kallas också *hybridisering*. Men även effektivisering skapar handlingsutrymme för tillväxt. Det kan ske genom att processer och anläggningstillgångar optimeras. Det kan också ske genom att flexibiliteten ökar genom automatiserad handel med resurser som höjer industrisystemens totala utnyttjande. Att lägga samman marginellt ledig produktionskapacitet från många företag är exempel på en sådan resurs som skulle kunna göras lönsam genom kostnadseffektiv digitalisering. Och det kan ske genom samarbetsplattformar, kollaborativa system, som river gränser mellan OEM:s och underleverantörer i flera led. Effektivitetsvinsterna i den smarta industrin utmärks snarare av de många små bäckarnas logik än åttio- och nittiotalens stora produktivitetsprång baserade på massiva investeringar som tömde fabrikerna på folk.

Värdet av data

Den smarta industrins systemiska utveckling kan förstås genom att det *nominella värdet på data* antas öka samtidigt som *mängden data* som samlas in och fritt transporteras och analyseras i värdesystemen blir större: *dataflödena ökar som en konsekvens*. Analysen gör maskiner och system smartare. Affärsmodellerna gör jobbet med att omsätta bits och bytes till pengar. Affärsmodellerna återfinns i relationerna mellan kunder och underleverantörer där *dataflödena inom värdesystemen* tillför nya värden.

Affärsmodeller finns också i *dataströmmar som flyter till värdesystemen* från IndTech-företagen (maskin-, teknik- och serviceleverantörer) och effektiviserar

19 Beräkningarna baseras på uppskattningar för tyska industriförhållanden enligt rapporten Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries, BCG, 2015

anläggningstillgångarna eller tillverkningsprocesserna. Det senare är en utveckling som förväntas leda till ytterligare industriell specialisering när drift-, process- och underhållsfunktioner läggs ut på uppkopplade leverantörer och leverantörsnätverk som har fördelar av att i stor (global) skala kunna bygga djup kunskap inom smala områden - *hyperspecialisering*.

Utvecklingen av IndTech-industrin förväntas leda till ytterligare industriell specialisering när drift-, process- och underhållsfunktioner läggs ut på uppkopplade leverantörer

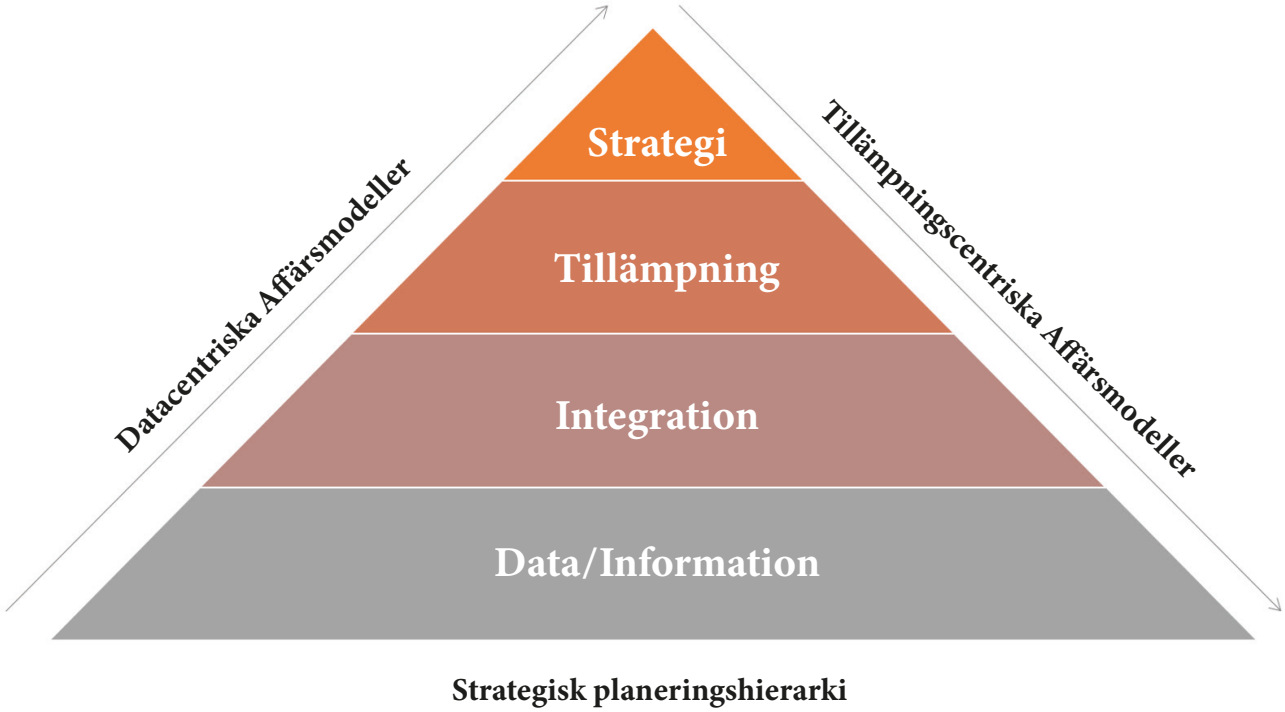
Uppkopplade maskiner och system gör att de senaste tekniska framstegen alltid kan erbjudas. En utveckling där utrustning och system tillhandahållas ”as a service”, där leverantörerna succesivt förbättra sina erbjudande genom att uppdatera system och utrustning.

Data är en strategisk tillgång
Insamling och analys av data skapar dataströmmar och system som tillsammans med tjänstebaserade affärsmodeller förändrar företagen och hur organisationer tar sig an sina uppdrag. Det ger en insikt om att det är *data* som är den nya strategiska tillgången. Snarare än att slå fast en affärsstrategi och bygga applikationer och leta efter data som stödjer den, behöver bra strategier utgå från data som sedan driver strategier och förses med lämpliga applikationer. Detta brukar kallas *datacentriska* affärsmodeller och innebär en stor skillnad mot dagens applikationscentrerade modeller.

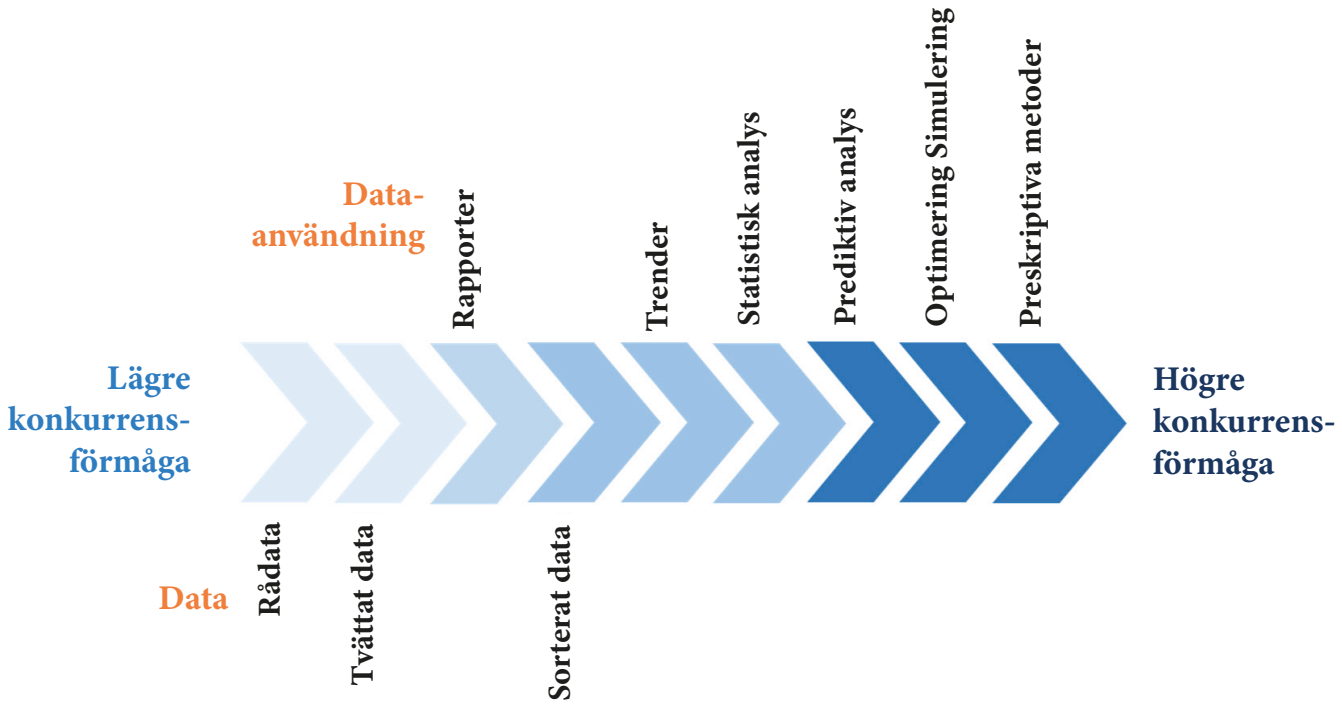
Sambanden med dataflöden och analys är angelägen för svenska företag att ta till sig: data är en ny valuta. Det är *system av system* för data som utvecklas i den takt de förmår att skapa nya värden. För företagen blir det viktigt att identifiera möjligheter på alla nivåer i planeringshierarkin för att öppna för nytänkande på de strategiska nivåerna i pyramiden. Flera internationella initiativ ägnas nu åt att förstå och organisera system av data. I Sverige har vi saknat en sådan diskurs, åtminstone en som berör industrin. Det är en angelägen fråga inte minst därför att vi behöver tydliga regler för vem som äger data och hur data som immateriella värden ska hanteras i företagens redovisningar. Och konkret; för att göra det möjligt att använda smarta system och nya typer av produkter måste affärsvillkor och många andra delar ses över.

Den Digitala Stambanan

För att öka kunskapen om den datadrivna industrins utveckling och sambanden mellan infrastrukturer, plattformar och värdeskapande tillämpningar har projektet den *Digitala Stambanan* etablerats som ett samarbete mellan innovationsprogrammen PiiA och Produktion 2030. Två testbäddar: *PiiA IndTech hub* och *Produktion 2030 hub* kommer att undersöka och sprida kunskap om olika aspekter på utvecklingen.



Figur 24 Den principiella skillnaden mellan datacentriska och tillämpningscentriska affärsmodeller.



Figur 25 Förmågan att hantera och använda data kommer alltmer att avgöra företags konkurrensförmåga.

Så skapar data värden i industrin

1. **Anslutbarhet** - förmågan att koppla upp bryggar över gapen mellan maskiner och låter människor att interagera med varandra och maskiner oavsett fysiska avstånd. Utvecklingen förlitar sig nu alltmer på internetbaserade data och kopplingar till moln och mobila tjänster. Det finns många fördelar med sådana strukturer där kostnadseffektivitet och mobilitet är grundläggande egenskaper. Den mängd uppgifter som samlas in från olika processer och kan göras användbara för analys ökar dramatiskt.

2. **Insikt** - när fler uppgifter/mer data samlas in ökar kunskapen om verksamhetens status och var förbättringsinsatser ska sättas in. Datadriven industriverksamhet gör det möjligt att observera trender i produktion, arbetstid, underhåll och kvalitet. Då går det att minimera säkerhets- och affärsrisker *end-to-end*: från inköp och produktion till kunder och marknad.

3. **Resurseffektivitet** – material, maskiner och människor är de resurser som bär upp verksamheten i industriföretag. Datadrivna processer gör att det går att förstå hur man bäst kan använda resurserna, undvika misstag och införa förbättringar.

4. **Transparens** - datainsamling som görs tillgänglig för människor och maskiner främjar transparens och öppenhet och gör arbetsmiljön mer effektiv. Med data omsatt till lättillgänglig information ökar möjligheten till samsyn om hur processer och underhåll bäst ska genomföras.

5. **Konsistens** - en av de största fördelarna med ökade dataflöden i industrin är möjligheten att lättare upptäcka inkonsekvenser. Att så exakt som möjligt identifiera oförenliga skeenden hjälper till att hitta orsaker till problem och att införa lösningar för att öka effektiviteten i en given process.

6. **Innovation** - data ger också försprång vid utvecklingen av nya produkter. Mer data under en produkts livscykel innebär fördelar när det gäller att förstå användbarhet, kvalitet, design och attraktivitet och därmed påverkar det effektivt företagets försäljning.

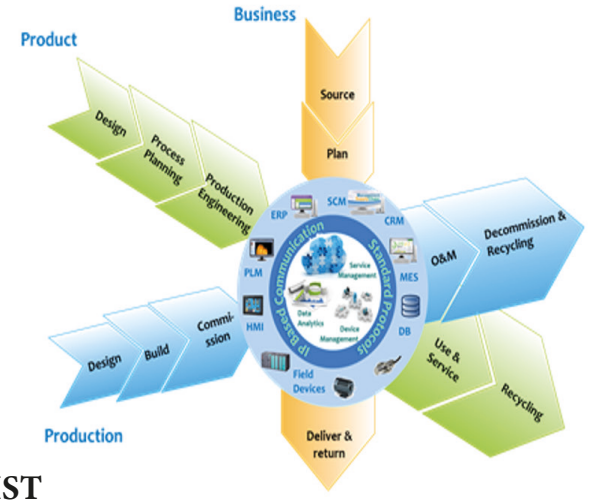
7. **Hybridisering** - ökade dataströmmar gör det möjligt att skapa nya kunderbjudanden. Dels helt tjänstebaserade och dels produkter där traditionellt ”hårda” produkter kopplas upp och kombineras med data och dataströmmar som förstärker värdet för kunderna.

Referensmodeller och standardisering
Begreppet **smart industri** sammanfattar och integrerar IT, industriteknik och mänskliga förmågor för att utveckla innovationsmetoder, produktionsmetoder och affärer. Referensmodeller som kartor över en smart digitaliserad industri behöver därför också täcka in alla dessa aspekter.

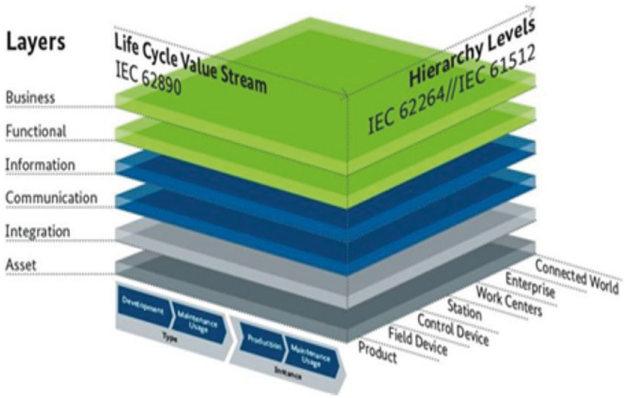
Poängen med att upprätta referensmodeller och referensarkitekturer är att skapa ett enhetligt förhållningssätt så att alla aktörer kan förstå varandra. Detta är själva grunden till interoperabilitet (dvs. förmågan att dynamiskt och utan restriktioner kunna utbyta information mellan olika system) och anledningen till att internationell standardisering lyfts fram som ett kritiskt bidrag till förverkligandet av smart industri.

Modeller som följer dessa riktlinjer är den tyska *RAMI 4.0* framtagen inom satsningen *Industrie 4.0*, samt NIST-modellen som är framtagen av det amerikanska forskningsinstitutet *NIST* (National Institute of Standards and Technology). *Industrial Value Chain Initiative* är ett motsvarande japanskt initiativ. Även i Korea och inom den kinesiska satsningen *Made in China 2025/Chinese Manufacturing 2025* finns ansatser till referensmodeller. Dessa modeller och referensarkitekturer ligger till grund för ett internationellt standardiseringsarbete kring smart industri. Arbetet pågår nu inom de internationellt erkända standardiseringsorganen *ISO* och *IEC*.

Att aktivt delta i standardiseringsarbetet är en angelägen fråga för svenska leverantörer men även för den användande industrin. Sverige har i det här



U.S NIST



RAMI 4.0

Figur 26 En modell för industriell digitalisering behöver täcka in flera dimensioner och aspekter, RAMI 4.0 Liksom NIST inne-håller många visioner/beskrivningar om hur nya arkitekturer kan komma att se ut, dvs de kommer att vara ramverk för framtida implementeringar av industriell digitalisering.

sammanhanget ett gott renommé och åtnjuter stor respekt för sin kunskap och förmåga. I ISO:s nu startade strategiska grupp för *smart manufacturing* deltar Sverige i ledningen för ett antal av de mest strategiska standardiseringsområdena. Även inom liknande arbete för IEC så deltar Sverige aktivt. Inom ramarna för de svenska samverkansprogrammen PiiA och Produktion2030 pågår också aktiviteter för att engagera industrin genom projektet 4S (se faktaruta) i samverkan med de svenska standardiseringsorganen *SIS* och *SEK*.

Innovationssystemet har satt turbo på utvecklingen

Investeringarna i industriell digitalisering världen runt är minst sagt omfattande och tar sig många nya uttryck. De ekonomiska resurserna är knappast någon begränsning längre, det finns gott om privat och offentligt innovationskapital i rörelse. Utmaningen är snarare att hitta förmågor som klarar av att omsätta innovationspengarna till industriell nytta. De privata och offentliga partnerskapens relativa andel (i förhållande till de renodlat industriella eller privata) av innovationsutvecklingen i världen antas öka. Varje år investeras sannolikt mer än 50 mdr USD i sådana projekt. Statliga och privata samarbeten innebär ofta att staten tillför pengar medan industrin tillsammans med akademin bidrar med resurser och kompetens.

Utvecklingen blir nu efterfrågedriven och affärsvärden kommer under överskådlig tid att tydligt ta över, styra och anger riktningen för utvecklingen

Till skillnad från de globalt tänkande storföretagen har nationalstaterna naturligt nog egna motiv för de ekonomiska satsningarna. En förväntan om att investeringarna skall gynna inhemsk industri och skapa arbetstillfällen. Men nationella satsningar har en begränsning då värdekedjor, teknikutveckling och ägande är globalt. De stora innovationsinsatserna som (globalt) finansierats privat/publikt gör att huvuddragen och många grundstrukturer för digi-

Projektet 4S

Standards and Strategies for Smart Swedish Industry

Projektet 4S ska garantera att vi med utgångspunkt i svensk forskning och svenska företags konkurrensförmåga påverkar de pågående standardiseringsprocesserna med relevant kunskap i relevanta marknadssystem.

4S är ett projekt som finansieras genom regeringens Samverkansprogram för en smart uppkopplad industri (2018). Satsningen genomförs som ett samarbete mellan de strategiska innovationsprogrammen PiiA och Produktion 2030 samt standardiseringsorganen SIS och SEK.

Projektet kopplar praktiskt samman de strategiska innovationsprogrammens FUI-projekt (Forskning Utveckling Innovation) med ISO:s arbetsgrupper för *smart manufacturing*. Projektet öppnar även för en effektiv och direkt kommunikation med svenska leverantörer och svensk industri för att förmedla deras intressen. 4S verkar vidare för att öka kunskapen i svenska företagsledningar om betydelsen av standardisering för den industridigitala utvecklingen.

Inom 4S finns både programledningarna för PiiA och Produktion 2030 och projektledare inom ISO/SIS och IEC/SEK representerade.

taliseringen nu börjar vara på plats och de behöver ge avkastning (innan nästa innovationsinjektion kan ges utrymme). Industrin börjar dessutom komma i takt med kunskapsuppbyggnad och organisation efter några år av en nästan överrumplande intensiv innovationsvåg. Det senare innebär att affärsvärden under överskådlig tid tydligt kommer att ta över, styra och ange riktningen för utvecklingen. Det innebär att den blir efterfrågedriven och fortsätter att hålla ett högt tempo.

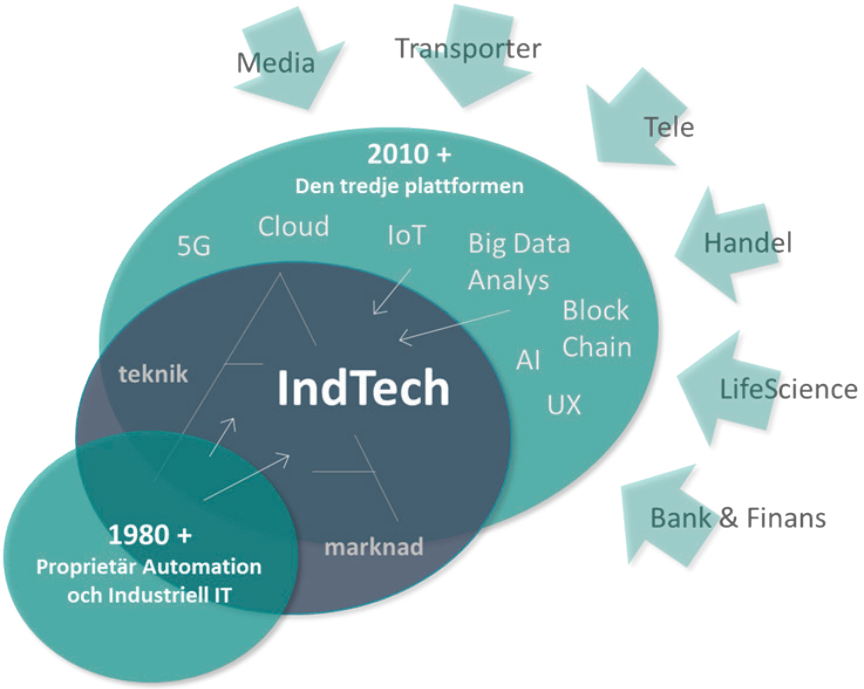
Figur 27 De privata och offentliga partnerskapen relativa andel av innovationsutvecklingen i världen kan antas öka. Varje år investeras mellan 50 och 100 mdr USD i sådana projekt. Det går att jämföra med att teknikleverantörer i ABB:s storleksklass totalt omsätter någon miljard dollar i forskning och utveckling.

IndTech

IndTech förenar den redan installerade basen av automation och IT med den nya digitala utvecklingen. IndTech innebär teknik på fabriksgolvet, det innefattar också verksamhets- och affärsmiljöerna (ERP, SCM, PLM, MES etc.[20]), det innebär stordataanalys, mobilitet, moln och artificiell intelligens. IndTech omfattar även de företag och institutioner som utvecklar och levererar tekniken på en världsmarknad som är värd 340 mdr USD per år med en tillväxttakt uppemot dubbla industrigenomsnittet.

Ordet IndTech har innebörden att olika teknikområden med skilda ursprung möts och förändrar industrin. Där tekniken som nu driver förändringen i de flesta fall utvecklats för helt andra ändamål än de industriella. Det senare innebär stora möjligheter men också utmaningar. IndTech kan sammanfattas som konvergens mellan de tre områdena:

- Den tredje plattformen som är kombinationen av mobilitet, molnet, social interaktion, sakernas internet och big-data med avancerad AI-analys. En aspekt av den tredje plattformen är att it inte längre är något som enbart finns i konventionella datorer. Den genomsyrar tillvaron och är alltid tillgänglig.
- Industriell IT för verksamheter och förvaltningar. Det vill säga affärer, produktutveckling, resurshantering, produktion, kundvårdssystem och system för att sköta teknik och anläggningstillgångar.
- Operationell Teknik (OT) för fabriksgolven och ute i fält. Det innebär styrsystem, sensorer, ställdon, driv- och elsystem, instrumentering.



Figur 28 Modellen för IndTech: traditionell och ny teknik möts och gör den smarta industrin möjlig. Klassisk automation och industriell it möter 2010-talets ”den tredje plattformen” och skapar nya koncept och ny marknad.

20 ERP: Enterprise Resource and Planning; PLM: Product Lifecycle Management; MES: Manufacturing Execution Systems; SCM: Supply Chain Management

Innovation inom skogsindustrin

Detta avsnitt kommer från PiiA Innovation, kontakta PiiA Innovation för mer information. Kontaktinformation finns i slutet av rapporten.

Sverige behöver ”fler innovativa företag som bedriver ett systematiskt innovationsarbete” (Nationella innovationsstrategin 2012), men kunskap om vilka åtgärder som kan hjälpa saknas! För att möjliggöra innovation i organisationer krävs ett aktivt ledarskap för innovation, rätt förutsättningar för att innovation ska kunna uppstå samt långsiktighet gällande innovationssatsningar från företagens ledning. Organisationer behöver agera med ett både- och perspektiv, utnyttja nuvarande affärer samt utforska nya affärsmöjligheter.

Men vad är då innovation och hur kan man förstå innovation på ett enkelt sätt? Innovation innefattar hela processen från möjligheter till värdeskapande; implementering av nya produkter, tjänster, affärsmodeller, processer, arbets- och organisationsformer etc. Det kan innefatta allt från små förbättringar till stora banbrytande/radikala erbjudanden och förändringar. Men om man pratar om innovation på detta sätt så riskerar man att utelämna många i diskussionen. Innovation behöver brytas ner i mindre delar som går att agera på i det dagliga arbetet, alltså vad jag som individ kan göra för att påverka och bidra till organisationens innovationsförmåga. Men också hur organisationen aktivt bidrar till att skapa möjligheter för individen att bidra med tankar och idéer.

Varje enskild individ behöver göra sitt för att bidra till organisationens framgång, att tillvarata den kreativa kraft och kompetens som finns inom varje individ är en utmaning många företag idag adresserar. Ett stödjande ledarskap där man uppmuntrar innovation ger individer större möjligheter till egna initiativ. Personligt initiativtagande tillsammans med resurser så som tid, pengar, information och tillgång till expertis gynnar den öppna dialogen kring nya idéer samt det viktiga agerandet på idéer (Denti 2013). Det handlar alltså både om att komma på idéer och att få möjlighet att agera på dessa idéer. Många individer inom processindustrin, så som skogsindustrin, behöver ofta helt koncentrera sig på rutinmässiga uppgifter vilket skapar lite kognitivt utrymme att utforska nya idéer samt se nya möjligheter (Lund Stetler 2015). Den faktiska friheten över den egna arbetssituationen är liten och påverkar individens möjlighet att tänka nytt.

De flesta företag i Sverige är mycket välskötta, där man har kontroll på vad man gör (förvaltar) vilket leder till att man tränger undan innovation (utforskande) från agendan. Detta innebär att det främst är två saker som företag missar, dels att avsätta tid för innovation samt att våga ta risker. När det gäller skogsindustrins innovationsförmåga finns en relativt splittrad bild, företagens förmåga varierar mycket trots att klimatet för innovation är mer homogent (Björkdahl och Börjesson 2011). Vissa företag har utarbetat strategier för innovation medan det saknas helt hos andra. Trots detta så visar de flesta företag upp bra egenskaper kopplat till kontinuerliga förbättringar (inkrementella innovationer), de är dock sämre på att utveckla helt nya erbjudanden (radikala innovationer).

Genom att tillgodose förutsättningarna för innovation kan en organisation utveckla möjligheterna för innovation i hela organisationen. Forskning visar på 10 dimensioner för att stärka ”klimatet” i en organisation för att stödja innovation. Dessa dimensioner kan delas in i tre kategorier där en organisation måste skapa förutsättningar för innovation, säkerställa individens motivation att skapa nytt samt uppmuntra individen att utforska nya möjligheter. Kopplat till organisationer inom skogsindustrin konstateras att

fyra av tio dimensioner ligger klart under den nivå som uppmätts i företag som kategoriseras som ”innovativa organisationer”, dessa dimensioner är; frihet, livfullhet, lekfullhet och risktagande (Björkdahl och Börjesson 2011). De kritiska klimatdimensionerna ligger inom kategorierna motivation att skapa nytt och utforska nya möjligheter, medan förutsättningar för innovation anses som tillfredsställande. Vad detta innebär praktiskt för respektive organisation skiljer sig åt, dock kan vissa generella rekommendationer för skogsindustrin göras.

- Björkdahl, Joakim, and Sofia Börjesson. ”Organizational climate and capabilities for innovation: a study of nine forest-based Nordic manufacturing firms.” Scandinavian Journal of Forest Research 26.5 (2011): 488-500.
- Den nationella innovationsstrategin, 2012. Regeringskansliet
- Denti, L. (2013). Leadership and Innovation in R&D Teams.
- Lund Stetler, Katarina. ”Innovation under pressure: Reclaiming the micro-level exploration space.” (2015).

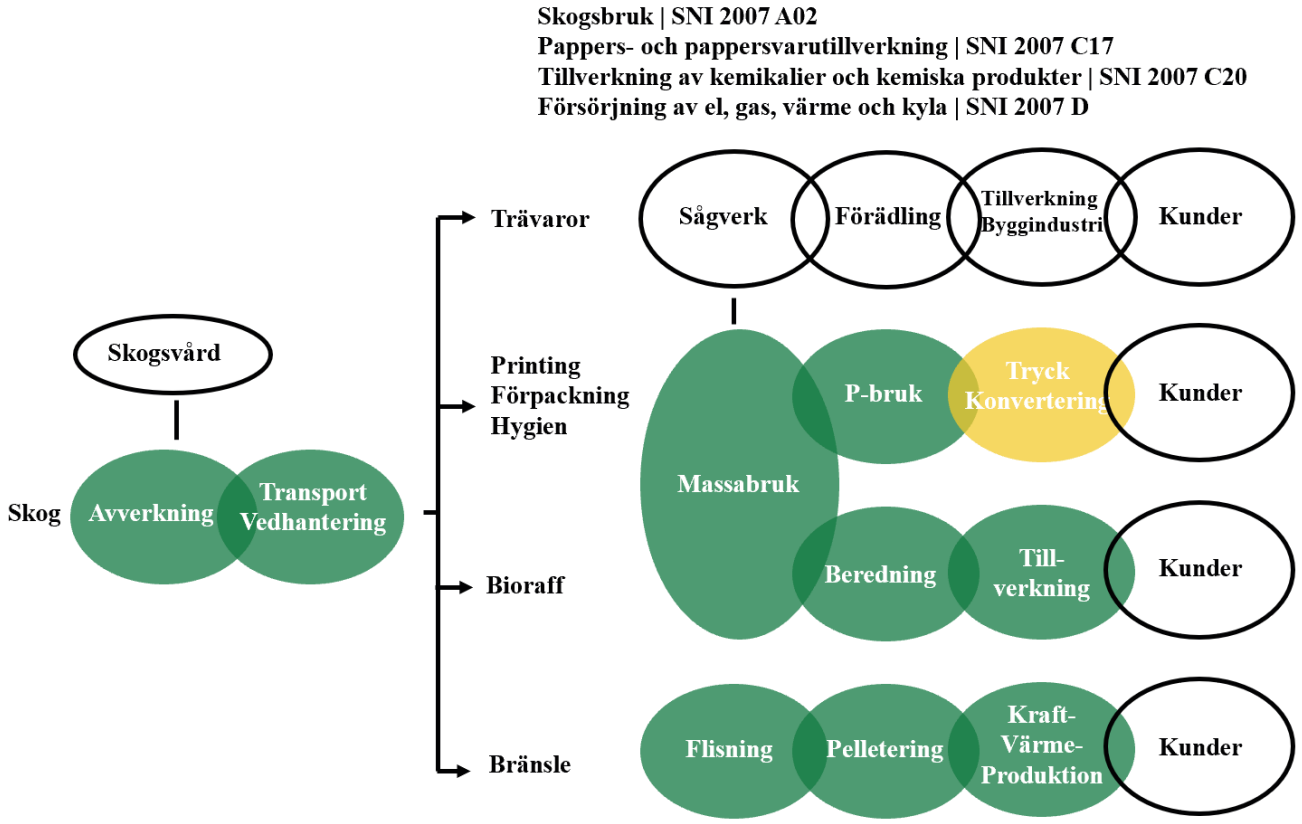
Om studien

Studien har utgångspunkt i råvaru- och processindustrins förändring och i den analysen dras slutsatser om behov och inriktning för den digitala utvecklingen. Det är slutsatser som i sin tur ligger till grund för hur PiiAs utlysningar kommer att riktas, samt hur och vilken kunskapsspridning som ska ske i industri- och innovationssystemen.

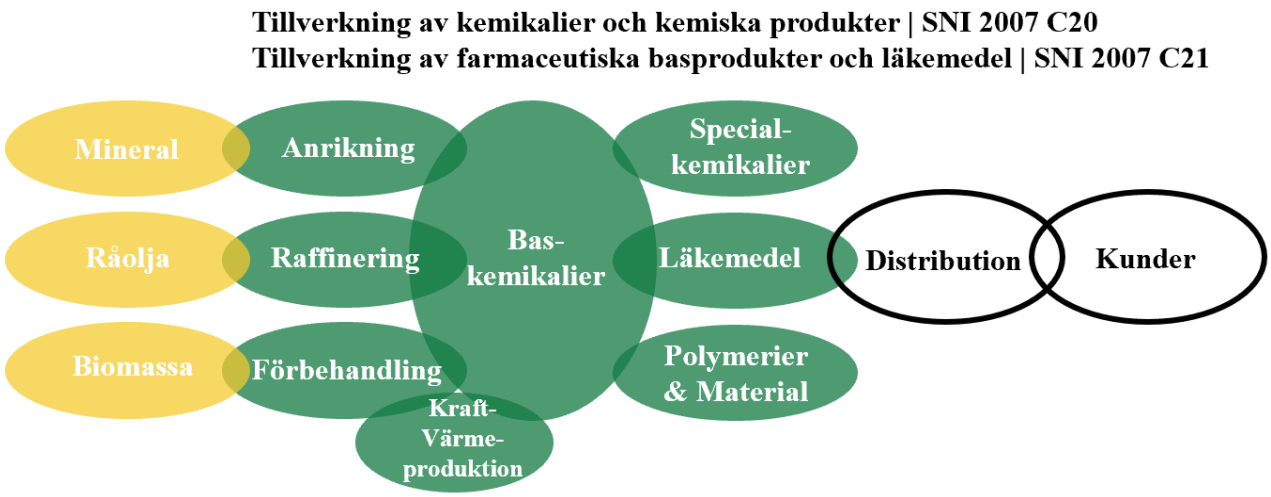
Studien bygger på empiri från bransch- och fackstudier, samt egna intervjuer med företrädare från industrin, branschinstitut och akademin. Möten av workshopkaraktär genomförs för varje branschstudie. I en tidigare rapport från *PiiA Insights* har kritiska framgångsfaktorer för digitaliseringen av industrin kartlagts och är en väsentlig utgångspunkt för analysen i denna rapport.

Med *råvaru- och processindustri* 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 enligt programmets strategiska plan. Grönmärkta cirklar markera fokus, gulmärkta sådan som kan vara aktuellt för specifika tillämpningar.

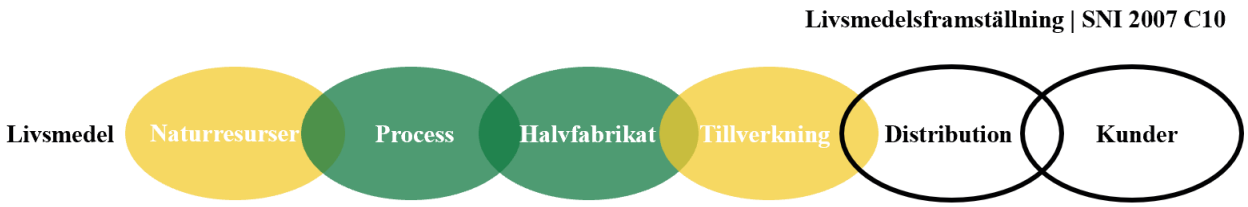
För **Skogsindustrin** (Papper och Massa, Bioraffinaderier):



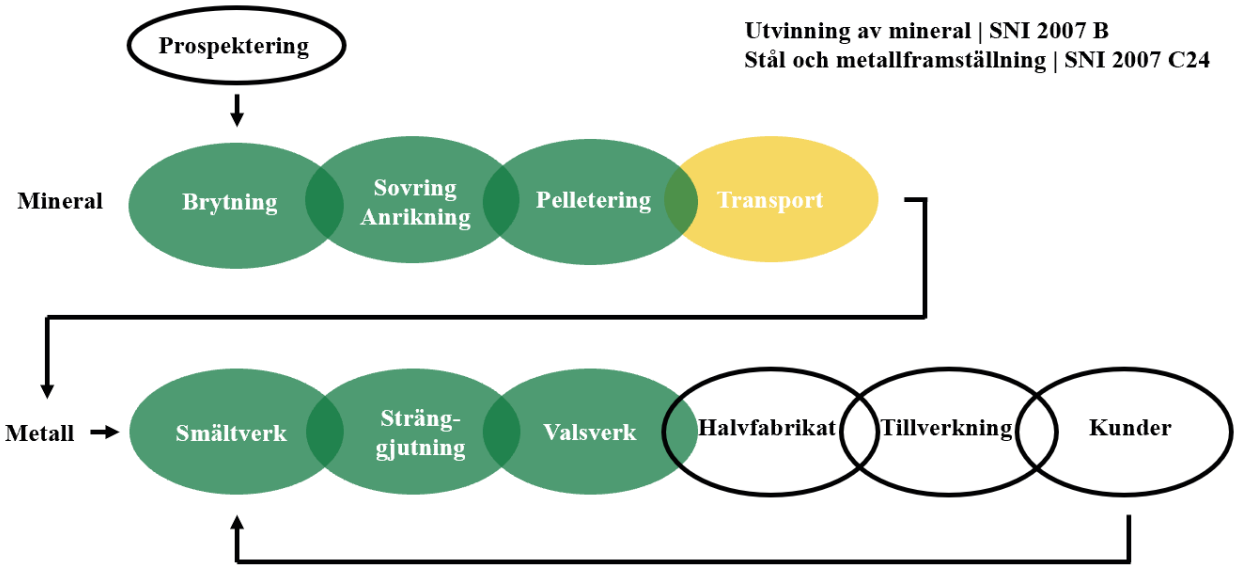
För **Kemiindustrin** (inklusive plast och petroleumindustrin):



För Tillverkning av **Läkemedel** och **Livsmedel**:



För **Gruv och Mineralindustrin** samt **Järn- och Stålindustrin**:



Blue Institute för PiiA Insight | oktober 2015 | reviderad december 2017, juli 2018
Örjan Larsson | orjan.larsson@blueinst.com

PiiA

blue institute