

Resurseffektiva plastflöden i Sverige – Plastens roll i ett cirkulärt samhälle

En branschrappport från IVA-projektet
Resurseffektivitet och cirkulär
ekonomi (ReCE)

TEMA :
KLIMAT-RESURSER

JANUARI 2020



Kungl. Ingenjörsvetenskaps
Akademien

Innehåll

Förord	4
Delprojektets sammanfattade slutsatser	8
Projektets vision och egna mål	12
Bakgrund	14
Plast i samhället	15
Plast i samhällsdebatten	16
Mål kring resurseffektiv och cirkulär plast	16
Glapp mellan utbud och efterfrågan	18
De globala hållbarhetsmålen och de svenska miljömålen	18
Avgränsningar	19
Resurseffektiva plastflöden	20
Plaster och plastprodukter	21
Återvinning, industriell symbios och återanvändning	23
Plasternas flöde i samhället	25
Handlingsplan 1 – En utvecklad marknad för återvunna plaster	30
Handlingsplan 2 – Förutsägbara egenskaper i återvunnen plast	36
Handlingsplan 3 – Produktdeklarationssystem	42
Handlingsplan 4 – Kemisk återvinning	46
Finansiella sektorn	52
Referenser	56



Förord: Resurseffektivitet och cirkulär ekonomi

»Syftet med projektet är att i samklang med FNs globala mål för hållbar utveckling stärka Sveriges konkurrenskraft i en framtid med begränsade resurser.«

Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademiens projekt *Resurseffektivitet och cirkulär ekonomi* samlar över 50 företag, organisationer och myndigheter under **visionen** att Sverige ska bli den ledande nationen för ett resurseffektivt, cirkulärt samhälle. **Syftet** är att i samklang med FN:s globala mål för hållbar utveckling stärka Sveriges konkurrenskraft i en framtid med begränsade resurser.

Projektets **mål** är: att skapa en plattform för resurseffektivitet och cirkulär ekonomi, att utifrån pågående initiativ dra slutsatser kring Sveriges resursvägval inom politik, forskning och näringsliv samt att skapa samverkan och rörelse framåt kring detta.

Resurseffektivitet och cirkulär ekonomi är en uppföljning på IVA-projektet *Resurseffektiva affärsmodeller – starkt konkurrenskraft*, som genomfördes 2014–2016. Projektet visade på stora möjligheter att göra samhället avsevärt mer resurseffektivt, samt att generera nya affärer och affärsmodeller. Bland annat kartlades fem materialflöden (bioråvara från trä, stål, betong, livsmedel och textil) för att visa var materialflödena "läcker" och sålunda var det finns affärsmöjligheter kopplade till effektivare resurshantering.

Det nuvarande projektet tar arbetet vidare och följer därför i huvudsak den branschuppdelning och de affärsmöjligheter som då framkom. Detta projekt är uppdelat i fem delprojekt: mobilitet, lokaler, livsmedel, textil och plast, där denna rapport återger analyser och observationer från delprojektet för Plast. De viktigaste slutsatserna från samtliga delprojekt sammanställs och presenteras som projektets rekommendationer för en bredare samhällstransformation i en gemensam syntesrapport.

De fem delprojekten har samlat representanter från hela värdekedjan i var sitt arbetsutskott som består av representanter från näringsliv, forskning och myndigheter. IVAs arbete vilar på vetenskaplig grund med hänvisning till relevant forskning, men problematiserar även kring andra relevanta frågeställningar. Referenshänvisningar är infogade där stöd i källor finns. Projektets resultat kommer ur ett intensivt arbete med workshoppar och arbetsutskottsmöten som har involverat ett stort antal personer.

Bakgrunden till detta initiativ från IVA är att resurseffektivitet och cirkulär ekonomi är avgörande för en framtid med globalt ökat välbefinnande. En synnerligen viktig förutsättning är att vi lyckas effektivisera vår materialhantering och förädla materialutvecklingen. Vi behöver även utforma nya affärsmodeller och affärsmöjligheter som understödjer denna utveckling, som kan fungera långt in i framtiden, som uppfyller FN:s globala mål för hållbar utveckling samt som ryms inom de planetära gränserna.

Vi behöver uthålliga system som kan leverera resurser till samhällets verkliga behov. För detta behövs ett långsiktigt systemperspektiv samt en övergripande insikt om, och styrning av, samhällets resursflöden. Vi behöver ta ett helhetsgrepp, där alla perspektiv inkluderas i produktionskedjan – från materialutvinnings- och råvaruledet, designfasen, produktionen, affärsmodeller och finansiering via användarfasen till återvinnare och tillbaka till ny producent. Detta kräver samverkan mellan samtliga aktörer såväl som tydliga regelverk för att skapa rätt incitament och marknadsförutsättningar. Vi måste också accelerera – samt bättre förstå nyttorna med – digitalisering, innovationer och nya affärsmodeller med resurseffektivitet i fokus.

Redan händer det förvisso mycket, både internationellt och runt om i landet, med en lång rad initiativ och projekt som behandlar hur resurseffektivitet och cirkularitet kan införas i olika branscher. Men en sammanhållande arena saknas för att visa på behovet av systemförändring där olika perspektiv möts. IVA anser att en plattform för samverkan mellan näringsliv, forskning, politik och offentlig verksamhet är en viktig förutsättning för att åstadkomma ett resurseffektivt och cirkulärt samhälle. Aktörer inom sådana plattformar är också projektets övergripande **målgrupp**.

Projektet *Resurseffektivitet och cirkulär ekonomi* pågår från början av 2018 till mitten av 2020.

Projektets definition av resurseffektivitet och cirkulär ekonomi

Resurseffektivitet¹ och cirkulär ekonomi² är två skilda begrepp under samma paraply. En åtgärd som gynnar cirkulär ekonomi gynnar oftast även resurseffektivitet. I projektet ser vi en resursanvändning inom de planetära gränserna som det övergripande målet. Det är viktigt att det finns tydlighet och systemförståelse i utvecklingen framåt för att hantera målkonflikter.

I denna rapport är fokus i första hand en effektivare hantering av värdet av samhällets och naturens resurser – inte bara exempelvis volymen eller massan. Om inget annat beskrivs, inkluderar detta även cirkulär ekonomi. I de fall som målkonflikter mellan begreppen definierats beskrivs detta.

Geissdoerfer et al definierar exempelvis cirkulär ekonomi nedan i första hand i termer av cirkulationen av material:

Ett regenererande system där resurstillförsel, avfall, utsläpp och energiläckage minimeras genom att sakta ner, stänga och minska cirkulationen av energi och material. Detta kan uppnås genom varaktig design, underhåll, reparation, återanvändning, återtillverkning, renovering och återvinning.³

Projektet utgår från att resurseffektivitet är överordnad cirkulation av material. Vi menar att det är väsentligt att inkludera användarfasen i definitionen, inte bara produktionsfasen, liksom att inkludera affärsmodeller och tjänster, inte bara de fysiska produkterna:

A performance economy goes a step further by selling goods (or molecules) as services through rent, lease and share business models... In addition to design and reuse, the performance economy focuses on solutions instead of products, and makes its profits from sufficiency, such as waste prevention.⁴

Projektet ser att detta perspektiv saknas i vissa definitioner av cirkulär ekonomi, även om det ibland ses som en implicit del. Ett exempel är den genomsnittliga personbilen, som står parkerad cirka 95 procent av tiden. Vi ökar inte den effektiva användningen av resurserna genom att bara cirkulera materialet som bilen är tillverkad av, hur bra vi än blir på det. Den effektiva användningen av resurserna ("resource effectiveness" – att använda resurser så effektivt som möjligt, samtidigt som man undviker negativ miljöpåverkan) måste öka.

1 *Europa 2020 – A strategy for smart, sustainable and inclusive growth COM(2010)*, och *A resource-efficient Europe – Flagship initiative under the Europe 2020 Strategy COM(2011)*. Dock finns tyvärr ingen direkt definition på resurseffektivitet.

2 Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M., 2017, "Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions", i *Resources, Conservation and Recycling* 127, ss. 221–232.

3 Geissdoerfer, M., P., Savaget, N., Bocken, N. och Hultink, E., 2017, "The circular economy—A new sustainability paradigm?" i *Journal of Cleaner Production* 143 (1), s. 759.

4 Stahel, W., "The circular economy", 23 mars 2016, i *Nature* 531, ss. 435–438 (<https://www.nature.com/news/the-circular-economy-1.19594>; hämtad 2019-12-10).



Som Florian Lüdeke-Freund et al. skriver i artikeln "A review and typology of circular economy business model patterns":

*The circular economy may not be a final goal, but rather part of an ongoing process to achieve greater resource efficiency and effectiveness.*⁵

Detta är något förevarande projekt gärna skriver under på.

För projektet:

Åke Svensson, ordförande
Caroline Ankarcrona, projektledare
Jan Nordling, projektledare

Delprojektets arbetsutskott

Ordförande: **Magnus Huss**, Innovations- och kemiindustrierna i Sverige (IKEM)
Projektledare: **Peter Stigson**, PE Teknik & Arkitektur

Anette Löhnn, Förpacknings- och tidningsinsamlingen (FTI)
Birgitta Resvik, Fortum
Christer Forsgren, Stena Metall
Dag Duberg, Tarkett
Emma Strömberg, KTH
Hanna Skoog, Axfoundation
Henrik Sundström, Electrolux
Jenny Svärd, Svenskt näringsliv
Johan Dahlgren, Swedish Standards Institute (SIS)
Johan Henningsson, Svensk Exportkredit (SEK)
Kristin Geidenmark Olofsson, Trioplast
Lena Lundberg, Innovations- och kemiindustrierna i Sverige (IKEM)
Lina Bergström, Återvinningsindustrierna (Åi)
Linda Zellner, Perstorp
Marie-Louise Johansson, Borealis
Nils Hannerz, Innovations- och kemiindustrierna i Sverige (IKEM)
Pernilla Löfås, NCC
Rajni Hatti-Kaul, Lunds universitet och Mistra STEPS
Åsa Stenmarck, IVL Svenska miljöinstitutet

⁵ Lüdeke Freund, F., Gold, S. och Bocken, N., 2018, "A Review and Typology of Circular Economy Business Model Patterns", i *Journal of Industrial Ecology*, Volume 23, Issue 1, februari 2019, ss. 36–61.



Delprojektets sammanfattade slutsatser

»Marknaden för återvunna plaster har stor potential att utvecklas och bidra till samhällets resurseffektivitet.«

Projektet vill föra fram nedanstående slutsatser som viktiga punkter inom delprojektets vision och mål, som utgår från att plaster har en roll att spela i ett resurseffektivt samhälle. Dessa riktar sig till de aktörer som påverkar och påverkas av utvecklingen av svenska plastflöden. De är inte rangordnade och det finns ett flertal synergier mellan punkterna.

1. En utvecklad marknad för återvunna plaster

För mer resurseffektiva och cirkulära plastflöden behövs en marknadsutveckling för återvunna plaster som gynnar kapacitetsutveckling och effektivitet i insamling och återvinning av plaster samt resurseffektiv utveckling och design av produkter. I den utvecklingen ser delprojektet behov av en digital marknadsplats för återvunna råvaror, marknadsaktörer som främjar handel med insamlad och återvunna plaster, testbäddar som bidrar till trygghet att använda återvunna plaster, utvecklat producentansvar och system för produktdeklarationer. Se mer om detta i *handlingsplanerna* längre fram i rapporten.

2. Utbud och efterfrågan av återvunna plaster

De åtaganden som gjorts kopplat till EUs strategi för plast i en cirkulär ekonomi visar ett tydligt marknadsmisslyckande. Aktörer inom återvinning av plaster (utbud) har visat en

högre ambition än användare (efterfrågan). Sådana misslyckanden är inte ovanliga i ett skede då marknader ställs om, samtidigt som det riskerar att hindra marknadsutvecklingen och pekar på ett behov av justeringar i det politiska ramverket. Det behövs med andra ord ett fokus på efterfrågesidan, bland annat genom att skapa trygghet ifråga om att använda återvunna plaster.

3. Systemkunskap och statistik

Idag finns betydande brister i statistiken för svenska och nordeuropeiska plastflöden, som avsevärt försvårar utvecklingen av resurseffektiva strategier inom politik och näringsliv. Utan robust kunskap om de olika flödena finns tydliga risker för minskad effektivitet ifråga om beslut inom teknikutveckling, investeringar och samverkansprojekt samt det politiska ramverket kopplat till plast. Informationsbehovet är även olika, där näringslivet till exempel behöver detaljerad information om kvaliteter i flödena. Näringslivet har vidare ett ansvar att bidra till statistiken, samtidigt som SCB behöver samla in informationen. Endast genom denna samverkan kan situationen tolkas och utvecklingen följas samt strategier och styrmedel utformas korrekt.

4. Spårbarhet

Utöver kunskap om flödena och deras volymer behövs även kunskap om plasternas och produkternas innehåll. Hand-

lingsplanerna som tagits fram i detta delprojekt är i hög grad beroende av en utvecklad spårbarhet vad gäller plasternas innehåll och tidigare användning. Utan denna information begränsas resurseffektiviteten genom att plastflöden i onödan energiutvinns eller tappar i värde i återvinningsledet. Samma situation gäller återanvändning, där det också kan krävas mer information. Spårbarhet behövs även på ett mer övergripande plan för att kunna mäta och verifiera hur återvunnen plastråvara inkluderas i nya produkter. Brister detta kan förtroendet för märkningar och budskap om återvunnen råvara minska. Ett digitalt system behövs på grund av stora mängder och variationer i plastflödena och det bör i så hög grad som möjligt vara internationellt.

5. Livscykelanalyser (LCA)

Plast är en produktgrupp, och plaster används som ett enskilt material eller tillsammans med andra material i många olika produkter. Vilka plaster som används och hur produkterna designas påverkar både återvinningsbarhet och produktens funktion. Därmed finns stora möjligheter inom utveckling och design att främja resurseffektivitet. Hur olika process-, design- och materialval påverkar effektiviteten är däremot inte självklart. Därför behövs livscykelanalyser (LCA) för att vägleda och främja resurseffektivitet och minska miljöpåverkan. Projektet ser ett behov av att LCA tillämpas i högre utsträckning, även i produktionen av plastråvaran, och att man därmed får ett bättre kunskapsunderlag i utveckling och design såväl som ifråga om den politiska utvecklingen. Det kan även behövas metodutveckling av LCA så att näringsliv och samhälle kan göra enklare jämförelser snabbare och till en lägre kostnad.

6. Kemisk återvinning

Det sker en gradvis men betydande förändring i systemet för återvinning av plaster genom kemisk återvinningskapacitet. Detta ger en teknisk möjlighet att hantera många av de plastprodukter som idag inte är möjliga att återvinna mekaniskt. Utvecklingen kommer att påverka svenska aktörer och därför behövs en utredning som pekar på möjligheter och hinder för kemisk återvinning i Sverige. En sådan utredning behöver titta på bidrag till resurseffektivitet

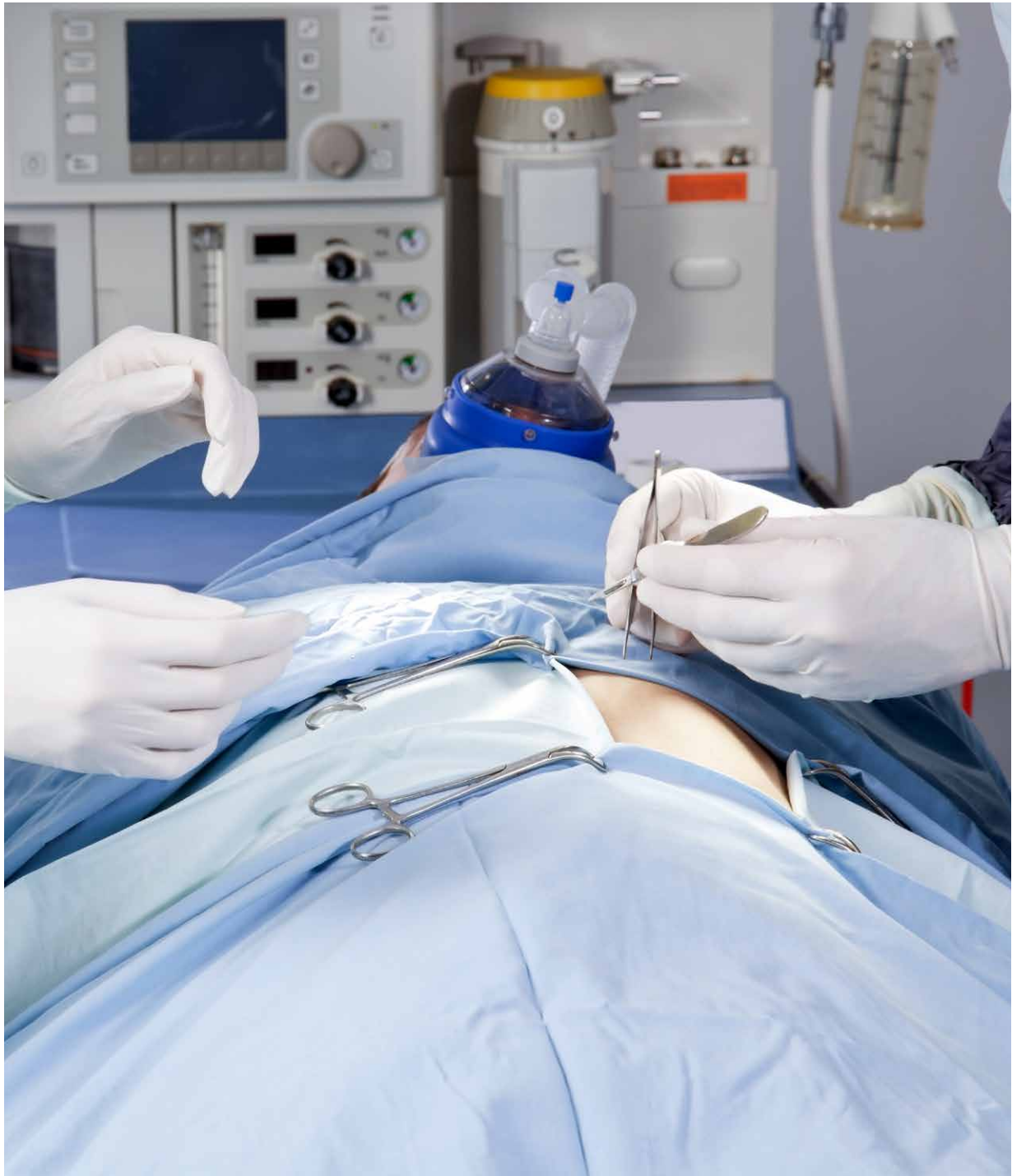
och cirkularitet, kostnader och möjlig finansiering, teknikval, miljörelevans genom livscykelanalyser samt behov av aktörssamverkan.

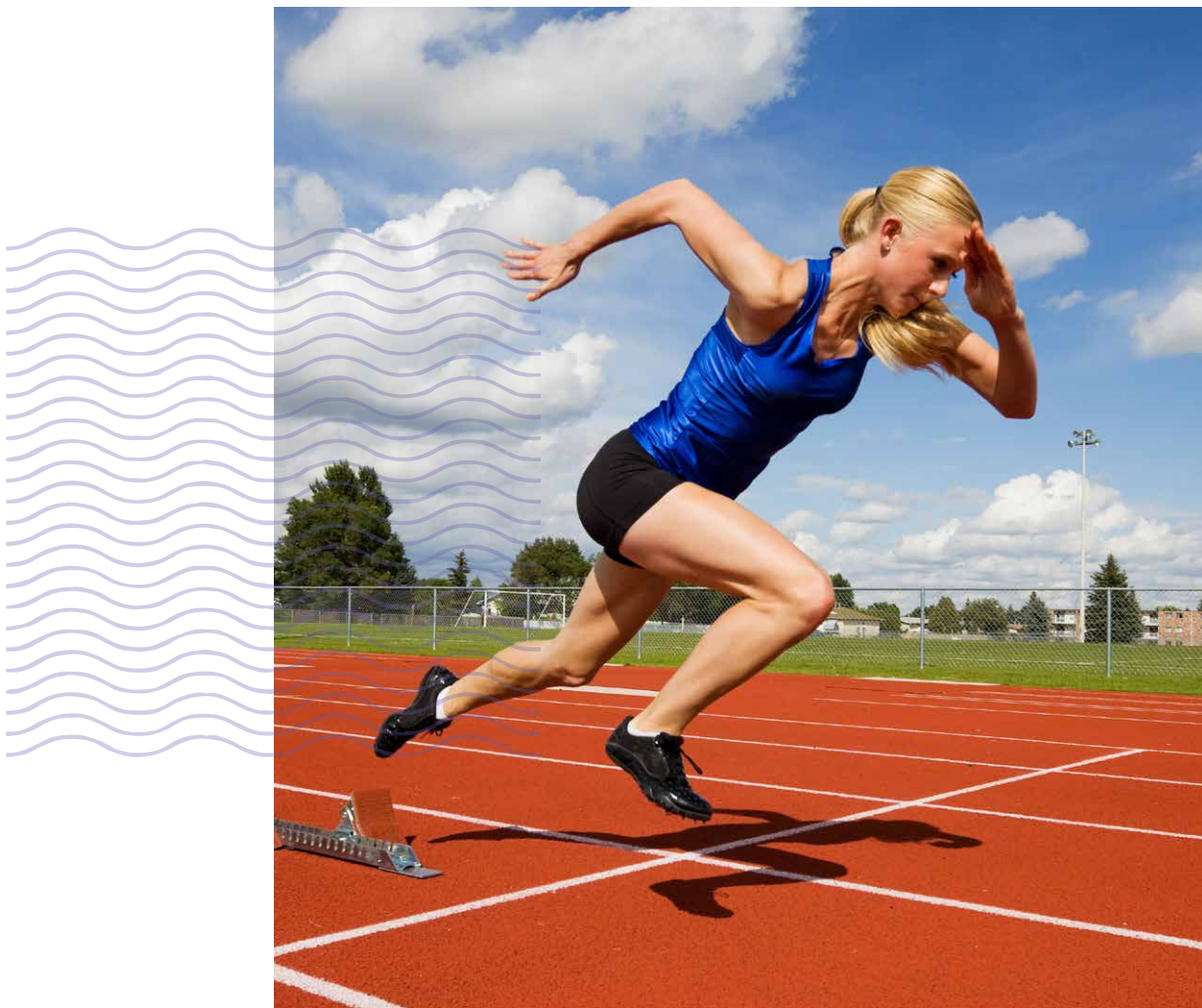
7. Politik och plast

Det finns idag inga departement eller myndigheter som har tagit fram en svensk plaststrategi med mål, teknik och FoU-förslag som inkluderar resurseffektivitet. Fokus är snarare på att minska användningen av plast än att styra systemet mot högre effektivitet, vilket är en brist då bägge delar behöver utvärderas i hur de bidrar till ett resurseffektivt samhälle. En avsaknad av en politisk agenda begränsar idag utvecklingen genom att berörda aktörer saknar en tydlig strategi att samlas kring. Projektet anser därmed att regeringen bör utpeka ett tydligt myndighetsansvar kring plast, formulera ett uppdrag att utveckla en svensk plaststrategi och koppla det till målen inom resurseffektivitet och cirkulär ekonomi. En viktig del i arbetet med att utreda ansvaret är att det kartläggs hur plaster bidrar till samhället, då det politiska ramverket liksom många av utredningarna till stor del fokuserar på plasten som avfall.

8. Branschsamverkan

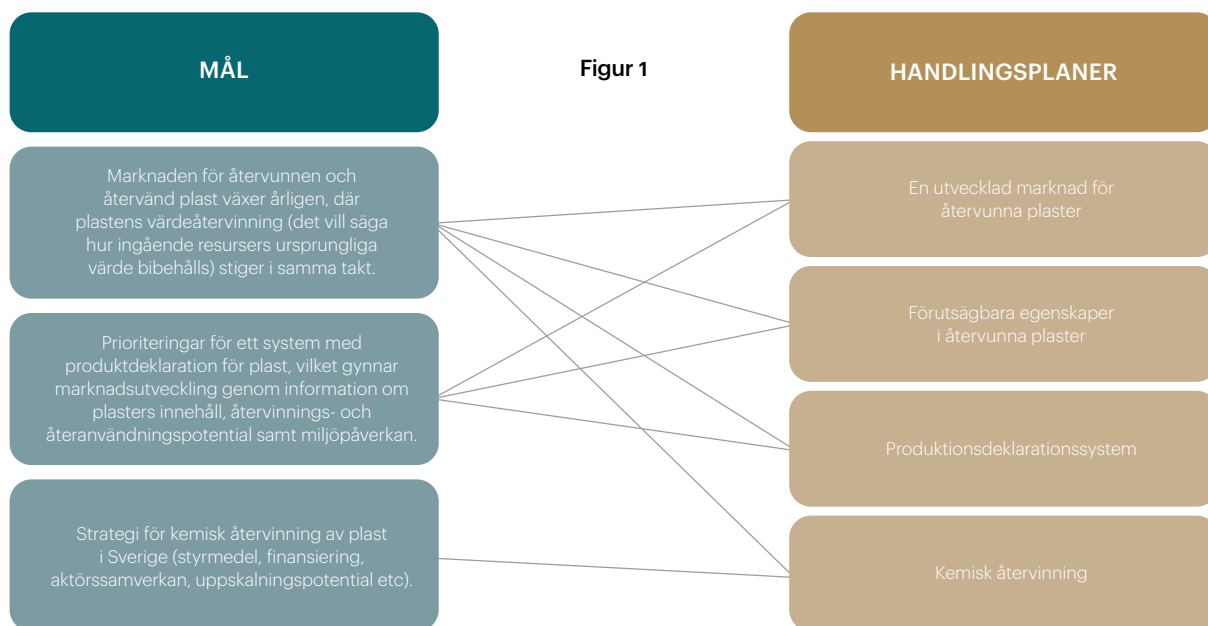
Det saknas idag en organisation som samlar näringslivs- och sektorer inom svenska plastflöden. Därmed sker inte samordning inom forskning, marknadsutveckling och samverkan på den nivå som behövs för att hantera resurseffektivitet och cirkulär ekonomi. Utvecklingen av en svensk plaststrategi behöver en motpart inom näringslivet som kan samordna utvecklingen mot att nå de mål som sätts upp politiskt. Denna dialog bör inkludera ett flertal näringslivs- och sektorer som kemiindustri, tillverkningsindustri (till exempel textil, fordon, bygg- och vitvaror) samt insamling och återvinning av avfall.





Projektets vision och egna mål

Projektets vision är »Den hållbara plastens värdeskapande i det resurseffektiva och cirkulära samhället: En färdplan för Sverige.«



Projektets vision och mål utgår från att plaster har en roll att spela i ett resurseffektivt samhälle. Utifrån detta har ett antal utvecklingsområden prioriterats för att nå en bättre plastanvändning genom ökad resurseffektivitet och cirkularitet.

De identifierade utvecklingsområdena är:

- **Marknadsutveckling** inom återvunnen plast för att skapa incitament för investeringar i systemen för insamling, sortering och materialåtervinning inom plastens värdekedjor. Rapporten använder sig av begreppet värdekedjor för att beskriva de aktörer som är relevanta inom plastflödena – från produktion av plaster till insamling och återvinning.
- **Kapacitetsutveckling** i systemen för att nå bättre funktion och lönsamhet i materialåtervinningsledet.
- **Kunskapsutveckling** i värdekedjorna för att beskriva plastens möjligheter, utmaningar och miljöprestanda, och att sätta detta i relation till andra möjliga material.

I utvecklingen av dessa områden liksom ifråga om utvecklingen av politiken behöver Sverige ses som en del i ett internationellt system. Sverige har stor import och export av plastråvara, plaster och plastprodukter och export av insamlade plaster för materialåtervinning. Utvecklingen behöver därför ske i samarbete med EU och andra internationella aktörer.

Tillsammans visar dessa områden på den vikt delprojektet lägger vid utveckling och design av marknaden för materialåtervunna plaster. Detta är ett högt prioriterat område, då potentialen för effektivisering anses långtifrån uppfylld. Detta återspeglas i de mål (Figur 1) som har utvecklats i delprojektet.

Projektet har inte satt en nivå för den årliga marknadsutvecklingen, då det varit alltför osäkert att bli så specifik kring målsättningar. Däremot ger exemplen på målen i Tabell 1 längre fram en fingervisning om den takt på omställningen som kommer att behövas. En central del i målet är att utvecklingen inte endast ska mätas utifrån volymer (m^3) och vikt (kg) som återvinns, utan även i vilken utsträckning plasternas ursprungliga värde bibehålls. Måts utvecklingen endast på de två förra aspekterna finns en risk att marknadsutvecklingen hindras, då värdet på det återvunna materialet är en viktig faktor för att investeringar för att öka återvinningssystemets kapacitet ska göras överhuvudtaget.

Utöver detta definierade delprojektet inget mål om att minska den absoluta plastanvändningen, då fokus varit på att öka samhällsnyttan vid *nyttjandet av plaster som en resurs*, som idag har en betydande roll i samhället (se delkapitlet *Avgränsningar* på sid 19).



Bakgrund

»Plaster bidrar till ett stort antal funktioner i samhället som kan öka resurseffektiviteten inom andra resursflöden.«

Plast i samhället

Plaster har en stor roll i dagens samhälle. Varför används plaster för så många olika ändamål? Och varför har plaster ofta blivit kritiserade under de senaste åren? Bland svaren på varför plast fått en stor roll finns plasternas stora flexibilitet: de är lätt formbara, har låg vikt och kan anpassas till olika ändamål genom olika plastsorter och tillsatser. Ifråga om kritiken var oljan billig och miljöproblemen inte lika uppmärksammade under 50- och 60-talen när plast började få en allt större roll i samhället.

Frågan är om vi kan tänka oss ett samhälle utan plaster? Och inom ramen för detta delprojekt – om ett samhälle utan plaster är mer resurseffektivt och hållbart?

För att svara på det behöver plasternas funktion och värdeskapande i samhället uppmärksammas, och inte endast produktionen av plaster eller dess eventuella nedskräpning. Ur det perspektivet finns tillfällen där plaster är det bästa materialvalet. Det finns också tillfällen där de inte är det. Plast är trots allt ett samlingsnamn på en mängd olika material som används i många olika branscher och tillämpningar.

Plaster bidrar till ett stort antal funktioner i samhället som kan öka resurseffektiviteten i andra resursflöden. Skyddande plast kring livsmedel är ett klassiskt exempel. Utan plast skulle svinnet i livsmedelskedjan öka väsentligt, och miljöpåverkan av en effektivt producerad plastfilm är ofta av-

sevärt lägre än miljöpåverkan vid produktion av ett livsmedel. Plaster erbjuder också möjligheter till hygieniska lösningar i kliniska miljöer såväl som formbarhet och låg vikt inom bland annat fordonsindustrin, inom förnybar elproduktion (till exempel vind- och solkraft) och för elektronik och vitvaror.

Därmed menar vi att plast, när den är rätt konstruerad och använd, har en roll i ett resurseffektivt och hållbart samhälle. Där är vi inte idag. Produktion av både plaster och plastprodukter såväl som användning, insamling och återvinning behöver förbättras. Samhället, plastbranschen, tillverkningsindustrin, återvinningsbranschen och civilsamhället behöver därför alla göra en positiv förflyttning i ett antal frågor.

I denna rapport beskrivs hur plastflödenas värdekedjor kan göra detta i samverkan med andra aktörer genom ett antal insatser som prioriterats inom delprojektet.⁶ Detta sker genom handlingsplaner med fokus på hur man kan:

- Utveckla marknaden och affärsmodeller kring materialåtervinning av plaster,⁷
- Öka kapaciteten i återvinningssystemet, och
- Utveckla nya återvinningstekniker.

Delprojektet har därmed fokus på det övergripande resurs- och marknadssystemet, medan det finns ett stort antal andra projekt som hanterar mer specifika tekniska frågeställningar, som återvinning av specifika plastprodukter.

6 Utöver dessa insatser finns andra viktiga frågeställningar som däremot inte prioriterats av delprojektets arbetsutskott. Detta delvis på grund av behovet att fokusera på en hanterbar mängd utmaningar och dels på grund av andra genomförda och pågående projekt som hanterat olika frågeställningar.

7 I rapporten avses med återvinning *materialåtervinning*, vilket inte ska förväxlas med energiutvinning.

Plast i samhällsdebatten

I samhällsdebatten har plast som materialgrupp på senare år fått negativ uppmärksamhet, vilket i stor utsträckning har utgått från de problem som funnits och finns ifråga om hälsorisker, nedskräpning och under senare tid även mikroplaster i haven.⁸ Tillsammans har detta delvis skapat en rörelse mot bland annat engångsartiklar av plast och för plastbantning. Mer specifika exempel inkluderar tillsatser i plaster som diskuterats som hormonstörande, minskad användning av plastpåsar och förbud inom EU för vissa engångsartiklar i plast.

Dessa frågor integreras alltmer hos aktörerna i plastflödenas värdekedjor. Dessa aktörer kan inte förutsätta att de själva sätter agendan för branschens utveckling. Tvärtom kan plastbranschen i likhet med andra branscher i allt högre grad behöva agera utifrån samhällets syn på möjligheter och risker.

Det är viktigt att dialogen om plast är nyanserad och inkluderar både möjligheter och problem. Som beskrivs ovan möjliggör plaster idag ett mycket stort antal funktioner. Det är svårt att tänka sig ett samhälle utan plaster, och även om plaster i olika funktioner kan ersättas är det inte säkert att en sådan väg är mer resurseffektiv eller cirkulär.

Därmed behöver kunskap om plast spridas både aktivt och transparent till samhället. På samma sätt behöver kommuner, företag och andra organisationer som utvecklar strategier för hållbar plastanvändning även vara medvetna om de funktioner och nyttor som plasten skapar i samhället. Sådana strategier bör utgå från en analys om var i plastsystemet som möjligheter och problem uppstår och hur

dessa kan hanteras. I vissa fall kan minskad plastanvändning öka hållbarheten i samhället, och i andra fall ger plaster högre hållbarhet än andra material.

Mål kring resurseffektiv och cirkulär plast

Utvecklingen av plastens flödessystem sätts i stor utsträckning av såväl internationella som nationella mål och överenskommelser. Målen sätts politiskt, av värdekedjornas aktörer och av aktörer i samverkan.⁹

Nedan är ett antal exempel på relevanta mål för delprojektet (Tabell 1). Det bör dock betonas att det inte är en fullständig lista, som till exempel inte inkluderar generella miljö- och klimatpolitiska mål. Dessutom bör det påtalas att det finns ett flertal pågående politiska initiativ och branschinitiativ som kommer att resultera i nya målsättningar.

Målen som satts upp politiskt och inom näringslivet inom resurseffektiva och cirkulära plastflöden går att dela upp i fyra grupper:

1. Återvinning av plaster,
2. Användning av återvunna plaster,
3. Tillverkning av återvinningsbara plastprodukter,¹⁰ och
4. Minskad överanvändning av resurser som en generell frågeställning (till exempel vissa engångsartiklar av plast).

De tre första målen är relevanta och beroende av varandra – alla bidrar till en marknads- och kapacitetsutveckling. Det

8 Därmed skiljer sig fokus inom samhällsdebatten från näringslivet, som även har ett stort fokus på klimatfrågan. Däremot har just klimatfrågor i relation till plast varit bland de mer generellt uppmärksammade frågorna i media och den politiska debatten.

9 Ett exempel på det senare är *European Technology Platform for Sustainable Chemistry* (SusChem, 2018), som tagit fram en forsknings- och innovationsagenda tillsammans med näringsliv, akademi och EU-kommissionen.

10 Dock saknas delvis definitioner för vad som är återvinningsbart, till exempel i vilken utsträckning ingående plastmaterial i en produkt ska kunna återvinnas.

Tabell 1: Exempel på mål inom resurseffektiv och cirkulär plast.

MÅL	AKTÖR(ER)	SLUTDATUM	INFÖRT
POLITISKT			
50 procent av plastförpackningar i EU återvinns eller återanvänds	EU-kommissionen	2025	2018
Återvinning av plastförpackningar, ej PET-flaskor	Regeringen	2020 (30 %); >2020 (50 %)	2014
VÄRDEKEDJAN			
50 procent återanvändning eller återvinning av plastavfall	The European Plastics Industry Circular Economy Voluntary Commitments	2040	2018
Alla förpackningar ska vara återvinningsbara (100 procent)	Svenska dagligvaruhandeln	2022	2018
All plast från matbutiken ska vara fossilfri eller återvinningsbar	Svenska dagligvaruhandeln	2030	2018

fjärde målet kopplar till ett behov av att ur ett brett perspektiv minska den generella överkonsumtionen av resurser i Sverige såväl som i många andra länder. Värt att betona är att det generellt saknas mål för återanvändning (det vill säga inte återvinning) av plaster som resurs. Detta innefattas däremot av generella mål för *återanvändning* för produkter, där plaster kan vara en ingående resurs (Tabell 1).¹¹

Utöver detta finns också en tydlig utveckling inom enskilda företag att sätta mål för användning av återvunna plaster

samt återvinningsbara plaster. Detta sker såväl på den internationella arenan som den svenska. Multinationella företag som Procter & Gamble, Unilever, Walmart och Ikea finns bland dem som satt mål, och dessa aktörer är av sådan storlek att de kan driva på utvecklingen genom sina volymer och de signaler de skickar till värdekedjorna och övrigt näringsliv. Även andra större företag, som Electrolux och Volvo Cars, såväl som mindre företag, har satt upp mål kring resurseffektiv plastanvändning.

¹¹ Det finns en utveckling av mål och åtaganden även inom detta område, till exempel inom ramen för *New Plastics Economy Initiative* (<https://www.newplasticseconomy.org>; hämtad 2019-09-27).

Glapp mellan utbud och efterfrågan

Trots mål inom dessa områden finns idag ett glapp mellan utbud och efterfrågan av återvunna plaster. Under EUs strategi för plast i en cirkulär ekonomi efterfrågades frivilliga åtaganden för att öka användningen av återvunna plaster, med ett syfte att driva marknadsutvecklingen.¹² Ambitionen sattes till 10 Mton återvunnen plast i produkter på den europeiska marknaden till 2025.

På utbudssidan har återvinningssektorn lämnat åtaganden som, om de infrias, går utöver målsättningen. På efterfrågesidan ligger däremot åtagandena på 6,4 Mton (mars 2019).¹³ Åt andra hållet finns även tydliga glapp för enskilda plastanvändare som har en progressiv agenda att öka användningen av återvunnen plast av specifika kategorier som idag är svåra att köpa in i tillräckliga volymer av rätt typ av plast och kvalitet. Det behövs därmed en utveckling inom tillverkningsindustrin, där återvunna plaster ses som ett naturligt och tillgängligt material. För att överbrygga glappet har EU-kommissionen initierat "Circular Plastics Alliance".¹⁴ Inom vårt delprojekt har vi utvecklat handlingsplaner som syftar till att gynna denna utveckling (se Handlingsplan 1–4 på sid 30–51).

De globala hållbarhetsmålen och de svenska miljömålen

Genom att öka resurseffektiviteten kan man öka återvinning och minska uttag av jungfruliga resurser, transportbehov och nedskräpning. Genom en ökad effektivitet minskas även de klimatutsläpp som är associerade med plastproduktion och med förbränning av fossilbaserad råvara.

För att se hur resurseffektiva och cirkulära plastflöden kan bidra till Agenda 2030 och de globala målen är det viktigt att titta på delmålen, då de 169 delmålen i stor utsträckning förtydligar ambitionen hos de 17 generella huvudmålen. Arbetet inom detta delprojekt och de rekommendationer som lämnas relaterar primärt till följande delmål genom deras fokus på resurseffektivitet och uttag av naturresurser:

- **Mål 8:** Anständiga arbetsvillkor och ekonomisk tillväxt
 - *Delmål 8.4:* Förbättra resurseffektiviteten i konsumtion och produktion
- **Mål 9:** Hållbar industri, innovationer och infrastruktur
 - *Delmål 9.4:* Uppgradera all industri och infrastruktur för ökad hållbarhet
- **Mål 12:** Hållbar konsumtion och produktion
 - *Delmål 12.2:* Hållbar förvaltning och användning av naturresurser

Utöver detta relaterar arbetet även till mål 7: Hållbar energi för alla, 11: Hållbara städer och samhällen, 13: Bekämpa klimatförändringarna, 14: Hav och marina resurser och 15: Ekosystem och biologisk mångfald.

Även de svenska miljömålen berörs, och då särskilt:

- Generationsmålet, som inkluderar resurseffektiva kretslopp, hushållning med naturresurser och konsumtionsmönster,
- Begränsad klimatpåverkan,
- God bebyggd miljö, samt
- Giftfri miljö.

¹² EU-kommissionen, 2018, "A European Strategy for Plastics in a Circular Economy", COM(2018) 28 final (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1516265440535&uri=COM:2018:28:FIN>; hämtad 2019-09-27).

¹³ EU-kommissionen, 2019, "Assessment report of the voluntary pledges under Annex III of the European Strategy for Plastics in a Circular Economy", SWD(2019) 92 final (<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/34267>; hämtad 2019-09-27).

¹⁴ Se *Circular Plastics Alliance* (https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/circular-plastics-alliance_en; hämtad 2019-09-27).



Avgränsningar

Det finns ett antal områden som vi inte har inkluderat i delprojektet eftersom dessa ligger utanför delprojektets huvudsakliga frågeställnings – plasten roll i samhället ur ett resurseffektivitetsperspektiv.

Det finns ett ökat intresse för alternativa råvaror (förutom återvunnen plast) i plastproduktionen, inklusive biobaserade råvaror från skogen och jordbruket, teknik som omvandlar koldioxid eller kolmonoxid till plast samt mikrobiell plasttillverkning. Biobaserad råvara för plastframställning har inte inkluderats. Många initiativ pågår för att ersätta den fossila råvaran men det finns också problem med detta, då denna råvara inte behöver vara mer resurseffektiv än fossil råvara, bland annat på grund av vatten- och markanvändningsfrågor. En jämförelse är den kritik som riktats mot vissa bio-

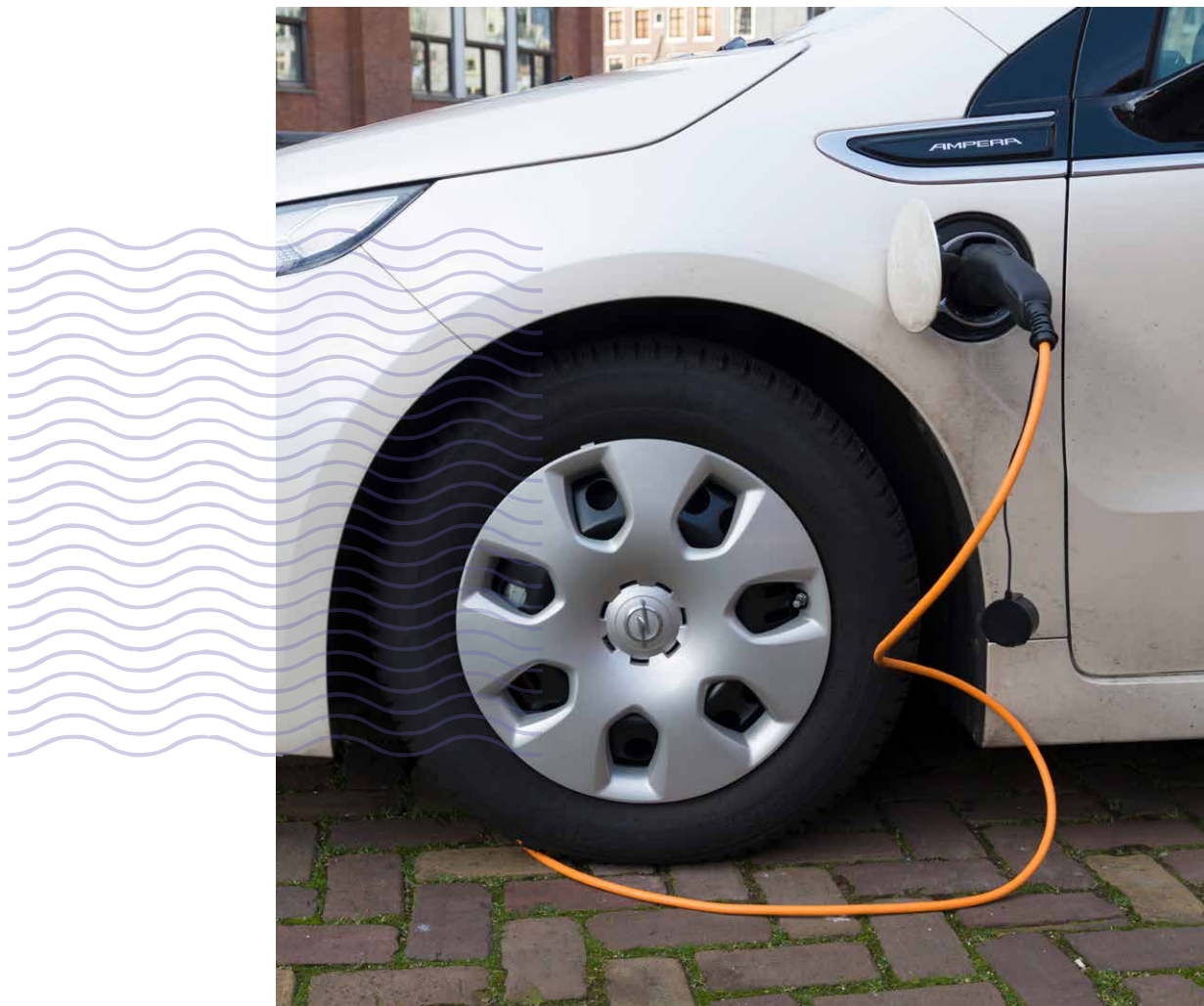
bränslen som producerats på ett sätt som skapar problem inom landanvändning, klimat och sociala frågor.¹⁵ Liknande frågeställningar omger produktion av plaster från koldioxid eller kolmonoxid. Därmed har delprojektet inte gjort skillnad på plasternas ursprung, utan fokuserat på att plaster oavsett ursprung ska materialåtervinnas eller återanvändas på sätt som är resurseffektiva.

Delprojektet har inte heller fokuserat på plaster i haven och annan nedskräpning. Även om detta är viktiga frågor finns andra projekt och offentliga utredningar¹⁶ som arbetar med dessa frågor.

Slutligen identifieras inte nedbrytbara plaster som en resurseffektiv eller cirkulär åtgärd, då det kan medföra att plasterna inte materialåtervinnas, varför även detta exkluderats i analysen.

15 Danmarks naturvårdsverk har i en studie visat på komplexiteten i val av råmaterial och funktion utifrån ett livscykelerspektiv på matkassar (Danish Environmental Protection Agency, 2018, "Life Cycle Assessment of grocery carrier bags", i *Environmental Project* no. 1985 (<https://www2.mst.dk/udgiv/publications/2018/02/978-87-93614-73-4.pdf>; hämtad 2019-11-28).

16 Regeringen, 2018, Det går om vi vill – förslag till en hållbar plastanvändning, SOU 2018:84 (<https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2018/12/sou-201884/>; hämtad 2019-09-27).



Resurseffektiva plastflöden

»Plast är en materialgrupp med olika plaster som har olika ursprung, skilda egenskaper och användningsområden.«

Hur plaster, plastprodukter, plastflöden och plastmarknaden designas är avgörande för vilken nivå av resurseffektivitet och cirkularitet inom plastflödet som kan uppnås och hur snabbt denna omställning kan ske. I detta kapitel diskuteras därför design av plaster och plastprodukter samt plasternas flödessystem. Plastmarknaden behandlas främst i handlingsplanen om "En utvecklad plastmarknad".

Plaster och plastprodukter

Plast som materialgrupp inkluderar många olika sorters plaster med olika ursprung, vitt skilda egenskaper och användningsområden.

Det finns olika råmaterial för produktion av plaster. Idag är råvaran främst oljebaserad och därmed av fossilt ursprung. Samtidigt sker en tydlig utveckling mot ökad användning av biobaserad råvara samt – genom mekanisk och kemisk återvinning – även av plast som råvara för ny plast. Därmed behöver plast ses både som ett material och en råvara, särskilt inom en resurseffektiv och cirkulär ekonomi.

Plaster har även olika egenskaper där, till exempel, vissa är styva, andra elastiska. Många har lång livslängd medan andra lätt bryts ner. Även om plastflöden inkluderar många olika sorter, står så kallade volymplaster för den största

VIKTIGA DESIGNKRITERIER FÖR RESURSEFFEKTIVA PLASTER OCH PLASTPRODUKTER

- Resurseffektiv råvara
- Tillsatser
- Antal plastsorter i samma produkt
- Undvika "fogning" av olika material i samma produkt
- Märkning
- Livslängd på produkt
- Spårbarhet

mängden. I EU står polyeten (PE) och polypropen (PP) för 50 procent av plastanvändningen. Räknas polyvinylklorid (PVC), polyuretan (PUR), polyetentereftalat (PET) och polystyren (PS) in står dessa sex plaster sammanlagt för 80 procent av användningen.¹⁷ Bland återstående procentandelarna finns plaster med specialegenskaper som att klara höga temperaturer, som har hög hållfasthet, som är elektriskt ledande eller som är vattenlösliga. De vanligaste plastsorterna i denna grupp är polyamid (PA), polymetylmetakrylat (PMMA) och polykarbonat (PC). Olika plaster lämpar sig därmed olika väl för förpackningar, i byggmaterial, i elektronik, i fordon samt inom andra användningsområden.

Exemplen på hur plaster bidrar till olika produktgrupper och funktioner är många. I förpackningar ger plast hygieniska

¹⁷ PlasticsEurope, 2018, "Plastics – the Facts 2018" (https://www.plasticseurope.org/application/files/6315/4510/9658/Plastics_the_facts_2018_AF_web.pdf; hämtad 2019-09-27).

värden och skyddande funktioner som minskar matsvinn. Inom textil finns möjligheter att använda återvunnen plast i polyester. Bil-, elektronik- och vitvaruindustrierna använder plast som ett formligt, hållfast och lätt material. Inom byggsektorn används plast för fuktsäkring, isolering och rörsystem. Jordbruket nyttjar plast för bland annat odling och ensilagebalar.

Anpassning av plasternas egenskaper görs också med hjälp av olika tillsatser såsom stabilisatorer, mjukgörare, fyllmedel och armering (plastkomposit/kompositmaterial). Det kan handla om ökad hållfasthet och minskad sprödhet, ökad reptålighet och glans på ytan samt att göra plasterna mer brandsäkra. Samtidigt kan denna anpassning minska den mekaniska återvinningsbarheten beroende på hur spårbar och separerbar inblandningen är. Ett exempel är den ökade användningen av fiberarmerad plast, bland annat inom bilindustrin, som kraftigt försvårar mekanisk återvinning av termoplast som annars har goda återvinningsegenskaper. Polymerer som ingår i plasterna bör väljas för att ge goda egenskaper för både materialanvändning och återvinning. Tillsatser kan även skapa oro för plasters potentiella miljö- och hälsorisker. Därför behövs spårbarhet och produktdeklarationer. Samtidigt utvecklas kompositplaster och kompositmaterial samt tillverkningsprocesser som kan minska mängden plast som används med bibehållen funktion (till exempel hållfasthet). Plastprodukter kan därmed designas som mer eller mindre resurseffektiva på många olika sätt (se faktarutan på föregående sida). Hur dessa ovanstående frågor påverkar hållbarhet och resurseffektivitet behöver utvärderas genom livscykelanalyser.

Livscykelanalyser

Vilka designval som är bäst för resurseffektivitet kan delvis hanteras genom livscykelanalyser (LCA), som kan identifiera

både problem och möjligheter ur ett brett miljöperspektiv. En väsentlig del inom LCA är att använda sig av systemgränser i analysen som motsvarar området som analyseras. Inom resurseffektivitet och cirkulär ekonomi kan det bli mycket breda systemgränser, särskilt som analyserna bör titta på "vagga-till-vagga". Analyserna kan användas för att belysa särskilda frågor som påverkan av uttag av jungfruligt material eller klimat. Analyser kan kräva betydande arbete, särskilt om analysen inkluderar flera kriterier som potential för materialåtervinning och hälsofrågor. Detta skapar möjligen hinder på grund av administrativa bördor som tid och kostnader, men i en progressiv utveckling av resurseffektivitet är det däremot svårt att se hur sådana analyser kan undvikas.

Att fatta korrekta beslut ur ett systemperspektiv som inkluderar mer än enskilda hållbarhetsaspekter är viktigt, och därför måste behovet av LCA som kunskapsunderlag kring miljöeffekter uppmärksammas i utvecklingen av plaster och plasternas värdekedjor. I delprojektet ser vi ett antal frågor där LCA behövs som underlag för beslut i strategier och investeringar, vilket bland annat gäller designfrågor och kemisk återvinning.

Designguider för återvinning

I viss utsträckning kan utvecklingen av mer resurseffektiva plastflöden underlättas av guider som beskriver hur produkter kan designas för att vara lättare återvinningsbara och generera ett högre värde som återvunnet.

Ett bra exempel på detta är den manual som Förpacknings- och tidningsinsamlingen (FTI) tagit fram på uppdrag av Svensk Plaståtervinning som ger riktlinjer och förklaringar om val av plast, färg, tryck och lim etc. för att gynna en ökad återvinningspotential i förpackningar.¹⁸

18 Förpacknings- och tidningsinsamlingen (FTI), *Manual för plastförpackningar*. Kan erhållas från <https://www.ftiab.se/1860.html>; hämtad 2019-10-20. FTI erbjuder även utbildningar med utgångspunkt från manualen.

Återvinning, industriell symbios och återanvändning

Mekanisk och kemisk återvinning

Återvinning av plaster kan ske *mekaniskt eller kemiskt*. Idag hanteras återvinningen främst genom mekanisk återvinning där insamlad plast sorteras, mals, tvättas och sedan används för att producera plastpellets som kan smältas och användas som råvara för nya plastprodukter. Potentialen för mekanisk återvinning begränsas av val av plasttyp (ingående polymerer), egenskaperna på den insamlade plasten, antal omsmältningssyklar samt sorterings- och återvinningsteknik. Utöver detta kan plaster vara färg-, doft- och kemikalieförorenade.

Ökad mekanisk återvinningsgrad handlar i stor utsträckning om bättre insamling och sortering för att skapa homogena flöden av plaster med liknande egenskaper och av känt ursprung. Svensk Plaståtervinnings anläggning i Motala har idag tillräcklig svensk sorteringskapacitet att sortera plastförpackningar från svenska hushåll. Däremot är kapaciteten inte lika utvecklad för andra plastflöden, som plaster från verksamhetsavfall. Generellt har kapacitet däremot frigjorts efter att anläggningen i Motala startat sin verksamhet. Av den totala mängden plaster som sätts på marknaden blir däremot i Sverige endast 10–20 procent återvunnet som nytt råmaterial.¹⁹ Stora delar av förpackningsmängderna får idag inte chansen att sorteras och återvinnas då de hamnar i olika fraktioner av restavfall. Detta beror till stor del på bristande sortering i hushåll och verksamheter såväl som tekniska begränsningar. Med andra ord går en stor andel av den insamlade förpackningsplasten efter sortering idag till energiutvinning, då den inte lämpar sig för återvinning eller att marknad för den återvunna plasten saknas (se även nedan). Detta får däremot inte användas som argument

för att *inte* sortera och lämna plast till återvinning. Växande volymer ger investeringsincitament för entreprenörer som kan omhänderta och använda materialet. Det ger dessutom incitament för forskning och utveckling att hantera dagens tekniska brister och det ger utökad återvinningskapacitet.

Den låga andel insamlad plast som blir nytt råmaterial kan förklaras av bland annat kontaminering såsom etiketter, lim, okända tillsatser och kontakt med giftiga substanser. Dessa volymer kan i hög grad hanteras genom *kemisk återvinning* (benämns också *plastraffineri*; se även Handlingsplan 4) där anläggningar för detta nu finns i Europa. Denna teknik bryter ner plasterna på molekylär nivå och ger kemikalier som kan användas som råvara för att tillverka nya plaster av jungfrulig kvalitet eller andra produkter. Därigenom kan till exempel förorenade plaster och gamla plastprodukter med okänt innehåll hanteras. Kemisk återvinning kan även användas när mekaniskt återvunna plaster börjar få försämrade egenskaper.

Valet mellan dessa tekniker bör utgå från övergripande resurseffektivitet. Detta avgörs dels av plastproduktens funktion och hur den bidrar, eller inte, till ökad resurseffektivitet i sin livscykel, dels av resurseffektiviteten i återvinningstekniken. På grund av en låg kapacitet för kemisk återvinning samt högre energibehov anser delprojektet att en viktig designprincip är att produkter ska kunna återvinnas mekaniskt. Detta betyder inte att mer komplexa plastprodukter som kan bidra till ökad resurseffektivitet i sin funktion inte ska utvecklas, men det bör ställas mot möjligheterna att idag återvinna dessa kemiskt. Även här behövs därmed livscykelanalyser som utreder skillnader mellan mekanisk och kemisk återvinning, funktion av plastprodukter i sin livscykel och plastproduktion med jungfrulig råvara.

Att utveckla kapaciteten och möjligheterna med kemisk återvinning handlar därmed om teknikutveckling, minskad

19 Information från FTI. Andra studier finns som pekar på lägre volymer, till exempel Ljungkvist Nordin, H., Westöö, A-K., Boberg, N., Fråne, A., Guban, P., Sörme, L. och Ahlm, M., 2019, "Kartläggning av plastflöden i Sverige: Råvara, produkter, avfall och nedskräpning", Svenska MiljöEmissionsData, SMED Rapport Nr 1 2019 (<https://smed.se/avfall/4520>; hämtad 2019-11-28). Det är däremot svårt att göra jämförelser mellan rapporter och uppskattningar som baseras på olika data och med eventuellt olika systemgränser.

energiåtgång och investeringar i ytterligare anläggningar samt livscykelanalyser som kan visa om och när tekniken är fördelaktigt jämfört med mekanisk återvinning. Det är även viktigt att inte kemisk återvinning skapar ett minskat intresse för att designa plaster och produkter som är återanvändningsbara eller enklare återvinningsbara i de fall som detta är möjligt.

Industriell symbios

Industriell symbios²⁰ är processer där olika verksamheter gynnar varandra genom deras restflöden, som kan vara materialresurser, värme, ånga, avfall eller liknande. Ofta sker detta i en begränsad geografisk omfattning, som inom industriparter, men det kan även ske i ett större nationellt eller supranationellt perspektiv. Det finns exempel på tillverkare (konverterare) som köper produktionsspill från andra tillverkare. Industriell symbios anses ha möjlighet att förbättra resurseffektiviteten i Sverige, men delprojektet anser att endast en liten del av dess potential används idag. De aktörssamarbeten som lyfts fram av delprojektet för att öka industriell symbios inom resurseffektivitet är återvinningsbranschen och kemiindustrin.

Återanvändning

Kan produkter återanvändas är det generellt det mest resurseffektiva alternativet. Potentialen för detta anses inom delprojektet vara begränsad annat än för specifika produkter. Orsaken är att krav på bland annat spårbarhet och renhet skapar naturliga hinder. Exempel på detta är plaster som ska användas i sammanhang som livsmedel och hälsovård, där krav ställs på plasternas hygieniska egenskaper och hur de

SYNERGIER MELLAN PLAST OCH TEXTIL

Det finns stor potential för synergier mellan plast- och textilindustrin. Syntetfiber, den mest använda fibern i våra kläder och textilier, står för mer än 60 procent av den globala fiberanvändningen inom textilindustrin. För att sluta kretsloppet för både textil och plast behövs med andra ord samarbete. Dels skulle återvunnet material från plastprodukter kunna bli en råvarukälla för textil, dels skulle uttjänta textilier som samlas in och återvinns kunna bli en resurs åt plastindustrin. Det handlar också om att det finns likartade utmaningar att lösa inom båda sektorerna, som att skapa en standard för polyester och andra plastmaterial för att främja återvinning. Textil och återvunna plaster kan bli kompositmaterial och nya material för andra branscher, till exempel bil- och flygindustrin. För effektiv industriell symbios krävs ett gemensamt system och marknadsplatser där företagen kan handla kontinuerliga volymer av insamlade och återvunna resurser. Det finns även ett gemensamt intresse för kemisk återvinning.

använts. Samtidigt finns en potential för nya affärsmodeller som kan öka återanvändning genom tjänster och leasing, till exempel av elektronik.

Pant- och retursystem

Utöver ovanstående finns pant- och retursystem för plastprodukter som kan ge betydande bidrag till resurseffektiva system genom isolerade flöden till mekanisk återvinning eller för återanvändning. Det finns potential att utveckla

²⁰ Det finns många och olika definitioner av industriell symbios. I projektet har följande definition använts: Samverkan för att använda restflöden (dvs. resurser som inte minskar huvudproduktionen) från en aktör som råmaterial eller energi till andra aktörer. Ofta avgränsas begreppet till symbios mellan företag, vilket dock inte har gjorts inom projektet. Utöver detta har ansetts att symbiosen inkluderar en ekonomisk (monetär) vinning för inblandade aktörer. I detta ligger att resursen har ett högre värde hos den mottagande aktören.

pantsystemen ytterligare, bland annat genom pågående standardiseringsarbete. Flera goda exempel finns att lära sig av både inom plastområdet och från andra områden. Ett sådant exempel är Svenska Retursystem,²¹ som agerar inom livsmedelsflödet och tillhandahåller lådor och pal-lar för livsmedelstransport och -hantering. Vinsten inom pantsystem kan dels vara att främja återanvändning av produkter, dels att säkerställa kvalitet och spårbarhet i flöden som går till återvinning. Det senare ger ett ökat värde i det återvunna materialet och därmed lägre utsortering till energiutvinning. Detta kan exemplifieras genom systemet för insamling av PET-flaskor samt andra förpackningsplas-ter i slutna system som gör att plasten kan återvinnas för livsmedelsändamål.

Plasternas flöde i samhället

En central utgångspunkt för ett välfungerande arbete med resurseffektivitet och cirkulär ekonomi – både strategiskt och tillämpat – är en förståelse för plasternas olika flödes-system. Underlaget för beslut om strategier och utveckling är kraftigt bristfälligt utan kunskap om flödenas mängder och värden, designstrategier, aktörsroller, plasternas im-port och export samt om och hur de kan återanvändas eller återvinnas. Följaktligen är en central fråga för utveck-lingen av plastflödena vilken kunskap och vilka kartlägg-ningar som finns tillgängliga och vilken kvalitet det är på flödesdatan.

Det finns en samsyn om att kunskapen om flödessystemen idag är högst bristfällig. Därför är det positivt att en utred-ning stärkt kunskapen om dagens flöden utifrån tillgänglig statistik och kunskap (Figur 2). Samtidigt beskriver denna rapport att det finns betydande brister i statistiken inom olika områden. Just bristen på statistik blir ett problem när kunskap saknas kring viktiga flöden, där vissa av dessa är relativt rena fraktioner som därmed har hög potential för resurseffektiv hantering (till exempel vissa industriplaster).

Även kunskap om i vilken utsträckning plasten blir föro-renad i existerande flöden är viktig för att kunna utvärdera återvinnings- och marknadspotential.

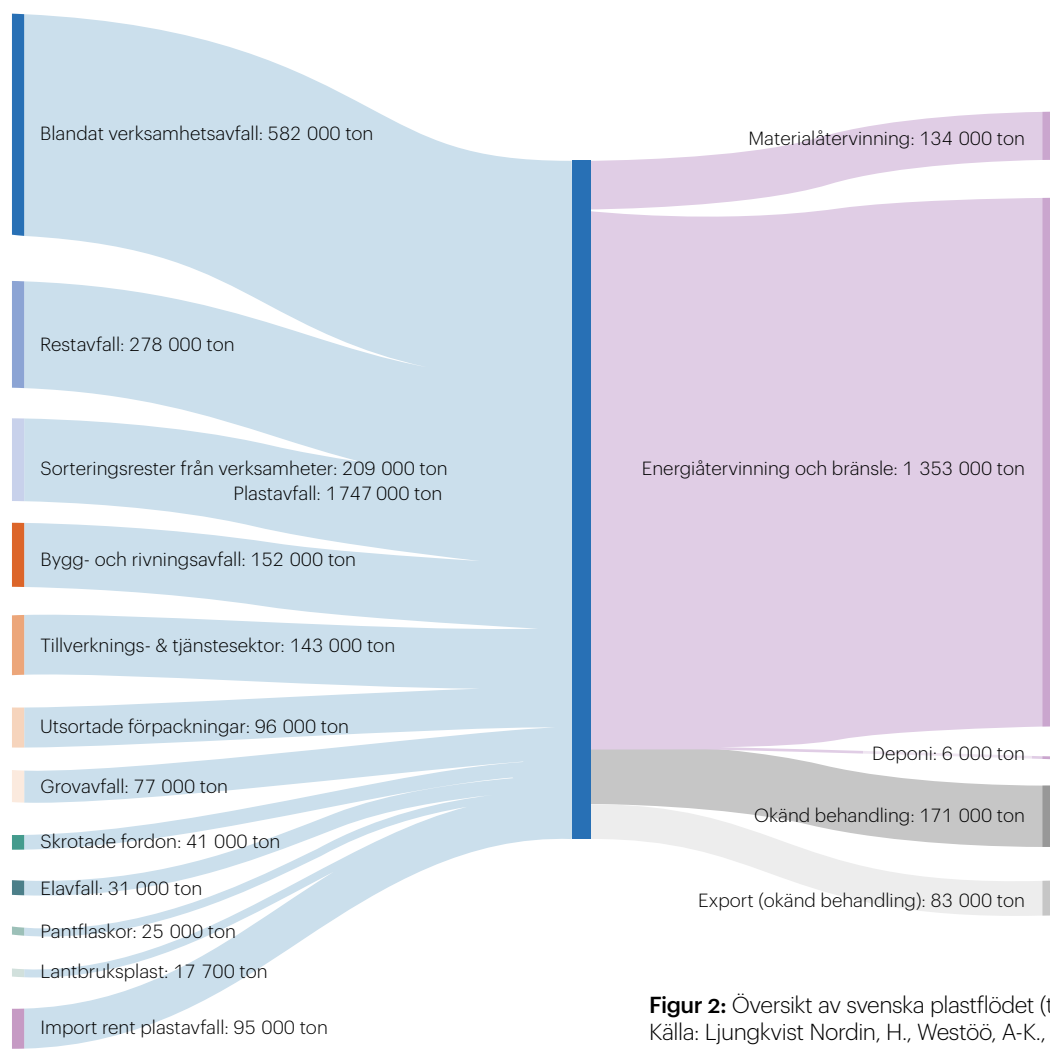
För en positiv utveckling behöver flödessystemen följas upp kontinuerligt för att se var utvecklingen för ökad material-återvinning går snabbare och vilka sektorer som eventuellt behöver stöd i utvecklingen. Här finns ett betydande ansvar hos värdekedjornas aktörer att bidra till statistiken, detta inte minst då ett sådant underlag behövs för marknadsanaly-ser och investeringsstrategier såväl som för konsekvens-analyser som kan vägleda den politiska utvecklingen och den allmänna debatten kring plast. Om inte branschen själv bidrar till en systemförståelse finns ett mycket begränsat mandat till kritik mot resulterande problem inom det poli-tiska ramverket.

Relaterat till kunskap om flödessystemen finns även frå-gan om spårbarhet, som har lyfts fram som en central as-pekt inom delprojektets handlingsplaner. Vikten av detta blir även tydligt genom Svensk Plaståtervinnings vision om 100 procents spårbarhet för hur plastförpackningar mate-rialåtervinnas eller går till energiutvinning. Därmed är analy-ser av insamlad plast en central frågeställning, särskilt när spårbarheten är svårare att garantera, vilket kan vara fallet vid till exempel långlivade produkter (över 50 år).

Det kommer även att behövas analyser av plastflödets tro-liga utveckling i framtiden. Detta är särskilt viktigt i och med att nya tekniker för plaståtervinning är under utveckling. Kinas och andra ostasiatiska länders beslut att minska sin import av insamlad plast har på kort tid resulterat i en dra-matisk förändring av de globala plastflödena, som i nuläget medför ett ökat fokus på att hantera dessa plaster i Sverige och EU.

Liknande disruptiva faktorer, där introduktionen av kemisk återvinning är en aktuell fråga, behöver naturligtvis inklude-ras i långsiktiga offentliga och privata strategier för resurs-effektivitet om de ska vara robusta.

21 Svenska Retursystem (<http://www.retursystem.se/>; hämtad 2019-09-27).



Figur 2: Översikt av svenska plastflödet (ton).
 Källa: Ljungkvist Nordin, H., Westöö, A-K., Boberg, N., Fråne, A., Guban, P., Sörme, L. och Ahlm, M., 2019.

Förpackningar och andra plastprodukter

Plastförpackningar omfattas idag av producentansvar, där producenten av förpackningen har ansvar för att förpackningsavfallet samlas in och materialutnyttjas när

förpackningen blir avfall. Insamlingen vid återvinningsstationer och fastighetsnära insamling hanteras av Förpacknings- och tidningsinsamlingen (FTI), som ägs av ett flertal materialbolag,²² inklusive Svensk Plaståtervinning. FTI samordnar materialbolagens gemensamma frågor när

²² Plastkretsen, Pressretur, Returkartong, Svenska Metallkretsen och Svensk Glasåtervinning.

det gäller skötseln och driften av insamlingsystemet. Därigenom behöver jämförelser av marknaden för insamling och materialåtervinning av förpackningar och andra plastflöden göras med en förståelse av att producentansvaret ger vissa specifika förutsättningar.

Utöver förpackningar finns även statligt producentansvar för bland annat bilar och elektronik samt frivilligt producentansvar för lantbruksplast.²³ I delprojektet har det tagits fram en handlingsplan som inkluderar ett ökat producentansvar även för fler plastprodukter (se Handlingsplan 1).

Massbalans och volymer

Marknadsutvecklingen för återvunna plaster är beroende av en hög trovärdighet vad gäller hur den återvunna råvaran inkluderas i plastprodukter. Idag sker ofta en inblandning av återvunnen plastråvara tillsammans med jungfrulig och andelen återvunnet kan variera (vilket kallas *massbalans*). Därmed kan kunder som köper en produkt som har märkts upp med att den inkluderar återvunnen plastråvara få alltifrån noll procent återvunnet till en högre inblandning än genomsnittet som angivits.

Spårbarhet kring hur återvunnen råvara inkluderas behövs därmed för att undvika misstro som begränsar användandet. Liknande problem har uppstått i märkningen av an-

dra produkter.²⁴ Med tanke på export och import av plaster är det fördelaktigt om ett system för att hantera denna massbalans etableras internationellt. Det finns pågående initiativ inom detta som kan tjäna som utgångspunkt för en dialog i Sverige och EU om hur ett sådant system kan drivas framåt.²⁵

Gällande volymer är all plast som idag återvinns i Norden inte av tillräcklig mängd för att till exempel möta efterfrågan på plastråvara hos Borealis och Inovyn, som är de två huvudsakliga plastproducenterna i Sverige. Det finns därför ett underlag och intresse för kapacitetsutveckling att leverera större volymer av återvunnen plastråvara. Här uppstår en fråga om hönan och ägget, eller marknaden och kapaciteten.

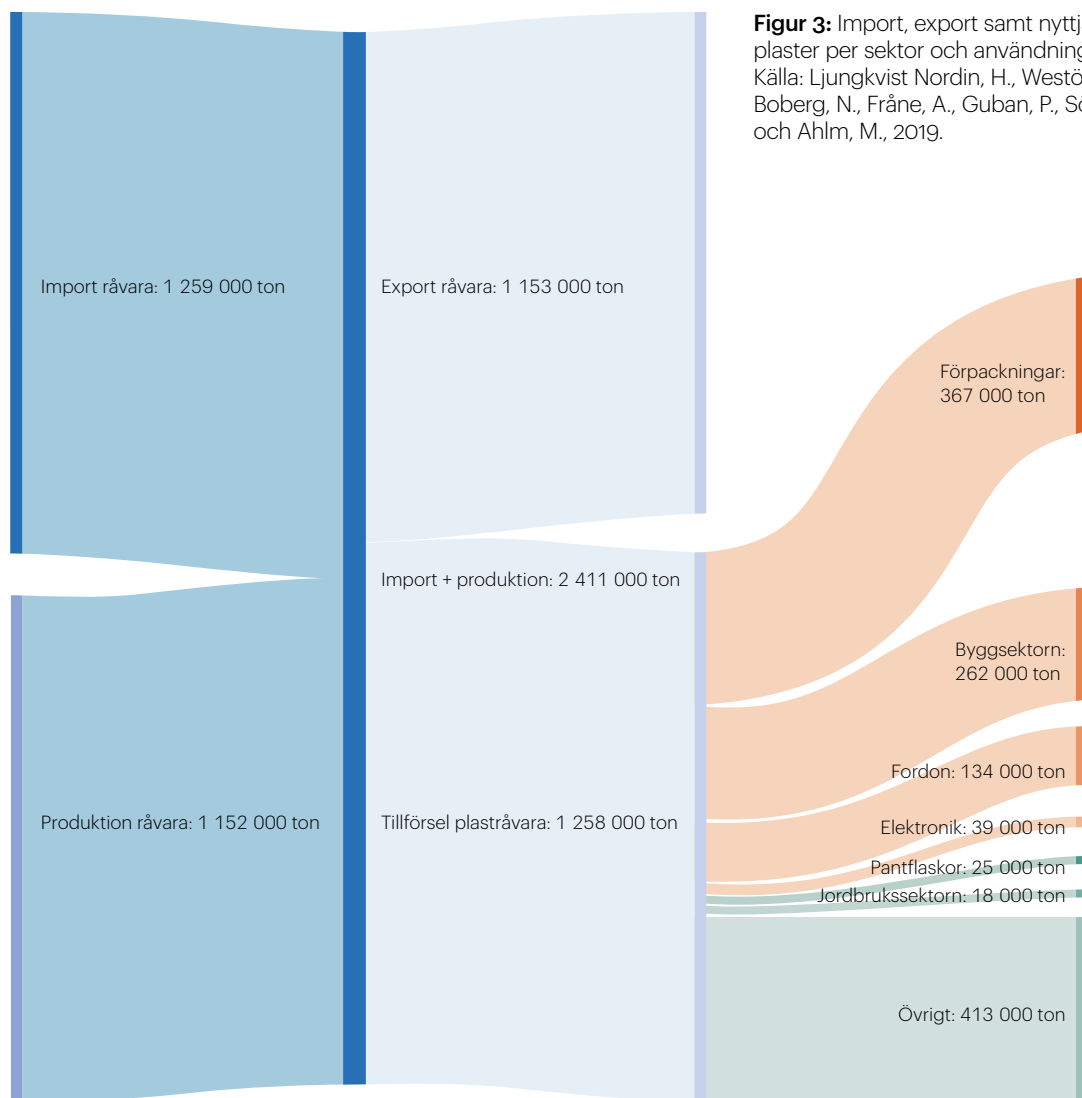
Dessa är beroende av varandra och bägge behöver utvecklas i samklang, för att investeringsrisker i kapacitetsutveckling inom både återvinning och nyttjande av återvunnen plastråvara ska kunna reduceras. Därmed behövs en större samordning mellan aktörer som inkluderas i dessa värdekedjor.

Sverige har en god möjlighet att klara denna samordning med tanke på svenska aktörer inom kemiindustri, tillverkningsindustri, återvinningsindustri och pågående forskning. Ansvaret för detta ligger hos industrins aktörer själva, men även på det politiska planet, då det saknas en tydlig färdplan för resurseffektiva plaster i Sverige.

23 Naturvårdsverket, *Producentansvar* (<https://www.naturvardsverket.se/Amnen/Producentansvar/>; hämtad 2019-09-27).

24 Ett exempel är debatten kring "grön el", där den enskilda kunden inte kan få någon garanti för att just den egna förbrukade elen är producerad med förnybara källor. Däremot skapas det en efterfrågan på den märkta varan om det finns en brist eller förväntad brist på den. Med andra ord kan en efterfrågan på den märkta varan i sig resultera i nya investeringar.

25 För mer information om massbalans, se Ellen MacArthur Foundation, 2019, "Enabling a Circular Economy for Chemicals with the Mass Balance Approach. A White Paper from Co.Project Mass Balance" (<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Mass-Balance-White-Paper.pdf>; hämtad 2019-09-27).



Figur 3: Import, export samt nyttjande av plaster per sektor och användningsområde (ton). Källa: Ljungkvist Nordin, H., Westöö, A-K., Boberg, N., Fråne, A., Guban, P., Sörme, L. och Ahlm, M., 2019.

Import och export

Den stora importen och exporten av plaster i Sverige (Figur 3) behöver uppmärksammas vid utvecklingen av plasternas flödessystem och politiken. I detta ligger vilka frågor inom utvecklingen av resurseffektiva plastflöden som politiker och näringslivet i Sverige och EU har mandat och möjlighet att påverka. För plastprodukter finns internationella regler och standarder samt designkriterier som kan skilja sig mellan länder. Exempel på det senare är svensk

bilproduktion, som delvis styrs av internationella regler kring säkerhet och materialanvändning, vilket minskar svenska producenters möjligheter att ändra kraven på dessa detaljer, men även att produkter som importeras har plastdetaljer som producerats utanför Sverige och där materialen kan ha producerats på ett sätt som inte styrs av svenska aktörer. Utvecklingen av strategier och styrmedel för plastmarknadens utveckling måste beakta detta för att inte omotiverat försämra konkurrenskraften för svenska företag eller suboptimera resurseffektiva samarbeten över gränser.





Handlingsplan 1 – En utvecklad marknad för återvunna plaster

»Utvecklingen av plastmarknaden skapar stort utrymme för nya affärsmodeller och behov av samarbeten.«

Plastmarknaden för såväl jungfruliga som återvunna plaster genomgår idag en stor förändring som bland annat drivs av ett samhälleligt fokus på klimatfrågan, bioekonomi, resurseffektivitet och cirkulär ekonomi, liksom på miljöfrågor som nedskräpning och mikroplaster i haven. Effekten är att nya plaster och produkter utvecklas som i högre grad passar in i denna omställning och i linje med de styrmedel, policyer och mål som utvecklas.

I grova drag kan detta översättas – inom ramen för delprojektets avgränsningar – till tre huvudsakliga åtgärder:

- Ökad återvinning av plaster,
- Ökad användning av återvunna plaster, samt
- Ökad användning av återvinningsbara plaster och produktion av återvinningsbara produkter.

Dessa åtgärder behöver implementeras parallellt för att marknadens utbud och efterfrågan ska kunna utvecklas i samklang och för att man därigenom ska undvika marknadsmisslyckanden (se kapitel *Bakgrund*). Därigenom behövs en utveckling av plastmarknaden för att nå utvecklings- och investeringsincitament som gör att kapaciteten byggs upp för att hantera uppsatta målsättningar för plastsystemets omställning. **Utan detta kommer inte ambitiösa mål för resurseffektivitet och cirkularitet inom plastområdet att kunna nås.**

Utifrån dessa åtgärdsförslag har två handlingsplaner tagits fram inom projektarbetet som gemensamt behandlar behovet av en utvecklad plastmarknad. Dessa är *Bättre insamlingssystem och återvinningskapacitet* samt *Producentansvar*. Tillsammans lyfter de upp vikten av insamling, sortering och kapacitet att hantera insamlade volymer med lämpliga tekniker såväl som producentansvar som en facilitator och katalysator för att öka insamling och sortering.

Affärsmöjligheter och incitament

Alla marknadsomställningar innebär nya affärsmöjligheter samtidigt som de kan presentera risker för tidigare affärsmodeller. Detta är sant inte minst för plastmarknaden. När stora globala aktörer presenterar mål för användning av återvunna och återvinningsbara plaster finns det få som tvekar om att omställningen kommer att drivas även av företag och inte endast politiskt. Bland drivkrafterna för åtgärder och strategier för att öka resurseffektiviteten finns bland annat fluktuerande oljepriser, företagens miljöpolicyer, varumärkesfrågor och drivkrafter från den finansiella sektorn.

Oljepriset har historiskt varit viktigt för investeringar i kapacitet för återvinning av plaster, då majoriteten av plasten produceras från fossil oljeråvara. Intressant är att variationer i oljepriset delvis har gjort återvunnen plast mer prisstabil (Figur 4). Detta har bland annat varit ett huvudskäl, jämte miljöincitamenten, för Electrolux att öka sin användning av återvunna plaster i sin produktion. Hur utvecklingen ser ut framåt med ökad efterfrågan och utvecklad kapacitet inom återvunna plaster i relation till oljepriset är svårt att förutse. Prisutvecklingen kommer att påverkas av utvecklingen inom utbud och efterfrågan och priset på återvunna plaster har på senare tid ökat. Priset är även starkt beroende av vilken fraktion och vilken kvalitet (renhet, spårbarhet etc.) som kan garanteras, vilket idag är svårt att göra när det gäller de stora volymerna av återvunna plaster. Resultatet är låga priser, vilket lyfter behovet av spårbarhet, analys och sorteringsteknologier så att intresset i en utvecklad återvinningskapacitet och marknad ökar.

Som beskrivs ovan uppstår ofta hinder då utbud och efterfrågan ska utvecklas i takt med varandra och med det politiska ramverket. I IKEMs konjunkturanalyser blir dessa hinder på nationell nivå tydliga, då deras enkät visar att 80 procent av de svarande anser att tillgång till återvunna råvaror av tillräckligt hög kvalitet är det största hindret för

att öka cirkulära lösningar.²⁶ Samma enkät visar att en reformering av avfallssektorn för att öka tillgången på återvunnen råvara är den viktigaste (86 procent) politiska åtgärden. Från andra hållet anser endast nio procent att det finns brist på intresse från kunderna. Detta är ett tydligt exempel på marknadsmisslyckande, vilket kan motivera förändringar i det politiska ramverket i form av nya eller justerade styrmedel.

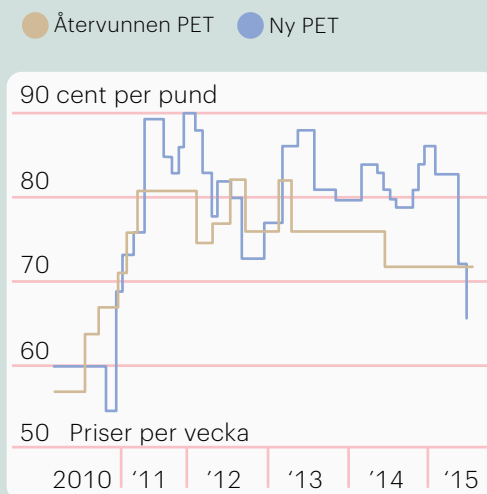
En utveckling som i stor grad kan komma att påverka plastmarknaden är att plastproducenter, återvinnare och aktörer som genererar avfall ser affärsmöjligheter vid konsolidering mellan verksamheterna genom uppköp och olika samarbeten. Utvecklingen mellan plastproducenter och återvinnare drivs av att säkerställa tillgång på återvunnen plast av önskad volym och kvalitet. Konsolideringen mellan återvinnare och aktörer som genererar avfall drivs av miljöincitament och de senare aktörernas skäl att förbättra hur deras plastavfall hanteras. Denna utveckling kan ses som ett tecken på en trolig utveckling där ytterligare omställning kommer att ske med ökade samarbeten längs resurseffektiva och cirkulära värdekedjor.

Inom handlingsplanen har fyra specifika åtgärder identifierats som anses vara prioriterade för att nyttja möjligheter och hantera hinder och därmed ta viktiga steg i marknads- och kapacitetsutveckling:

1. En digital marknadsplats för återvunna råvaror,
2. Utveckling av "brokers" som mäklar plaster mellan olika aktörer i plasternas värdekedjor,
3. Vidareutveckling av testbäddar som hjälper företagen att använda återvunna samt återvinningsbara plaster, och
4. Ett utvecklat producentansvar till fler produkter.

Inom samtliga dessa åtgärder behöver aktörer gynnas som ligger först i utvecklingen och tillämpar nya tekniker och affärsmodeller, för att man ska kunna visa på möjligheter

Figur 4: Prisutveckling jungfrulig och återvunnen PET.



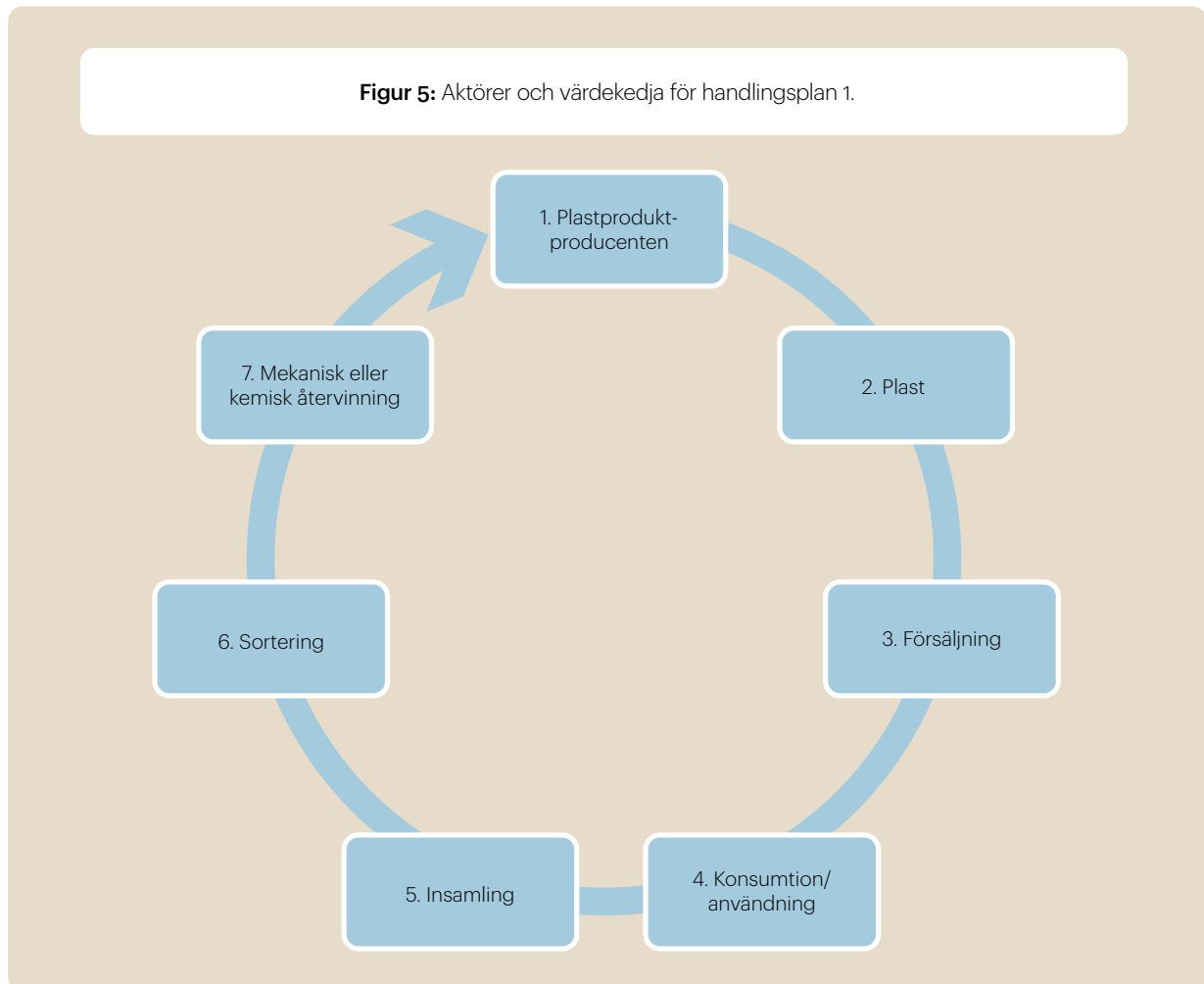
Polyetylentereftalat, eller PET
Källa: Plastics News

och bidra till viktiga, tidiga steg i kapacitets- och marknadsutvecklingen.

Vinsterna med handlingsplanen är att skapa förutsättningar för en väsentligt förbättrad marknad för resurseffektiva plaster. För att effektivt gynna denna marknadsutveckling behövs en efterfrågan och värdet av åtgärderna måste ligga i varumärkena. Samtidigt kommer kostnaderna till betydande del att ligga i teknik- och produktutveckling. I och med att dessa ligger i olika delar av värdekedjorna finns behov av samarbeten mellan dessa aktörer såväl som med den finansiella sektorn för att minska ekonomiska risker och gynna utvecklingen.

26 IKEM, 2018, "Konjunkturbrev", september 2018 (<https://www.ikem.se/globalassets/huvudsajt/dokumentfiler/konjunkturbrev---ikem/ikem-konjunkturbrev-sep-2018.pdf>; hämtad 2019-09-30).

Figur 5: Aktörer och värdekedja för handlingsplan 1.



Aktörer och värdekedja

En utveckling av marknaden utifrån de åtgärder som preciseras inom handlingsplanen berör naturligen ett flertal aktörer såväl som hela värdekedjan. I arbetet har rollerna inom värdekedjans olika delar definierats (Figur 5).

1. Plastproduktproducenten tillverkar plastprodukten och väljer material, och kan därmed välja återvunnet. För detta krävs kunskap om vilka möjligheter

som finns för att inkludera återvunnet och återvinningsbart. Producenten behöver säkerställa märkning av materialet och har en central roll genom kravspecifikationer på återvunna plaster.

2. Produktplaceringen avgör bland annat designfrågor som påverkar möjligheterna att sortera och återvinna, bland annat genom eventuellt utvecklat producentansvar samt genom märkning av produktinnehåll och återvinningsinformation. Här kan krav ställas på återvunnet eller återvinningsbart material.

3. De som säljer plastprodukter bör omfattas av ett informationsansvar gentemot konsumenten om hur produkten ska sorteras, trovärdig information om vad plasten innehåller för råvara (återvunnen, biobaserad, fossil; jämför *massbalans* i delkapitel *Plasternas flöde i samhället* på sid 25), miljöprestanda samt återanvändningspotential.
4. Konsument/användare kan utifrån ovanstående information göra ett aktivt val kring inköp och att använda insamlingsystem.
5. Insamlingsystemen behöver utvecklas, vilket kan ske genom en förändring av avfallslagstiftningen som möjliggör för fler aktörer att ta sig in på marknaden för insamling och hantering av plast som inte omfattas av producentansvar. Detta för att främja tillgänglighet och kapacitet i insamlings- och återvinnningssystemet.
6. Inom sortering behövs teknikutveckling och -investeringar samt marknadsutveckling och kunskap om marknadens efterfrågan.
7. Mekanisk återvinning kan tillämpas i högre grad med utveckling av information, märkning och producentansvar. Det behövs en dialog med producenter för att se hur återvinningsledet kan leverera plaster som efterfrågas.

Vem gör vad och när?

Den åtgärd som anses viktigast är upprättandet av en *digital marknadsplats* för återvunna råvaror.²⁷ Denna bör upprättas på svensk nivå på kort sikt men ur ett längre perspektiv på EU-nivå för att skapa en större marknad. Syftet är att underlätta för kunder och leverantörer av insamlade och återvunna plaster att hitta varandra och därmed ge köpare av återvunnet bättre möjligheter att hitta rätt kvalitéer och tillräckliga volymer. En inspirationskälla kan vara *Finnish Industrial Symbiosis System (FISS)*, som samlar information och visar på goda exempel om vilka resurser som kan nyttjas för industriell symbios i Finland.²⁸

Detta system kan utvecklas till ett bredare verktyg för att koordinera ett resurseffektivt och cirkulärt resurssystem genom att förtydliga flöden och möjligheter att nyttja resurser på ett mer effektivt sätt. En föreslagen utförare är ett statligt institut, till exempel RISE, som agerar som en oberoende samordnare. Detta skulle skapa synergier med RISEs testplattform som redan nu agerar som en rådgivande funktion inom resurseffektiv plastutveckling (se nedan). Med ett dubbelt ansvar skulle medvetenhet och nyttjande av bägge funktioner kunna främjas. Återvinningsbranschen bör vara en tydlig samarbetspartner, givet företagets kunskap om resurssystemet. En del i detta ansvar bör även vara en samordning av statistikleveranser till SCB. Då marknadsutveckling anses så starkt prioriterat inom delprojektet, föreslås att denna åtgärd genomförs så snart som möjligt. För att den digitala marknadsplatsen för återvunna råvaror ska fungera krävs standarder som gör det möjligt för köpare och säljare att fastställa specifikationer för ett visst material och en viss tillämpning, vilket är under utveckling. Till detta hör spårbarhet och verifiering för att motverka missbruk av en sådan marknad.

Projektet anser även att marknadsutvecklingen skulle gynnas av fler aktörer inom utbud av insamlade plaster. Dessa beskrivs som *brokers* eller *mäklare* och skulle stimulera och utveckla marknaden. Det kan handla om att sälja in återvunnen råvara som ett alternativ till jungfrulig, samt att lära känna marknaden i form av både köpare och leverantörer av återvunnet. Sådana aktörer skulle främja koordinering hos de olika aktörerna kring återvunnen råvara baserat på kunskap om resursflöden och innehåll. Det kan handla om nuvarande insamlings- och återvinningsbolag som tar ett större grepp kring plastfrågorna eller om nya aktörer. Insamlade plaster som idag går till andra länder för återvinning gör att underlaget för denna affärsmöjlighet minskar. Projektet rekommenderar därför en förstudie om hur och vilka aktörer som nationellt kan öka den inhemska återvinningen.

En *testbädd* för mekanisk plaståtervinning finns idag som

27 Liknande initiativ finns, som till exempel Atomler (<https://www.atomler.com/>; hämtad 2019-09-27).

28 FISS – Finnish Industrial Symbiosis System (<https://www.industrialsymbiosis.fi/home-en-gb/>; hämtad 2019-09-30).

koordineras och drivs av RISE.²⁹ Inom testbädden finns kompetens och utrustning för att hjälpa företag och myndigheter. Företag kan till exempel få hjälp med hur de kan främja produktion med återvinningsbara plaster och att använda återvunna plaster. Delprojektet anser att testbädden bör bli permanent, utvecklas och inkludera ett tydligt fokus på marknadsfrågor parallellt med tekniska frågeställningar. Denna testbädd skulle kunna nyttjas mer och av fler företag. Hur effektiv denna åtgärd är beror på värdekedjans intresse av att nyttja bädden för produktutveckling och på samarbeten mellan värdekedjans olika delar. Som ett befintligt initiativ anses denna del i handlingsplanen vara högt genomförbar i nutid.

Medan *produceransvar* för plaster finns för till exempel förpackningar, bilar och elektronik saknas det för byggmaterial, hushållsföremål i plast (plastlådor, leksaker etc.) och textil. Det finns en samsyn att ansvaret inom förpackningar fungerat bra, med fördelen att det skapar ett marknadsdrivet system. Frågan om ett utvecklat produceransvar diskuteras generellt inom olika branscher och även på EU-nivå. Projektet ser därför en möjlighet att bygga vidare på det existerande systemet och pågående dialog och intresse för att inkludera ovanstående produkttyper. Värdet med denna åtgärd är att utveckla både insamling och sortering, det senare genom ökad kunskap om och märkning av innehåll.

Innovationsbehov

Behov av innovation

Behovet av innovation för att utveckla handlingsplanen ligger främst i utvecklingen av en digital marknadsplats och nya affärsmodeller för brokers/mäklare. För att realisera detta behöver fakta kring plastflödena samlas in för att kunna peka ut var nuvarande förluster går att minska genom en utvecklad

marknad. Kunskapen om flödena är idag för låg om detta, samtidigt som den nyligen genomförda kartläggningen av det svenska plastflödet ger bättre förutsättningar för en sådan dialog och analys.³⁰ Utöver detta behövs utveckling för att bredda produceransvaret till fler produkter. Till stora delar går det däremot att lära sig av det befintliga systemet för förpackningar, då delprojektet anser att detta system fungerat bra.

Drivkrafter för innovation

Viktiga drivkrafter är dels det politiska klimatet, med ett stort fokus på resurseffektivitet och cirkularitet både inom Sverige och på EU-/internationell nivå, dels marknadsefterfrågan, där det finns en samsyn att produktägare på sikt inte kommer att kunna sälja produkter som inte är anpassade till ett mer resurseffektivt plastflöde. Produktägarnas varumärkesarbete är därför en central drivkraft.

Egna åtaganden/mandat/mottagare

Den aktör som anses ha störst mandat och möjlighet att ta denna handlingsplan vidare och omsätta den till en samordnad och tillämpad agenda är privata och offentliga återvinningsaktörer. En viktig samarbetspartner i detta är de stora varumärkesägarna med deras efterfrågan på återvunna plaster. Exempel på detta är Ikea, vars målsättning är att bara använda återvunna och/eller förnybara plaster 2030 och Electrolux, som till år 2020 ska ha ersatt 20 000 ton ny plast med återvunnen polypropenplast, som i så fall skulle utgöra 25 procent av all polypropenplast som företaget använder. Genom att agera inom sin värdekedja och genom de inköp som görs nationellt och internationellt kan varumärkesägarna bidra till omställningen av systemet.

29 RISE, *Materialåtervinning av plast* (<https://www.swerea.se/test-demo/materialatervinning-av-plast>; hämtad 2019-09-27).

30 Ljungkvist Nordin, H., Westöö, A-K., Boberg, N., Fråne, A., Guban, P., Sörme, L. och Ahlm, M., 2019, "Kartläggning av plastflöden i Sverige: Råvara, produkter, avfall och nedskräpning", Svenska MiljöEmissionsData, SMED Rapport Nr 1 2019 (<https://smed.se/avfall/4520>; hämtad 2019-11-28).



Handlingsplan 2 – Förutsägbara egenskaper i återvunnen plast

»Återvunna plaster behöver ses som en resurs med likvärdiga materialegenskaper som jungfruliga plaster.«

Det är väsentligt att återvunna plaster inte endast diskuteras som en miljöåtgärd, utan ses som en resurs med likvärdiga materialegenskaper som jungfruliga plaster eller andra material. Detta betyder inte att plaster som materialåtervunnits nödvändigtvis behöver ha exakt samma egenskaper som jungfruliga, även om detta är möjligt med kemisk återvinning, utan att kravställare ser att återvunna plaster kan ge samma funktion som de jungfruliga plasterna. I viss utsträckning kan detta innebära att kravspecifikationen behöver ändras, vilket skapar en barriär då det naturligtvis är lättare för kravställare att behålla tidigare specifikationskrav än att ta in nya material. Här spelar standarder en roll, eftersom de minskar riskerna och därmed gör det lättare för företagen att ställa om.

Affärsmöjligheter och incitament

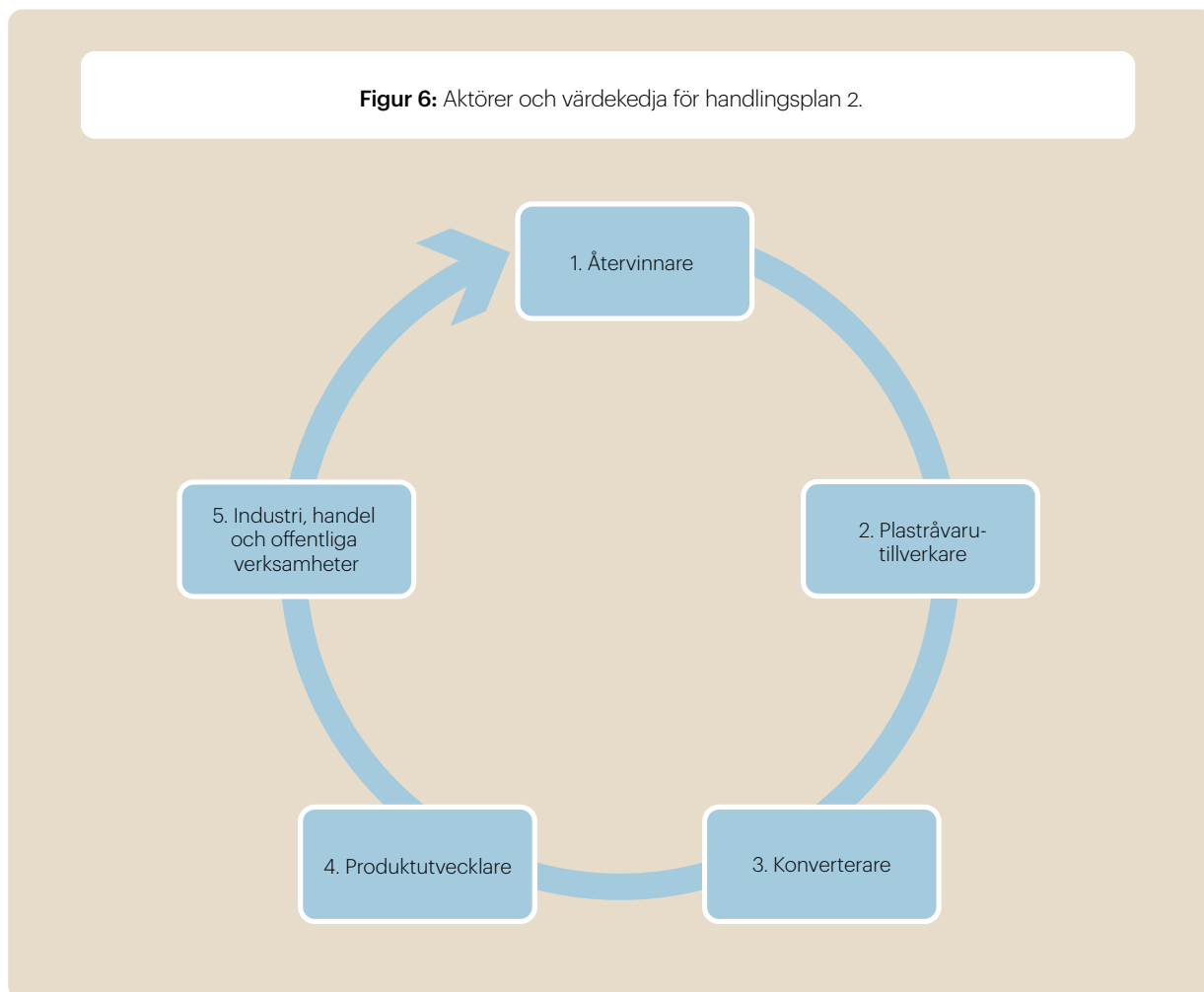
En förutsättning för ett bredare genomslag för mekaniskt återvunna plaster är att egenskaperna är förutsägbara. Även om denna förutsägbarhet idag kan uppnås för vissa återvunna volymer, behöver samma trygghet för kravställare säkerställas för större återvunna volymer och för en bredd av plaster. Avgränsade flöden har möjligheten att

ge förutsägbarhet och är därmed en möjlighet. Ett alltför stort fokus på specifika flöden anses däremot innebära en risk att potentiella flöden kan missas eller att man inte tar sig an de svårare återvunna plasterna.

Utvecklingen kan ske på tre olika sätt i värdekedjan. Det *första* sättet är att tekniska specifikationer i tillverkningsindustrin anpassas till de kvaliteter som kan levereras med återvunna plaster. Det *andra* sättet är att försöka definiera ett antal plastkvaliteter inom återvinningsledet som har förutsägbara egenskaper. Det *tredje* sättet är att man godtar garantier att analyser av färdig produkt (av återvunnen råvara) är säkra, som i sin tur kan ske i samarbete med återvinningsföretag och/eller ovanstående testbädd (se Handlingsplan 1).

En av huvudvinsterna är för företagen att reducera sin riskexponering mot internationella marknader på jungfruliga råmaterial, vilket är en aspekt som ger vinster längs hela värdekedjorna, inte endast för plastråvarutillverkaren. Kostnaderna för den behövda kapacitetsutvecklingen och analyskapaciteten ligger primärt i tidigare led i värdekedjorna. Detta kan innebära behov av kostnads- och riskfördelning längsmed värdekedjorna, där den finansiella sektorn har en roll att spela. Parallellt med design och kravställande är därmed även samarbeten centrala.

Figur 6: Aktörer och värdekedja för handlingsplan 2.



Aktörer och värdekedja

1. Återvinnare behöver säkerställa en tillräcklig volym för att produktutvecklare och tillverkningsföretag ska känna sig trygga med att introducera flöden av återvunna plaster.
2. Detta ger underlag för plastråvarutillverkare att utveckla återvunna plaster med jämn kvalitet och jämna volymer. En central del i denna handlingsplan är just analysen av den återvunna plastråvaran för att se om egenskaperna faktiskt kan säkerställas.
3. Konverterare behöver samarbeta med produktutvecklare för att överbrygga onödiga hinder mot att använda återvunnen plast.
4. Produktutvecklare behöver tydliga strategier för att inkludera allt fler och större volymer av återvunnen plast, samt att underlätta återvinning av utvecklade produkter.
5. Tillverkningsindustrin, detalj- och dagligvaruhandeln samt offentliga verksamheter är viktiga aktörer genom sitt kravställande.

Vem gör vad och när?

Blandningar med återvunna plaster behöver testas för att säkerställa funktion och för att underlätta standardisering.³¹ Förslagsvis görs detta till en början för större och lättare separerbara/spårbara fraktioner eller produkter för att utveckla systemet.³² Tester av återvunna plaster behövs då undersökningar av funktion primärt gjorts på jungfruliga plaster. Tester kan ske genom samverkan mellan företagen, akademien och till exempel RISE. Genom detta kan specifika möjligheter och barriärer hanteras för att visa på potentialen och samverkansformer samt ge lärdomar för en bredare utveckling. Initialt behövs en analys av vilka flöden som skulle kunna löna sig att samla in som mer dedikerade strömmar,³³ och vilka synergieffekter som kan finnas mellan olika produkttyper.

Utvecklingen av detta måste gå i takt inom värdekedjan och därför behövs en dialog och samverkan, vilket inkluderar funktioner inom företagen som kanske inte vanligtvis deltar i liknande, till exempel produktutvecklare. För att kraven ska utvecklas behövs det sättas mål på företagsnivå om att inkludera återvunna plaster, vilket har gjorts av till exempel Volvo Cars. Detta skapar nödvändiga förutsättningar och drivkrafter för konstruktörer att tänka om och utveckla kravspecifikationer vilket kan, om det handlar om större internationella organisationer, även lyfta frågan utanför Sverige. Det behövs därmed en förankring och förståelse kring det värdeskapande som detta kan åstadkomma på ledningsnivå så att ett engagemang säkerställs.

Produktutvecklare och konstruktörer är särskilt viktiga aktörer för att ställa krav och skapa efterfrågan. I linje med ovanstående bör detta göras tillsammans med återvinnare,

plastråvarutillverkare, underleverantörer och konverterare för att säkerställa att volymer och krav kan uppnås.

Utvecklingen skulle i hög grad förenklas om återvunnet plastmaterial inkluderas i standarder och/eller märkning (se Handlingsplan 1) på internationell nivå, både vad gäller återvinningsbarhet för att säkerställa volymer och tekniska funktioner (fysikaliska egenskaper). Detta behövs bland annat för att underlätta sortering i återvinnningssystemet och för att skapa en gemensam agenda för utveckling av återvunna plaster som råmaterial. Spårbarhet behöver också utvecklas genom digitalisering för att förenkla kunskapsöverföring av information, som även det kopplar till handlingsplanen om produktdeklarationer.

En dialog behövs även med upphandlare som står för stora investeringar, bland annat för att visa på teknisk och ekonomisk potential att öka introduktionen av återvunnen plast. Det finns många producenter som har introducerat produkter och lösningar på vanliga offentliga investeringar som fokuserar på användandet av återvunna plaster. Genom sin investeringsvolym skulle detta skapa incitament för nya och befintliga leverantörer att följa detta spår.

Vad gäller tidsplan finns inga egentliga hinder, utan dialogen kan påbörjas direkt och implementeringen ske gradvis. Det finns också en pågående standardiseringsprocess inom ramen för ISO, som drivs av Svenska institutet för standarder (SIS).³⁴ När denna är klar är förhoppningen att den kommer underlätta utmaningen att kvalitetssäkra råvaran, eller få ett märke att den är säkrad.

31 Det finns idag aktörer som gör detta, till exempel Polykemi (<https://www.polykemi.se/produkter/laboratorium/>; hämtad 2019-09-30).

32 Exempel på detta kan vara systemet för lantbruksplast genom Kretslopp & Recycling Sverige AB (<http://krsab.nu/>) och Svensk Ensilageplast Retur, Svepretur (<https://svepretur.se/>; hämtade 2019-11-08). Andra exempel är insamling av icke-kontaminerade sjukvårdsförpackningar av landstingen, eller insamling av pallsträckfilm hos stora butikskedjor.

33 En utgångspunkt kan vara kartläggningen som gjorts av PlasticsEurope 2018.

34 SIS, *Plast* (<https://www.sis.se/standardutveckling/tksidor/tk100199/sistk156/>; hämtad 2019-09-30).



Innovativa miljöer

Behov av innovation

Att ge tillräcklig säkerhet i egenskaperna hos återvunna plaster ställer nya krav på tester av återvunnen råvara och efterföljande tillverkade plaster. Svårare flöden som till exempel blandningar behöver mer forskning. Tester behöver kunna genomföras effektivt för att kontinuerligt följa upp kvaliteten då råvaran är mer diversifierad än produktion med jungfrulig råvara.

Utöver detta behövs bättre kunskaper om hur återvunna plaster kan ge olika kvaliteter som efterfrågas idag och framåt. Därmed hamnar designfrågor i fokus vad gäller att utveckla ersättningar för till exempel kompositplaster som

är svåra att återvinna, samt urtvättbara färgmedel som kan öka potentialen för effektiva processer inom mekanisk återvinning.

Innovationer behövs också på marknadsnivå för att snabba på utvecklingen. Projektet anser att återvinnarna skulle tjäna på att samordna sig till större kluster och därigenom kunna utveckla större volymer och bättre kvaliteter.

Drivkrafter för innovation

Det är idag inte främst marknaden som driver intresset och utvecklingen inom detta område. Snarare anses att det är allmänhetens opinion som driver, vilket är en stark drivkraft



samtidigt som förståelse och förväntningar hos allmänheten inte nödvändigtvis återspeglar faktiska möjligheter. Det finns inom värdekedjan en växande medvetenhet om resurseffektivitet och cirkularitet och de rör sig mot ett affärskritiskt läge där proaktiva agendor med efterföljande åtgärder kommer att krävas. Detta förstärks av den finansiella sektorns kontinuerligt växande uppmärksamhet kring hållbarhet.

Det som främst håller tillbaka innovationstakten är en underutvecklad marknad, då direktiv, styrmedel och tillräcklig värdering av åtgärder för högre resurseffektivitet hos den finansiella sektorn inte finns på den nivå som krävs. Utöver detta krävs forskningsfinansiering för att utveckla processer och en plattform för att ge kunskap om hur plastkvaliteter hos återvunna plaster kan uppnås och hur tester kan ske på ett mer effektivt sätt med resultat som ger säkerhet för kravställare.

Egna åtaganden/mandat/mottagare

Den aktör som anses ha störst mandat och möjlighet att ta denna handlingsplan vidare och omsätta till en samordnad och tillämpad agenda är innovations- och kemiindustriernas svenska branschorganisation (IKEM), gärna i samarbete med en eller flera stora plastanvändare inom tillverkningsindustrin, detalj- och dagligvaruhandeln samt offentliga verksamheter för att som ovan beskrivet bidra till en tidig utveckling och visa på goda exempel. Även konverterare som till exempel Trioplast och Tetra Pak behöver inkluderas i dialogen för att identifiera hur de kan ta in den återvunna plasten. Kompounderare som kan skräddarsy egenskaperna i de återvunna plasterna genom blandning av olika fraktioner är särskilt viktiga att inkludera.



Handlingsplan 3

– Produktdeklarationssystem

»En stor mängd olika plaster och plastprodukter skapar behov av spårbarhet för att underlätta sortering och återvinning.«

En förbättrad märkning av plastprodukter kan öka effektiviteten på sortering och bidra till förutsägbara egenskaper i mekaniskt återvunna plaster (se Handlingsplan 2). Detta kan ske på en långt bredare skala än det system för märkning av ingående plaster som gäller idag. Det behöver även ske på en EU-nivå eller vidare internationell nivå för att vara effektivt och få brett genomslag. Ett fullskaligt produktdeklarationssystem skulle innebära en betydande administrativ börda, särskilt med tanke på övriga deklarerationer som är nödvändiga inom kemiindustrin.³⁵ Därför föreslår delprojektet ett något enklare system.

Affärsmöjligheter och incitament

Genom en standard för material istället för en fullständig innehållsdeklaration kan den administrativa bördan minskas samtidigt som flera av de positiva aspekterna uppnås. Ett system kan införas som klassificerar olika plaster utifrån bland annat återvinningsbarhet och vilka tillsatser och kontamineringsämnen som är godkända i ett materialåtervinningssystem. En förfinad materialmärkning utifrån en mer detaljerad klassificering av materialslag, exempelvis via en ISO-standard, kan möjliggöra att produkter, förpackningar och emballage som sätts på marknaden är materialåtervinningsbara. Detta kräver däremot att olika plaster som inte tillhör samma klassificering kan separeras eller att design av produkter sker med plaster inom samma klassificering.

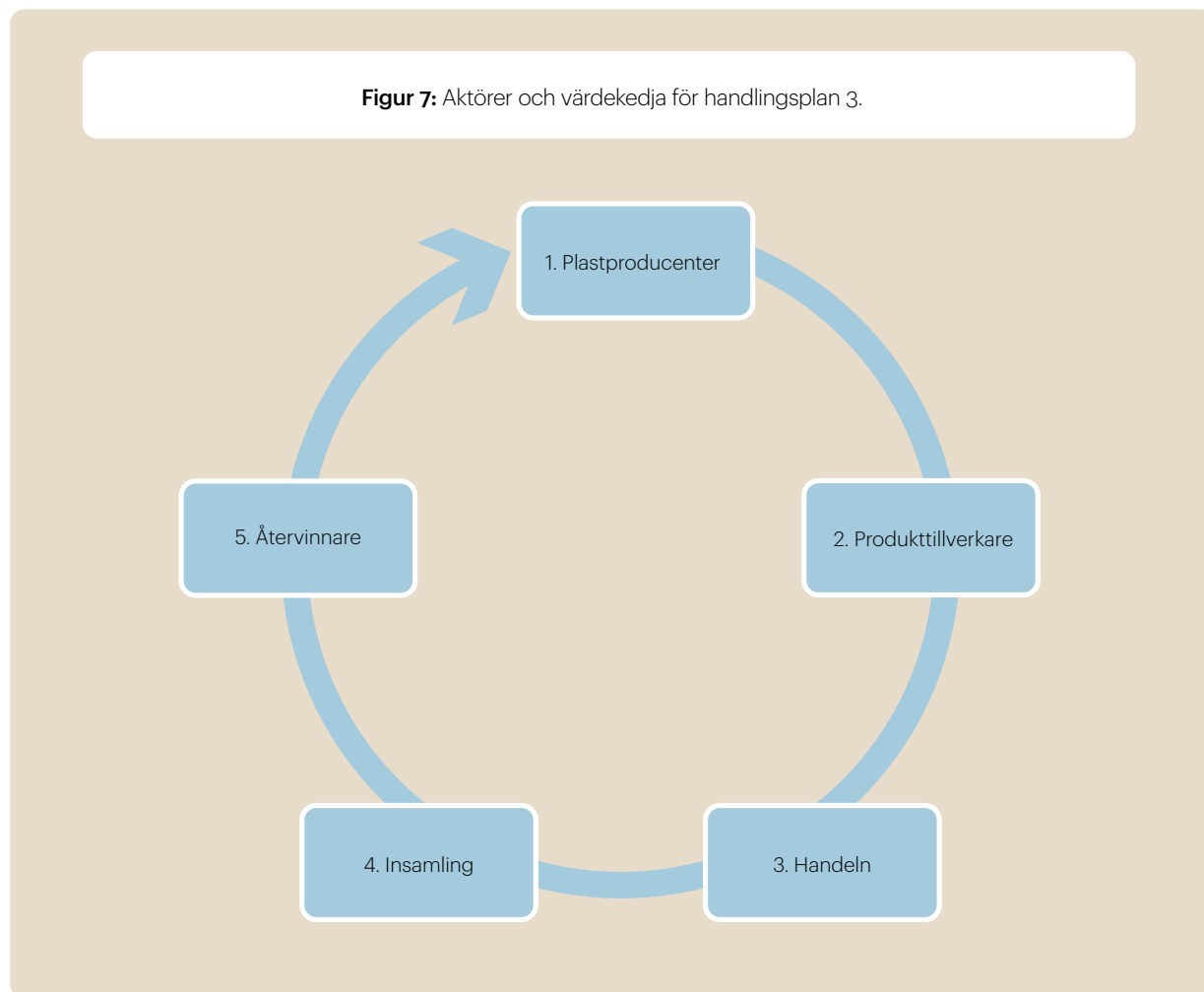
Systemet underlättar för producenter, produktutvecklare, inköpare med flera att säkerställa att produkter, förpackningar och emballage som sätts på marknaden är materialåtervinningsbara samt att vägleda och effektivisera återvinning. Systemet behöver utformas så att det är lätt för konverterare och producenter att tillämpa systemet och för senare aktörer i resurskedjan (till exempel återvinningsbolag) att identifiera produkten och dess innehåll. För att marknadsföra det nya klassificeringssystemet behöver branschorganisationerna från hela värdekedjan informera sina medlemmar.

Detta kan exemplifieras genom byggsektorn. Det finns byggvarudeklarerationer idag men dessa behöver standardiseras och digitaliseras så att relevant materialdata är tillgänglig för insamlare och återvinnare. Syftet med detta är att data och kriterier behöver vara mer lättillgängliga för att de bästa produkterna lätt ska kunna identifieras och köpas in. Digitalisering hjälper även vid rivning, genom bättre underlag kring ingående material.

En viktig drivkraft för denna handlingsplan är att värdet ökar för det återvunna materialet och därmed stimulerar marknads- och kapacitetsutveckling för återvunnet material. Utöver detta minskar riskexponeringen mot marknaden för jungfruliga material och genom mer hållbar produktion ökar deras attraktivitet hos investerare och kreditgivare. För trovärdighet ser delprojektet att det behövs en tillsynsmyndighet eller annan tredjepartsgranskning, som certifieringsföretag, som kontrollerar att systemet efterlevs.

35 Till exempel REACH-direktivet (Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals).

Figur 7: Aktörer och värdekedja för handlingsplan 3.



Aktörer och värdekedja

1. Plastproducenterna behöver deklarerat vilket innehåll som finns i plasterna.
2. Producerande företag, inklusive konverterare, behöver deklarerat vilken eller vilka plaster som använts i produkten och föra informationen vidare genom märkning och koppling till information eller standard (beroende på vilket system som tillämpas). Detta inkluderar att ställa krav på att dokumentation finns.
3. Handeln behöver ställa krav på märkning och återvinningsbara plaster samt tillämpa de insamlingsystem som finns.
4. Insamlingsaktörer behöver säkerställa att systemet kan hantera de behov som finns för att märkningen ska fungera.
5. Återvinningsbranschen behöver investera i kapacitet och utveckling för att hantera en effektiv återvinning utifrån märkningen.

Innovativa miljöer

Behov av innovation

Idéerna runt standardiserad klassificering och märkning (digital märkning) av plaster utifrån återvinningsbarhet behöver utvecklas ytterligare, bland annat för hur systemet kan fungera för produkter som inkluderar olika klassificeringar. Detta skulle kunna göras i inom ramen för ett FoU-projekt kopplat till standardiseringsprocessen, där hela värdekedjan finns representerad. Här kan relevanta branschorganisationer spela en roll just för att säkerställa inkludering och information till hela värdekedjan. Målet med detta projekt skulle vara att formulera ramarna för klassificering samt processerna/tekniken för märkning. Det behövs även ett FoU-projekt för att testa klassificeringen/märkningen i ett antal pilotprojekt för att identifiera möjligheter och barriärer och hur dessa kan hanteras.

Det är viktigt att fånga upp redan uppstartade initiativ inom ISO runt plaståtervinning så att det finns en effektiv erfarenhetsåterföring och kunskapsspridning. Projektet anser att ett sådant arbete bör påbörjas direkt och att samordning behöver ske med pågående initiativ med syftet att så långt som möjligt nå ett gemensamt system inom EU och internationellt.³⁶ För att hantera klassificeringen behövs ett digitaliserat system som kan överföra information mellan olika aktörer i värdekedjan, som delprojektet anser bör vara på plats under 2021.

Utifrån materialen och hur de ska grupperas för att möjliggöra effektiv återvinning behöver plastbranschen vara med och definiera gränserna. När det gäller märkningen behöver de aktörer vara representerade som kan digitalisering samt de aktörer som nedströms efter plastproducenterna ska hantera plasten i olika led. Det är därför viktigt att det är lätt för dem som ska sortera plasten att förstå hur detta ska göras.

Det är svårt att se enskilda entreprenörmöjligheter i detta, utan delprojektet ser att det är hela värdekedjan samt akademien i samarbete med standardiseringsorganen som bör ansvara för framtagande och genomförande.

Drivkrafter för innovation

Standarden kommer att möjliggöra enklare kravspecifikationer vid inköp såsom att plasten ska vara mekaniskt eller kemiskt återvinningsbar beroende av vilken plasttyp som krävs för att bäst tillgodose tillämpningsområdet, vilket är ett vanligt mål vid produktutveckling. Detta kommer i sin tur att styra producenter till att använda de typer av plaster som går att materialåtervinna. Sortering av plaster när de har tjänat ut sitt syfte blir enklare med tydligare märkning.

Egna åtaganden/mandat/mottagare

Den aktörsgrupp som anses ha störst mandat och möjlighet att resultaten från pågående initiativ vidare, och därefter ta denna handlingsplan vidare och omsätta till en samordnad och tillämpad agenda, är kravställare inom inköp och produktion av både produkter och förpackningar. Bland annat beror detta på att dessa kan driva och koordinera de överenskommelser som behövs för ett gemensamt system. Därmed handlar det inte här om en tydlig enskild aktör, utan snarare behövs ett nytt samordningsorgan för plastflödet som mottagare. Alternativt kan samordning ske genom relevanta branschorganisationer som IKEM och TEKO som även kan agera genom sina respektive organisationer på EU-nivå.

Klassningen behöver tas fram i dialog mellan plastproducenterna och återvinningsbranschen, där SIS kan agera som en facilitator.

36 Se till exempel *European Chemicals Agency, New database on Candidate List substances in articles by 2021*. ECHA/NR/18/44 (<https://echa.europa.eu/-/new-database-on-candidate-list-substances-in-articles-by-2021>; hämtad 2019-09-28).



Handlingsplan 4 – Kemisk återvinning

»Kemisk återvinning ger nya möjligheter för återvinning av plaster vilket kommer påverka plastflödenas utveckling.«

Plaster och textilier som är svåra eller inte går att återvinna mekaniskt kan i ökande grad återvinnas kemiskt. Därmed förväntas tekniken ha en växande roll inom en cirkulär ekonomi när annan återvinning eller återanvändning inte är möjlig.³⁷ Alternativet kan annars ofta vara energiutvinning.

Samtidigt som kemisk återvinning har en roll inom cirkulär ekonomi är det inte självklart att tekniken är mer resurseffektiv. En viktig orsak är att dagens kemiska återvinningsprocesser som kan användas inom ett plastraffinaderi generellt sett är energjäntensiva på grund av de höga temperaturer som krävs (generellt cirka +200–500°C). Miljöpåverkan från kemisk återvinning blir därmed starkt beroende av el- och värmeförsörjningens miljöprestanda. Samtidigt som en teknisk utveckling kan förbättra processen finns ett behov av att genomföra livscykelanalyser som jämför olika processer och metoder för jungfrulig plasttillverkning, mekanisk återvinning, kemisk återvinning och energiutvinning ur ett brett resurseffektivitetsperspektiv. Genom sådana analyser kan även prioriteringar för teknikutveckling hittas för att optimera processerna för minskad miljöpåverkan.

Kemisk återvinning kan även användas för att producera bränslen från den återvunna plasten, men detta är inte en resurseffektiv åtgärd och står i stark kontrast mot en cirkulär ekonomi. De livscykelanalyser som gjorts visar att kemisk återvinning kan ge vinster, men de är också tydliga kring att avfall-till-bränsle inte är i närheten av de vinster som görs när tekniken används för avfall-till-resurs. Därmed bör det politiska ramverket utformas så att det inte ger incitament till produktion av bränslen genom kemisk återvinning.

Affärsmöjligheter och incitament

En snabb utveckling sker inom såväl tekniken som marknaden för kemiskt återvunnen plast. Sådan plast erbjuds nu på marknaden samtidigt som nya anläggningar konstrueras och mål för ytterligare sätts upp internationellt. Det startas även intressegrupper kring detta i Bryssel. En orsak till detta är att vi inte kommer kunna nå de mål om användning av återvunnen plast som sätts upp internationellt utan att bygga ut potentialen för kemisk återvinning. Tekniken ger också en möjlighet att hantera mer komplexa plastprodukter, vilka genom sin funktion i användningsfasen kan bidra till resurseffektivitet, men som på grund av sin komplexitet kan ha lägre potential för mekanisk återvinning. Därför behöver potentialen och rollen för olika tekniskspår inom kemisk återvinning och dess roll i en resurseffektiv och cirkulär ekonomi utredas så att rätt beslut kan tas ur ett systemutvecklingsperspektiv.

I grunden finns en frågeställning om Sverige och svenska aktörer vill bli beroende av andra länder för att exportera insamlade plaster för återvinning av vissa plaster samt att köpa in kemisk återvunnen plast. Projektet anser inte att det behöver vara ett problem, men givet utvecklingen av näringslivets och politikens intresse för resurseffektiva och cirkulära frågor så behöver frågan besvaras. Detta gäller även då kemisk återvinning ligger inom ramen för nästa generations cirkulära processindustri.

En fullskalig kemisk återvinningsanläggning i Sverige är ingen självklarhet, då en uppskattning är att det endast krävs ett begränsat antal anläggningar inom EU för att fylla behovet. Antalet som behövs beror på olika kemiska återvinningstekniker och hur de kan hantera olika flöden av plaster, textilier och andra lämpliga material. Det bör ut-

37 Kemisk återvinning är inte främst en åtgärd för att hantera miljöfarliga kemikalier, även om vissa giftiga kemikalier kan vara kritiska att reducera eller eliminera.

redas om teknikval och platser finns för anläggningar som är lämpliga för svenska aktörer och förhållanden. En möjlighet är att samarbeta på nordisk nivå.

Utöver detta finns andra övergripande frågeställningar i utvecklingen av kemisk återvinning:

- Borealis är den absolut största plastproducenten i Sverige. De producerar främst en sorts plast (polyeten, PE), så val av teknik för kemisk återvinning ur den aspekten avgörs av vilken teknik som passar dem bäst. Företaget deltar i projekt kring utveckling av tekniken, samtidigt som det finns frågeställningar om förutsättningarna att investera i en storskalig anläggning. För att skapa bättre förståelse kring hur kemisk återvinning kan bidra till plasttillverkning och politiska mål inom resurseffektivitet bör möjligheter och förutsättningar för en nordisk anläggning utredas.
- Detta leder vidare till om affärsmöjligheten till stora delar istället skulle kunna handla om know-how inom teknik³⁸ och återvinningssystem. Detta skulle bygga på en lång svensk tradition inom innovation och kunskap inom plast. Däremot är kemisektorn traditionellt bunden till licensiering av teknik. Inom delprojektet anses att Sverige efter i utvecklingen, samtidigt som forskning finns inom området, vilket kan skapa möjligheter till teknikexport.
- En tredje möjlighet är att samla in plaster vid återvinningsanläggningar och kraftvärmeverk, förpyrolisera detta material (där det delvis bryts ner) och sälja det till EU som råvara. Förpyroliseringen skulle då underlätta för återvinningen i EU genom att hantera delar av den kemiska återvinningsprocessen. Detta blir särskilt aktuellt om förpyroliseringen kan ske med hjälp av industriell symbios, överskott på förnybar energi eller andra miljö- eller hållbarhetsfördelar.

Därför behövs ett kunskapsunderlag som kan stödja en dialog om Sverige bör genomföra en satsning på kemisk återvinning och i så fall hur. Det finns flera teknikspår som pyrolys, förgasning och depolymerisering som på olika sätt bryter ner materialen och lämpar sig olika väl för olika material. Det behövs även genomföras massberäkningar för att se på vilken skala som insamling, återvinning och efterfrågan på kemisk återvunnen plastråvara kan matchas. Därmed bör valet av anläggningstyp föregås av en utredning om vilken teknik som kan anses som mest lämplig i Sverige givet tillgången på återvinningsbart material samt efterfrågan på den kemiskt återvunna råvaran.

De vinster med handlingsplanen som lyfts fram för kemisk återvinning är ökad potential för återvinning och cirkularitet samt att plastråvaruproducenter kan minska förbrukning av jungfruligt material samtidigt som exponeringen minskar mot risker på marknader för jungfruliga material. Plastprodukttillverkare som ligger långt fram i utvecklingen kan bygga varumärke och ta marknadsandelar genom att inkludera kemiskt återvunnet material.

Värdekedja och aktörer

1. Insamling kan ske genom ett större antal aktörer, som FTI, Avfall Sverige, avfallsbolag, återvinningsbolag, landsting och kommunala avfallsbolag. Detta inom ramen för bland annat producentansvarssystem och rejekt från sorteringsanläggningar.
2. Återvinning och insamling behöver samarbeta för att effektivt skilja och samla flöden som inte kan eller bör återvinnas mekaniskt eller återanvändas. Med tanke på skalan som troligen krävs för en kemisk återvinningsanläggning eller samverkan vid förpyrolisering behövs ett

38 Forskning inom kemisk återvinning finns till exempel på Chalmers, inom Vinnväxtinitiativet *Klimatledande Processindustri* på Johanneberg Science Park samt inom det Mistra-finansierade programmet *Sustainable Plastics and Transition Pathways* (STEPS).

Figur 8: Aktörer och värdekedja för handlingsplan 4.



samarbete mellan privata och kommunala entreprenörer, producentansvarssystem, avfalls- och återvinningsbolag samt kemiindustrin.

3. Kemiindustrin i form av plastråvarutillverkare och övrig kemisk tillverkning har en tydlig roll i att stödja utvecklingen och sätta mål och ställa krav på kemisk återvunnen råvara. Utan detta saknas en viktig efterfrågan på marknaden.

4. Konverterare bör delta i samarbetet för att se hur deras produktion kan utvecklas framåt och vilken roll som kemiskt återvunnen plast kan spela i produktionen.

5. Tillverkningsindustrin som sista ledet i business-to-business har en liknande roll som konverterare genom att skapa efterfrågan.

Som syns ovan är det ett stort antal aktörer som kan leverera den återvunna plasten till förbehandling och kemisk återvinning. Dessa är centrala aktörer i en dialog om mängder och sortering av återvunna plaster för att planera teknikval, investering och drift. Kunderna är viktiga för en dialog om efterfrågan på det återvunna materialet, oavsett om det används för plastråvarutillverkning eller annan kemisk tillverkning. En del i detta är vilken betalningsvilja som de och deras kunder kan tänkas ha för en kemiskt återvunnen plast.

En fullskalig kemisk återvinningsanläggning innebär stora investeringskostnader. Nyttan av investeringen delas av flera aktörer inom värdekedjan och en joint venture rekommenderas av delprojektet för att få en investering till stånd. Detta förespråkas även av den finansiella sektorn, som ser ett behov av en tydligare mottagare och investerare, som kan påvisa en långsiktig affär och avkastning. Det finns exempel på sådana joint ventures och hur samarbete kan resultera i större och innovativa processinvesteringar, som delvis motiveras av miljöaspekter. Genom att det är en stor investering spelar även staten en viktig roll genom investeringar och kreditgivning.

Utanför ovanstående värdekedja är textilbranschen en central aktörgrupp inom kemisk återvinning. Denna bransch saknar idag möjligheten att materialåtervinna polyester eller andra textilier som blandtextilier. Hur nya textilier kommer att utvecklas och produceras är inte känt idag – och kan i sin tur bero på utvecklingen av kemisk återvinning och hur kemikalie marknaden ser ut framåt. Att exakt beskriva hur stor del som kommer att återvinnas kemiskt är därför svårt. Oavsett anses däremot kemisk återvinning ha en mycket viktig roll att spela och är en förutsättning för investeringar i spinninganläggningar (se delprojektrapporten om Textil).

Innovativa miljöer

Behov av innovation

Det behövs kunskap om hur kemisk återvinning kan hantera varierande materialflöden, då olika tekniker är olika bra på att hantera olika plaster och andra material in i processen (textilier, förpackningar, kylskåp, vattenledningar, fluff från

bilar etc.). Till exempel har förgasning relativt stor kapacitet att hantera olika flöden. Detta är en viktig fråga för att kunna säkerställa tillräckliga volymer av insamlade plaster att hantera i anläggningen. Eventuellt kommer det utvecklas en process som är överlägsen övriga, alternativt kan utvecklingen bli att olika anläggningar runt om i EU hanterar olika flöden.

Flexibilitet att hantera olika flöden är därmed en central utvecklingsfråga, liksom det är viktigt att ha ett fokus på att minska energiåtgången. Det senare behövs för att kemisk återvinning ska fungera inom organisationer som satt en koldioxidbudget samt för en social och politisk acceptans för tekniken.

Drivkrafter för innovation

De främsta drivkrafterna är dels de värden och uteblivna vinster som finns i den mängd av plaster och textilier som idag inte kan återvinnas mekaniskt, som representerar en betydande del av plastflödet. Dels handlar det om en potentiell styrmedelsutveckling som kan komma att kräva en betydande ökning av plaståtervinning, till exempel i linje med diskussioner om ett förbud mot förbränning av återvinningsbart material. Utöver detta kan kemikalielagstiftningen komma att driva på att även plaster som mekaniskt återvunnits behöver brytas ner. Det kan också handla om att "börja om" med mekaniskt återvunna plaster som börjat degraderas.

Rimligen finns ett brett intresse att delta i innovationsarbetet, vilket ligger i linje med det bredare samarbete som behövs för att realisera en kemisk återvinningsanläggning.

Egna åtaganden/mandat/mottagare

Den aktör som anses ha störst mandat och möjlighet att ta denna handlingsplan vidare och omsätta till en samordnad och tillämpad agenda är IKEM och svenska plastråvaru-producenter. Samordning bör ske med bland annat Västsvenska kemiklustret och Hållbar Kemi 2030.





Finansiella sektorn

»Finansiella sektorn behöver uppmärksamma hur utvecklingen påverkar lönsamheten i nya och gamla affärsmodeller.«

Finanssektorn önskar långsiktiga och lönsamma, cirkulära projekt inom olika branschområden. De finansiella investerarna kräver lönsamma business cases och väl planerade och strukturerade projekt med långsiktigt teknikperspektiv. Dessutom vill finansbranschen se långsiktiga, pålitliga strategier. I dagsläget saknas emellertid tydliga mål och mått samt benchmarking av insatser för resurseffektivitet som skulle kunna underlätta finansbranschens bedömning av affärsmodeller.

Som en del av regleringarna från EU har det beslutats att arbeta fram en *taxonomy* per bransch. EUs taxonomy är ett frivilligt system med syftet att ta fram mått för att kunna använda exempelvis gröna obligationer. Investeringar behövs i verksamheter som försöker bli mer gröna.

Inom Plast pekar handlingsplanerna på ett behov av analyser, teknikutveckling, investeringar, nya affärsmodeller och innovation. Inom samtliga dessa delar kan den finansiella sektorn spela en större eller mindre roll beroende på lagar och regler, intresse samt vilken roll som enskilda aktörer har inom sektorn, vilket kan vara långivning, riskinvesteringar, pensionsfonder och försäkring etc.

Oavsett handlingsplan och roll inom sektorn behövs en tydlighet kring hur förändringar inom teknik, marknad och politiskt ramverk påverkar lönsamheten i de åtgärder som pekas ut. Denna information behöver komma från värde-

kedjorna, då delprojektets finansiella referensgrupp har pekat på att den finansiella sektorn har en låg analyskapacitet kring resurseffektivitet och cirkulär ekonomi. Med andra ord är det mindre sannolikt att den finansiella sektorn kommer att identifiera och proaktivt föreslå investeringar för befintliga och nya kunder inom utvecklingen av plastsystemet.

I delprojektet har därför diskuterats vilken information som är central för att påvisa lönsamhet som ett resultat av små till disruptiva förändringar. Detta diskuteras bland annat i bakgrundskapitlet om de mål som satts upp politiskt, i delkapitlet om plastens resurssystem och i Handlingsplan 1 om plastmarknaden.

Intressen och mål inom politik och näringsliv visar på en omfattande och snabb utveckling för återvunna plaster och på en nivå som överstiger dagens återvinningskapacitet. För att nå de uppsatta målen behövs därmed nya investeringar. För att dessa investeringar ska bli attraktiva för finansiella sektorn behöver de förklaras i termer av lönsamhet i relation till utbud, efterfrågan och teknikutveckling liksom i relation till det politiska intresset att utveckla styrmedel inom området.

Många av de åtgärder som pekas ut bör genomföras av mer än en aktör – därför är samarbete centralt. Till viss del kan detta försvåra engagemanget från finansiella aktörer, då de oftast kräver en enskild aktör som tydlig investerare och



därmed mottagare av deras tjänster. Liknande lösningar som den som beskrivs för kemisk återvinning – joint venture – kan därmed bli aktuellt även för andra åtgärder.

Samarbeten inom utvecklingen är relevant även för att hantera investeringsrisker som skapas av asymmetrier i utbud och efterfrågan, samt de risker som tas av enskilda aktörer i värdekedjorna när utvecklingsåtgärder genomförs. Exempel på detta kan vara investeringar i utveckling av nya plaster, plaster med förbättrade egenskaper samt ökad inkludering av återvunnen eller förnybar råvara, som innebär en risk om efterfrågan i återvinningsledet eller hos produktutvecklare visar sig vara för låg. Att med hjälp av den finansiella sektorn

hantera riskspridning kan därmed vara en förutsättning för utvecklingen. På samma sätt kan detta bli en fråga för det politiska ramverkets utveckling. Utveckling av nya material och processer kan vara kostnadsintensivt och fördyra råvaran, samtidigt som produktens livscykelkostnad och negativa livscykelpåverkan kan minska. Med andra ord, materialutvecklingen ger värden såväl i senare delar i värdekedjan som för samhället i stort, samtidigt som kostnaden bärs av en enskild aktör.

Ett potentiellt hinder i utvecklingen är en tröghet hos den finansiella sektorn att följa utvecklingen av affärsmodeller i företag, vilket resulterar i att företagen riskerar att värderas



utifrån deras tidigare affärsmodell. Detta kan skapa barriärer, då värderingen av ett företag kan gå ner om till exempel balansräkningen förändras på grund av försäljning av tjänster snarare än produkter. Här behövs en dialog utifrån värdekedjans kunskap och information om hur marknaden kommer att förändras och hur lönsamhet därmed kommer att påverkas ur olika aspekter.

Slutsatsen är att plastsektorn genomgår en disruptiv utveckling, vilket jämte en generell utveckling av näringslivet mot en biobaserad och cirkulär ekonomi innebär att även finansiella sektorn kommer att behöva anpassa sig och genomgå en betydande förändring.

Handlingsplanerna beskriver i olika grad en mindre eller större roll för den finansiella sektorn. Sektorn kan däremot inte förvänta sig att de aktörer inom plastsektorn som har bäst kunskap om systemet och dess utveckling samtidigt har kunskap om den finansiella sektorns instrument och möjliga roll. Därmed behöver de finansiella aktörerna se hur utvecklingen kommer att påverka nya eller befintliga kunder och affärer. Givet utvecklingen innebär en avvaktande eller reaktiv position risker.



Referenser

Atomler (www.atomler.com; hämtad 2019-09-27).

Circular Plastics Alliance (https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/circular-plastics-alliance_en; hämtad 2019-09-27).

Danish Environmental Protection Agency, 2018, "Life Cycle Assessment of grocery carrier bags", i *Environmental Project* no. 1985 (<https://www2.mst.dk/udgiv/publications/2018/02/978-87-93614-73-4.pdf>; hämtad 2019-11-28).

Ellen MacArthur Foundation, 2019, "Enabling a Circular Economy for Chemicals with the Mass Balance Approach. A White Paper from Co.Project Mass Balance" (<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Mass-Balance-White-Paper.pdf>; hämtad 2019-09-27).

EU-kommissionen, 2019, "Assessment report of the voluntary pledges under Annex III of the European Strategy for Plastics in a Circular Economy", SWD(2019) 92 final (<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/34267>; hämtad 2019-09-27).

EU-kommissionen, 2018, "A European Strategy for Plastics in a Circular Economy", COM(2018) 28 final (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1516265440535&uri=COM:2018:28:FIN>; hämtad 2019-09-27).

European Chemicals Agency, *New database on Candidate List substances in articles by 2021. ECHA/NR/18/44* (<https://echa.europa.eu/-/new-database-on-candidate-list-substances-in-articles-by-2021>; hämtad 2019-09-28).

FISS – Finnish Industrial Symbiosis System (<https://www.industrialsymbiosis.fi/home-en-gb/>; hämtad 2019-09-30).

Förpacknings- och tidningsinsamlingen (FTI), *Manual för plastförpackningar* (<https://www.ftiab.se/1860.html>; hämtad 2019-10-20).

Geissdoerfer, M., P., Savaget, N., Bocken, N. och Hultink, E., 2017, "The circular economy – A new sustainability paradigm?", i *Journal of Cleaner Production* 143:1, ss. 757–768.

IKEM, 2018, "Konjunkturbrev", september 2018 (<https://www.ikem.se/globalassets/huvudsajt/dokumentfiler/konjunkturbrev---ikem/ikem-konjunkturbrev-sep-2018.pdf>; hämtad 2019-09-30).

Kirchherr, J., Reike, D., och Hekkert, M., 2017, "Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions", i *Resources, Conservation and Recycling* 127, ss. 221–232.

Kretslopp & Recycling Sverige AB (<http://krsab.nu/>; hämtad 2019-11-08).

Ljungkvist Nordin, H., Westöö, A-K., Boberg, N., Fråne, A., Guban, P., Sörme, L. och Ahlm, M., 2019, "Kartläggning av plastflöden i Sverige: Råvara, produkter, avfall och nedskräpning", Svenska MiljöEmissionsData, SMED Rapport Nr 1 2019 (<https://smed.se/avfall/4520>; hämtad 2019-11-28).

Lüdeke Freund, F., Gold, S. och Bocken, N., 2019, "A Review and Typology of Circular Economy Business Model Patterns", i *Journal of Industrial Ecology* 23:1, ss. 36–61.

Naturvårdsverket, *Producentansvar* (<https://www.naturvardsverket.se/Amnen/Producentansvar/>; hämtad 2019-09-27).

New Plastics Economy Initiative (<https://www.newplasticseconomy.org>; hämtad 2019-09-27).

Referenser

PlasticsEurope, 2018, "Plastics – the Facts 2018" (https://www.plasticseurope.org/application/files/6315/4510/9658/Plastics_the_facts_2018_AF_web.pdf; hämtad 2019-09-30).

Polykemi (<https://www.polykemi.se/produkter/laboratorium/>; hämtad 2019-09-30).

Regeringen, 2018, Det går om vi vill – förslag till en hållbar plastanvändning, SOU 2018:84 (<https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2018/12/sou-201884/>; hämtad 2019-09-27).

RISE, *Materialåtervinning av plast* (<https://www.swerea.se/test-demo/materialatervinning-av-plast>; hämtad 2019-09-27).

SIS, *Plast* (<https://www.sis.se/standardutveckling/tksidor/tk100199/sistk156/>; hämtad 2019-09-30).

Stahel, W., "The circular economy", 23 mars 2016, i *Nature* 531 (<https://www.nature.com/news/the-circular-economy-1.19594>; hämtad 2019-12-10).

SusChem, 2018, *Plastics Strategic Research and Innovation Agenda in a Circular Economy*, SusChem (http://www.suschem.org/files/library/Final_Brochure_Plastic_strategy_digital.pdf; hämtad 2019-11-28).

Svensk Ensilageplast Retur, *Svepretur* (<https://svepretur.se/>; hämtad 2019-11-08).

Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien är en fristående akademi med uppgift att främja tekniska och ekonomiska vetenskaper samt näringslivets utveckling. I samarbete med näringsliv och högskola initierar och föreslår IVA åtgärder som stärker Sveriges industriella kompetens och konkurrenskraft. För mer information om IVA och IVAs projekt, se IVAs webbplats: www.iva.se.

Utgivare: Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), 2020
Box 5073, SE-102 42 Stockholm
Tfn: 08-791 29 00

Inom ramen för IVAs verksamhet publiceras rapporter av olika slag. Alla rapporter sakgranskas av sakkunniga och godkänns därefter för publicering av IVAs vd.

IVA-M 510
ISSN: 1100-5645
ISBN: 978-91-7082-992-5

Projektledning: Peter Stigson
Text: Peter Stigson
Redaktör: Joakim Rådström, IVA
Koordinator: Gustaf Wahlström, IVA
Illustrationer: Moa Sundkvist & Jennifer Bergkvist
Fotografier: Unsplash.com, Shutterstock.com, FTI, Mostphotos, Svensk plaståtervinning, Solar Impulse, Borealis
Layout: Pelle Isaksson, IVA

Denna rapport finns att ladda ned via www.iva.se



Kungl. Ingenjörsvetenskaps
Akademien

i samarbete med



VASAKRONAN

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

