

**Pi!A**

**agenda**

PROCESSINDUSTRIELL  
DIGITALISERING

## Innehåll

<b>Innehåll</b> .....	<b>2</b>
<b>Förord</b> .....	<b>3</b>
<b>Syftet med agendan</b> .....	<b>4</b>
<b>Agendan</b> .....	<b>5</b>
<i>Industrins omställning</i> .....	5
<i>En agenda för processindustriell digitalisering</i> .....	5
<i>Agendans fokusområden</i> .....	6
Värdesystemet – samutveckling och integration av externa system .....	7
Värdedräglingskedjan.....	8
Den interna värdekedjan.....	9
Produkten.....	10
<i>En agenda för samskapande</i> .....	10
Aktiviteter och riktlinjer för samskapande .....	11
Investera i och genomföra Forsknings, Utvecklings och Innovationsprojekt.....	11
Sprida resultat och kunskap genom projektportföljstyrning.....	11
Stödja lokala, regionala innovationssamarbeten och industriell symbios.....	12
Engagera det industriella ekosystemet .....	12
Adressera den dubbla grön-digitala omställningen .....	12
Investera i kunskapsutveckling och forskning .....	13
Genomför analyser och omvärldspaning.....	13
Stärk kompetensutveckling och industrins attraktionskraft.....	13
Stärk internationella samarbeten och uppkoppling mot EU .....	14
Stöd rörlighet bland och inom innovationssystemaktörerna .....	14
Stärk förmågan och öka resurser för strategiska projekt och strategiska inriktningar .....	14
Skapa förutsättningar för breda systemövergripande samarbeten och påverkan .....	15
Öppna upp och bygg vidare på fungerande breda samarbeten och projekt .....	15
<b>Agendans industrier</b> .....	<b>16</b>
<b>Appendix</b> .....	<b>20</b>
<i>Projektorganisation Agenda 2024</i> .....	20
<i>Dubbel omställning – om Twin transition som europeisk tillväxtstrategi</i> .....	20
<i>EU program samt forsknings och innovationsagendor</i> .....	21
<i>Referenser och PiiA dokument</i> .....	23

**Titel:** Agenda 2024 för Processindustriell Digitalisering

**Redaktion och produktion:** PiiA och Blue Institute

**Utgivning:** oktober 2024

## Förord

### En agenda för framtidens processindustri

Svensk råvaru- och processindustri har en framskjuten position i världen och en avgörande betydelse för svensk ekonomi. Det är en roll som förtjänats genom framsynt produktutveckling, avancerad produktionsteknik och strategisk konsolidering. En väsentlig del i framgångskonceptet är modern IT och automationsteknik som bidrar till hög produktivitet och ett avancerat produktutbud. Det strategiska innovationsprogrammet PiiA grundades genom en industriell kraftsamling, en agenda, under tidigt 2010-tal. Målet var då att nyttja den framväxande automationstekniken för att utveckla konkurrensförmågan hos svensk processindustri. Under tolv år har PiiA sedan bidragit till branschernas digitalisering, alltmer avancerade produkter, högre värdeförädling och till världsledande marknadspositioner.

Nu står svensk industri inför ännu större utmaningar. Klimatet och ökad resursknapphet i världen gör att våra basindustrier måste passas in i förnybara energisystem och anpassa produktutbud efter strikta miljökrav och nya marknadsprefereenser. Det är en omställning som mäter sig med tidigare industriella revolutioner och förutsätter produkt- och produktionsutveckling liksom förändring av värdesystem och värdeförädlingskedjor. Men det är också en förändring som kräver digitalisering. Där produkternas livscykel från forskning och utveckling till marknad och avveckling blir oskiljaktigt sammanflätad med digitaliseringen. Vi talar därför om industrins dubbla omställning när den gröna omställningen går hand i hand med tillämpningen av nya digitala kapaciteter.

Denna agenda handlar om hur svensk processindustri för att försvara sin position nu måste behärska digitalisering där AI, molnteknik och IoT är fundament för effektiv användning av energi och materiella resurser. Där linjära bruksmodeller ersätts av spårbarhet i cirkulära flöden och inkluderar hela värdesystem inklusive lokalsamhällena, och där affärsmodellerna förändras.

Agendan uppmanar till kraftfulla investeringar i processindustriell digitalisering och AI; från forskning och utveckling, via produktion och logistik, till ökad kunskap om marknadernas behov. Det är en agenda med avsikt att skapa gedigen digital grund för att försvara svensk råvaru- och processindustris position i världen.

Kort sagt, en agenda för framtidens digitaliserade processindustri.

Västerås i oktober 2024

Malin Rosqvist  
Programchef

Anders OE Johansson  
Ex. Programchef

## Syftet med agendan

*Det här dokumentet kallas för agenda och är i den meningen en dagordning för vad som behöver göras för att svensk processindustri skall behålla sin speciella position på världsmarknaden. Svensk processindustri tillhör den mest avancerade i världen. Industrin är samtidigt konsoliderad och nischad till avancerade produktområden där kilovärdena är väsentligt högre än för de bulkvaror som tillverkas i många andra länder.*

För att behålla tätt positionen på marknader som snabbt förändras, gäller det att hänga med i produktutveckling, produktionsteknik och med affärsmodeller som medger cirkularitet och många andra sätt att utveckla nya värden. Utan tillämpad digitalisering i absoluta framkanten är inget av detta möjligt. Framgångsrik processdigitalisering är en förutsättning för konkurrenskraft.

Agendan riktar sig till de som genomför eller vill genomföra och finansiera forskning och innovation som adresserar råvaru- och processindustrins behov och utmaningar kopplat till digitalisering. Till målgruppen hör till exempel industrin, akademien, teknikleverantörer, intresseorganisationer, myndigheter och offentliga samt privata finansiärer. Agendan 2024 för Processindustriell Digitalisering vill bidra till följande:

### **Att uppnå effekter för hållbar konkurrenskraft genom att:**

- Öka tempot och förmågan i framtagande och nyttjande av avgörande innovationer som skapar re-  
surseffektivitet, cirkularitet och minskar det globala miljöpåverkan.
- Talanger och innovatörer attraheras av och söker sig till sammanhang där processindustris utma-  
ningar och behov adresseras.
- Processindustrin organiserar sig och utrustar sig med nya arbetssätt och nya verktyg i befintliga eller  
nya processer.
- Medel från offentliga innovationsprogram tillsammans med industrin investeras i projekt för utma-  
ningsdriven forskning och innovation.

### **Att stötta och utveckla förutsättningarna för samskapande och samverkan genom att:**

- Tillhandhålla offentlig och industriell finansiering som stöder multidisciplinär samverkan över indu-  
stribranscher och organisationer.
- Kluster och regionala innovationsmiljöer, där akademi och industri samverkar, stärks och utvecklas.
- Insikter och roadmaps från EU och internationella program nyttjas i projekt och i regionala och na-  
tionella samverkansaktiviteter såväl i nationella som internationella sammanhang.
- Synergier utvecklas mellan olika satsningar i innovationssystemet. Såväl privata, offentliga eller en  
blandning av dessa.

### **Att ta tillvara, nyttja och förvalta PiiAs mer än 10-åriga kunskapskapital genom att:**

- Ta tillvara erfarenheter av att driva program samt hur samarbeten och projekt initieras.
- Ta tillvara och fortsatt bygga vidare på det industriella nätverket, långsiktiga konsortier och delta-  
gande industrier.
- Ta tillvara den under tio år samlade kunskapskapitalet från projekten och nyttja den som bas till en  
större samlad projektportfölj och erfarenhetsbas.
- Förvalta och vidareutveckla det kunskapskapital som byggts upp i bransch- och IndTech studier.

## **Disposition**

Agendan inleds i del ett med en analys och inventering av processindustrins utveckling och framtid. I del två tittar vi närmare på agendans prioriterade industrier och hur utmaningarna skiljer sig åt mellan råvaru- och processindustrins olika branscher. I Appendix återfinns fördjupningar och faktasammanställningar.

## Agendan

### Industrins omställning

*Svensk basindustri har byggt det svenska välståndet. Genom förädling av naturresurser bidrar industrin till sysselsättning, värdeskapande och exportvärden. Råvaru- och processindustrin försörjer både svensk och europeisk industri med högkvalitativa insatsvaror, har ett högt förädlingsvärde och hög andel export, samtidigt som den bidrar till regional utveckling av hela landet.*

Förutsättningarna för industrin förändras nu snabbt. Inte minst innebär klimatutmaningarna, prissättning av utsläpp och netto-noll målsättningar i Sverige och EU att den framtida konkurrenskraften är helt beroende av förmågan att fasa ut fossila bränslen och eliminera utsläpp. Därtill kommer det växande behovet av resilienta försörjningskedjor. Det här är stora utmaningar, men för svensk industri samtidigt en möjlighet.

Råvaru- och processindustrierna tillverkar material som används för att tillverka produkter inom tillverkningsindustrin. Eftersom tillverkningsindustrins framtida konkurrenskraft är beroende av koldioxidneutrala material, ökar omställningstrycket på processindustrin. Omställningen i tidiga skeden av försörjningskedjor är nyckeln eftersom processindustrin är energiintensiv. Processindustrin kan bidra till utbyggnaden av fossilfri energi genom behovet av stora volymer el som kan pressa produktionskostnaden, och även genom att bidra till flexibilitet i systemet genom att anpassa sin efterfrågan på energi.

Redan idag bidrar svensk industri med omfattande klimatnytta i världen. Svensk export ersätter produkter med högre utsläpp som tillverkas i andra länder. Klimatnyttan av svensk export har uppskattats till 23 Mt CO<sub>2</sub> år 2020, vilket överskrider hela den svenska industrins utsläpp (14 Mt). Råvaru- och processindustrierna bidrar med största delen av klimatnyttan.

**”Utan digitalisering är omställningen inte möjlig. Det handlar inte bara om förändringshastighet utan om att önskade effekter helt enkelt inte kan nås utan avancerat digitalt stöd**

Svensk industris internationellt sett låga klimatutsläpp har baserats på tillgång till billig, fossilfri el, högt automatiserade och effektiva processer, samt världsledande kompetens. Det är en god utgångspunkt, men för att utveckla och behålla konkurrenskraften krävs stora investeringar inom industrin. De investeringarna kommer att prägla behovet av forskning och innovation inom processindustriell digitalisering under lång tid framåt. Utan digitalisering är omställningen av produkter, processer och värdesystem inte möjlig. Det handlar inte bara om förändringshastighet utan om att önskade effekter på grund av komplexiteten helt enkelt inte kan nås utan avancerat digitalt stöd.

### En agenda för processindustriell digitalisering

För tolv år sedan presenterades den svenska industriagendan *Nationell kraftsamling för Processindustriell Automation*. Initiativet kom från industrin som såg möjligheten att utveckla konkurrenskraften hos svensk process- och råvaruindustri genom avancerad automation och processtyrning. Agendaarbetet ledde till grundandet av innovationsprogrammet PiiA vars intressenter sedan framgångsrikt levererat de värden som agendan förutsåg.

Sedan starten av PiiA har digitaliseringen slagit igenom med full kraft. Den kommer också att vara nyckeln för att genomföra de investeringar som industrin nu planerar och genomför. Förmågan att integrera processer och digital teknik är en förutsättning för att lyckas med den gröna omställningen. Här återfinns utvecklingen av nya material genom avancerade AI-modeller och simuleringar, nya processer för materialframställning med effektivare sätt att övervaka och styra verksamheten. Här finns också uppkopplade material, produkter och utrustning som genererar data och information av hög kvalitet och möjliggör optimering och spårbarhet över livscykeln där ekosystemens aktörer integreras och där cybersäkra lösningar och förmåga att implementera ny teknologi blir avgörande.

Utan digitalisering är omställningen av produkter, processer och värdesystem inte möjlig. Det handlar inte bara om förändringshastighet utan om att önskade effekter på grund av komplexiteten helt enkelt inte kan nås utan avancerat digitalt stöd.

**”Agendan bidrar till kraftsamling runt processdigital integration och förvaltar det kunskapskapital som PiiA arbetat upp under mer än ett decennium”**

Den här Agendan för procesindustriell digitalisering av Sveriges råvaru- och processindustri utgår från att förändringen av industrin behöver ske genom integrerad digitalisering på en ny nivå där de digitala förmågorna blir inseparabla från värdesystemen, värdeförädlingskedjorna, de företagsinterna processerna och produkterna - de blir *interdependenta*.

Agendan är i praktiken en förlängning av PiiAs tillämpade utvecklingsarbete inom processindustriell digitalisering som nu integrerar processdigitala angreppssätt och modeller där olika fackdiscipliner kan samverka på nya sätt. Syftet med agendan är att bidra till en kraftsamling runt *processdigital* integration och samtidigt förvalta det stora kunskapskapital som PiiA arbetat upp under mer än ett decennium.

### Agendans fokusområden

För att möta omvärldsläget, omställningarna på marknaden och ytterligare stärka sin konkurrenskraft drivs processindustrins innovation av ett antal övergripande områden, dit hör:

- Reducera emissioner till netto noll
- Öka produktivitet och effektivitet
- Bygga resilienta försörjningskedjor
- Bygga bort oplanerade driftstopp (Informations- eller processrealterade)
- Reducera arbetsplatsolyckor till noll
- Kompetensförstärkning och rekrytering

I praktiken ser områdenas inbördes prioritet, och relaterade åtgärder för respektive industri olika ut. Man arbetar med inre verksamhetsförbättring och nya investeringar. Men på flera områden står man också i stark beroendeställning till andra aktörer, där stor utvecklingspotential bygger på att ingående aktörer och system samlas kring utmaningarna.

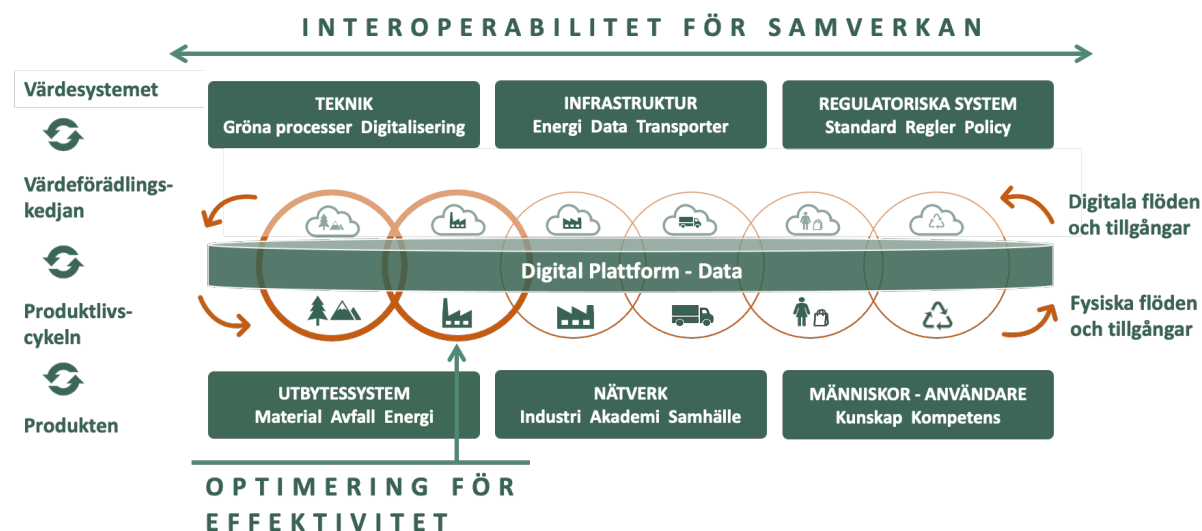
Kring processindustrin finns ofta väl intrimmade samarbeten med olika stöd- och utbytessystem. När hela världen ställer om för att klara uppsatta klimatmål stressas värdesystemet kring industrin. Förändringar sker på flera plan, och förändringshastigheten blir ett konkurrensmedel på en ny hållbar marknad. Omfattningen gör också att förändringen behöver koordineras och gå i takt. Kraven på minskade emissioner och den kopplade energiomställningen i kombination med avancerade digitala möjligheter skapar nya överskott och brister i systemet då allt sedan tidigare är intrimmat mot en annan marknadsdynamik. Då omställningen är global, förstärks effekterna av den förändrade dynamiken.

Industrins behov av kompetensutveckling och rekrytering av både befintliga och nya typer av kompetenser har alltid funnits. Många studier vittnar nu, tillsammans med signaler från industrin, att vi står inför mycket större och i viss mån accelererande utmaningar inom detta område. Det handlar om att det behövs flera personer som väljer tekniska utbildningar, både yrkesutbildningar och akademiska utbildningar, att det behövs nya utbildningar inom nya områden och att utbildningarna måste kunna kombinera flera områden. För processindustrin behövs både ny processkunskap och ny digitaliseringskunskap. Det innebär också det att det behövs ett mycket större och mer relevant rekryteringsunderlag för att industrin skall kunna behålla och utveckla sin konkurrenskraft.

För att beskriva hur dessa innovationsutmaningar hänger ihop i ett större sammanhang använder vi figur 1, som beskriver hela värdesystemet och dess konstituerande delar där värdeförädlingskedjan är central. Industrins råvaror och förädlade material finns positionerade tidigt i förädlingskedjan och kännetecknas av omfattande förbrukning av råvaror och energi. Här finns också ett samspel med omgivande infrastruktur, samhälle och andra system, exempelvis energi-, vattensystem och transporter. Processindustrin får också genom sin relativa systemposition en betydande roll för den framväxande

cirkulära ekonomin. Flera av framtidens utmaningar ligger också i regulativa system, och om hur snabbt vi kan bygga ny kompetens både i bredd och spets. I hela värdesystemet verkar många teknologier och system för att optimera värdeskapandet.

Den yttre ramen för agendan omfattar industrins värdesystem med dess olika intressenter enligt figur 2. Processindustrins innovationsutmaningar uppträder därigenom på flera plan: (1) på själva värdesystemnivån, (2) det som berör värdeförädlingskedjan, (3) företagens interna försörjningskedjor och processer, och till sist (4) produktens livscykel från FoU via produktion och marknad.



Figur 1: Processindustrins innovationsutmaningar - för att möta marknaden behöver industrin arbeta på flera plan. PiiA fokuserar både på att optimera industrins processer och samverkan på systemnivå.

## Värdesystemet – samutveckling och integration av externa system

Systemförändrande områden Agendan för Processindustriell Digitalisering adresserar:

- Industriell symbios genom värdebaserade organisationsmodeller och digitala affärs ekosystem
- Smarta energisystem och elnät
- Smarta logistiksystem
- Regulatoriska krav och miljömål

Processindustrin omvandlar råvaror och energi till produkter med högre värde. Processindustrins värdesystem består av delar så som forskning och utveckling, råvaruförsörjning, produktion, distribution och återvinning. Inte sällan är produktionsenheterna lokaliserade nära de naturtillgångar som förädlas, och ofta med betydande roller för lokalsamhället. Som stora förbrukare av resurser och energi finns också potential att ta tillvara restprodukter och energi från förädlingsprocesserna. Så kallad industriell symbios har en lång historia i svenska bruksamhällen, där andra industrier och lokalsamhället kan dra nytta av överblivna resurser. Samtidigt kan industriell samlokalisering också skapa effektivitetsfördelar för den primära råvaru- och energiförsörjningen och genom delning av kompetens.

Processindustrin förbrukar stora mängder energi. För ambitionen om netto-noll-utsläpp år 2050 innebär det genomgående att ställa om till användning av hållbar energi. Det är ett skifte som också innebär ökade andelar av intermitterant kraft. Energiomställningen är förenad med stora investeringar i energi-produktion, transmission och distribution, där kapacitetsutbyggnaden i sig själv är en komplex resa. Med tillstånd, koncessioner och balans mellan utbyggnaden av förnybar produktion och baskraft är den också förenad med industriella risker. I takt med ökad konkurrens om elkraft och en obalans i utbyggnad av bas- och intermitterant kraft kan effektbister uppstå. Därför behöver industrin bygga in adaptivitet och resiliens mot tillfälliga effekttörningar i de egna processerna. Det kan innebära anpassningar av tidigare optimering av kontinuerliga processer och innebär också att se över all restenergi i processerna. Lösningar för att exempelvis nyttja värme bunden i rökgaser, vatten, ånga med mera



behöver utvecklas. Här finns också utrymme att bygga vidare på lösningar där samhället, eller andra verksamheter, nyttjar energin till uppvärmning eller i annan produktion. Men det kräver samutveckling mellan energi- och processindustrin och lokalsamhället där även integration av andra hållbara energislag som biomassa, och nyttjande av cirkulära råmaterial som energikällor, ingår.

Processindustrin förbrukar stora mängder naturresurser och andra råvaror. Avgörande för en ökad resurseffektivitet är möjligheten att nyttja återvunnet material. Även här behöver industrin tillsammans med samhället skapa nödvändiga infrastrukturer och logistiska flöden för effektiva cirkulära system där produkter och material återanvänds. Optimerade flöden som undviker att vinster i vissa delar inte äts upp i andra funktioner i ekosystemet, till exempel av transporter. Här finns också potential för att etablera lokala loopar där biprodukter kommer till nytta i andra processer, där avloppsvatten renas och återanvändas, koldioxid användas till nya bränslen och affärsmodellerna byggas om för att åstadkomma symbios mellan industri och samhälle, och cirkulära flöden av resurserna.

Värdesystemens komplexa samspel mellan aktörer och system gör att det digitala stödet redan är en förutsättning för alla verksamheter. I framtiden kommer det att bli ännu mycket mer integrerat och inseparabelt från processer och värdesystem. Det gäller forskning och utveckling, tillverkningsprocessernas uppbyggnad och flöden i värdesystemen där komplexiteten överallt fördjupas och system interageras som system av system. Det innebär att framtidens värdesystem behöver vila på effektiva digitala plattformar som delar data mellan aktörerna, ständigt förbättrar de fysiska processerna i fabriker och logistik, och samtidigt används för digitala avbilder av värdesystemets fysiska processer, det vill säga modeller som ökar systemeffektiviteten. Levande modeller av verkligheten kallas *digitala tvillingar* och bygger på strömmande data. Modellerna är centrala för visionen inom *industri 4.0* - nämligen utvecklingen mot självorganisation i värdesystemen med syftet är att råvaror, material, arbete, maskiner och färdiga produkter ska används effektivare. Då behöver även organisations- och samverkansmodellerna följa med så att de speglar *värdesystemets* potential snarare än ensidigt utgå från enskilda produktions- eller logistikenheter. Idén är att sådana organisationer bygger på gränsöverskridande nätverk och metaforer av de naturliga ekosystemen. Även produkterna digitaliseras och integreras med tjänster i affärsmodeller där värdesambanden mellan produktions- och produktdata tas till vara. Det gäller inte minst råvaror och basmaterial där egenskaper i form av metadata kan följa med och öka vidareförädlingsvärdet längre fram i värdekedjorna.

## Värdeförädlingskedjan

**Systemförändrande områden som Agendan för Processindustriell Digitalisering adresserar:**

- **Integration och optimering**
- **incitament och affärsmodeller**
- **Cirkularitet och spårbarhet**
- **Digitala plattformar, interoperabilitet och standarder**

Värdeförädlingskedjan innefattar råvaru-, material- och produkttillverkning samt återanvändning av resurser genom cirkulära loopar. Processindustriernas produkttegenskaper och positionen tidigt i värdekedjorna ger stor påverkan på de fortsatta värdeförädlingsstegen inom tillverkningsindustrin och på slutprodukternas kostnad, kvalitet och klimatavtryck.

I varje steg av förädlingskedjan agerar företagen utifrån etablerade affärsmodeller, och utbytet mellan stegen regleras genom kund-leverantörskontrakt. Processtegen formar produktens egenskaper men konsekvenser på uppströms och nedströms processer i värdekedjan återkopplas endast rudimentärt som till exempel vid omförhandling av kontrakten. Operativ återkoppling som ger direkt påverkan på produkter och värden är sällsynta. Men genom spårbarhet på produktnivå med data som visar hur produkten bearbetats och nyttjas i värdekedjan skapas möjligheter till optimering. Rotorsaker till kvalitetsbrister kan härledas bortom det egna företaget, emissionsbidrag kan spåras, och förbättrad värdeutveckling kan möjliggöras tidigt i kedjan, oavsett om det gäller produkter, processer eller logistik. En förutsättning för den utvecklingen är möjligheten att spåra produkter. Det är även avgörande för att



utveckla effektiva cirkulära loopar (reuse, remanufacture, recycle), med optimerade processer och logistik. Genom att kartlägga och dela data om hur produktens egenskaper och attribut förändras genom förädlingskedjan kan också scope3-utsläppen minska.

Inom området cirkulära flöden finns dock betydande utmaningar då processerna bygger på att materialblandningar kan klassificeras och sedan separeras och sorteras som olika material. Idag saknas i hög utsträckning tekniskt och ekonomiskt fungerande metoder för detta. Många material utgör komplexa kompositier där återvinningsteknologier saknas eller blir ohållbart dyra. Många av industrins processer har därutöver inte den flexibilitet som krävs för att kunna hantera den varierande resurskvalitet som kan bli konsekvensen av att återanvända. Behovet av att hitta lösningar för effektiv återvinning av sekundära resurser är med andra ord stort samtidigt som den ökande användningen av biobaserade resurser även den ställer nya krav på industrins processer.

Alla dessa förändringar blir dataintensiva och data förändrar industrisystemen, men det är komplexa förändringar. Det krävs otaliga intressen och kompetenser för att digitalisera ett helt värdesystem med produkter och produktlivscyklar. Förutom teknik och marknadsincitament fordras standarder och regulatoriska krav. Samtidigt är datorisering och automation långt ifrån nya företeelser. Industrin är sedan länge datoriserad, men allt hänger inte ihop. Det gör bilden av industrins digitalisering heterogen; det som redan är verklighet på ett ställe kan vara visioner på ett annat. Det innebär i sin tur att det finns möjligheter till erfarenhetsutbyte och inspiration över bransch- och företagsgränser som kan skynda på utvecklingen.

Digital omställning i praktiken blir möjlig med mer avancerade verksamhetsplattformar. Sådana plattformar uppstår när etablerad IT- och OT/automationsteknik förstärks med molnkapacitet, maskininlärning och sakernas internet; IoT. Det är också med plattformslösigens aspekter som olika digitala kraftsamlingar vuxit fram på senare år. Ambitionen med sådana koncept (det mest namnkunniga är Industri 4.0) är att samla industrin och branschintressen runt utvecklingen av teknik, tillämpningar, bästa praxis och standarder.

## Den interna värdekedjan

**Systemförändrande områden som Agendan för Processindustriell Digitalisering adresserar:**

- **Integration och modellbaserad processoptimering**
- **Digitala plattformar och cybersäkerhet**
- **Smart underhåll**

Enskilda processer inom processindustrin är ofta så optimerade att det på många håll inte finns mycket kvar att förbättra. Det betyder inte att behovet av kontinuerliga förbättringar försvinner, men att det samtidigt kan finnas större potentialer i flöden av energi, material och övriga verksamhetseffektiviseringar. Genom att effektivt koppla samman den interna värdekedjan, integrera OT/IT och analysera flöden kan nya potentialer identifieras och realiseras. Genom digitaliserade produkter, maskiner och flöden skapas nya förutsättningar för att mäta, analysera och identifiera bortfall i verksamheten. Högt digitaliserad verksamhet ställer samtidigt höga krav på cyberäkra och pålitliga system.

Forskningen kring mer radikala processinnovationer, som direktreduktion inom stålindustrin, ökar också i betydelse för att nå klimatmålen 2050. Olika processindustriner har här olika förutsättningar. Vissa branscher behöver investera i kolavskiljning, CCS/CCU. Andra finner nya lösningar kring värmeåtervinning, omsättning av emissionerna i nya kemier, eller genom elektrokemiska processer kring vätegas och stål. Behovet av avancerade separerings- och återvinningsprocesser ökar samtidigt, där utvecklingen är beroende av till exempel ny sensorteknik och avancerade processmodeller. Parallellt kan även företagets processer behöva hantera en ökad varians i insatsvarors kvalitet genom adaptiv processstyrning. Dessutom bygga in en energiresiliens och adaptivitet mot tillfälliga effektbrister, eller toppar.

När industrin ställer om tas redan investerat kapital och kunskap tillvara genom att produktionsanläggningarna byggs om och förbättras. Men det satsas även på nya fabriker. Ur digitaliseringsperspektiv innebär det i bägge fallen att ny teknik som moln, IoT och AI möter redan installerad IT och OT. Industrins befintliga installationer bygger på en modell som kallas automationspyramiden. Det är en hierarkisk informationsstruktur med lager av automationsteknik och IT. Fria dataflöden motsvarar potentiellt stora värden, därför finns numera anledning att ifrågasätta hierarkiska modeller. I själva verket motsvarar bättre vertikal integration mellan OT- och IT-nivån betydande fördelar för enskilda företag och transparens i värdekedjorna enorma värden för de globala industrisystemen.

I praktiken pågår ett ständigt arbete inom industrin för att eliminera informationssilos. Till de konstruktiva sätten hör att omforma pyramiderna till plattformar. Plattformar som kan leverera företagets behov av digital kapacitet över värdekedjor och produktlivscykler. Genom att få ordning på strategiskt data och göra det åtkomligt uppmuntras också de ständiga förbättringarna och ett effektivare, smartare, underhåll. Plattformisering av traditionella pyramider involverar molntjänster, IoT och Industrins IoT liksom AI/maskininlärning för analys, automation, processoptimering och samarbetsstrategier mellan människor och maskiner. Det här är ett område som behöver stödjas av många nya standarder och sådana arbeten pågår. De mest övergripande och med global spridning, inom ISO och IEC. Här har svensk processindustri en roll och ett ansvar att bidra med krav och insikter som i förlängningen kan ge fördelar för svensk industri och teknikexport.

## Produkten

**Systemförändrande områden som Agendan för Processindustriell Digitalisering adresserar:**

- **Digital innovation: modellbaserad produktutveckling och simulering av nya material**
- **Inbyggd spårbarhet och sensorteknik**
- **Nya affärsmodeller**

Processindustrins produkter behöver förbättrade livscykelegenskaper såsom energi- och CO<sub>2</sub>-effektivitet, kvalitet, robusthet och cirkularitet för framtida konkurrenskraft. Det ökade fokuset på hållbara produkter driver därför fram nya användningsområden av skogsråvaran, inom stålindustrin utvecklas fossilfritt stål och inom kemiindustrin ersätts fossila råvaror. På molekylärnivå pågår omfattande forskning i att skapa nya material som är lättare, mer anpassningsbara och med bättre energi- och hållbarhetsegenskaper. För att ta fram nya produkter, som också ställer nya krav på produktionsprocesserna, behövs ett design-for-sustainability-perspektiv där AI, modellering och hög beräkningskraft skapar nya möjligheter att upptäcka, designa, simulera och utveckla material och produkter anpassade till en framväxande hållbar marknad. Här kan materialegenskaper och processmetoder simuleras och trimmas virtuellt och vidare integreras i värdekedjemodeller för logistiska och kvalitetmässiga analyser. Framväxande sensorutveckling på nanonivå och nya in-situ/inbyggda sensorer i kombination med IoT skapar möjligheter att optimera produkter på nya sätt.

Omställningen mot en digitaliserad och hållbar industri är inte ny, men på flera plan fortfarande i ett tidigt skede. **För att accelerera omställningen, och skapa önskade effekter behövs förstärkt fokus på tillämpningen och applicerbarheten av ny teknologi.** Integrationen av nya lösningar har i många fall påverkan på andra funktioner och processer som skapar bromsande konsekvenser. Det kan röra sig om organisationsförändringar, nya metoder och verksamhetsprocesser, systemintegrationer, affärsmodeller etc. Här behövs insatser avseende kompetensbyggande, förändringsledning och testmiljöer etc.

## En agenda för samskapande

För att stärka industrins konkurrenskraft med hjälp av innovationer och effektivitetshöjande tillämpningar är stark samverkan i innovationssystemet en nyckelfaktor. Den här agendans fokus på processindustrins digitalisering ökar behovet av sådan samverkan på flera plan. Det innebär en innovationsmiljö där industrin, dess leverantörer och forskningsintressen inom akademi och institut deltar aktivt. Där samtidigt nya och bredare krav ställs på aktörerna, där omfattande process- och teknikkunnande behöver ingå men också känsla och mänsklig kommunikation. Samtidigt som möten kan skapa

förutsättningar för innovationer och nya lösningar, brister i realiteten ofta förmågan till samverkan då aktörerna verkar utifrån skilda synsätt och perspektiv. Samverkan och samskapande behöver därför systematiseras och uppmuntras för att vara verkningsfull. Denna agenda föreslår att det kan ske genom följande riktlinjer, som presenteras närmare nedan:

### Aktiviteter och riktlinjer för samskapande

- Investera i och genomföra Forsknings, Utvecklings och Innovationsprojekt
- Sprida resultat och kunskap genom projektportföljstyrning
- Stödja lokala, regionala innovationssamarbeten och industriell symbios
- Engagera det industriella ekosystemet
- Adressera den dubbla grön-digitala omställningen
- Investera i kunskapsutveckling och forskning
- Genomför analyser och omvärldsspaning
- Stärk kompetensutveckling och industrins attraktionskraft
- Stärk internationella samarbeten och uppkoppling mot EU
- Stöd mobilitet bland och inom innovationssystemaktörerna
- Stärk förmåga och öka resurser för strategiska projekt och strategiska inriktningar
- Skapa förutsättningar för breda systemövergripande samarbeten och påverkan
- Öppna upp och bygg vidare på fungerande breda samarbeten och projekt

### Investera i och genomföra Forsknings, Utvecklings och Innovationsprojekt

Samskapande i form av FUI-projekt har i PiiAs verksamhet visat sig vara ett viktigt verktyg för agendans syfte, nämligen *processindustriell digitalisering*. I FUI projekt ingår typiskt forskningsaktörer, processindustrier, olika typer av leverantörer samt en aktör med det huvudsakliga syftet att leda projektet. För innovationsprogrammen har en kombination av projektinstrument visat sig vara framgångsrika. Projekt genom öppna utlysningar, bottom-up, har kompletterats med möjligheter att styra projektportföljens inriktning med strategiska projekt, top-down. För det senare behövs tillgängliga, riktbara, medel, aktörer som vill nyttja dessa genom att bygga projekt och aktörer som vill delta, genomföra och saminvestera i projekten.

Forskningsaktörer, huvudsakligen från akademi och institut men också industrin, bidrar med både kunskapsutveckling och aktuell kunskap inom relevanta områden för projekten. Deltagande från akademi och institut leder genom olika utbildningsinsatser också till att kompetens för framtidens industri utvecklas och finns tillgänglig för rekrytering. Processindustrin med idéer, utmaningar och möjligheter fungerar i sammanhanget som en kravställare med ambitionen att prova möjliga lösningar i labb eller i egna anläggningar, ofta tillsammans med andra processindustrier.

Leverantörerna som deltar består av både stora och små företag som tillhandahåller till exempel infrastruktur, plattformar, system, produkter samt tjänster i form av konstruktion och implementering. Leverantörernas roll i FUI-projekt kan vara stödjande eller utvecklande, ofta med avsikten att kommersialisera en innovation för processindustrimarknaden.

Den offentliga projektfinansieringen skapar därmed kraft att utveckla och stödja samarbeten med konkreta aktiviteter, där tillämpningar och kunskap, med forskning via utveckling, leder till innovationer för framtidens industri. Projekten byggs med finansieringsprogram där de väljs ut i konkurrens eller utifrån bedömd strategisk betydelse.

### Sprida resultat och kunskap genom projektportföljstyrning

Projektportföljen utgör underlaget för att möta agendans utmaningar genom projektstyrning, resultat-hantering och kunskapsbildning. Portföljen byggs upp på sätt som omfattar processerna med att initiera, finansiera, stödja och i viss utsträckning leda FUI-projekt.

Agendans innovationsområden kännetecknas bland annat av en snabb och dessutom accelererande teknikutveckling, där leverantörer och användare möter hård global konkurrens. Strategin för projektportföljen är därför att kontinuerligt skapa och följa upp projekt och aktiviteter som bidrar till att möta agendans långsiktiga syfte, svensk industris konkurrenskraft, och ta tillvara projektdeltagarnas intressen genom att se både utmaningar och möjligheter.

Den projektportfölj som byggts upp inom PiiA har därtill en högt specialiserad betydelse. Den representerar värden, resultat och erfarenheter för kontinuerliga processer med mycket höga tillgänglighetskrav. Det är viktiga egenskaper som bör giftas samman med andra programs projektportföljer för större och samlad bredd.

För pågående och nystartade innovationsinitiativ- och program som adresserar processindustrins utmaningar finns flera tidigare projekt och resultat att bygga vidare på. Därför är det också viktigt att öppet redovisa portföljen och etablera gränssnitt med andra aktörer i innovationssystemet. Det underlättar samarbeten med innovationssatsningar och program över bransch- och disciplinränder.

### **Stödja lokala, regionala innovationssamarbeten och industriell symbios**

Även om råvaru- och processindustrin i högst grad agerar på globala marknader, präglas verksamheterna av de lokala samarbetena och tillgången på kompetens, förmågor och insatsvaror. Med den omställning som pågår i många industrier kommer nya resurs- och materialflöden och nya krav på infrastruktur. I omställningen är det kritiskt att stärka hållbara innovationssamarbeten mellan industri, samhälle och akademi.

Med den bakgrunden är det viktigt att. Syftet är att stärka utvecklingssamarbeten där utbytet av kunskap, resurser och projektidéer kan flöda fritt. Förståelse för lokala och regionala förutsättningar är avgörande för att göra sådana innovationssamarbeten möjliga. Det krävs förståelse för att bygga långsiktiga relationer och nätverk, för att se de hållbara industriella behoven och för att åstadkomma en bra mix av aktörer. Många gånger är det aktörer som även har nationella och internationella kopplingar. En viktig aspekt på lokal samverkan är industriell och samhällslig symbios där till exempel restprodukter från en aktör kan brukas som insatsvara för en annan.

Samarbeten genom industriell symbios är en del av industriutvecklingen som agendan finner väsentlig att stimulera och stödja. Det kan ske genom att lyfta fram satsningar och program som erbjuder projekt inom sådana områden. Satsningar som med offentliga medel kan sätta kraft bakom bra idéer för samverkan och samskapande.

### **Engagera det industriella ekosystemet**

För att vidareutveckla innehållet i de innovationsområden som agendan lyfter fram är ett aktivt industriellt ekosystem avgörande. Alla aspekter som projekt och samverkan behöver ta hänsyn till för att fungera som innovationsmiljö utgör ett viktigt kunskapskapital som i sin tur är en aspekt av ekosystemet. I ekosystemet finns marknaden, kompetens, kunskap och agendans målgrupper som ett system av samverkande delsystem inkluderande industrin, leverantörer, akademi, samhälle och finansärer. Aktiv hantering av ekosystemet i tätare samspel leder till inspiration och insikter, processer för idéutveckling och till projekt som slutligen levererar resultat som ökar industrins konkurrenskraft. Ekosystemet är den miljö där resultat, bästa praxis och kunskap sprids och ger effekt. Agendan föreslår och pekar på vikten av att bygga vidare på det ekosystem som PiiA byggt upp engagerat under mera än tio år.

### **Adressera den dubbla grön-digitala omställningen**

Inom EU, både via kommissionen och som nationella initiativ finns flera policydokument och studier med syftet att skapa mål och handlingsplaner för att Europa ska bli världens första klimatneutrala kontinent år 2050. Ett begrepp som används i många av dess dokument är twin transition som i allmän mening bygger på hypotesen om att samtidigt informations- (nu i form av digitalisering) och

energiomställning (nu den gröna) också leder till en bredare klimatneutral omställning av industrin och samhället.

*Twin transition* eller på svenska *den dubbla omställningen* skapar ett tydligt industriellt behov och en tydlig roll för innovationssystemet. Det handlar om att hantera komplexiteten som uppstår vid tillämpad processutveckling av nya tillverkningsmetoder och distributionssystem för råvaru- och processindustrins framtida produkter. Där komplexiteten förutsätter inseparabel integration av digitala lösningar med starka inslag av AI. Det innebär ett perspektiv på produktlivscykeln där alla faser förutsätter fullständigt integrerade digitala förmågor. Agendans inriktning baseras därför på konceptet för den dubbla omställningen och framtida FUI-projekt som:

- Adresserar dubbel omställning med ett specialistfokus på digitaliseringens roll i den integrerade produktlivscykeln; från forskning och utveckling, tillverkning, distribution, marknad och cirkularitet.
- Följa syftet med the Green Deal genom att prioritera energiintensiva värdekedjor då det ger mest "grön effekt" för pengarna.
- Identifiera och engagera så kallade twinning firms i de olika branschsegmenten. Det innebär företag som sannolikt tillhör de större, med framsynt ledning, kompetens, kunskap och innovationsförmåga för att bli pionjärer i den dubbla omställningen.
- Stödja ekosystemen runt twinning firms och skapa resultat som leder till en dubbel omställning av den svenska råvaru- och processindustrin.

### Investera i kunskapsutveckling och forskning

Den kunskapsutveckling och forskning som genomförs inom akademi, institut och företag inom agendans områden är viktig att fortsätta utveckla så att resurserna inte begränsas, speciellt där det förutspås ökad konkurrens om talanger, kompetenser och innovatörer. Det kan ske på flera olika sätt där agendan lyfter fram vikten av att utveckla metoder och verktyg som växlar upp kunskaps- och resultat-spridning så att nyttan av investeringarna leder till att industrins konkurrenskraft ökar.

Resultat av de investeringar som görs behöver också spridas på akademiskt och industriellt lämpligt sätt. Det är till exempel allt för vanligt att kunskap som utvecklas i FUI-projekt stannar i projekten. Ett aktivt och engagerat industriellt ekosystem är avgörande för undvika det. Ekosystemet är den miljö där resultat, bästa praxis och kunskap sprids och ger effekt..

### Genomför analyser och omvärldsspaning

Att inom agendans områden ha en gemensam och levande bild av behov och utmaningar genom analys, omvärldsbevakning och Insight-verksamhet är en viktig bas för alla andra aktiviteter som föreslås i agendan. Genom omvärldsbevakning kan nya framväxande och påverkande teknologier identifieras - teknik som kan vara viktiga att pröva inom procesindustriell digitalisering. Då agendan adresserar flera branscher kan dessutom industrianalyser bidra till att generaliserade metoder och angreppssätt på branschgemensamma problem hittas, beskrivs och sprids.

Ett sådant arbete omfattar såväl det akademiska forskningsläget som utvecklingen hos industrin och teknikleverantörerna. Det innebär att kartlägga och analysera utbudssidans marknad, trender, och aktörer inom IndTech-området som omfattar IT, automation och digitalisering. Och genom att kartlägga och analysera efterfrågesidans industrier, branscher och värdesystem kan utvecklingstrender av betydelse för industrins och andra beslutsfattare identifieras liksom behov som sedan FUI-projekt och andra aktiviteter kan adressera. Analysarbetet behöver med andra ord ske på tre nivåer; makronivåns stora omvärldstrender, den industriella utvecklingsnivån och nivån som berör teknikutvecklingen.

### Stärk kompetensutveckling och industrins attraktionskraft

Svensk konkurrenskraft är beroende av högteknologiskt kunnande. Svensk industris engagemang i globala värdekedjor kännetecknas av långt utvecklade processer och avancerad forsknings- och utvecklingsverksamhet, vilket leder till hög förädlingsgrad av produkter och klimateffektiv export. Därför är

tillgång till kompetens en avgörande faktor för industrins tillväxt. Med den pågående omställningen och snabba teknikskiften krävs också nya kompetenser och förmågor. För att möta upp industrins behov måste tillgången på kompetens öka, dels genom att fler människor väljer utbildningar som efterfrågas, dels genom att befintlig arbetskraft bygger på sin kompetens. De stora industrisatsningarna regionalt är också beroende av rörlighet hos människor, vilket ställer krav på både industrins och lokalsamhällets attraktionskraft.

### **Stärk internationella samarbeten och uppkoppling mot EU**

Svensk industri är globalt verksamt och särskilt beroende av den inre marknaden i EU. Utmaningarna och målsättningarna delas inom Europa. Trots det är innovationssystem fortfarande i hög utsträckning nationella. Genom att stärka internationella samarbeten kan utväxlingen av innovationssatsningar öka.

För råvaru- och processindustrierna finns till exempel potential med att utveckla samarbetet inom ASPIRE, processindustriernas europeiska branschorganisation.

Inom Horizon Europe och andra liknande internationella sammanhang finns värdefull information om forsknings- och innovationsprogram i linje med agendans inriktning. Att nyttja den kunskapen och ta del av satsningar som görs i EU:s forsknings- och innovationssamarbeten är angeläget. Förekommande partnerskap och gemensamma åtaganden, joint undertakings, är också relevanta för agendans syfte. Europeisk industri och akademi samlas för att bygga gemensamma projekt, kunskap och för att påverka. I de sammanhangen finns också satsningar med koppling till EU:s kommande regelverk och lagstiftningar. Men deltagande kräver erfarenhet för att kunna ta tillvara möjligheterna som ges i de olika programmen. Den erfarenheten finns huvudsakligen hos universitetens forskningsgrupperingar och grants offices. Därför är det.

### **Stöd rörlighet bland och inom innovationssystemaktörerna**

Det behövs målmedvetna insatser som möjliggör och uppmuntra till rörlighet, både för kortare och längre tider för experter inom akademin och industrin. Genom sådana insatser främjas kunskapsutveckling och utveckling av det gemensamma innovationsekosystemet. För detta behövs fler aktiviteter både nationellt och internationellt mellan forskare och experter inom akademi och industri där mobilitet kan innebära en kombination av både fysiska och virtuella samarbeten.

I samskapandets skärningspunkter finns också utmaningar. Det kan handla om inlåsningseffekter, osäker potential eller osäkerhet om affärsmodeller, ofullständig förståelse för konsekvenser på verksamheter, integration med andra system, ej anpassad organisation eller kompetens för att hantera alla dessa frågor.

Ett sätt att möta utmaningarna, som många gånger är kopplade till kulturella och nationella sammanhang, handlar om att stödja rörlighet mellan platser, organisationer, sammanhang och/eller länder inom forskning, utbildning, praktik och ekosystemsutveckling. Den internationella aspekten innebär att locka experter till arbete i det svenska ekosystemet. Praktiska exempel inom området är pågående satsningar på kompetenscentrasom ex CoDig, Continuous Digitalisation, som finansieras av programmet Avancerad digitalisering.

### **Stärk förmågan och öka resurser för strategiska projekt och strategiska inriktningar**

Innovationsprogrammets öppna utlysningar formar projektportföljer och leder till kunskapsutveckling mot uppsatt vision, mål och effekter. Men erfarenheten visar också på behovet av mer strategiska satsningar, präglade av öppenhet och transparens. För sådana projekt behövs individer och grupper med entreprenöriella förmågor som inte sällan är representerade i programledningarna. För att aktivt kunna verka för en sammanhållen, bred och framåtsträvande portfölj av projekt är det viktigt att dessa förmågor finns tillgängliga. Agendan vill därför emfasera att satsningar på strategiska projekt behövs, men att resurser och förmågor inte kommer av sig själv. Den utveckling som nu krävs, innebär också nya former av samarbeten, nya typer av aktörer och bredare deltagande med utmaningar som blir mer



komplexa och involverar flera olika samverkande system. Därför behövs förutsättningarna stärkas för strategiska projekt och satsningar.

### **Skapa förutsättningar för breda systemövergripande samarbeten och påverkan**

Till exempel behövs mobilisering av bransch- och systemövergripande nätverk med team som fokuserar på utmanade frågeställningar som inbegriper flera delsystem. Det behövs samarbeten som kan stå som modell för hur sådana samarbeten kan påverka och möjliggöra, förmågor inom de olika systemen som förstår och utvecklar sammanhangen i vilka de verkar. Det är

### **Öppna upp och bygg vidare på fungerande breda samarbeten och projekt**

Framgångsrika projekt inom PiiA, liksom andra strategiska innovationsprogram, bygger i många fall på långsiktiga projektsamarbeten med deltagare från flera forskargrupperingar och industrier där innovationsinriktningen har utvecklats och aktörsdeltagandet stått för öppenhet och rörlighet. Där förståelse, väsentlig kunskap och erfarenhet har utvecklats och har goda förutsättningar som grund nya satsningar och samarbeten.

Inom de områden som agendan adressera är det viktigt att ta tillvara existerande samarbeten och utveckla nya långsiktiga och öppna sådana. Denna aktivitet syftar till att identifiera och tillföra medel för att inom valda utvecklingsområden kunna kraftsamla effektivare. Det är viktigt för att bygga tvärsektorriella projektsamarbeten som adresserar cirkulära system, spårbarhet i värdesystem, regelverk och policyer samt den dubbla gröna, digitala omställningen.

Bland PiiA-projekt som kan betraktas som förbilder med möjligheter till fortsatta satsningar och bredare deltagande finns: Trace4Value, Unity4Water och Digitala stambanan IndTech. Det är projekt som i sina konsortier tillsammans samlar över hundra deltagare. De utgör också som konsortier en intressant bas för nya strategiska projekt som kan kraftsamla runt viktiga industriella och samhällsliga utmaningar.



## Agendans industrier

*PiiAs strategi bygger på kraftsamling och specialisering mot kontinuerliga industriprocesser inom branscher som stål, kemi, massa, papper, gruv och malmförädling. Process- och tillverkningsindustrin representerar olika affärslogiker och med det följer även specialiserade försörjningssystemen. Det gäller alltifrån forskning och utveckling till produktionsteknik, automation och industriell IT, liksom många tjänster. För att bidra till utvecklingen av industrin krävs därför också specialiserade nätverk, djup kunskap om verksamheternas behov och insikter om varje bransch utveckling. Av den anledningen är PiiA specialiserad på råvaru- och processindustrin samtidigt som vi kan sprida kunskap över många branschgränser.*

Processindustrin omvandlar råvaror till produkter med hjälp av kemiska, fysikaliska eller biologiska processer. Det ställer specifika krav på produktionsteknik, automation och modellerna för processstyrning. Processindustrin är kontinuerlig, det vill säga att tillverkningen sker i en strömlinjeformad, oavbruten process som oftast pågår årets alla dygn. I värdesystemen har processindustrin till skillnad från tillverkningsindustrin, relativt få och ofta mycket långvariga relationer. Antalet råvaruleverantörerna, liksom avsättning till de direkta nedströms förädlingsleden är relativt begränsade, medan underhållsapparaten för att hålla processerna i gång ofta är en avancerad och komplex kärnverksamhet som involverar många underleverantörer.

Processindustrin är också energiintensiv och i det kontinuerliga förbättringsarbetet är energioptimering ett grundläggande inslag. Massa- och pappersindustrin står till exempel för fjorton procent av elanvändningen i landet och sulfatmassabruken är sammansatta och komplicerade process- och energimaskiner som kännetecknas av individuella mass- och energibalanser. Samtidigt kan energiöverskott används för fjärrvärme och elproduktion. Energifrågan kommer att accentueras ytterligare, inte minst med omställningen som nu sker av järnmalm- och stålprocesserna där energin behöver sättas i ett större systemsammanhang med olika slag av lagring och smarta digitaliserade elnät.

Ovanstående exempel understryker även skillnaderna i digitaliseringsbehoven mellan tillverknings- och processindustrin. Samtidigt behöver värdekedjorna integreras med mer data då informations- och transparens är en förutsättning för cirkulära affärsmodeller och ökad systemeffektivitet. PiiAs verksamhet har därför under åren breddats från att stödja, modellera och optimera de kontinuerliga processerna, till att också koppla samman värdekedjorna genom projekt som Digitala Stambanan och Trace4Value. Där värdekedjorna naturligt nog börjar med råvaror och materialframställning och där PiiAs effektmål går ut på att öka processindustrins konkurrensförmåga genom digitalisering. De branscher som programmet i första hand adresserar är följande:

- Råvaru- och Processindustrier
- Skogsindustri med fokus på massa, papper och bioraffinering
- Gruvindustri
- Metallframställning
- Kemisk och petrokemisk industri
- Livsmedelstillverkning
- Läkemedelstillverkning
- Avlopps- och färskvattenhantering liksom energifrågor med koppling till ovanstående industrier
- Teknik- och Tjänstleverantörer – Swedish IndTech
- Automations-, IT- och Techföretag
- Maskin och processleverantörer
- Konsulter

## PiiAs strategi växlas upp av en världsledande svensk industri

PiiA har sedan 2012 verkat för att svensk processindustri ska ligga i täten av den industridigitala utvecklingen och samtidigt vara väl förberedda för framtida möjligheter. Det förutsätter modiga och dynamiska industriföretag och att skillnaderna mellan branschernas utveckling vänds till inspiration över industrigränserna. Det som är vision inom en bransch kan vara vardag i en annan. PiiA strävar kort sagt att växla upp fördelarna av att vi har en världsledande svenska råvaru- och processindustri.

Skogen, kemin, gruvorna och stålet är svenska industrisektorer i internationell toppklass och står för en nettoexport på 155 miljarder kronor och omkring 290 miljarder kronor i sammanlagt exportvärde och 20 procent av exportintäkterna. De utgör också grunden för värdekedjor där nya idéer och ny teknologi i snabb takt utvecklas i andra delar av näringslivet. Dessa industrier står för en stor del av sysselsättningen i Sverige - 180 000 svenskar är direkt eller indirekt beroende av dessa industrier enligt SKGS, ett samarbete mellan Skogsindustrierna, IKEM, SveMin och Jernkontoret.

**” Varje jobb inom basindustrin skapar nästan två ytterligare jobb bland underleverantörer”**

Till de klassiska basindustrierna kan vi lägga livsmedelsindustrin som är Sveriges tredje största industrigren, omsätter cirka 200 miljarder kronor och sysselsätter 55 000 personer med ett exportvärde av 65 miljarder. Och svensk läkemedelsindustri med ett förädlingsvärde cirka fem gånger högre än den privata sektorn i genomsnitt och sätter Sverige på kartan som forsknings och kunskapsnation. Läkemedelsindustrin i Sverige har de senaste tio åren ökat sin export med sextio procent till 139 miljarder 2022.

Det som nu händer är att processindustrin möter förändrade marknadskrav och ökad global konkurrens. Kundens behov och preferenser förändras snabbt med skarp miljökrav och digitalisering. Samtidigt ökar konkurrensen om råvarorna med inslag av nationell protektionism som tenderar att fragmentera de globala försörjningskedjorna.

Men processindustrin har också mycket att tjäna på nya marknader, innovationer och den begynnande cirkulära ekonomin med samverkansmodeller där material och resurser återvinns och återanvänds så mycket som möjligt. Därför investerar industrin kraftfullt i forskning och utveckling av nya material, processer, produkter och tjänster som skapar mervärden och är mer energieffektiva och miljövänliga.

Samarbetet ökar samtidigt i värdekedjorna för synergier som minskar mängden avfall, utsläpp och spill, och tar även form genom partnerskap som främjar innovation och nya affärsmodeller. Det talas om industriell och samhällslig symbios.

För PiiAs målindustrier handlar det om förändring mot ett nytt industriellt paradig där energiomställningen, utfasningen av det fossila och skiftet till cirkularitet i avancerat digitaliserade värdesystem har betydelse som motsvarar artonhundratalets mekanisering och nittonhundratalets massproduktion.

**Skogsindustrin** förädlar skogsbrukets råvaror till biobaserade produkter. Branschen har gjort Sverige till världens näst största exportör, där den svenska skogen och begränsad råvaruimport ger stora bidrag till Sveriges handelsbalans. För skogsindustrin handlar det nu att ställa om för förändrade marknader där efterfrågan på tryckpapper minskar drastiskt samtidigt som behovet av förpackningar ökar. Men också för att fossilbaserade råvaror behöver ersättas med biogena för material, bränslen och kemikalier i nya bioraffinaderier, och för nya byggmaterial. För att effektivt nå fram på nya marknader krockar skogsindustrin arm med etablerade aktörer i värdekedjorna för bränslen, kemikalier och material. Frågan är bara hur skogen ska räcka till och hur incitamenten ska se ut för att en konservativ bransch ska våga investera fullt ut i nya processer och ny produktionskapacitet.

**Stålindustrin** i Sverige har genom strukturomvandling utvecklats till en mycket högteknologiska och specialiserad produktion av stålprodukter med höga kilopriskvärden. Det här har gjort svensk stålindustri till världsledande inom områden som hållbarhet, kvalitet, innovation och forskning. Nu pågår en av de större processomställningarna i ståltillverkningens historia. Svenska satsningar bygger om värdekedjorna för järnsvamp och direktreduktion med hjälp av vätgas. Konsekvenserna av det blir stora på

hela energisystemet med vätgasen också som ett energilagringsmedia. På andra håll i världen pågår utveckling av elektrolytprocesser för stål, liksom alternativen med att behålla masugnarna och komplettera med koncepten för koldioxidlagring, CCS, och i framtiden kanske återanvändning av koldioxiden, CCU1.

**Gruvindustrin** genomgår en omställning som i hög grad är produktivitetsdriven tillsammans med ökande krav på hållbarhet och säkerhet i gruvorna. Samtidigt pågår en diversifiering i branschen, inte minst på grund av den ökande efterfrågan på sällsynta jordartsmetaller. Teknikutvecklingen handlar om effektivare prospekterings- och kartläggningsmetoder, om ökad autonomi och fjärrstyrning, om att ta bort människor från gruvorna och öka säkerheten. Men det genomgående temat för industrins förändring; spårbarhet och cirkularitet, påverkar även gruvindustrin.

**Kemiska industri** är en av de största och mest diversifierade sektorerna i världen. Svensk kemi och petrokemisk industri är i en omvandlingsprocess där användning ökar av förnybara råvaror och energikällor, som biomassa, vätgas och el från vind- och solkraft. Samtidigt pågår utvecklingen av nya material och produkter som bioplaster, biokompositer, nanomaterial och smarta textilier. Produkter som kan skapa nya marknader och öka svensk industris konkurrenskraft. Även inom den kemiska industrin pågår övergången till en cirkulär ekonomi. För branschen innebär digitalisering att optimera processer, förutse efterfrågan och att anpassa produkter och tjänster till kundernas behov.

**Livsmedelsindustrin** i Sverige framstår som både innovativ och dynamisk. I sin anpassning är hållbarhet och hälsa två nyckelbegrepp som skapar marknader för nya funktionella livsmedel. Tekniken spelar en allt större roll i livsmedelsproduktionen, både för att effektivisera processerna, med minskad energianvändning och för att öka transparensen och spårbarheten. Exempel på digitala lösningar som används inom branschen är processautomation för kontinuerliga processer, robotik för materialhantering, AI och blockkedjor för exempelvis produktutveckling och säkerhet i leveranskedjorna.

**Läkemedelsindustrin** går igenom en period som ibland kallas disruptive innovation där gamla sanningar ifrågasätts och där data kommer att spela en huvudroll under produkternas livscykel och i den kliniska praktiken. Produktlivscyklar och värdeförädling förutses att exekveras i digitalt baserade affärs ekosystem av högt specialiserade fristående kompetenser. Där starka varumärkesbolag orkestrerar, men många små och medelstora aktörer bidrar i alltifrån grundforskning till klinisk prövning, praktik, hållbar produktion och distribution. Men även med att försörja med AI, IoT, produktion och produktions teknik. Där data blir ett sammanhållande kitt som gör att värdesystemen kan bli alltmer självorganiserande. Det är en spännande utveckling på väg att bli verklighet i läkemedelsindustrin, kanske snabbare än i någon annan bransch.

**Energi och vatten** är både väsentliga resurser för processindustrin och i sig själva exempel på kontinuerliga processer och användare av processindustriell IT och automation. De industriella energisystemen förändras nu med behovet av minskade utsläpp av växthusgaser. Användning av el och biobränslen ökar. Produktion av vätgas genom elektrolyt kan användas som bränsle eller lagras för senare användning. Samtidigt ökar sårbarheten för störningar i elnätet. Vattenförsörjningen förändras med klimatförändringar, befolkningsökning, åldrande infrastruktur och ökad användning av kemikalier och läkemedel. Det är faktorer som påverkar tillgången och kvaliteten på dricksvattnet liksom risken för översvämningar och vattenbrist. För att säkra framtida vattenförsörjning krävs stora investeringar i ny teknik, kompetensutveckling och samordning.

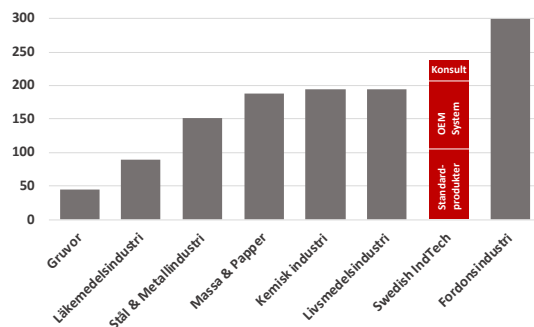
**Teknik- och tjänsteleverantörerna** - Swedish IndTech - En väsentlig förklaring till PiiAs framgångar är det systematiska arbetet med att koppla samman teknikleverantörerna med industrin och akademien. Det är en strategi som skapat nya industriella värden. Begreppet IndTech lanserades officiellt av PiiA och Blue Institute i samband med rapporten IndTech från 2018, och är en svensk paradgren.

---

<sup>1</sup> Carbon Capture Storage vs. Carbon Capture Utilization

När nu industrin digitaliseras utvecklas en sekellång tradition av svensk teknikexport vidare. Ett nytt marknadssystem växer fram där hundratals små och medelstora företag gör sällskap med ledande leverantörer som ABB (industri och kraftteknik), Ericsson (5G/IoT) och SAAB (säkerhet). I Sverige omsätter branschen för industriell digitalisering 105 mdr kronor och om det alltmer digitala innehållet från maskinleverantörer som Alfa Laval, Atlas Copco, Epiroc, Volvo CE, Sandvik och TetraPak, och konsulttjänsterna räknas in, är siffran mycket högre; 238 mdr kronor. Den svenska IndTech-branschen mäter sig med andra ord med basnäringarna, men ofta med högre tillväxttakt och lönsamhet.

## Swedish IndTech



**500 svenska företag**  
**238 miljarder**  
**7% tillväxt**

PiiAs strategi kraftsamlar för att digitaliseringen ska öka processindustrins konkurrenskraft och då är de svenska teknikleverantörerna en avgörande resurs. Genom utvecklingsamverkan får svensk processindustri fördelar och tidsförspång samtidigt som teknikleverantörerna tar fram attraktiva produkter för världsmarknaden, värd 3 500 miljarder kronor. Swedish IndTech har med andra ord win-win-potential.

## Appendix

### Projektorganisation Agenda 2024

För att ta fram denna agendan för Processindustriell Digitalisering har arbetet organiserats i form av ett projekt med styrgrupp och projektgrupp. Projektet har genomförts som ett strategiskt projekt inom PiiA med finansiering från Vinnova samt egen tid från intervjupersoner och mötesdeltagare.

#### Styrgruppen

PiiAs styrelse och PiiAs programchef

#### Projektgruppen

Peter Eriksson Redaktör/projektledare Blue Institute

Malin Rosqvist PiiA/RISE

Benjamin Ståhl Blue Institute

Örjan Larsson PiiA/Blue Institute

Anders OE Johansson PiiA/RISE

#### Genomförda möten och intervjuer

Rundabordssamtal

- Med industrideltagare på Villa Asea Västerås i början av agendaarbetet
- Med ProcessIT Innovations och 20-talet deltagare i Luleå under juni 2023

Intervjuer med flera representanter från processindustri, globala systemleverantörer, SME teknikleverantörer samt universitet och forskningsinstitut.

Regelbundna projektmöten.

Redovisning och samtal i PiiAs styrelsemöten

### Dubbel omställning – om Twin transition som europeisk tillväxtstrategi

Twin transition är ett begrepp som hänger tätt samman med EU:s mål att med planen *The Green Deal* göra Europa till världens första klimatneutrala kontinent år 2050. Twin transition bygger ytterst på tanken om att samtidig informations- och energiomställning leder till bred omställning av industrin och samhället. Det är tankar som lutar sig mot den första industriella revolutionens samband mellan kol/ånga och tryckeritekniken, och den andra stora industriomställningen där el/olja tillsammans med radiotekniken var möjliggörare. Vi står nu inför den tredje omställningen där energi (nu den hållbara, gröna) och information (nu genom digitalisering) åter spelar huvudroller och är interdependenta - det vill säga ömsesidigt beroende av varandra.

Planerna *The Green Deal* och *Europe's Digital Compass*, betraktas samtidigt som hörnstenar för Europas framtida tillväxt och en unik möjlighet att utveckla EU:s ekonomi. Till det kommer *Net-Zero Industry Act* som syftar till att öka europeisk teknikproduktion avgörande för klimatomställningen. Det senare är en motsvarighet till USA:s *Inflation Reduction Act*.

Som en kapp till *The Green Deal*, *Europe's Digital Compass* och *Net Zero Industry Act* har EU-kommissionen lanserat *Twin transition*. Ett politisk tungt och samlande begrepp för Europas samtidigt gröna och digitala omställning. Satsningarna stöds genom ett system av incitament, regleringar och investeringar som förutspås motsvara 1 biljon euro.

Twin transition innebär att om de gröna och digitala omställningarna länkas samman på olika nivåer så går det att skapa synergier, hantera risker och göra anpassningar till lokala förutsättningar. Det politiska initiativet har tagits av EU-kommissionen och följs nu av ökande kunskapsbildning inom området. Nästa steg, vilket denna skrift är ett exempel på, är ett konceptuellt mottagande på nationell nivå för anpassning av policy och operativa planer.

Twin transition kräver ett helhetsperspektiv och samarbeten mellan olika aktörer, såsom företag, myndigheter, forskare och civilsamhället. Det handlar om att omvandla linjära industriella värdekedjor till cirkulära modeller, där avfall och föroreningar minimeras, resurser återanvänds och miljöstandarder upprätthålls. Det handlar också om att utveckla nya produkter och tjänster som ger lägre koldioxidavtryck under livscykeln, samt inte minst att skapa värde för *alla* intressenter i värdekedjan. För att lyckas med Twin transition behöver industrin och industrins ekosystem investera i innovation, kompetensutveckling, digital infrastruktur och medel för att styra utvecklingen.

**På samhälls- och ekosystemnivå** handlar det om klimatet men också om att skapa ekonomiska fördelar för Europa och Sverige med det samspel som krävs med de omgivande miljöerna.

**På nästa nivå uppträder själva industriomställningen.** I en artikel från 2023 (*R. Veugelers et.al. The Green and Digital Twin transition: EU vs US Firms, 2023*) introduceras begreppet *Twinning firms* i meningen företag som är skickliga på att integrerat hantera den gröna och digitala omvandlingen. I artikeln konstaterar man att *Twinning firms* oftast är större tillverkande företag under framsynt ledning. De är angelägna om att vara innovationsledare, investerar i sin personal och drivs av att skapa grön tillväxt. Det här är själva kärnan i omställningen – där det i verkligheten sker.

**På ytterligare ett plan förklaras också tekniken** som gör omställningen möjlig. Processtekniken, oavsett om det handlar om råvaror, processindustri, tillverkning eller logistik, behöver utvecklas i symbios med de digitala förmågorna. Likt ett JAS-plan som saknar flygförmåga utan datorer kommer framtidens industriprocesser inte heller att bära utan djupt integrerad digital teknik.

Vi tror att det finns många potentiella "twinning firms" inom svensk råvaru- och processindustri som tillsammans med processleverantörer, utvecklare av teknik, forskning och finansiering kan förnya den svenska industrin för framtida konkurrenskraft.

## EU-program samt forsknings och innovationsagendor

I Horizon Europe sammanhang finns mycket värdefull skrivet och tänkt om vilka satsningar som behövs i Europas offentliga och privata samfinansierad forsknings och innovations program. Tre olika samverkansprogram (European Partnerships) beskrivs mera i detalj i Horizon Europe Strategic Plan 2021-2024 och framöver i Horizon Europe Strategic Plan 2025-2027.

Centrala EU program som agendan relaterar till är i första hand

- **A.Spire** som driver
  - Processes4Planet – Transforming the European Process Industry for a sustainable society, committed to manage and implement by A.SPIRE.
  - Hub4Circularity for energy and resources in Europe
- **Chips Joint Undertaking (Chips JU)** är ett europeiskt partnerskapsprogram under Horisont Europa och en vidareutveckling och utvidgning av Key Digital Technologies JU European Partnership for Key Digital Technologies (KDT) I samarbete med
  - European Association on Smart Systems Integration EPoSS
  - Industry association promoting RD&I in Electronic Components & Systems AENEAS
  - Inside Industry Association (Tidigare ARTEMIS Industrial Association))
- **European Partnership on Artificial Intelligence, Data and Robotics (ADRA).** I samarbete med bland annat
  - Biga data Value association BDVA
  - EURobotics med ett antal topic groups
  - European Association for Artificial Intelligence EurAI
- **European Partnership for Clean Steel - Low Carbon Steelmaking**  
European Steel Technology Platform (ESTEP)

- **European Partnership for a Circular bio-based Europe -**  
Biobased Industries Consortium (BIC)

Hos de organisationer som ingår i ett partnerskap finns RoadMaps, Strategic Research and Innovation Agendas (SRIA) och andra styrande dokument. Organisationerna i partnerskap gör regelbundet utlysningar (Calls) för att bygga europeiska samarbetsprojekt. Bra exempel på dokument relevanta för agendan är:

- SPIRE Roadmap 2030
- Electronic Components and Systems (ECS) Strategic Research and Innovation Agenda (ECS-SRIA). Updaters årligen
- Clean Steel Partnership - Strategic Research and Innovation Agenda (SRIA)

Andra exempel som också agendan kan relatera till är:

- Strategic Research, Innovation and Deployment Agenda AI, Data and Robotics Partnership
- International Data Spaces
- Alliance for Internet of Things
- European Partnership for Connected, Cooperative and Automated Mobility (CCAM)
- ECS Sustainability and Environmental Footprint



## Referenser och PiiA dokument

### PiiA Insight – Rapporter och Artiklar

#### Strategi & Utveckling

IT och Automation – motor i industriell omvandling	2011, 2012
Future Smart Industry	2014, 2015
Future Smart Industry I	2014
Future Smart Industry II	2014
Future Smart Industry III	2014
Industriell Digitalisering	2016
Tredje vågens Automation	2014
Digital transformation in the Swedish process industries, JoBC	2020
Teknik är silver standard är guld	2021
AI & Learning Systems, Intech Open	2021
Twin Transition	2023

#### Branschstudier

Skogsindustrin	2015, 2017, 2018, 2024
Gruv och Mineralindustri	2015, 2020
Stål och Metallindustri	2016, 2020
Energi	2018
Kemisk och Petrokemisk Industri	2019
Livsmedel	2020
Vatten och Avlopp	2020
Läkemedel	2023

#### IndTech

Swedish IndTech - Marknad & Teknik	2018
AI & Digitala Plattformer	2019
Swedish IndTech	2021
AutoTwin	2021
IndTech Lab	2023
IndTech Lab	2023

### Internationell referenslista med innehåll relevanta för agendainnehållet.

*Transform the European process industries: A multi-level perspective, Marcel Loewert, Hannes Utikal, Janine Heck, Journal of Business Chemistry, Extended Editorial, Vol 20, Iss 2, June 2023*

*Perspectives on an effective design of industry transformation, An active systemic industrial policy for climate-neutral process industries in Europe, Stefan Lechtenböhmer, Journal of Business Chemistry, Commentary, Vol 20, Iss 2, June 2023*

*Exploring sustainability integration and expected outcomes of a digitalized product innovation work process for non-assembled products, Koteswar Chirumalla, Thomas Lager, Mikael Ankerfors, Journal of Business Chemistry, Research Paper, Vol 20, Iss 2, June 2023*

*Sustainable industrial area management: Using the materiality analysis at a multi-stakeholder industrial park to align activities, Bernd Winters, Journal of Business Chemistry, Practitioner's Section, Vol 20, Iss 2, June 2023*

*Industrial Symbiosis: towards a design process for eco-industrial clusters by integrating Circular Economy and Industrial Ecology perspectives, Brian Baldassarre, Micky Schepers, Nancy Bocken, Eefje Cuppen, Gijsbert Ko-revaar, and Giulia Calabretta. Journal of cleaner production 216 (2019): 446-460.*

*Sustainability assessment in circular inter-firm networks: An integrated framework of industrial ecology and circular supply chain management approaches. Walker, Anna M., Walter JV Vermeulen, Alberto Simboli, and Andrea Raggi. Journal of Cleaner Production 286 (2021): 125457.*

*A comprehensive review of industrial symbiosis. Neves, Angela, Radu Godina, Susana G. Azevedo, and João CO Matias. Journal of cleaner production 247 (2020): 119113.*

*One framework to rule them all: An integrated, multi-level and scalable performance measurement framework of sustainability, circular economy and industrial symbiosis. Cagno, E., M. Negri, A. Neri, and M. Giambone. Sustainable Production and Consumption 35 (2023): 55-71.*

*Digital transformation in the Swedish process industries: Trends, challenges, actions: In the context of the fourth industrial revolution and digitalisation as a driving force, the strategic innovation program Process-industrial IT and Automation (PiiA) has been founded to support the process industries' competitiveness through digitalisation. Larsson, Ö., Wallin P., Journal of Business Chemistry, Vol 17, Iss 3, October 2020*

*King, M. R., Timms, P. D., & Mountney, S. (2023). A proposed universal definition of a Digital Product Passport Ecosystem (DPPE): Worldviews, discrete capabilities, stakeholder requirements and concerns. Journal of Cleaner Production, 384, 135538*

*World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), The EU Digital Product Passport shapes the future of value chains: What it is and how to prepare now. URL (accessed 2023-10-01):*

*CIRPASS project deliverable, The Digital Product Passport as defined in the Proposal for Eco-design for Sustainable Product Regulation (ESPR),. March 30, 2022. URL (accessed 2023-10-01):*

*[CIRPASS project deliverable, D2.1 Mapping of legal and voluntary requirements and screening of emerging DPP-related pilots,. July, 2023. URL (accessed 2023-10-01):*

*European Green Deal - a political gathering of forces from the European Commission whose goal is to become the world's first climate-neutral continent by 2050. Link to EU, Link 2 to EU*

*A step into the unknown for Britain's steel industry. Closing its blast furnaces will leave the UK having to make the metal from scrap. Financial Times Januari 2024*

## **Svensk referenslista med innehåll relevanta för agendainnehållet.**

*Svenska tech branschen 2023, En rapport från TechSverige. Stark tillväxt och goda framtidsutsikter trots kärva tider, November 2023*

*En Techagenda för Sverige, En rapport från Tech Sverige, Maj 2022*

*Samtliga PiiA rapporter finns under [www.sip-piia.se/aktuellt/rapporter-och-presentationer/](http://www.sip-piia.se/aktuellt/rapporter-och-presentationer/)*

*PiiAs första agenda. Nationell kraftsamling för Processindustriell Automation – en agenda för ledning, innovation och kompetensutveckling, finns under [www.sip-piia.se/aktuellt/rapporter-och-presentationer/](http://www.sip-piia.se/aktuellt/rapporter-och-presentationer/)*

*Rapporter från industriarbetsgivarna finns på [industriarbetsgivarna.se/ekonomisk-analys/#valfarden](http://industriarbetsgivarna.se/ekonomisk-analys/#valfarden)*

*- Basindustrins betydelse för svenskt välstånd*

*- Skogsnäringens betydelse för välfärden*

*- Stål – och metallindustrins betydelse för svenskt välstånd*

*Färdplan för fossilfri konkurrenskraft Skogsnäringen, Skogsindustrierna och fossilfritt Sverige,*

*Klimatfärdplan. För en fossilfri och konkurrenskraftig stålindustri i Sverige Jernkontoret April 2018*

*Vägar till klimatneutral produktion för kemi- och innovationsindustrierna En genomlysning av IKEMs medlemmars förutsättningar och behov för koldioxidneutralitet*

*FRAMTIDSBILDER KEMIINDUSTRI, JÄRN- OCH STÅLINDUSTRI, CEMENTINDUSTRI OCH ÖVRIG INDUSTRI Energi-forsk rapport 2021:825*

*Industrin – nuläge och förutsättningar för omställning En nulägesanalys inom Industriklivet. Energimyndigheten ER 2023:22*

## **Några webbadresser med innehåll relevanta för agendainnehållet**

### *Strategiska innovationsprogram*

*PiiA Processindustriell IT och Automation; <https://sip-piia.se/>*

*Swedish Mining Innovation; [/www.swedishmininginnovation.se/sv/](http://www.swedishmininginnovation.se/sv/)*

*Metalliska Material; [/www.metalliskamaterial.se/sv/start/](http://www.metalliskamaterial.se/sv/start/)*

*Bio Innovation; <https://www.bioinnovation.se/en/>*

*Projektweb för Digitala stambanan; <https://digitalastambanan.se/indtech/>*

*Projektweb för Trace4VAlue; <https://trace4value.se/>*

*Projektweb för Unity4Water; <https://unity4water.se/>*

*SKGS Skogen, Kemin, Gruvorna och Stålet, Ett samarbete mellan de olika branschorganisationerna; [SKGS.org](http://SKGS.org)*