

# RE: SOURCE

Slutrapport för projekt

---

## Strategiskt paraplyprojekt för industriell symbios

Projektperiod: December 2016 till mars 2018  
Projektnummer: 6509

Med stöd från:



STRATEGISKA  
INNOVATIONS-  
PROGRAM

## Strategiskt paraplyprojekt för industriell symbios

## Strategic Umbrella Project for Industrial Symbiosis

Titel på projektet – svenska <b>Strategiskt paraplyprojekt för industriell symbios</b>
Titel på projektet – engelska <b>Strategic Umbrella Project for Industrial Symbiosis</b>
Universitet/högskola/företag <b>Hifab AB</b>
Adress <b>Magasinsgatan 22, 411 18 Göteborg</b>
Namn på projektledare <b>Peter Carlsson</b>
Namn på ev övriga projektdeltagare <b>IVL Svenska Miljöinstitutet, Linköpings Universitet, RISE Research Institutes of Sweden</b>
Nyckelord: 5-7 st <b>Industriell symbios, roadmap, nulägesanalys, metoder, verktyg.</b>

Med stöd från:



STRATEGISKA  
INNOVATIONS-  
PROGRAM

## Förord

Paraplyprojektet för industriell symbios har finansierats av Re:Source med medfinansiering från Hifab AB, IVL Svenska Miljöinstitutet, Linköpings Universitet (LiU), RISE Research Institutes of Sweden samt aktörerna i de individuella projekt som studerats. Projektägare för de enskilda projekten har varit Sotenäs kommun, Köpings kommun respektive Econova AB.

Ett stort antal andra organisationer har bidragit med medfinansiering och värdefullt underlag till projektet genom deltagande i workshops och konferenser.

## Innehållsförteckning

Sammanfattning .....	3
Summary .....	5
Inledning och bakgrund .....	7
Genomförande .....	8
Resultat, diskussion och slutsatser .....	11
Projektkommunikation.....	13
Bilagor .....	14

## Sammanfattning

Industriell symbios har potential att stärka den lokala ekonomin samtidigt som den negativa miljöpåverkan kan minskas, genom att underutnyttjade material- och energiflöden och andra outnyttjade resurser tas tillvara. Många möjligheter till symbiossamarbeten och utbyten tycks dock av olika skäl inte realiseras.

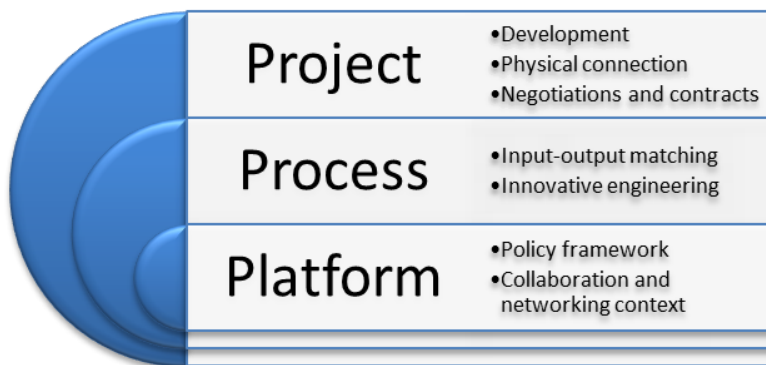
För att stärka utvecklingen av industriell symbios, som ett led i omställningen till en cirkulär och biobaserad ekonomi, bör åtgärder genomföras inom fem huvudområden:

- Skapa ett **program för systematisk facilitering** - regionala centra stöttade av ett nationellt centrum.
- **Etablera stödfunktioner** i form av experter och rådgivare som erbjuder kunskapsstöd inom nyckelområden (t.ex. tekniska lösningar) driver utvecklingen framåt inom viktiga områden, samt bidrar med forskning inom nyckelområdena.
- **Skapa efterfrågan** genom att sprida kunskap och medvetenhet samt genom offentlig upphandling lokalt såväl som nationellt.
- **Utveckla politiska/legala incitament** som stimulerar industriell symbios och eliminera legala hinder.
- **Samordna olika sektorer och insatser**, så att stadsutveckling, industri och gröns näringar kan knytas samman, och så att program för exempelvis cirkulär ekonomi och bioekonomi stödjer industriell symbios och vice versa.

Den mest kritiska åtgärden anses vara utvecklingen av faciliteringscentra både på nationell och regional nivå. Tillsammans kommer dessa erbjuda ett av de mest verkningsfulla och effektiva verktygen för att driva industriell symbios framåt. Rapportens roadmap föreslår en preliminär tidplan för förverkligandet av de fem områdena.

Åtgärdsförslagen baseras på den kartläggning och analys som inom projektet gjorts av befintliga industriella symbioser såväl i Sverige som internationellt, där hinder och framgångsfaktorer för symbiosutveckling har identifierats. Kartläggningen visar att välfungerande symbiossamarbeten

- a) stöds av en plattform som skapar grundläggande förutsättningar,
- b) har en tydlig process för identifiering av möjliga synergier och tekniska lösningar för detta samt
- c) genomdriver projekt för att göra de organisatoriska (förhandlingar, avtal m.m.) och tekniska anpassningar som behövs, eventuellt kompletterat med innovationsinsatser.



*Nödvändiga komponenter för att förverkliga industriella symbioser.*

En växelverkan har skett med de individuella RE:source-projekt kring industriell symbios som bedrivits parallellt med paraplyprojektet. De individuella projekten har följts och gett värdefullt underlag, samtidigt som de å sin sida successivt har kunnat ta del av paraplyprojektets resultat och sinsemellan utbytt kunskap och erfarenheter.

## Summary

Through the utilisation of unexploited flows of material and energy, as well as other wasted resources, industrial symbiosis has the potential to strengthen local economy whilst decreasing negative environmental impact. However, for different reasons many opportunities to symbiosis cooperation and exchange appear not to have been realised.

To strengthen the development of industrial symbiosis – as part of the transition to the circular economy and the bio-economy – actions should be performed regarding five key elements:

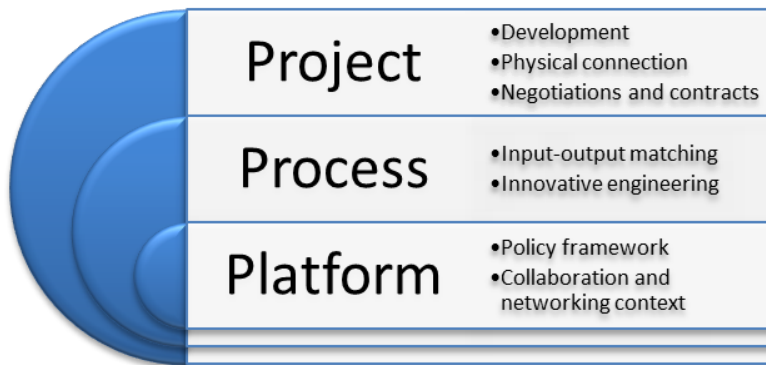
- Create a systematic **facilitation programme** - Regional Centres supported by a National Centre.
- Establish **support mechanisms** – including Task Forces that provide supporting knowledge in key areas, (e.g. recovery technology) and drive forward key issues; as well as research in key areas.
- Generate **market demand** – e.g. through awareness activities, as well as local and national government procurement.
- Develop **policy drivers** - for industrial symbiosis whilst improving the overall policy environment by removing barriers.
- Align **industrial symbiosis across different sectors and approaches** – this refers primarily fostering industrial symbiosis across the key pillars of society urban areas, industrial and agriculture and forestry; as well as aligning sectorial policies to ensure industrial symbiosis can flourish.

The most critical action is argued to be the development of facilitation centres at both the national and regional levels. Applied together, this structure will provide one of the most effective and efficient tools to drive industrial symbiosis forward. The Roadmap lays out tentative timing for the provision of the five elements.

The recommended actions are based upon the project's mapping and analysis of existing industrial symbioses in Sweden as well as internationally, where barriers and success factors for symbiosis development have been identified.

The mapping shows that successful symbioses

- a) are supported by a platform providing basic supportive conditions to encourage industrial symbiosis development,
- b) have a defined process of identifying potential synergies as well as possible engineering and technology solutions and
- c) run projects to perform the required organisational procedures (e.g. negotiations and contractual arrangements), physical development (e.g. connecting the output with the input) and potentially develop innovative solutions.



*The components necessary for the realisation of industrial symbiosis projects.*

The umbrella project has interacted with the individual industrial symbiosis projects carried out alongside the umbrella project. The individual projects have been studied and have provided valuable material for the umbrella project, whilst on their hand the individual projects have had the chance to subsequently obtain results from the umbrella project and share knowledge and experience between each other.

## Inledning och bakgrund

Att utveckla en cirkulär ekonomi är av högsta prioritet, och preciserat bland annat i Europeiska unionens avfallsstrategi ”The circular economy package”. En del av uppbyggnaden av en cirkulär ekonomi är industriell symbios som är ett koncept inom forskningsfältet industriell ekologi som beskriver hur lokala industrier kan dra nytta av varandras sekundära restprodukter eller överskottsenergi. Under senare år har forskningen även inkluderat kapacitet, kunskap och bemanning som kan leda till nya innovationer. När dessa resursströmmar, lager och kapaciteter kommer till användning hos annan verksamhet kan det minska det totala resurs- och energiuttaget och ge konkurrensfördelar.

I Sverige finns en stor potential att utveckla industriell symbios. Detta har inte minst visat sig genom att det finns ett flertal olika lokala initiativ inom området. Det saknas dock än så länge ett nationellt samordnande center som kan sammankoppla de initiativ som sker. I länder som Danmark och Storbritannien finns sådana nationella satsningar, och dessa har lett till att området utvecklats snabbt och nu är spritt i respektive land. Detta paraplyprojekt är starten för ett svenskt initiativ liknande de i Danmark och Storbritannien.

Goda exempel på industriell symbios inom resurs- och avfallsområdet finns i Sverige, men kunskapen är lokal och specifik och det saknas en generaliserad struktur för utveckling och spridning. Projektet har samlat in kunskap, erfarenheter, verktyg och arbetssätt från befintliga symbiossamarbeten nationellt och internationellt, samt från lokala industriell symbios-projekt. På så sätt har generella beröringspunkter för olika relevanta industriell symbios-frågeställningar kunnat identifieras.

Den kunskap och de modeller och metoder som tagits fram inom paraplyprojektet stärker innovationsområdet samt gynnar spridning av arbetssättet till en större målgrupp. Det kommer gynna offentliga aktörer som kommuner och regioner som i sin tur kan stödja andra lokala aktörer, tillverkande företag som effektivare kan använda sina resurser, samt även universitet och institut genom att identifiering av nya frågeställningar och ny kunskap kommer kräva forskningsinsatser för utveckling inom området. Slutligen är projektens resultat även relevanta för ett flertal privata och offentliga aktörer som är viktiga för att underlätta införandet av industriell symbios på olika sätt.

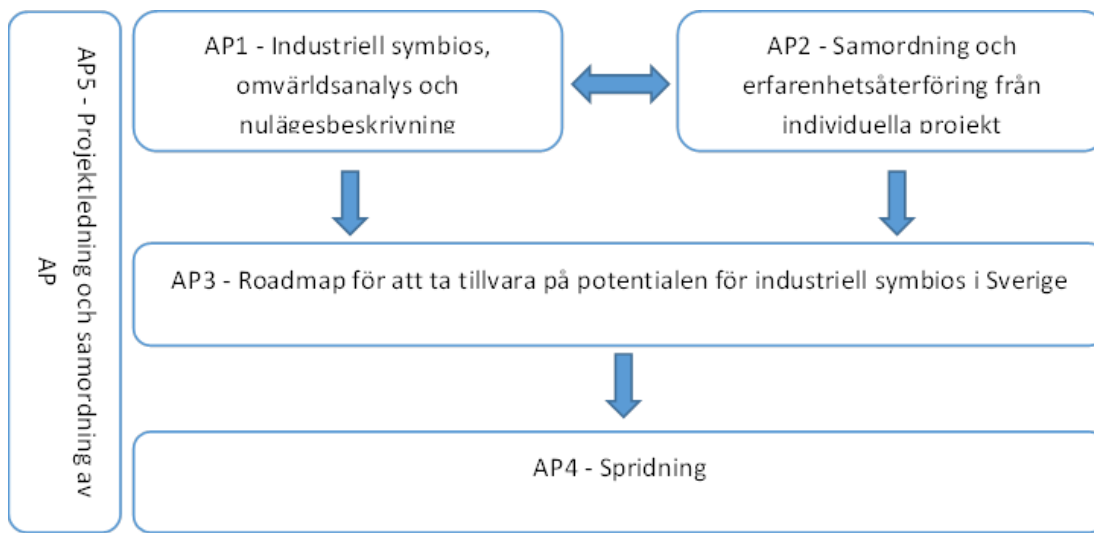
Resultaten och erfarenheterna sätts i ett större sammanhang samtidigt som de har kunnat spridas mellan de individuella projekten som varit delaktiga i arbetet.

Projektet bidrar med en generaliserad analys av nuläget, visar på styrkor och möjligheter, identifierar utmaningar och hinder, samt föreslå lösningar och en handlingsplan för att utveckla och sprida industriell symbios i Sverige. Projektet har mynnat ut i en roadmap för detta. Detta kommer att vara en viktig pusselbit för att snabbt och effektivt utveckla potentialen. I denna roadmap formuleras förslag på hur policys och regelverk kan förbättras för att stödja utvecklingen av industriell symbios i Sverige.



## Genomförande

Projektet har varit uppdelat i fem arbetspaket som förhåller sig till varandra enligt följande:



AP 1 och AP 2 har samlat in information från forskning, praktisk erfarenhet och projekt för att skapa en roadmap i AP3. Resultatet har spridits i AP4. Projektledning och samordning mellan AP har skett i AP5 som löpt över hela projektiden.

### **AP1: Industriell symbios, omvärldsbevakning och nulägesbeskrivning**

AP1 har syftat till att sammanställa och syntetisera kunskap och erfarenhet från internationell och nationell industriell symbios-utveckling. Informationen har varit utgångspunkten för att beskriva vad som saknas och behöver göras i Sverige för att området ska utvecklas.

Under arbetet har projektmedlemmarnas tidigare kunskap och erfarenheter samt internationell och nationell forskning använts för att skapa en helhetsbild över läget i Sverige och internationellt. Detta har gett en preliminär identifiering av strategiska luckor som sedan har bearbetats i AP3 (Roadmap).

Resultatet av AP1 är sammanställt i bilaga 1, *International and Swedish State of Play in Industrial Symbiosis*.

Aktiviteter:

- Insamling av forskningsresultat och praktiska erfarenheter, både internationellt och nationellt. Projektgruppen har stor praktisk och teoretisk kunskap och erfarenhet inom området, så väl som ett stort nationellt och internationellt nätverk av forskare och utövare inom området som använts. Kritiska faktorer för utveckling av industriell symbios samt vilka verktyg, metoder och åtgärder som har testats samt vilka resultat som har uppnåtts har identifierats.

- Insamling av svenska exempel och erfarenheter. Projektgruppens medlemmar har en signifikant kunskap av ett antal fungerande symbiosnätverk och utvecklingsinitiativ.
- Jämförelse av kunskap och erfarenheter i Sverige gentemot internationell erfarenhet och forskning.
- Beskrivning av potentialen för industriell symbios och vad som saknas baserat på omvärldsanalys och efter kontakt med aktörer inom området.
- Insamling av erfarenheter från aktörer som är aktiva inom industriell symbios och andra relevanta aktörer genom personliga möten och under workshops som anordnats. Erfarenheter och resultat från andra relevanta industriell symbios-projekt utanför RE:Source, har också att samlas in genom workshops och nätverksträffar.

### **AP2: Samordning och erfarenhetsåterföring individuella projekt**

AP2 har syftat till att samordna de individuella projekten så att integration och synergieffekter mellan dessa förenklas. Paraplyprojektet har inte styrt eller genomfört aktiviteter i de individuella projekten.

Resultatet av AP2 är sammanställt i bilaga 2, *Learnings from Individual Industrial Symbiosis Projects*.

Aktiviteter:

- Tre gemensamma arbetsmöten har arrangerats (juni 2017, september 2017 och januari 2018) för att diskutera och analysera gemensamma metoder och resultat men också för att förenkla integration och erfarenhetsutbyte mellan projekten och de olika utmaningarna. Tre projekt inom RE:Source som rör industriell symbios (tre stycken) har deltagit. Vid den "Kraftsamling för industriell symbios" som genomfördes i Sotenäs i september 2017 deltog aktörer från de flesta större kända industriell symbios-samarbetena i Sverige.
- Insamling av resultat och erfarenheter från de individuella projekten. Detta har skett genom intervjuer, under arbetsmöten samt genom att ta del av resultat som redovisas i rapporter och annat material.
- Jämförelse av resultat från de individuella projekten med resultaten från AP1 har genomförts.

### **AP3: Roadmap för att ta tillvara potentialen för industriell symbios i Sverige**

AP3 har syftat till att sammanställa goda exempel, metoder, hinder och drivkrafter och verktyg för implementering av industriell symbios. Underlaget har samlats in under AP1 och AP2.

Arbetet har resulterat i en roadmap för vad som krävs för fortsatt utveckling och spridning av industriell symbios i Sverige. Den innehåller vägledning för näringsliv, lokala och nationella offentliga aktörer samt akademi och forskningsinstitut, se bilaga 2.

Aktiviteter:

- Genomfört en SWOT-analys för industriell symbios i Sverige
- Tagit fram förslag på nationella policy-riktlinjer för att stödja utvecklingen av industriell symbios
- Tagit fram generisk och strategisk kunskap som stöttar industriell symbios-utvecklingen i Sverige med input från AP1 och AP2.

### **AP4: Spridning**

Arbetspaketet har syftat till att sprida kunskap och erfarenheter från paraplyprojektet och de individuella projekten.

Aktiviteter:

- Delresultat har presenterats vid olika konferenser och nätverksträffar som Kraftsamling för industriell symbios 11-12 september (Sotenäs symbioscentrum).
- Resultaten har presenterats vid olika interna arrangemang hos de deltagande parterna.
- Presentation på ”Workshop on Industrial Symbiosis and Circular Economy in Regions and Countries in the Baltic Sea Region”, arrangerad av Nordiska ministerrådet och Nordregio, i Köpenhamn i oktober.
- Presentation på “From Waste to Valuables - matchmaking event”, arrangerat av The Baltic Institute of Finland, Council of Tampere Region, Tampere University of Technology, VTT Technical Research Centre of Finland, Natural Resource Centre Finland och Business Tampere, i Tampere (Finland) i november.
- Projektresultaten kommer att presenteras vid The Industrial Symbiosis Research Symposium som anordnas av International Society for Ind. Ecol.
- Generella och strategiska resultat för utvecklingen av industriell symbios har och kommer att publiceras i olika kanaler, t.ex. LinkedIn, genom RE:Source, projektdeltagarna och symbiosnätverket.
- Presentation av resultat och goda exempel kommer att göras på de i projektet deltagande partners hemsidor samt i symbiosnätverkets kanaler.

## **AP5: Projektledning och samordning av AP**

AP5 har syftat till att arrangera, presentera och leda projektet. Hifab har lett AP5 och övriga har deltagit.

Genomförda aktiviteter:

- Projektledning och administration
- Samordning mellan arbetspaketen

## **Resultat, diskussion och slutsatser**

Resultat, diskussion och slutsatser i sina helheter presenteras i bilagor, då dessa är vara kommunicerbara var för sig. Nedan presenteras information om bilagorna.

### **Nuläget**

I bilaga 1, *International and Swedish State of Play in Industrial Symbiosis*, presenteras en översikt över befintliga industriella symbioser internationellt och i Sverige. Olika symbioser beskrivs med information om hur symbiosen är uppbyggd, vilka utbyten som sker samt, i den mån data finns tillgängligt, värdet av detta ekonomiskt såväl som miljömässigt.

Vidare beskrivs avgörande faktorer kring tekniska och geografiska förutsättningar, kunskap och information, ekonomiska och marknadsrelaterade faktorer, organisation och sociala faktorer samt institutionella och politiska faktorer.

Nyckelelement för utvecklingen av industriella symbioser beskrivs i form av mekanismer, aktörer och facilitering.

Slutligen ges några korta rekommendationer som fördjupas i den roadmap som tagits fram, se nedan.

### **Erfarenheter från individuella projekt**

I bilaga 2, *Learnings from Individual Industrial Symbiosis Projects*, framgår de erfarenheter som samlats in från de individuella projekt kring industriell symbios som bedrivits med finansiering från RE:Source under projektperioden för paraplyprojektet.

Till de viktigaste lärdomarna hör följande:

- Tydlig kommunikation med och förankring bland olika lokala aktörer inom näringsliv, politik och offentlig förvaltning, parat med en samarbetskultur och en entreprenöriell anda lägger en god grund för framgångsrikt symbiosarbete.
- Samarbete med akademi och externa rådgivare ger större utväxling av arbetet.

- Symbiossamarbete har potential till avsevärda minskningar av miljöpåverkan samtidigt som den lokala ekonomin kan stärkas. Vid utvärdering av miljömässiga effekter är dock valet av referenssystem av stor betydelse för resultatet.
- Även om fördelar av samarbetet uppnås på systemnivå, är det inte säkert att alla deltagare i nätverket får del av fördelarna.
- En upcycling-aktör kan vara en viktig pusselbit för att nyttiggöra resurser som annars inte använts på ett effektivt sätt.
- Att samla in information om material och flöden för att bedöma potentialen av industriell symbios kan vara komplicerat, tidskrävande och kräva specialistresurser.
- Hur symbiossamarbetet benämns kan vara viktigt. Ordet ”industriell” kan ha en exkluderande effekt på vissa slag av verksamheter.

### **Roadmap för utvecklingen av industriell symbios i Sverige**

En roadmap för utvecklingen av industriell symbios i Sverige har tagits fram inom AP3, se bilaga 3, *A Roadmap for Increased Uptake of Industrial Symbiosis in Sweden*. I denna ges rekommendationer till vad som bör göras för att, baserat på den kunskap som tagits fram i AP1 och AP2, stimulera utvecklingen.

De föreslagna insatserna fokuseras på fem kritiska element/åtgärder:

- Skapa ett program för systematisk facilitering av processen att skapa industriella symbioser, med regionala centra stöttade av ett nationellt centrum.
- Etablera stödfunktioner i form av experter och rådgivare som erbjuder kunskapsstöd inom nyckelområden (t.ex. tekniska lösningar) driver utvecklingen framåt inom viktiga områden, samt bidrar med forskning inom nyckelområdena.
- Skapa efterfrågan genom att sprida kunskap och medvetenhet samt genom offentlig upphandling lokalt såväl som nationellt.
- Utveckla politiska/legala incitament som stimulerar industriell symbios och eliminera legala hinder.
- Samordna olika sektorer och insatser, så att stadsutveckling, industri och gröns näringar kan knytas samman, och så att program för exempelvis cirkulär ekonomi och bioekonomi stödjer industriell symbios och vice versa.

## Projektkommunikation

Kommunikation har skett genom ett eget arbetspaket, AP4 Spridning. Aktiviteter och kanaler framgår ovan under Genomförande. Kommunikationen har nått en bred målgrupp, innefattande offentliga aktörer, inklusive politiska representanter, såväl som näringsliv och forskningsaktörer. Symbiossamverkan gynnas av delaktighet från många aktörer och en bred förankring.

Kommunikation har skett både medverksamheter som arbetar med symbios idag, och sådana som ännu inte gör det.

## Bilagor

Bilaga 1 International and Swedish State of Play in Industrial Symbiosis

Bilaga 2 Learnings from Individual Industrial Symbiosis Projects

Bilaga 3 A Roadmap for Increased Uptake of Industrial Symbiosis in Sweden