

Rapport 2022

Expertgruppen för Cirkulär Produktion

Förslag till styrmedel med syfte att stärka förmågan hos svenska företag att producera produkter med mer cirkulära livscyklar

på uppdrag av

Delegationen för Cirkulär Ekonomi

***Disclaimer:** Avsändare av denna rapport är Expertgruppen för Cirkulär produktion och Delegationen för cirkulär ekonomi har inte tagit ställning till rapporten på något sätt.*

Sammanfattning

Bland tillverkande industri växer insikten och behoven av att hitta produktionsmetoder som möjliggör cirkulära produktlivscyklar och affärsmodeller. Produktionsteknisk forskning och utveckling i Sverige har också kommit mycket långt när det handlar om såväl teknisk som social hållbarhet inom produktionen i sig. Med detta som grund finns därför mycket goda möjligheter att gå i tåten för en utveckling där produktionstekniken även möjliggör en mer cirkulär och effektiv återföring av de resurser som använts under tillverkade produkters framtagning och användning.

Expertgruppen för cirkulär produktion föreslår nedanstående satsningar, kopplade till att ytterligare stärka svenska företags förmåga att tillverka produkter med mer cirkulära livscyklar:

Regeringen uppdrar åt lämplig myndighet att etablera ett samverkansprogram med syfte att stärka incitamenten för att utnyttja återförda/återvunna resurser från tidigare industriproduktion. Här ingår att:

- bygga upp industriellt fungerande material-/komponentflöden baserade på återvunna resurser, såväl inom som mellan branscher.
- visa hur man regelmässigt kan utnyttja återvunna resurser, jämfört med att använda jungfruliga råvarukällor
- visa hur ekonomiska incitament kan utformas och införas, som gynnar användningen av återförda/återvunna material eller komponenter.

Regeringen uppdrar åt lämplig myndighet att etablera ett ”kunskapslyft” med fokus på omställningen mot en mer hållbar/cirkulär produktion, där många verksamma inom industrin deltar

Genom att rikta sig till, och utbilda, breda personalgrupper kan ett omfattande engagemang i företagen leda till snabba och väl förankrade framsteg. Det kan då också ytterligare utveckla Sveriges starka roll som pådrivande industrination gällande hållbar produktion.

Berörd(-a) myndighet(-er) etablerar ett nationellt forskningsprogram för ”Industri 5.0 i vilket ingår att:

- utveckla arbetssätt och metoder för samspelet mellan människa och avancerad teknik, där bland annat utnyttjandet av nya digitala hjälpmedel och verktyg utnyttjas.
- tillämpa resultat i produktionssystem som hanterar både tillverkning av produkter OCH återföring av utnyttjade material-resurser

Berörd(-a) myndighet(-er) etablerar program som ger mindre företag bättre tillgång till testbäddar vilka demonstrerar ny hållbar produktionsteknik

Berörda myndigheter bör möjliggöra för innehavare av aktuella testbäddar att ge SME bred tillgång till anläggningarna. Detta både fysiskt och i form av att erbjuda nödvändig kompetens/service så att den nya tekniken kan tillämpas på rätt sätt.

Innehållsförteckning

<i>1. Fakta om expertgruppen och dess fokusområde</i>	<i>4</i>
<i>2. Huvudsakliga frågeställningar för expertgruppen</i>	<i>6</i>
<i>3. Fördjupad analys rörande utvalda frågeställningar</i>	<i>9</i>
<i>4. Slutsatser samt förslag till satsningar</i>	<i>13</i>

1. Fakta om expertgruppen och dess fokusområde

Bakgrund

Produktionsteknikens betydelse för att realisera slutna produktlivscyklar är central, men är till dags dato undervärderad. Valet av produktionsmetoder har också hittills skett nästan uteslutande utifrån tekniska och ekonomiska faktorer. Nu börjar dock en mycket intressant utveckling ta fart, där produktionens möjligheter att underlätta för produktens cirkulära livscykel beaktas tydligare. Bland tillverkande industri växer också insikten och behoven av att hitta produktionsmetoder som möjliggör cirkulära produktlivscyklar och affärsmodeller.

Produktionsteknisk forskning och utveckling i Sverige har kommit mycket långt när det handlar om såväl teknisk som social hållbarhet inom produktionen i sig. Förbättring av arbetsmiljön såväl som utfasning av miljöfarliga processer och kemikalier har till exempel kommit mycket långt. Med detta som grund finns därför mycket goda möjligheter att gå i tåten för en utveckling där produktionstekniken även möjliggör en effektiv återföring av de resurser som använts under tillverkade produkters framtagning och primära användning.

Syfte

Valet av produktionsmetoder och tillverkningsprocesser spelar en avgörande roll för att realisera cirkulära livscyklar för alla de produkter som genomgår omfattande förädlingsprocesser vid framställningen. Detta då dessa val direkt såväl kan möjliggöra som försvåra återföringen av produktens ingående material/resurser, eller dess användning/förädling inom andra användningsområden.

Expertgruppen ska ta fram förslag på styrmedel, satsningar eller andra åtgärder för att etablera en mer cirkulär produktion i Sverige, och avrapportera dem till Delegationen, för vidare inspel till Regeringen. Denna andra rapport presenterar förslag till åtgärder mm ska vara delegationen till handa i form av en rapport i slutet av 2022.

Ledning och bemanning

En nationell nod för hållbar produktion, SuPr (*Sustainable Production*), etablerades i februari 2021. Genom den centrala position som noden har kan den erbjuda en bra grund för expertgruppens arbete och förankring. Delegationen för cirkulär ekonomi har till ordförande för expertgruppen mot denna bakgrund utsett Mats Lundin, verksamhetsledare för SuPr. Han har dessutom tidigare arbetat som mångårig VD för det dominerande forskningsinstitutet inom produktionsteknik, Swerea IVF (*idag en integrerad del av RISE*), och har därigenom en god kännedom om det svenska forsknings- och innovationssystemet inom aktuellt område.

Under sommaren 2021 bemannades sedan expertgruppen, vilken sedan stärkts ytterligare genom nya medlemmar under 2022. Detta har resulterat i en sammansättning av kvalificerade experter som belyser såväl olika aspekter på produktionen som olika branschers förutsättningar och potential. Gruppen rymmer också en medveten blandning av representanter från samhälls- och forskningsaktörer och från olika industriverksamheter. Följden har blivit att gruppen har kunnat ta ett brett perspektiv på produktionsfrågorna, samt inte minst kunnat hantera frågeställningar som inkluderar olika branscher och möjligheter att samverka dem emellan. Gruppens medlemmar framgår av följande tabell:

Expertgrupp	Cirkulär produktion
<i>Namn</i>	<i>Organisation</i>
Mats Lundin (<i>Ordf.</i>)	SuPr, Nationell nod för hållbar produktion/ Södertälje Science Park
Anna Bird	MITC
Maria Bodingh Johansson	Scania CV
Peter Bryntesson	FKG, Fordonskomponentgruppen
Göran Carlsson	MEFOR
Ingela Håkansson	Techtank AB
Christina Jönsson	RISE
Susanne Nejderås	Science Park Borås
Teresa Jonek	Teknikföretagen
Erik Sundin	Linköpings Universitet
Sofia Wieselfors	Region Stockholm
Magnus Wiktorsson	KTH
Maria Åstrand	Northvolt AB
Birgitta Öjmertz	RISE

2. Huvudsakliga frågeställningar för expertgruppen

Under expertgruppens arbete 2021 utkristalliserades ett antal frågeställningar som gruppen sedan arbetat vidare med. Det genomgående temat för dessa frågeställningar är hur produktionstekniken och -systemen bättre kan underlätta och/eller förbereda för produktens hela livscykel. Produktionsteknisk forskning och utveckling i Sverige har kommit mycket långt när det handlar om såväl teknisk som social hållbarhet inom produktionen i sig. Förbättring av arbetsmiljön såväl som utfasning av miljöfarliga processer och kemikalier har till exempel kommit mycket långt. Men fokus har till övervägande del legat på att tillverka produkten så effektivt som möjligt. Hur produkten och dess ingående material och komponenter i senare skeden kan hanteras, återanvändas eller återvinnas har sällan beaktats i valet av produktionslösningar. Det finns dock sammantaget mycket goda möjligheter för svenska tillverkande företag att gå i täten. Detta för en utveckling där produktionstekniken även möjliggör en effektiv återföring av de resurser som använts under tillverkade produkters framtagning och primära användning. Tre fokusområden som behandlades under 2021 var:

Produktionslösningar och -system för att effektivare återvinna eller återcirkulera produkters ingående material och komponenter

Här har speciellt hanterats och behandlats hur produktionen både kan framställa produkter på ett optimalt/effektivt sätt OCH bädda för en effektiv senare återföring av material eller komponenter. Många konstruktions- och produktionslösningar försvårar i dagsläget en rationell återvinning av komponenter och material, med andra ord finns en stor potential att hitta nya effektivare lösningar.

Definition och ”standardisering” av mätbara storheter som kan omforma mål och strategier för hållbar/cirkulär produktion till praktisk industriell verksamhet

För att nå ett omfattande industriellt genomslag för en betydligt mer cirkulär produktion krävs att de mer generella målsättningarna bryts ned till konkreta definitioner och mätbara storheter. Kan man här utveckla en gemensam ”standard” angående hur en hållbar och cirkulär produktion kan definieras, mätas och värderas skapas en god grund för ett väl fungerande industriellt system.

Bred utbildningsinsats för att många industriverksamma personer kan förstå och bidra till omställningen mot en mer hållbar/cirkulär produktion

Hållbar och cirkulär produktion röner ett allt större intresse hos svenska tillverkande företag, där insikten om behovet av en industriell transformation kontinuerligt ökar. Dock är i många fall arbetet runt dessa frågor knutna till ett fåtal individer inom de individuella företagen. Dessutom saknar även många företag, inte minst mindre och medelstora, egen kompetens runt dessa frågor. Här kan stora effekter nås genom väl riktade utbildningsinsatser som omfattar merparten av Sveriges industriverksamma personer.

Under 2022 har frågor knutna till de ovan nämnda rubrikerna behandlats djupare, parallellt med att ytterligare frågeställningar adderats till arbetet. Denna rapport avslutar slutsatser fokuserar därför på, och summerar, förslag till insatser och styrmedel som behandlats under hela perioden 2021-2022. De frågeställningar och områden som adderats under 2022 är:

Stärkta incitament för att utnyttja återförda/återvunna resurser från tidigare produktion

- Förenklade regelverk mm vid användning av återvunna material
- Införande av ekonomiska incitament som uppmuntrar användning av återvunna resurser/material (*betala för utsläppsrätter, men få också avdrag då återvunna resurser används*)
- Försvårande av export av restmaterial med innehåll av strategiska metaller mm från EU till andra länder, möjliggör istället för en lönsam återvinningsindustri

Satsning på ett svenskt forskningsprogram "Industry 5.0" med två fokusområden:

- Utveckla arbetssätt och metoder för samspelet mellan människa och avancerad teknik (*inte minst nya digitala hjälpmedel-verktyg*)
- Tillämpa resultat i produktionssystem som hanterar både tillverkning av produkter OCH återföring av utnyttjade resurser

Möjliggöra att i praktiken ge bättre tillgång till testbäddar som demonstrerar ny hållbar produktionsteknik, på bred front

- Testbäddarnas huvudmän måste löpande bättre kunna demonstrera och hjälpa till med implementering, inte minst för att nå många SME:er
- Testbäddarna får inte "låsas in" för att enbart användas i större FoU-projekt med få akademiska och industriella deltagare

Under expertgruppens arbete 2022 har också ett antal viktiga frågeställningar, aktiviteter och delområden belysts och diskuterats vilka tillsammans utgör grunden för de insatser som föreslås. Exempel på frågeställningar och punkter som lyfts fram av gruppens medlemmar är:

- När man ser in i framtiden kring cirkulära flöden i tex fordonsindustrin kommer vi att se en hel del nya flöden och kontakter som måste till mellan olika branscher. Här behöver företag framåt i arbetet kring cirkulära flöden leta efter material på mer kreativa sätt. Hur man kan återanvända material från och mellan olika branscher och produkter är ett exempel
- För att driva på omställning mot cirkulär ekonomi finns det ett behov av att även andra aktörer måste förstå fördelarna och informeras/utbildas kring detta. Ekonomiska incitament och efterfrågan från kunder kommer bli pådrivande framåt. Även politiken behöver utbildas så man förstår ekonomiska fördelar kring detta.
- Vi ser idag ännu inte tillräckligt stor efterfrågan för cirkulär ekonomi, då till exempel materialkostnader för "virgin materials" fortfarande är lägre än för återvunnet. Men i spåren av pandemin och brist på material, och därmed ökade kostnader kring material, ser vi behov av ökad fokus kring att designa för en cirkulär ekonomi. Då inte bara för återbruk utan även för att lättare kunna "återbruka" i en produktionskedja.
- Så kallad "Up-skill" kompetensutbildning behövs. Vi behöver även se över skillnader mellan behovet vi såg i Industri 4.0 och inom nästa steg "Industri 5.0".

Vilka manuella och mänskliga ”impacts” behövs i processen? Vad har vi för kopplingar/behov framåt kring digitalisering och hållbar produktion rent kompetensmässigt?

- Viktigt att öka medvetenheten och kunskapen. När fler förstår och vet mer ökar takten. Vad gäller utbildningsbehov och kompetensförsörjning framåt märker vi också i flera branscher ett ökat behov av vuxenutbildning där yrkesakademien passar bättre för utbildning än högskolorna. Denna typ av utbildning i form av ”vuxen kompetenshöjare” är mycket viktig framåt. För civilingenjörer och uppåt finns redan en del utbildningsinsatser, men det är betydligt sämre ställt när det kommer till ”lägre” nivåer inom bland annat yrkesutbildningar. Alla måste med om nåt ska hända.
- Företag som är bra på att använda lean-metoder i sin verksamhet blir också väldigt duktiga på att hantera kriser såväl vad gäller stabilitet, förbättringsarbete och förnyelse. Titta på egna drivkrafter, det händer något med förbättringsarbetet när man ser saker både ur privat- och företagsperspektiv.
- Goda exempel från praktiken är av stort värde. Att se hur andra gjort, och att det är praktiskt möjligt, inspirerar till att gå vidare. Det finns bra ”case”, där exempel på stora förändringar/förbättringar kan lyftas fram för att inspirera andra att göra likadant (*tex kring nya flöden av material för återvinning mellan olika företag*)
- Överproduktion måste vi komma till bukt med inom många branscher (*40% av produktion är överproduktion inom tex textil*). Digitala system för att möjliggöra transparens med digitala produktpass är en viktig pusselbit. Hur kan man med till exempel digitala produktpass minska överproduktion, och hur kan digitala provrum mm minska överproduktionen? Definiera vilka innovationer som kan möjliggöra minskning av överproduktion.
- En okunskap finns om hur material- och produktflöden ser ut. Hur vet man var saker och ting tar vägen i praktiken? Under hösten 2022 talar man också bara om energi- och komponentbrist, där klimataspekterna denna period ofta bortses ifrån.
- Det gäller att få med hela perspektivet för värdekedjorna. Detta inklusive att beakta ekonomiska fördelar, uppfyllande av lagar och regelverk samt utnyttjande av digitalisering mm. Det gäller att ha koll på sina flöden, men också se möjligheter i kopplingar mellan olika branscher. Och hur hanterar man frågan att välja mellan att skapa nytt eller har kvar och reparera?
- Hur kan vi se till så att man längre ner i svenska utbildningssystemet får med hållbarhet som ämne i skolplanen, för att långsiktigt öka kunskapen kring hållbarhet och cirkularitet? För att ändra beteenden och ändra konsumenters ”upplevda behov” behöver man kunskap i ämnet hållbarhet och cirkularitet redan från tidig ålder(*mellan-/högstadiet*).

3. Fördjupad analys rörande utvalda frågeställningar

Inom de fyra utvalda huvudfrågeställningarna har under 2022 ett antal olika aspekter och möjligheter identifierats, diskuterats och värderats. Genom expertgruppens mångsidighet gällande såväl kompetensområden som branschtillhörighet mm har frågeställningarna kunnat utvärderats ur en rad olika aspekter. Nedan beskrivs ett urval av dessa aspekter och de slutsatser som dragits.

Stärk incitamenten för att utnyttja återförda/återvunna resurser från tidigare produktion

Konstateras kan att många återvinningslösningar och -processer utvecklas i nuläget inom flera branscher. Tekniskt sett finns också många gånger lösningar som fungerar i mer eller mindre industriell skala. En större utmaning är många gånger att industriellt skala upp dessa lösningar till ett fullt fungerande, och inte minst pålitligt, system. En satsning på att definiera, utveckla och implementera kvalitetssäkrade och volymmässigt tillräckliga material- och komponentflöden är därför angelägen. I ett mer utbyggt industriellt system där återvunna material och komponenter mer regelmässigt utnyttjas kommer sannolikt balansen mellan tillgång och efterfrågan att utgöra en utmaning. Omfattande materialflödesanalyser måste därför till för att befintliga goda exempel ska kunna omformas till fungerande industriell verksamhet. Kategorisering/kvalitetssäkring av återvunnet material utgör även en central del, inklusive tillgång till information om material/produkter. Här erbjuder olika, och alltmer tillgängliga, digitala lösningar många gånger nya möjligheter att säkerställa återvunna materials/komponenters egenskaper och prestanda.

Noterats har även i gruppens arbete att återvunna material och komponenter ofta genererar industriella tillämpningar eller möjligheter som går tvärs etablerade branscher. En återvunnen råvarukälla från en bransch kan ha ett betydligt högre värde och/eller efterfrågan inom en annan bransch. Här krävs ett större perspektiv på den egna verksamheten, för att bland annat hitta nya affärsmodeller eller ökad efterfrågan.

Ovanstående faktorer kan innebära att en mer effektiv återföring av material och komponenter kan ske inom ramen för dagens befintliga produkter och produktionssystem. Det stora lyft som expertgruppen identifierat rör dock en utveckling där såväl konstruktion som valet av produktionslösningar på ett helt annat sätt inkluderar möjligheter till cirkulära produktlivscyklar. Om produkten är framtagen och tillverkad med syfte att ha en cirkulär produktlivscykel skapas helt nya möjligheter. Inte minst kan då den produktionsteknik som används för att återföra resurser efter produktens första liv kraftigt effektiviseras och göras mer lönsam.

Kopplat till utvecklingen av mer effektiva produktionslösningar för att återföra material och komponenter behövs även en mer säkerställd efterfrågan och ekonomiska incitament. I nuläget kan konstateras att redan befintliga resurser i form av återvunna material inte alltid utnyttjas i tillräcklig omfattning. Till stora delar kan detta härledas till att det ekonomiskt och/eller regelmässigt inte ses som gynnsamt att utnyttja tillgängliga återvunna resurser, jämfört med att använda jungfruliga råvarukällor. För att stärka incitamenten angående att utveckla en mer effektiv produktionsteknik rörande återvinningsprocesser, kan därför en mer

gynnsam ekonomisk nytta av att använda återvunna material/komponenter bidra positivt. Tre konkreta punkter kan här definieras för att skapa en starkare incitamentsstruktur kopplat till dess frågor:

- Förenklade regelverk vid användning av återvunna material
- Införande av ekonomiska incitament som uppmuntrar användning av återvunna resurser/material (*av typ betala för utsläppsrätter, men få också avdrag då återvunna resurser används*)
- Försvårande av export av restmaterial med innehåll av strategiska metaller mm från EU till andra länder. Möjliggör istället för en lönsam europeisk återvinningsindustri. Så kallad "Black mass" från batterier är ett tydligt exempel på att dagens europeiska återvinningssystem inte fungerar fullt ut.

Etablera ett "kunskapslyft" med fokus på omställningen mot en mer hållbar/cirkulär produktion, där många verksamma inom industrin deltar

Det är otvetydigt så att en hållbar och cirkulär produktion blir en alltmer central fråga hos svenska tillverkande företag, där insikten om behovet av en snabb transformation gentemot ett mer cirkulärt industrisamhälle kontinuerligt ökar. Dock saknar många företag, inte minst mindre och medelstora, egen kompetens runt dessa frågor. Ofta är även arbetet angående dessa frågor knutna till ett fåtal individer hos företagen. Bredare medarbetarresurser inom företagen är ännu oftast inte involverade i arbetet med att skapa mer hållbara-cirkulära lösningar. Här krävs följaktligen en omfattande generell kompetenshöjning för att driva på en snabb industriell transformation. Den diskussion angående livslångt lärande som förs i nuläget har här följaktligen en angelägen och tydlig utbildningsuppgift att ta tag i. Här kan också stora effekter snabbt nås genom väl riktade utbildningsinsatser som omfattar merparten av Sveriges industriverksamma personer.

Ett "kunskapslyft" med fokus på omställningen mot en mer hållbar/cirkulär produktion, där många verksamma inom tillverkande industri deltar är en angelägen satsning som diskuterats i gruppen. Här kan jämföras med den fleråriga nationella satsning som gjorts angående att implementera effektiva produktionsprocesser i svenska företag enligt filosofin "Lean Production". Genom att där rikta sig till, och utbilda, breda personalgrupper har ett omfattande engagemang i företagen lett till snabba och väl förankrade framsteg. Sannolikt kan ett liknande angreppssätt vara framgångsrikt för att få i gång en effektiv transformation mot en mer hållbar och cirkulär svensk tillverkningsindustri.

Expertgruppen betonar även att vår traditionella tekniska utbildning behöver inkludera mer "cirkulära metoder/verktyg" såsom livscykelanalyser, och då på ett till fullo integrerat sätt (*inte som separata kursmoment*). Här är en nära koppling till akademierna viktig, för att skapa rätt utformning-genomslag, samt för att kvalitetssäkra utbildningarnas innehåll.

Sannolikt kan en satsning på ett "kompetenslyft" för stora delar av de verksamma personerna inom tillverkningsindustrin ge mycket goda resultat, samt ytterligare utveckla Sveriges starka roll som pådrivande industrination gällande hållbar produktion. Tre viktiga faktorer för framgång är att:

- traditionella teknisk utbildning behöver inkludera mer ”cirkulära metoder/verktyg”, och då integrerat (*inte som separata kursmoment*)
- kopplingen till akademierna är viktig, för rätt utformning och genomslag av utbildningsinsatserna
- utnyttja lärdomar från Produktionslyftet m fl pågående/genomförda satsningar, där stora grupper inom tillverkningsindustrin deltar

Etablera ett svenskt ”Industry 5.0”

Inom forskning och utveckling angående produktion har en stark utveckling skett vad gäller inte minst användningen av digitala verktyg. Begreppet ”Industry 4.0” har utgjort en symbol för detta arbete. Dock har Industry 4.0 huvudsakligen fokuserat på teknisk utveckling, och mindre på den förändrade uppgift som produktionen står inför. Det faktum att produktionen på ett helt annat sätt måste förbereda tillverkade produkter på en ”cirkulär framtid” hanteras knappast. På samma sätt hanteras ofta människans samverkan med tekniken bristfälligt i dessa satsningar. För att råda bot på detta lanseras nu, bland annat genom EU-kommissionen, ett ”Industry 5.0” där människans samspel med tekniken lyfts fram mer. Här har Sverige en mycket god chans att visa vägen inom EU, då man har en långt driven IT-mognad. Dessutom är nästan all personal inom svensk tillverkningsindustri vana vid att arbeta med olika digitala hjälpmedel och verktyg. Läger man dessutom till en agenda hos svensk tillverkningsindustri att gå före och etablera en långt driven hållbar produktion, finns goda möjligheter att här skapa ett svenskt ”flaggskepp” och profilområde.

Expertgruppen föreslår en satsning på ett svenskt forskningsprogram med inriktning på Industri 5.0. Denna satsning bör inriktas på två delområden, vilka båda innebär att svenska styrkeområden tas tillvara och kan stärka europeisk produktion:

- Utveckla arbetssätt och metoder för samspelet mellan människa och avancerad teknik (*inte minst nya digitala hjälpmedel-verktyg*)
- Tillämpa resultat i produktionssystem som hanterar både tillverkning av produkter OCH återföring av utnyttjade resurser

Möjliggör i praktiken tillgången till testbäddar som demonstrerar ny hållbar produktionsteknik, på bred front

Ett viktigt verktyg för att inte minst mindre tillverkande företag ska ta steg mot en mer hållbar produktion är olika testbäddar. Genom dessa kan företagen pröva på ny hållbar produktionsteknik i en verkstadsliknande miljö, samt få hjälp att implementera den i sin egen verksamhet. Det finns i nuläget också en rad existerande testbäddar och demoanläggningar på olika håll i Sverige, som kan demonstrera olika typer av ny hållbar produktionsteknik. Tillgängligheten för inte minst mindre företag är dock ofta otillfredsställande. Detta beror på flera orsaker. Dels finns anläggningarna ofta väl inbakade i högskolornas och forskningsinstitutens verksamhets-lokaler, vilket inte allt inbjuder externa parter att utnyttja dem. Dels saknar vanligtvis dessa aktörer medel och bemanning för att löpande ge mindre företag möjlighet att pröva på den nya tekniken. I stället används ofta testbäddarna för större FoU-projekt, där vanligtvis endast något eller några företag knyts till utvecklingsarbetet. I sin

tur leder detta till att ny framtagen teknik inte alltid får den breda spridning inom industrin som man strävar efter.

Expertgruppen föreslår att berörda myndigheter möjliggör för innehavare av aktuella testbäddar att ge SME bred tillgång till anläggningarna. Detta både fysiskt och i form av att erbjuda nödvändig kompetens/service så att den nya tekniken kan tillämpas på rätt sätt.

Uppdraget ska som huvudpunkter inkludera att:

- testbäddarnas huvudmän måste åt mindre företag bättre kunna demonstrera, och hjälpa till med implementering av, ny hållbar produktionsteknik
- testbäddarna får inte "låsas in" för att enbart användas i större FoU-projekt med få akademiska och industriella deltagare
- testbäddarnas huvudmän måste ha förmåga och möjlighet att inneha personal/kompetens för att löpande sköta uppgiften på ett fullgott sätt

4. Slutsatser samt förslag till satsningar

Denna rapportens slutsatser sammanfattar de förslag till insatser och styrmedel som behandlats och utvecklats under expertgruppens arbete 2021-2022. Expertgruppen för cirkulär produktion konstaterar att när det gäller den omfattande industriell transformation gentemot en mer hållbar och cirkulär verksamhet, kan en samverkan mellan flera parter i det svenska samhället effektivisera arbetet avsevärt. Gruppen konstaterar att till exempel de olika samverkansprogram som drivits de senaste åren mellan stat/politik och industri kunnat uppvisa goda resultat. Exempel på detta är utvecklingen av nya industriella tillämpningar där digitaliseringens nya möjligheter utnyttjats för att skapa nya produkter, processer eller tjänster. Här har samverkansprojekt mellan samhällsaktörer, forskningsaktörer/akademi och industri kunnat skapa nya industriella möjligheter betydligt snabbare än om de enskilda aktörerna agerat var för sig.

När det gäller förslag till styrmedel eller satsningar föreslår expertgruppen att:

Regeringen uppdrar åt lämplig myndighet att etablera ett samverkansprogram med syfte att stärk incitamenten för att utnyttja återförda/återvunna resurser från tidigare industriproduktion.

I samverkansprogrammet ingår parter från industri, forsknings- och samhällsaktörer. Här ska utvecklas och demonstreras hur:

- industriellt fungerande material-/komponentflöden baserade på återvunna resurser kan byggas upp och drivas, såväl inom som mellan branscher. Här är centrala uppgifter att visa hur återvunna resurser både kvalitets- och volymmässigt kan utgöra fullgoda och kommersiellt lönsamma alternativ till jungfruliga material- och komponentkällor.
- man regelmässigt kan utnyttja återvunna resurser, jämfört med att använda jungfruliga råvarukällor. Här ska ingå att stärka incitamenten angående att utveckla en mer effektiv produktionsteknik rörande återvinningsprocesser, där en mer gynnsam ekonomisk nytta av att använda återvunna material bidrar.
- ekonomiska incitament kan utformas och införas, som gynnar användningen av återförda/återvunna material eller komponenter.

Regeringen uppdrar åt lämplig myndighet att etablera ett ”kunskapslyft” med fokus på omställningen mot en mer hållbar/cirkulär produktion, där många verksamma inom industrin deltar

Ett ”kunskapslyft” med fokus på omställningen mot en mer hållbar/cirkulär produktion, där många verksamma inom tillverkande industri deltar, är en angelägen satsning. Genom att rikta sig till, och utbilda, breda personalgrupper kan ett omfattande engagemang i företagen leda till snabba och väl förankrade framsteg. Det kan då också ytterligare utveckla Sveriges starka roll som pådrivande industrination gällande hållbar produktion. Tre viktiga faktorer för framgång är att:

- traditionella teknisk utbildning behöver inkludera mer ”cirkulära metoder/verktyg”, och då integrerat (*inte som separata kursmoment*)
- kopplingen till akademierna är viktig, för rätt utformning och genomslag av utbildningsinsatserna
- utnyttja lärdomar från Produktionslyftet m fl pågående/genomförda satsningar, där stora grupper inom tillverkningsindustrin deltar

Berörd(-a) myndighet(-er) etablerar ett nationellt forskningsprogram ”Industri 5.0.

Denna satsning bör inriktas på två delområden, vilka båda innebär att svenska styrkeområden tas tillvara och kan stärka europeisk produktion. Här ingår att:

- utveckla arbetssätt och metoder för samspelet mellan människa och avancerad teknik, där bland annat utnyttjandet av nya digitala hjälpmedel och verktyg utnyttjas.
- tillämpa resultat i produktionssystem som hanterar både tillverkning av produkter OCH återföring av utnyttjade material-resurser, med målet att etablera hållbara och alltmer cirkulära produktlivscyklar.

Berörd(-a) myndighet(-er) etablerar program som ger mindre företag tillgång till testbäddar vilka demonstrerar ny hållbar produktionsteknik

Det finns i nuläget också en rad existerande testbäddar och demoanläggningar på olika håll i Sverige, som kan demonstrera olika typer av ny hållbar produktionsteknik. Tillgängligheten för inte minst mindre företag är dock ofta otillfredsställande. Ofta saknar huvudmännen för testbäddarna medel och bemanning för att löpande ge mindre företag möjlighet att prova på den nya tekniken. Berörda myndigheter bör möjliggöra för innehavare av aktuella testbäddar att ge SME bred tillgång till anläggningarna. Detta både fysiskt och i form av att erbjuda nödvändig kompetens/service så att den nya tekniken kan tillämpas på rätt sätt. Uppdraget ska inkludera att:

- testbäddarna löpande måste kunna demonstrera, och hjälpa till med implementering av, ny hållbar produktionsteknik
- testbäddarna inte får ”låsas in” för att enbart användas i större FoU-projekt med få akademiska och industriella deltagare
- testbäddarnas huvudmän måste ha förmåga och möjlighet att inneha personal/kompetens för att löpande sköta uppgiften på ett fullgott sätt