



Industriell Symbios

Framtidens affärsmodell för Helsingborgsregionen?

Emma Winqvist
Linda Martinsson

Examensarbete på Civilingenjörsnivå
Avdelningen för Kraftverksteknik
Institutionen för Energivetenskaper
Lunds Tekniska Högskola | Lunds Universitet



Industriell Symbios

Framtidens affärsmodell för Helsingborgsregionen?

Linda Martinsson
Emma Winqvist

Juni 2015, Lund

Föreliggande examensarbete på civilingenjörsnivå har genomförts vid avdelningen för Kraftverksteknik, institutionen för Energivetenskaper, Lunds Universitet - LTH samt vid Öresundskraft AB och Kemira Kemi AB i Helsingborg.Handledare på Öresundskraft AB: Anna Trönell; handledare på Kemira Kemi AB: Emma Gunnarsson; handledare på LU-LTH: docent Marcus Thern; examinator på LU-LTH: docent Magnus Genrup.

Projektet har genomförts i samarbete med Miljöbron.

Examensarbete på Civilingenjörsnivå

ISRN LUTMDN/TMHP-15/5338-SE

ISSN 0282-1990

© 2015 Emma Winqvist, Linda Martinsson samt Energivetenskaper

Kraftverksteknik

Institutionen för Energivetenskaper

Lunds Universitet - Lunds Tekniska Högskola

Box 118, 221 00 Lund

www.energy.lth.se

Sammanfattning

I detta arbete har befintliga samarbeten mellan företag i Helsingborg kartlagts. Potential för att utveckla ytterligare samarbeten genom affärsmodellen industriell symbios har analyserats. Industriell symbios innebär att verksamheter, varav minst en industri, gemensamt utnyttjar energi, nyttigheter, material eller service, för att på ett innovativt sätt skapa mervärden samt minska kostnader och miljöpåverkan. Det finns flera fördelar med denna affärsmodell.

Industriell symbios är ett sätt att nå klimatmål och krav som ställs på företag idag. Det kan också innebära att tillverkning stannar i Sverige istället för att flytta utomlands tack vare de ekonomiska fördelar samarbeten ger. Att återanvända andras restprodukter är ett viktigt steg i att klara av framtidens ökade resursbehov.

Arbetet har med hjälp av en referensgrupp, intervjuer och en enkätundersökning, utskickad till tillverkande företag med fler än 20 anställda, kartlagt företags-samarbeten i Helsingborg. Utifrån de svar som inkommit har flödesscheman sammanställts över företag med flertalet olika samarbeten. De vanligaste svaren från enkätstudien rör samarbeten med Öresundskraft, NSVA eller NSR gällande energi, vatten eller avfall.

Deltagarna i studien har även svarat på frågor kring potentiella flöden till eller från deras företag som kan användas vid framtida samarbeten. Logistiksamarbeten och olika former av energi eller restprodukter lyfts fram. Utifrån dessa svar har potentialen av de olika förslagen på flöden analyserats. De två flöden med störst potential är ett järnavfall från Höganäs AB som kan användas i Kemira Kemis koagulantfabrik samt ett åslam från Scandinavian Silver Eel som kan rötas till biogas.

I studien har även möjligheterna till utveckling av industriell symbios i regionen undersökts. De slutsatser som dras är att en samverkansgrupp, som jobbar för att främja industriell symbios i regionen, måste tillsättas. Helst bör kommunen vara aktiv och tillsätta gruppens sammankallande. Företrädare från företag med mycket erfarenhet av industriell symbios i regionen, såsom Kemira Kemi och Öresundskraft, bör tillsammans med kommunen vara representerade i gruppen. Bra kommunikation mellan berörda aktörer är avgöranden för att nå framgång med industriell symbios. För att attrahera fler aktörer bör samverkansgruppen aktivt kommunicera sitt arbete till regionens företag i flera kommunikationskanaler.

Slutligen konstateras att det finns stor potential att utveckla affärsmodellen industriell symbios i Helsingborg.

Abstract

In this work the existing collaborations between companies in Helsingborg has been identified. The potential to further develop collaborations of industrial symbiosis and the region has been analysed. Industrial symbiosis means that synergies, including at least one industry, who in common use energy, goods, materials or services in an innovative way create added value and reduce costs and environmental impact.

There are several advantages of this business model. Industrial symbiosis is a way to reach climate goals set for businesses today. Thanks to the economic benefits collaborations provide, companies can stay in Sweden instead of going abroad. Reusing other companies' waste products is an important step in managing increased resource needs in the future.

The work has been conducted with interviews, a questionnaire and a reference group. Based on the responses received, flow charts were compiled of companies with several collaborations.

Participants also answered questions about the potential flows to or from their businesses which could be used for future collaborations. Logistics, energy and raw materials are mentioned as potential areas for collaboration. Based on these responses, flows were analysed by feasibility. The two flows with the greatest potential to continue with is a ferrous residue from Höganäs AB, which may be used in Kemira Kemi's facilities and a sludge from Scandinavian Silver Eel which can be digested to biogas.

The study also researched the potential for industrial symbiosis in the region. The conclusions drawn are that a liaison group, which works to promote industrial symbiosis in the region, must be created. Ideally, the municipality should be active and add the group convenor. Good communication between stakeholders are important to achieve success with industrial symbiosis. To attract more companies the work of the liaison group need to be actively communicated.

Finally there is great potential to develop industrial symbiosis as a business model in Helsingborg.

Förord

Detta examensarbete har genomförts under våren 2015 som avslutning av studier vid Ekosystemteknikssektionen på Lunds Tekniska Högskola. Arbetet har genomförts på institutionen för Energivetenskaper. Examensarbetet har genomförts på uppdrag av Kemira Kemi och Öresundskraft i Helsingborg.

I detta arbete har många personer involverats. Vi vill ge ett extra stort tack till våra handledare Emma Gunnarsson, Anna Trönell och Marcus Thern för att ni har lett oss rätt när arbetet blivit alltför komplext. Vi vill även rikta ett tack till vår referensgrupp samt Christoffer Ohlander som bidragit med mycket bra idéer och tips. Tack till Helena Ensegård på Miljöbron som förmedlade projektet och gett värdefull feedback på arbetet. Tack till våra kollegor på IPOS och Öresundskrafts kontor i Helsingborg för ett varmt mottagande och trevliga fikapausar.

Speciellt tack vill Linda ge till björnen Idun på Järvzoo som med sina livesända björnungar underhållit henne när det behövts. Emma vill tacka Bernt för att han genom hela vintern hjälpt henne att komma upp på mornarna. Även om hon på mornarna oftast velat göra som Idun och gå i ide.

Sist, men inte minst, tack Lisa, Hanna, Svante och Frida för alla härliga upptåg, äventyr och pluggstunder. Nu är det äntligen dags för jubileumstårta!

Tack!

Emma och Linda

Innehåll

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	1
1.3 Problemställningar	2
1.4 Mål	2
1.5 Metod	2
1.6 Avgränsningar	2
1.7 Disposition	2
2 Metod	4
2.1 Övergripande metod	4
2.2 Datainsamling	4
2.3 Intervju	5
2.4 Enkät	5
2.5 Litteraturstudie	6
2.6 Referensgrupp	6
3 Teori	7
3.1 Resursanvändning	7
3.2 Industriell symbios	8
3.3 Fjärrvärme i Sverige	16
3.4 Klimatförändringar	17
4 Tillämpad definition av industriell symbios	18
5 Organisationer berörda av kartläggningen	20
5.1 Helsingborgs stad	20
5.2 Öresundskraft	21
5.3 Kemira Kemi	21
5.4 Industry Park of Sweden	23
5.5 Nordvästra Skånes Renhållningsbolag	24
5.6 Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp	25
5.7 Helsingborgs företagsgrupper	25
5.8 Medverkande företag i kartläggningen	25
6 Befintliga flöden i Helsingborg	29
6.1 Öresundskraft	29
6.2 Industry Park of Sweden	30
6.3 Nordvästra Skånes Renhållningsbolag	32
6.4 Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp	32
6.5 Helsingborgs företagsgrupper	32
6.6 Medverkande företag i kartläggningen	33
6.7 Industriell symbios i Helsingborg	34

7	Potential i Helsingborg	36
7.1	Intressanta flöden	36
7.2	Karta	41
8	Kan industriell symbios vara framtidens affärsmodell?	43
8.1	Överbrygga barriärer	43
8.2	Kommunikation	44
9	Vision för framtiden	45
10	Diskussion	47
10.1	Möjligheter inom regionen	47
10.2	Det fortsatta arbetet i Helsingborg	47
10.3	Övriga typer av samarbeten	49
10.4	Avgränsningar	50
10.5	Felkällor och osäkerheter	51
11	Slutsats	53
12	Framtida studier	55
A	Enkätfrågor till företag	I
B	Intervjufrågor till referensgruppen	II
C	Workshop 19/2	III

Kapitel 1

Inledning

1.1 Bakgrund

Begreppet industriell symbios är i dagsläget relativt nytt inom svenskt näringsliv. Industriell symbios innebär att företag samarbetar kring olika resurser. Detta leder ofta till både ekonomiska och miljömässiga vinster (Chertow, 2000). På senare tid har flera projekt angående industriell symbios initierats i olika delar av Sverige. Avsikten med projekten är att: sprida kunskap om industriell symbios (KanEnergi, 2014); utveckla områden för att ta till vara på restvärme bättre (Vinnova, 2015) och lyfta fram samarbete mellan industri och stad (Nicklasson, 2007). Det behövs fler studier inom området för att bättre förstå och utveckla industriparker och regioner som ämnar utveckla industriell symbios (Harris m.fl., 2008).

I Helsingborg har Öresundskraft och Kemira Kemi sedan lång tid tillbaka samarbetat kring energifrågor. Kemira Kemi levererar restvärme till Öresundskrafts fjärrvärmenät och har gjort så i över 40 år. (Johnsson, 2014) Detta började som ett samarbete där ekonomisk vinning hos båda parter var möjlig (Hermansson, Intervju).

Med åren har de miljövinster samarbetet lett till uppmärksammas. Samarbetet har även utvecklats och förfinats under de 40 år som det pågått. Både Öresundskraft och Kemira Kemi har välutvecklade samarbeten med andra företag i regionen och ser potential att utveckla företagssamarbetena ytterligare. (Trönell, Intervju; Gunnarsson, Intervju)

Denna rapport ska undersöka om industriell symbios är framtidens affärsmodell för Helsingborgsregionen.

1.2 Syfte

Syftet är att kartlägga befintliga symbioser och hitta nya potentiella samarbeten i Helsingborg för att lyfta regionen till en ny nivå av industriell symbios.

1.3 Problemställningar

1. Vilka samarbeten finns i Helsingborgsregionen idag?
2. Vilka potentialer till ytterligare samarbeten finns i regionen?
3. Kan industriell symbios vara framtidens affärsmodell för utveckling av Helsingborgsregionen?

1.4 Mål

I examensarbetet ämnas befintliga samarbeten i Helsingborgsregionen att kartläggas och visualiseras i flödesscheman. I arbetet kommer även nya potentiella samarbeten att undersökas och föreslås. Ett steg i denna process är att arbeta fram en definition av industriell symbios som är applicerbar på Helsingborgsregionen. Slutligen ska riktlinjer för Helsingborgsregionens fortsatta arbete med affärsmodellen industriell symbios tas fram.

1.5 Metod

Tillvägagångssättet i arbetet består till stor del av en enkätstudie som kompletterats av intervjuer med representanter från Helsingborgs näringsliv. För den akademiska bakgrunden har en litteraturstudie kring industriell symbios genomförts.

1.6 Avgränsningar

I arbetet avses att undersöka företag inom Helsingborgs kommun med undantag för redan identifierade företag med större flöden utanför kommunen. Företagen som kommer att kontaktas har minst 20 anställda och någon form av tillverkning eller produktion. Bolagsformer som tillåts vid urvalet är aktiebolag, handelsbolag och enkelt bolag. Några aktörer är identifierade som extra intressanta för projektet på grund av deras arbete i kommunen.

1.7 Disposition

I det inledande kapitlet beskrivs arbetets syfte, mål och problemställningar. I kapitel två beskrivs hur arbetet genomförts med hjälp av datainsamling, intervjuer, enkät, litteraturstudie, en referensgrupp och seminarier. Den teoretiska bakgrunden kring resursanvändning, industriell symbios, fjärrvärme och klimatförändringar beskrivs i kapitel tre.

I det fjärde kapitlet presenteras den definition av industriell symbios som arbetats fram och som används i studien. I kapitel fem, organisationer berörda av kartläggningen, skildras de organisationer som ligger till grund för arbetet. I efterföljande kapitel sex, redovisas resultatet av kartläggningen.

I kapitel sju, potential i Helsingborg, utreds potentiella samarbeten som uppdragats under studien. Om industriell symbios kan vara framtidens affärsmodell för Helsingborsregionen analyseras i kapitel åtta. I kapitel nio presenteras visioner för regionen och i kapitel tio diskuteras hur det fortsatta arbetet bör organiseras. I kapitel elva knyts arbetet samman genom att svara på studiens frågeställningar. Slutligen ges det i kapitel tolv förslag på framtida studier för att vidare utveckla arbetet med industriell symbios i Helsingborg.

Kapitel 2

Metod

2.1 Övergripande metod

I examensarbetet har metoderna kartläggning och fallstudie använts. Både avsiktligt och slumpmässigt utvalda fall har undersökts. (Höst m.fl., 2006) Intervjuer av nyckelpersoner i Helsingborg har genomförts för att få information om de samarbeten som existerar. Detta kan ses som ett stratifierat urval (Höst m.fl., 2006). Chefer för stora företag eller personer insatta i frågor om miljö, kvalitet eller inköp har valts ut för att svara på frågor om samarbeten med andra företag. Detta initierades per mejl och ledde i vissa fall till intervju per telefon. Utskicksen är att jämföra med en enkät då samma frågor har skickats ut till vederbörande (Höst m.fl., 2006).

Kartläggningen har kompletterats med en fallstudie där undersökningen gått djupare in på ämnet. En fallstudie ger kvalitativ data och insamlingen av denna är mer flexibel, jämfört med en kartläggning. Den data som erhålls från en kartläggning är till stor del kvantitativ. (Höst m.fl., 2006)

2.2 Datainsamling

Datainsamling kan vara både kvantitativ och kvalitativ. Kvantitativ data är enklare att sammanställa statistiskt och innehåller klassificerade svar och siffror. Kvalitativ data är nyanserad och beskrivande, men svårare att analysera statistiskt. Datainsamlingen kan bestå av olika moment såsom intervjuer, litteraturstudier, enkäter och observationer. (Höst m.fl., 2006)

I detta arbete har intervjuer, en enkät, litteraturstudier, en referensgrupp och seminarier använts för datainsamling. Principen är att intervjuer har genomförts då specifik information behövts från olika aktörer i Helsingborg Litteraturstudien har gett material till teoretisk bakgrund och aktuell forskning om industriell symbios. Även teori kring resurseffektivisering, fjärrvärme, klimatförändringar och företagets historia har studerats.

Seminarierna som besökts har bidragit med fakta om industriell symbios och hur andra arbetar med konceptet. Dessa är *Industriell symbios* arrangerat av Öresundskraft, Kemira Kemi, Industry Park of Sweden och Sydsvenska Handelskammaren på Dunkers Kulturhus i Helsingborg den 12 mars samt *Urban*

Magma arrangerat av Sustainable Business Hub på Sankt Gertruds i Malmö den 18 - 19 mars. På Urban Magma besöktes även MAX IV och Skanska under studiebesök rörande restvärmeleveranser och energibesparingar.

2.3 Intervju

I kvalitativ forskning är semistrukturerade intervjuer vanligast. Detta innebär att förutbestämda frågor används, men den som håller i intervjun är fri att ställa kompletterande frågor. Frågorna kan ställas i valfri ordning och formuleras på olika sätt. (Doody och Noonan, 2012)

En semistrukturerad intervju kan vara flexibel, med möjlighet att diskutera frågor som uppstår spontant beroende av riktningen på intervjun. En nackdel med den här sortens intervju är att viktig information kan förbises om den som intervjuar är ovan och inte lyckas identifiera relevanta följdfrågor. En fördel med intervjumodellen är att frågornas öppna karaktär uppmuntrar till djup i svaren, vilket ger rikligt med data för analys. (Doody och Noonan, 2012)

De förberedda frågorna har i de flesta fall skickats ut i förväg till intervjudeltagarna för att ge dem möjligheten att förbereda sig. Merparten av intervjuerna spelades in, med intervjudeltagarnas medgivande. Alla intervjuer har renskrivits i referatform efteråt. Den intervjuade har fått ta del av informationen som tagits med i rapporten och godkänt denna innan publicering.

2.4 Enkät

En enkät har skickats ut till företag i Helsingborgområdet enligt avgränsningar som presenterats tidigare. Listor togs fram från Näringslivskontorets databas över företag i Helsingborgsregionen. Informationen i databasen är baserad på data från Statistiska Centralbyrån.

Två listor skapades, den ena listade företag med fler än 50 anställda och den andra 20 - 49 anställda. I ett första urval sållades företag utanför Helsingborg bort, med undantag för några mycket stora företag. Även företag som enligt definitionen inte ansågs relevanta för kartläggningen sorterades bort. Detta gällde mindre företag och företag som inte hade tydliga avfalls- eller energiflöden. Till slut kontaktades 39 företag med fler än 50 anställda och 27 företag med 20 - 49 anställda.

När företagen valts ut identifierades kontaktpersoner. I de flesta fall har kontakter inom inköp, produktion, miljö eller chefer kontaktats då de förväntas ha mest kunskap kring företagets flöden. Kontaktpersonerna mejlades med bakgrundsinformation om projektet samt ett antal frågor. Frågorna finns bifogade i bilaga A. De företag med mer än 50 anställda har ansetts vara mer relevanta för studien. Därför har fokus legat på att få fram svar från dessa företag. Många företag har kontaktats via telefon och mejl vid upprepade tillfällen.

2.5 Litteraturstudie

En litteraturstudie har genomförts för att samla in information om industriell symbios, övrig bakgrundsinformation, de deltagande företagen och Helsingborgsregionen. Informationen om industriell symbios är i första hand tagen från artiklar som varit refererade flertalet gånger sedan de publicerats. Som litteraturdatabas har LUBsearch använts. Företagsinformation och information om Helsingborg har inhämtats från hemsidor, årsrapporter och intern information.

2.6 Referensgrupp

För att förankra arbetet i Helsingborg samt få input på arbetets utformning tillattes en referensgrupp som stöd. Denna referensgrupp har bestått av: Adam Jomaa, Industriparkschef, Industry Park of Sweden; Patrik Hermansson, Chef strategisk affärsutveckling, Öresundskraft; Håkan Sturesson, Ansvarig för näringslivsservice, Näringslivskontoret Helsingborg och Hans-Eric Nilsson, Senior advisor, Nordvästra Skånes Renhållningsbolag.

En första kontakt med referensgruppen bestod av individuella intervjuer under projektets uppstartsfas där frågor om deras förväntningar på projektet och förfrågningar om kontakter genomfördes. Frågorna finns bifogade i bilaga B. För NSRs räkning har Kim Olsson, VD för NSR, intervjuats. Efter de individuella intervjuerna har tre workshops hållits: en den 19 februari; en den 26 mars och den sista 28 april.

Den första workshopen behandlade frågor angående syfte, avgränsningar och definition av begreppet industriell symbios. Tonvikten av workshopen lades på åtta diskussionsfrågor vilka finns bifogade i bilaga C. Workshopen inleddes med en genomgång av arbetet, därefter påbörjades diskussionsfrågorna. Frågorna var formulerade på ett sätt som skulle stimulera till diskussioner. Det fanns därför inga rätt eller fel bland flervalsalternativen. Deltagarna kunde även lägga fram egna svarsalternativ. Utifrån de olika deltagarnas svar hölls en diskussion. Målet var att få fram ett gemensamt svar från referensgruppen som kunde användas som riktlinje för fortsatt arbete.

Workshop nummer två fokuserade på projektets analys. Inledningsvis fick deltagarna en genomgång av det preliminära resultatet från kartläggningen för att få förståelse för analysunderlaget. Med denna bakgrund fick deltagarna svara på frågan om vilka aspekter som borde analyseras. Svaren sammanställdes och grupperades i övergripande rubriker. Dessa graderades sedan i betydelse så att referensgruppen fick bestämma vilka aspekter som var viktigast att analysera.

Inför workshop nummer tre skickades ett utkast på rapporten ut till referensgruppen. Detta utkast diskuterades gällande struktur och innehåll på workshopen. Vissa förbättringsförslag lades fram. Utöver rapportutkastet beslutades det om praktiska detaljer gällande slutpresentationen den 3 juni på Näringslivskontoret.

Kapitel 3

Teori

I detta kapitel presenteras studiens akademiska bakgrund, med tonvikt på industriell symbios. Kapitlet berör, förutom industriell symbios, även resursanvändning, fjärrvärme och klimatförändringar. Teorin ska underlätta förståelsen för det senare arbetet.

3.1 Resursanvändning

Effektiv användning av resurser är en fråga som kommer att öka i betydelse i takt med att jordens befolkning ökar. Till 2050 antas befolkningen överstiga nio miljarder människor. Ett allt större antal människor kommer att sträva efter en högre levnadsstandard, vilket gör det svårt att få alla resurser att räcka till. Det är viktigt att redan nu planera för mer resurseffektiva samhällen. Detta innebär att avfallsmängder måste minskas, nya processer utformas, konsumtionsmönster ändras och logistiken förbättras. EU-kommissionen har identifierat tre åtgärder som måste genomföras för att uppnå detta. Först måste krafttag tas för att skapa riktlinjer angående resurseffektivisering och att dessa har politisk förankring och support. Därefter krävs att åtgärder som leder till samhällsekonomiska fördelar och bidrar till en hållbar utveckling genomförs snarast oavsett om fördelarna gäller på kort eller lång sikt. Även om återbetalningstiden är något längre än standard bör investeringar genomföras. Detta då det i framtiden kommer innebära hög konkurrenskraft för företag med god resursanvändning. Slutligen måste konsumenternas beteende ändras till att tänka mer långsiktigt. (European Commission, 2011)

Begreppet hållbar utveckling definierades redan 1987 i rapporten *Vår gemensamma framtid*. Kommissionen som, på uppdrag av FN, tog fram rapporten leddes av Gro Harlem Brundtland, Norges dåvarande statsminister. Rapporten brukar därför i allmänt tal refereras till som Brundtlandrapporten. Den definition på hållbar utveckling som finns i rapporten lyder:

”En hållbar utveckling tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov.”

(WCED, s. 43)

För att uppnå hållbar utveckling måste de tre dimensionerna social hållbarhet,

ekologisk hållbarhet och ekonomisk hållbarhet uppfyllas. Social hållbarhet handlar om att mänskliga behov uppfylls. Ekologisk hållbarhet innebär att jordens resurser används på ett vis som inte stör de naturliga kretsloppen. Ekonomisk hållbarhet innebär en stabil ekonomisk tillväxt. Att det finns starka beroenden mellan de tre dimensionerna för att nå hållbar utveckling är idag erkänd kunskap. (FN, 2014)

I ett allt mer resurseffektivt samhälle kommer materialåtervinning öka i betydelse. Jungfruliga råvaror från primär källa ska ersättas av återvunna råvaror. (Återvinningsindustrierna, 2015) Områden som tillämpar industriell symbios arbetar för att öka resurseffektiviteten. De deltagande organisationerna utbyter bi- och restprodukter för att minska mängden avfall samt sänka kostnaderna för både råvaruinköp och bortskaffande av avfall (Zhang m.fl., 2014).

Detta är helt i linje med den avfallshierarki som antagits av EU-parlamentet.

Avfallshierarkin, eller avfallstrappan lyder:

1. **Förebygga att avfall uppstår** - Åtgärder för att minska uppkomsten av restprodukter.
2. **Återanvändning** - Varor och produkter används, under dess livstid, av flera användare.
3. **Materialåtervinning** - Varor och produkter plockas isär och komponenternas material behandlas och används sedan i nya varor och produkter.
4. **Energiåtervinning** - Energiinnehållet i restprodukter utnyttjas via förbränning. Den energi som bildas tas till vara i till exempel fjärrvärmesystem. Ett annat alternativ är att energin erhålls i form av biogas från rotat biologiskt restavfall.
5. **Deponering** - Avfallet läggs på en soptipp. Ingen större behandling sker.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/98/EG, ESS L 312, 22.11.2008, sida 10, definierar de fem stegen i avfallshierarkin.

3.2 Industriell symbios

3.2.1 Definition

Industriell symbios är ett begrepp som kan användas då olika företag samarbetar och utbyter olika typer av flöden med varandra för att uppnå ökad vinning (Chertow, 2000). Detta är en del av ett större forskningsområde som kallas industriell ekologi. Industriell ekologi innebär att den industriella världen ska efterlikna naturens ekosystem. Användning av energi och råvaror ska optimeras samtidigt som föroreningar och avfall ska minimeras. (Frosch och Gallopoulos, 1989)

Industriell ekologi kan appliceras på tre nivåer: inom företag, mellan företag och på regional eller global nivå. På företags- eller anläggningsnivå används ”*Design for Environment*” (DfE). (Chertow, 2000) Detta är ett allmänt begrepp

som refererar till tekniker som försöker förebygga och minska en produkts totala miljöpåverkan innan produktionsfasen påbörjas (Müller, 2013).

Industriell ekologi mellan företag innebär bland annat att ett livscykelperspektiv används när eko-industriparker anläggs. Olika flöden kan utväxlas mellan företag på området. Det är på denna nivå som industriell symbios sker, då flera organisationer är delaktiga i flödesutbytena. Genom att arbeta tillsammans, strävar företagen efter en kollektivt större nytta än summan av de enskilda fördelarna som skulle uppnås genom att agera ensamma. (Chertow, 2000)

Det finns också en regional, eller global, nivå där flöden av energi och material i ett samhälle studeras och städer och regioner utformas för att minska sin miljöpåverkan. Dels genom resurseffektiviseringar, men också med bättre avfallshantering och grönområden. (Chertow, 2000)

Industriell symbios kan definieras på flera olika sätt. Den mest använda definitionen är utarbetad i Chertow (2007) och lyder:

”Industriell symbios innebär att minst tre företag är inblandade i utbyten av minst två olika typer av flöden.”

(Chertow, 2007, s. 12)

Denna definition garanterar att det inte är ett flöde i endast en riktning som studeras. Exempel på industriell symbios enligt denna definition kan vara ett vattenreningsverk som bidrar med kylvatten till ett kraftverk som i sin tur levererar ånga till industrier (Chertow, 2007).

I Chertow (2007) definieras tre huvudsakliga resursutbyten, nämligen:

1. Återanvändning av biprodukt
2. Delad nyttighet eller infrastruktur
3. Gemensamt tillhandahållande av tjänster

Återanvändning av biprodukt syftar till när en eller flera parter kan ersätta råvaror eller kommersiella produkter med ett annat företags bi- eller restprodukter.

Delade nyttigheter eller infrastrukturer hänvisar till gemensam användning och förvaltning av vanliga resursflöden. Exempel på flöden kan vara vatten, energi och avlopp.

Gemensamt tillhandahållande av tjänster syftar till att möta allmänna behov så som brandbekämpning och transporter.

Nyare forskning, Lombardi och Laybourn (2012), tycker att Chertows definition börjar bli inaktuell. Detta för att definitionen från 2007 inte berör icke materiella flöden, så som kunskapsutbyten och informationssamarbeten. Inte heller lyfts aspekten om innovation och hållbarhet upp i Chertows definition. Lombardi och Laybourn har studerat rapporter på området från 2000 och framåt. De hävdar att en mer korrekt definition skulle vara:

”Industriell symbios involverar olika företag och organisationer i ett nätverk som främjar eko-innovation och långsiktig kulturell omställning. Att skapa och dela kunskap i ett nätverk ger ömsesidiga vinster vid inköp av betydande utrustning, mervärden vid icke produktrelaterade samarbeten samt förbättrade affärsmässiga och tekniska processer”

(Lombardi och Laybourn, 2012, s. 31-32)

3.2.2 Barriärer

För att ett nätverk med industriell symbios ska fungera och utvecklas måste vissa barriärer övervinnas. Dessa barriärer, eller utmaningar, har definierats i litteraturen vid ett flertal tillfällen och bygger, trots olika utformningar, på samma grundpelare vilka redovisas nedan. (Harris m.fl., 2008; Mirata, 2005; Chertow, 2007) Det är även ett problem att större utvecklingsprojekt inom industriell symbios tar lång tid och kräver mycket resurser (Chertow, 2000).

De barriärer som redovisas bygger på Golev m.fl. (2014) och består av sju olika områden. Dessa är:

- *Bristande fokus på hållbar utveckling* – Organisationsstrukturer och mål motverkar chefer och anställdas motivation till att delta i och utveckla synergiprojekt som bidrar till företagets och regionens hållbara utveckling.
- *Ekonomisk risk* – Det är inte alltid säkert att industriell symbios innebär ekonomisk vinst. Det kan finnas risker vid leveranser och minskade inkomster vid delade vinster mellan företagen.
- *Otillräcklig teknik* – En nödvändig förutsättning för industriell symbios är projektens tekniska genomförbarhet. Om tekniken, eller den tekniska kompetens, som krävs saknas är detta ett hinder för projektets fullföljande.
- *Bristfällig information* – Detaljerade uppgifter på material-, avfalls- och energiflöden mellan olika aktörer är väsentligt för att utveckla industriell symbios. Informationsdelning som är bristande eller knapphändig motverkar detta.
- *Bristande samarbete* – Förtroende och öppenhet mellan nyckelaktörer är avgörande för nya synergiprojekt. Utbyte av information, samarbete och nätverksutveckling är viktiga steg i processen. Fungerar inte samarbetet mellan parterna riskerar projektet att misslyckas.
- *Föreskrifter* – Osäkerheter i miljölagstiftning och avsaknaden av långsiktighet i regelverken är en barriär för potentiella synergier. Även svårigheter att få godkännanden från tillsynsmyndigheterna för återanvändning av material klassat som avfall är ett hinder.
- *Kritisk opinion* – En stark drivkraft till att initiera eller stoppa utvecklingen av olika projekt är allmänhetens kunskap om de ekonomiska och miljömässiga effekter som involverade industrier skapar vid nya projekt.

3.2.3 Utvecklingsfaser

Ett moget nätverk av industriell symbios måste reflektera över de barriärer och möjligheter som finns för synergiprojekt att växa, utvecklas och mogna. Golev m.fl. (2014) beskriver fem faser som utvecklingen av industriell symbios i en region genomgår. De olika faserna är:

Identifieras ej

Den lägsta och första fasen av industriell symbios i en region innebär att begreppet industriell symbios är okänt. Det finns olika barriärer som förhindrar samarbete mellan företag. Detta är hinder i form av, bland andra, ekonomi, regler, kommunikation och tillit. Oftast resulterar detta inte i några synergier. De synergier som uppstår är endast slumpartade och de flesta avfallsflöden återanvänds ej. Det finns dock på denna nivå en möjlighet av potentiell utveckling av miljöeffektiviseringsprojekt på företags- eller industriområdesnivå.

Inledande insatser

Den andra fasen visar på framsteg i industrier och företags förståelse för vikten av miljöarbete. Detta inkluderar förståelsen för behovet av bättre samarbete mellan företag. Vissa samarbetsprojekt kan redan vara implementerade. Alternativt har vissa företag identifierat några förmånliga möjligheter för återanvändning av bi- eller restprodukter. Det finns dock fortfarande väsentliga hinder för att utveckla projekten, såvida det inte finns ett akut behov av ett samarbete från någon av de inblandade parterna. Ett annat alternativ är att det finns direkta krav från myndigheter i form av lagar och föreskrifter.

Aktiv

Den aktiva fasen är en avgörande milstolpe i utvecklingen av industriell symbios. Företagen visar ett växande intresse för samarbete med angränsande företag inom olika branscher. Det finns bevis på tidigare framgångsrikt arbete tillsammans och någon form av företagsöverskridande kommunikationsplattform finns etablerad. I denna fas kan utvecklingen och framstegen inom industriell symbios pågått under ett flertal år. Denna tredje fas inkluderar att nya samarbeten implementerats, samtidigt som andra potentiella projekt är under utredning.

Proaktiv

I den fjärde fasen anses arbetet med industriell symbios i regionen vara fullt utvecklat. Detaljerade undersökningar gällande potentiella nya samarbeten sker med jämna mellanrum. Det anses också vara standard att leta efter nya synergiprojekt på områden som ännu inte involverats i arbetet med industriell symbios. Det finns väletablerade informations- och kommunikationskanaler mellan de involverade parterna som underhålls väl. Det finns en långsiktig strategi för utveckling av industriell symbios på en regional nivå. Denna har aktivt stöd och berör även frågan om hur industrins miljökonsekvenser ska reduceras ytterligare.

Formar framtiden

Den femte fasen i mognadsprocessen, för arbetet med industriell symbios på en regional nivå, är det slutliga målet. På denna nivå kan industrier och involverade parter, genom kontinuerlig tillit och samverkan, bilda en eftersträvsvärd hållbar framtid. De huvudsakliga drivkrafterna och målen för den regionala utvecklingen ligger i fördelar som uppkommer i ett långsiktigt perspektiv.

3.2.4 Regional utveckling

Harris m.fl. (2008), som studerat 22 olika projekt med industriell symbios i världen. De har identifierat sex steg för regioner att följa vid utveckling av industriell symbios. Dessa är:

1. Grundläggande arbete där nyckelaktörer och befintliga projekt identifieras. Det är viktigt att identifiera gemensamma problem för företag i regionen för att belysa att det finns anledning att samarbeta. Det är möjligt att börja med lite mindre samarbetsprojekt för att bygga upp tillit till varandra.
2. Forma en projektgrupp med viktiga företag och andra intressenter, så som Naturskyddsföreningen eller kommunen. Denna grupp bör arbeta för finansiering av projektet från regionala och nationella projekt pengar.
3. Identifierade företag som kan vara delaktiga i industriell symbios. De berörda parterna håller en workshop där man diskuterar möjliga projekt, vilken teknik som ska användas, vilken strategi som är bäst för regionen och vilka hjälpmedel som ska användas för att nå dit. På workshopen kan även arbetsgrupper tillsättas som underlättar informations- och teknikspridning.
4. När grupper tillsatts och ämnet diskuterats i regionen bör genomförbarheten av olika projekt undersökas. Vilka har kortsiktiga vinster? Vilka kräver stora investeringar? Vilka verktyg kan användas för att utvärdera potentialen av eventuella samarbeten?
5. De samarbeten som identifierats som möjliga genomförs.
6. Därefter övervakas projekt och gemensam uppföljning mellan företagen sker. Möjligheterna att utveckla symbiosen med fler företag ses över.

Överlag kan konstateras tre faktorer som är avgörande för utvecklingen av industriell symbios enligt Harris m.fl. (2008). Strukturer måste förenklas så att samarbeten mellan företag i samma område uppmuntras. Det bör upprättas avtal mellan de involverade parterna, för att tydliggöra vilka åtaganden de har. Sist bör utvärderingsmetoder användas för att kvantifiera de fördelar projekten ger.

Faktorerna har utvecklats och nedan presenteras mer detaljerade skäl till hur projekt blir framgångsrika. Vanligt är att en eller flera ledande industrier i området tar initiativ för industriell symbios och leder arbetet framåt. En fördel är om även kommun, region eller stat är stödjande i arbetet. (Harris m.fl., 2008)

Det är viktigt med dagligt arbete kring utvecklingen av regionala synergier. En arbetsgrupp med representanter från nyckelföretag och konsulter underlättar kommunikation och utveckling inom projektet. En referensgrupp med företagsledare, regeringsföreträdare och andra intressenter bidrar också till att projektet utvecklas. (Golev m.fl., 2014; Harris m.fl., 2008)

Det är viktigt för företagen att definiera vem som är ansvarig för att resurserna hanteras på rätt sätt och transporteras till rätt mottagare. Det är också viktigt att bestämma vem som är skyldig vid fel på resursen eller utebliven leverans. Likaså vem som bär ansvaret om mottagaren inte har kapacitet att använda den mängd som utlovats. (Harris m.fl., 2008)

Vad gäller finansieringen av projekten så är extern finansiering framförallt viktigt vid datainsamling och utveckling av nya synergier (Harris m.fl., 2008). Teknisk eller finansiell hjälp kan vara viktigt för att motivera företag att applicera industriell symbios (Chertow, 2007).

Prissättningen på de resurser som utbyts bör enligt Harris m.fl. (2008) drivas av värdet på det återanvända materialet, av minskade kostnader för deponering av resursen samt av kostnaden för transporter och dylikt till mottagaren.

Något som är mycket fördelaktigt för arbetet med industriell symbios är att information kommuniceras ut till olika intressenter (Martin, 2013; Lombardi och Laybourn, 2012). Lokala företag, kommun, stat och berörda organisationer bör kontaktas. Kommunikation via nyhetsbrev, workshops, fallstudier eller hemsidor är vanligt att använda sig av. (Harris m.fl., 2008)

Utvärderingsmetoder för industriell symbios är under utveckling. Ett förslag är att applicera ett livscykelperspektiv på processer som studeras. (Martin, 2013) Det är viktigt att ha möjlighet att kvantifiera de fördelar förenade med industriell symbios, för att sprida information till fler länder och industriområden. Idag är det svårt att hitta bra sammanställningar då det saknas en gemensam metod för utvärdering av relevanta projekt. Hinder kan vara att det inte finns data på fördelarna som uppstått eller att informationen ligger under sekretesskydd. (Harris m.fl., 2008)

3.2.5 Fördelar och nackdelar

Det finns vissa fördelar med industriell symbios som är relativt tydliga. Att återvinna energi eller använda biprodukter som inte tidigare tagits till vara är tydliga exempel på hur miljöpåverkan minskas. Det medför också en ekonomisk förbättring för båda parter. Mottagaren av varan får ett bra inköpspris samtidigt som säljaren får en inkomst för något som tidigare kan ha varit en kostnad. Varan kan till exempel ha deponerats. (Harris m.fl., 2008) Industriell symbios kan innebära ekonomiska fördelar även för samhället i stort. Bevis finns för att industriell symbios gynnar tillväxt och minskar statsskulder samtidigt som det bidrar till reducerad miljöpåverkan. (Laybourn och Lombardi, 2012) Industriell symbios innebär också en förnyelse av de industriområden som finns idag. Det bidrar även till teknisk utveckling och förbättringar i infrastrukturen. (Chertow, 2007) Sociala fördelar är att industriell symbios skapar jobb och eventuellt bidrar till minskade luftföroreningar (Chertow, 2007; Harris m.fl., 2008).

Forskningsresultaten från en undersökning som utförts av forskningsinstitutet för politisk ekonomi vid Universitetet i Massachusetts sätter siffror på, i det här fallet, vad USA har att vinna på att satsa på miljöprojekt. Resultatet av undersökningen gav att satsningar på 150 miljarder dollar på gröna projekt (till exempel förnybar energi och smarta elnät) skulle skapa 2,5 miljoner nya arbeten. Däremot skulle samma summa investerad i petroleumbranschen generera färre än 800 000 arbetstillfällen. (Pollin m.fl., 2009)

Det svåra kan vara att komma fram till hur industriell symbios kan utvecklas. Det finns relativt lite litteratur om industriell symbios och speciellt om konkreta idéer kring hur utformning av industriell symbios ska se ut. Det finns också tämligen lite litteratur angående vilka kvantitativa fördelar industriell symbios medför. (Harris m.fl., 2008)

Riskerna vid industriell symbios är att vissa samarbeten kan leda till ökade

kostnader. Eventuella vinster blir delade mellan alla inblandade vid till exempel delade nyttigheter. För ett specifikt företag kan detta anses vara en ekonomisk risk. Samarbeten innebär även en osäkerhet kring leveranser. (Heeres m.fl., 2004)

3.2.6 Goda exempel

Kalundborg

Kalundborg är en stad i Danmark där industriell symbios applicerats i mer än 40 år. Det började med ett behov av sötvatten till Statoils oljeraffinaderi och utvecklades när deras svavelreningsrest började säljas till grannföretaget Gyproc som tillverkar gipsskivor. Det är idag ett välkänt exempel med över 30 olika flöden. (Kalundborg, 2015)

Kalundborgs flöden har studerats i en rapport av Domenecha och Davies (2011). I denna redovisas de årliga besparingar samarbetet mellan företagen i Kalundborg innebär. Besparingarna finns presenterade i tabell 3.1.

Tabell 3.1: Årliga besparingar till följd av samarbetet i Kalundborg. (Domenecha och Davies, 2011)

Flöde	Årlig besparing	Kommentar
Koldoxid	64 460 [ton]	Jämfört med konventionell produktion.
Svaveldioxid	53 [ton]	Jämfört med konventionell produktion.
Kvävedioxider	89 [ton]	Jämfört med konventionell produktion.
Grundvatten	2,9 miljoner [m ³]	P.g.a. återanvändning mellan anläggningar
Ytvatten	1,0 miljon [m ³]	P.g.a. att havsvatten ersatt som kylmedel.
Biomassa	319 000 [m ³]	
Jästslurry	42 500 [ton]	
Flytande svavel	20 000 [ton]	
Gips	170 000 [ton]	Rester från svavelrening i kolkraftverket.
Avloppsvatten	200 000 [m ³]	P.g.a. återanvändning.

Investeringar har gjorts på 78,5 miljoner US dollar. Tack vare samarbetena sparas varje år 15 miljoner US dollar. Totalt sedan starten av projektet har 310 miljoner US dollar sparats in av företagen. (Domenecha och Davies, 2011)

Norrköping

I Norrköpings kommun pågår ett projekt i Händelö. De stora aktörerna är E.ONs kraftvärmeverk, Lantmännen Agroetanol samt Svensk Biogas. Kraftvärmeverket som ägs av E.ON tillverkar fjärrvärme och ånga från förbränningen av hushållsavfall. Ångan används vid etanolproduktion där råvaran är spannmål från jordbruk. Etanolproduktionens restprodukter går antingen till biogasproduktion tillsammans med annat matavfall eller torkas till djurfoder. (Martin, 2013)

Sotenäs

Sotenäs är en kommun i Bohuslän som i nuläget planerar för industriell symbios. Tanken är att en biogasanläggning ska byggas som kan ta hand om rester från bland annat livsmedelsindustri, fiske och algodling vilket förbättrar avfallshanteringen i regionen. Sotenäs planerar även att skapa ett kunskapscenter om industriell symbios i kommunen. (Süla, 2015)

3.2.7 Urban Magma

Meeting Point Urban Magma 2015 var en konferens kring hållbar stadsutveckling. Under Urban Magma hölls många intressanta föredrag och workshops som är relevanta för teorin och det fortsatta arbetet om industriell symbios. (Urban Magma, 2015)

Under en workshop om industriell symbios diskuterades barriärer för industriell symbios, men också möjligheter för att överbygga dessa. Hur ett samordningsorgan skulle fungera som stöd för utvecklingen av industriell symbios avhandlades också. Moderatorer var Mats Eklund och Murat Mirata från Linköpings Universitet.

Barriärer som diskuterades av deltagarna var bland annat att den affärsmentalitet som råder i samhället inte eftersöker samarbeten med andra företag. Till stor del beror det på att kunskapen kring industriell symbios är låg bland företagen. Företagen känner inte till de fördelar industriell symbios kan innebära för dem. Det finns inte heller naturliga mötesplatser där företag och organisationer kan träffas och diskutera eventuella samarbeten. Det kan vara svårt att kommunicera industriell symbios till toppen av företag, där de viktiga besluten fattas. I vissa mindre kommuner kan det vara politiker som sätter stopp för arbetet, då de inte delar samma vision.

Vidare diskuterades problemet med transparens i företag. För att industriell symbios ska fungera krävs att företag är öppna med sin information och litar på sina samarbetspartners. Det är viktigt med goda relationer mellan berörda parter. Detta är varför industriell symbios är mer utbrett i mindre samhällen där goda kontakter redan finns. Det är inte bara kontakter som är viktigt. Varje företag strävar efter tillväxt. Det krävs en god avkastning från de investeringar som genomförs. Avkastningen från projekt inom industriell symbios har ofta ett långsiktigt perspektiv. Det kan vara svårt att övertala styrelser till att samarbeta med andra företag.

Relaterade problem är att uppstartsfasen ofta är kostsam. Det är problematiskt att hitta finansiering, mycket för att det är svårt att visa på hur stora fördelar det kommer att ge de involverade företagen. Det krävs mer utbildning om industriell symbios.

När diskussionen fortsatte in på hur barriärerna ska överskridas nämndes att ett nationellt center borde skapas, med bra nätverk i hela landet, då det skulle underlätta för företag och kommuner som vill starta upp samarbeten. Detta center skulle vara ansvariga för att publicera en lättläst skrift om industriell symbios som kan användas som handbok.

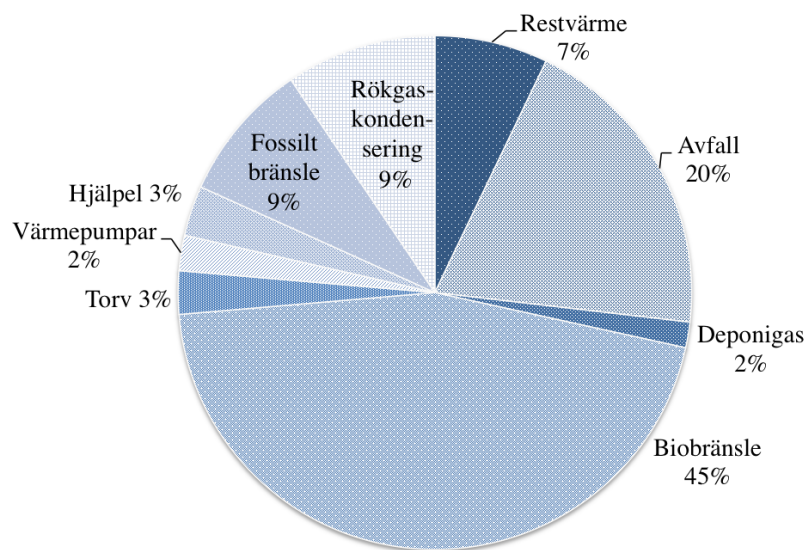
Det är viktigt att utnyttja de nätverk som redan finns. Ett center för industriell symbios ska ta tillvara på den kunskap som finns. Centret ska användas som lobbyverksamhet, men även hjälpa till att hitta finansiering till de projekt som

initieras runt om i landet. (Eklund och Mirata, 2015)

3.3 Fjärrvärme i Sverige

Sverige har en lång historia av fjärrvärme. Det första nätet togs i drift i Karlstad redan hösten 1948. Till en början var utvecklingen långsam. Det var först på mitten av 60-talet som utbyggnaden tog fart. (Svensk Fjärrvärme, 2009) Då bestod värmeproduktionen i landet till drygt 75 % av oljeeldade pannor och fjärrvärmens stod bara för ett fåtal procentandelar. (Fredriksen och Werner, 2013) Fjärrvärmens riktiga genombrott skedde tio år senare till följderna av den första oljekrisen 1973. (Svensk Fjärrvärme, 2009) Idag täcker fjärrvärmens drygt 60 % av Sveriges uppvärmningsbehov. Det kan jämföras med olja som idag står för mindre än 5 %. (Fredriksen och Werner, 2013)

Vad som blir till fjärrvärme har förändrats över tid. Fram till 80-talet dominerades fjärrvärmeproduktionen totalt av olja, men på mindre än ett decennium ställdes hela systemet om. Sedan 90-talet har andelen biobränsle, avfall och restvärme ökat. (Fredriksen och Werner, 2013) Figur 3.1 visar Sveriges fjärrvärmemix 2013.



Figur 3.1: Tillförd energi till fjärrvärmenätet i Sverige 2013.
Bilden bygger på data från Svensk Fjärrvärme (2014).

I energisammanhang används ofta begreppen primär- och sekundärenergi. Primärenergi är den energi, fossil eller förnybar, som används direkt. Exempel på processer som använder primärenergi är elproduktion och industriella processer. När värme återvinns från avfallsförbränning, kraftvärmeverk och industriella processer benämns denna energi som sekundärenergi. (Fredriksen och Werner, 2013)

I ett välfungerande fjärrvärmesystem är användningen av primärenergi betydligt lägre än den värmemängd som levereras till kunderna. (Fredriksen och Werner, 2013) Att använda återvunnen energi överrensstämmer både med grundtanken bakom industriell symbios och med EU:s mål angående materialåtervinning som

beskrivs i kapitel 3.1.

3.4 Klimatförändringar

Industriell symbios innebär resurseffektivisering och minskad användning av fossila råvaror vilket är ett sätt att minska den antropogena (mänskliga) klimatpåverkan som sker idag (Chertow, 2000). Med klimatförändringar menas de större omställningar i klimatet som setts de senaste decennierna. Dessa beror till stor del på antropogena handlingar, men även vissa naturliga förändringar spelar in. En effekt av klimatförändringarna är att jordens medeltemperatur höjs. Temperaturökningen beror på att koldioxidutsläpp från fossila bränslen ger en nettoökning av koldioxid i atmosfären. Anledningen till att koldioxidhalten ökar beror på att kolets naturliga kretslopp rubbas. Biosfären och haven klarar inte längre av att ta upp de mängder koldioxid som släpps ut. Detta bidrar till växthuseffekten. (IPCC, 2013)

Växthuseffekten är väsentlig för allt liv på vår planet. Om jorden inte haft en atmosfär med gaser som band värme skulle större delen av solinstrålningen reflekteras ut i universum igen. (IPCC, 2013) Jordens medeltemperatur skulle vara $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ istället för dagens $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Hansen m.fl., 1985). Koldioxid är en växthusgas. Vilket innebär att den kan binda värmeenergi. När mängden koldioxid ökar i atmosfären ökar också medeltemperaturen på jorden. (IPCC, 2013)

Att medeltemperaturen ökar är troligtvis, enligt IPCC (2013), anledningen till att isar och glaciärer smälter. Detta bidrar till höjda havsnivåer. En annan orsak till högre havsnivåer är att vattnet i havet expanderar när vattentemperaturen ökar. Detta innebär stora risker för städer och människor som bor i kustnära områden.

Utsläppen innebär även att hav och andra vattendrag tar upp mer koldioxid för att försöka ställa sig i jämvikt med atmosfärens koldioxidhalt. När koldioxid löses upp i vatten bildas kolsyra. Vattnet får ett lägre pH, det vill säga blir surare. Detta innebär ett hot mot arter med habitat i försurade områden. (IPCC, 2013)

Klimatförändringarna kan innebära större mängder nederbörd i vissa regioner av världen. Samtidigt kan andra regioner uppleva ökad torra, där det redan idag är svårt att få tag i vatten. Det finns även en möjlighet att extremväder ökar. (IPCC, 2013)

Kapitel 4

Tillämpad definition av industriell symbios

I arbetet har olika definitioner på industriell symbios diskuterats. Ingen av definitionerna fungerar till hundra procent i en svensk tillämpning. Enligt Chertow (2007) skulle den svenska fjärrvärmes räknas som industriell symbios på grund av att restvärme används i flera fjärrvärmenät i Sverige (Fredriksen och Werner, 2013).

Att samarbetet mellan Öresundskraft och Kemira räknas som industriell symbios beror mycket på att de utvecklade ett samarbete som omfattar mer än bara leveranser av värme. Det har inte enbart slutits ett avtal mellan berörda parter i rent kommersiellt syfte. Restvärme i fjärrvärmenätet är därför godkänt som industriell symbios då det finns en innovativ aspekt i samarbetet mellan Kemira och Öresundskraft.

Kemira och Öresundskraft arbetar tätt med informationsutbyten. De har regelbundna träffar och workshops tillsammans där de funderar över hur samarbetet kan utvecklas. De sätter sig in i problematiken för respektive företag och försöker att involvera så många som möjligt på företagen så att samarbetet inte ska bli beroende av ett fåtal personer. (Trönell, Intervju)

För att kunna genomföra detta arbete behövdes en definition som passar för Helsingborgsregionen och som alla inblandade kunde ställa sig bakom. Då passade inte längre de definitioner som studerats. Definitionen i Chertow (2007) fokuserar mycket på fysiska flöden vilket inte ger en heltäckande bild av arbetet med industriell symbios. Även kunskapsutbyten och innovation omfattas av industriell symbios.

Lombardi och Laybourn (2012) inkluderar även dessa flöden i sin definition av industriell symbios. Till denna studie valdes en tydligare och mer lättillgänglig definition än den definition Lombardi och Laybourn (2012) använder. Definitionerna är snarlika, men i denna studie lades vikt vid att definitionen är lätt att förstå. Det anses viktigt med ett enkelt budskap för att kunna kommunicera ut vad industriell symbios innebär.

Under den första workshopen arbetades en egen definition fram av handledare och referensgrupp tillsammans med författarna.

Den definition av industriell som arbetats fram lyder:

”Verksamheter, varav minst en industri, gemensamt utnyttjar energi, nyttigheter, material eller service, för att på ett innovativt sätt skapa mervärden samt minska kostnader och miljöpåverkan.”

Mervärden i definitionen står inte enbart för de inblandade företagens mervärden. Det kan innebära mervärden även för en tredje part. Detta eftersom ett systemperspektiv appliceras på projekten där även samhällsnytta är en del av affären.

Industriell symbios kan innebära att ett företag gör så pass stora besparingar att det motiverar stora koncerner att ha kvar produktion i Sverige istället för att flytta den utomlands. Det innebär i så fall fler arbetstillfällen i regionen vilket ger ett mervärde för andra än enbart företagen involverade i samarbetet.

Kapitel 5

Organisationer berörda av kartläggningen

I detta kapitel ska läsaren få en bild av den region som kartläggningen genomförts i och de företag som deltagit i undersökningen. Bakgrundsinformation kring företagens verksamheter presenteras.

5.1 Helsingborgs stad

Helsingborg har varit bebott i cirka tusen år och är därmed en av Sveriges äldsta städer. Med sitt strategiska läge vid Öresund är Helsingborg ett betydande nav för transport, handel och industri. (Nationalencyklopedin, 2015a) Hamnen är Sveriges näst största containerhamn och det är nära till Europavägarna E4, E6 och E20. (Familjen Helsingborg, 2015) Helsingborg har över 135 000 invånare och är Sveriges åttonde största kommun sett till antal invånare. (Helsingborgs stad, 2015a)

Näringslivet i Helsingborg består av cirka 14 500 registrerade företag fördelat mellan drygt 650 branscher. Näringslivets utveckling sker såväl i de stora och etablerade företagen som i de mindre snabbväxande företagen och det finns ett viktigt samspel dem emellan. Samtidigt som Helsingborg har en bredd, har staden en lång historia och tradition inom handel, logistik, läkemedelsindustri samt turism och besöksnäringen. Parti- och detaljhandel liksom logistik sysselsätter 25 procent av arbetskraften. (Sturesson, Intervju)

Inom Helsingborg finns mycket teknisk kunskap och arbetet för en miljömässigt hållbar stad är prioriterat. Utvecklingsprojekt som stadsförnyelseprojektet H+ arbetar med att skapa en attraktiv plats för företagsamma människor och ett framtida näringsliv. Miljöarbetet ska utvecklas genom teknikutveckling och forskning för att på så sätt få fram nya metoder och verktyg för att möta klimatutmaningarna. (Sturesson, Intervju)

Helsingborgs stad har ett samarbete med grannkommunerna för att skapa mer värden tillsammans inom nätverket Familjen Helsingborg. Den gemensamma visionen är att delregionen ska upplevas som en sammanhängande stad och vara en av norra Europas mest kreativa och toleranta regioner. Målet är att stimulera turism, näringslivetablering och inflyttning. Familjen Helsingborg är:

Bjuv, Båstad, Helsingborg, Höganäs, Klippan, Landskrona, Perstorp, Svalöv, Åstorp, Ängelholm och Örkelljunga. (Sturesson, Intervju)

Håkan Sturesson på Näringslivskontoret har varit medlem i referensgruppen och har intervjuats kring kommunens arbete och syn på industriell symbios.

5.2 Öresundskraft

Öresundskraft ägs av Helsingborgs stad. Företaget är ett större energibolag med nästan 400 anställda och cirka 260 000 kunder. Öresundskraft producerar egen fjärrvärme och el till Helsingborgsborna i de två kraftvärmeverken Västhamnsverket och Filbornaverket. Förutom el och fjärrvärme säljer företaget även fjärrkyla, naturgas, fordonsgas och bredband. (Öresundskraft, 2014a) Öresundskraft har även verksamhet i Ängelholm, Vejbystrand och Hjärnarp (Trönell, Intervju).

Företaget grundades redan 1859 då Helsingborgs gasverk öppnades. De första trettio åren levererade Öresundskraft enbart gas till kunderna innan även elektricitet började produceras. Fjärrvärme från värmeverket började levereras ut till kunderna under 1964. (Öresundskraft, 2010) Tio år senare kopplades Kemira in på fjärrvärmenätet och företagen började sitt samarbete. (Johnsson, 2014)

I början av åttiotalet planerades ett nytt kraftvärmeverk, Västhamnsverket, i Helsingborg. Först projekterades detta för att vara oljeeldat, men stigande priser gjorde att verket byggdes för att eldas med kol istället. 2006 var allt kol som eldades utbytt mot bibränslet träpellets. (Öresundskraft, 2010) Öresundskraft andra stora investering, kraftvärmeverket Filborna, stod klar hösten 2012. I början av 2013 togs verket i kommersiell drift. (Öresundskraft, 2014b) Öresundskraft behövde inte investera i ett kyltorn till det nya verket. Detta för att samarbetet med IPOS möjliggjorde att stora mängder värme kan kylas ut i det befintliga kylsystem som finns på IPOS område. (Gunnarsson, 2014)

Öresundskraft är kvalitets- och miljöcertifierade enligt ISO 9001 och ISO 14001. (Öresundskraft, 2014a)

Underlag för studien av Öresundskraft har erhållits från deras säljare och Patrik Hermansson samt beräknings- och utredningsingenjör Anna Trönell. Frågorna som ställdes berörde vilka företag som levererade restvärme till Öresundskraft, de största användarna av Öresundskrafts fjärrvärme och leveranser av avfall till Filbornaverket i Helsingborg.

5.3 Kemira Kemi

Kemira Group är en finskägad koncern som tillverkar kemikalier som används inom vattenbehandling, gruvindustri, olja och gasindustri samt massa- och pappersindustri (Kemira Kemi, 2015). Cirka 75% av Kemira Groups verksamhet är vattenrelaterad. Över hela världen har Kemira Group cirka 4300 anställda och huvudkontoret ligger i Helsingfors. Kemira Kemi AB med huvudkontor i Helsingborg är en filial till Kemira Group. Cirka 300 av de anställda i bolaget arbetar på produktionsanläggningen i Helsingborg.

Kemira Group köpte 1989 upp Boliden Kemi som arbetade med vattenreningskemikalier i Helsingborg. Då hade svavelsyraproduktion funnits sedan 1875 på

platsen. Det nya bolaget döptes till Kemira Kemi AB. (Johnsson, 2014) Härefter kommer endast Kemira användas för att hänvisa till Kemira Kemi AB.

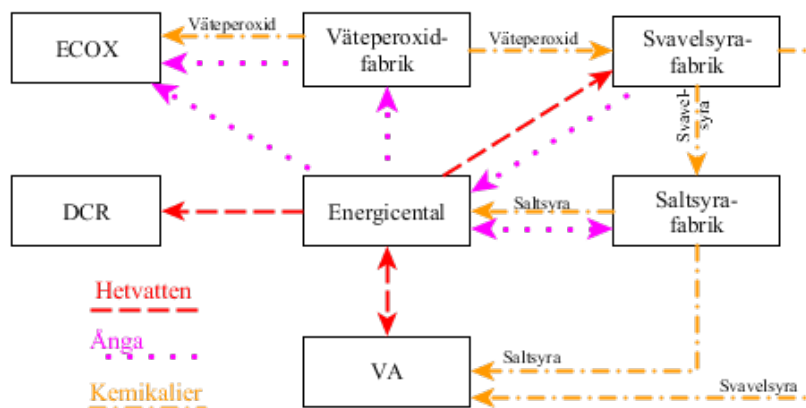
Företaget är certifierat enligt ISO 9000, ISO 14000, OHSAS 18001 (Johnsson, 2014) samt ISO50001 (Gunnarsson, Intervju).

Kemiras anläggning i Helsingborg består av tre olika produktionslinjer: Bleaching Line, Sulphur Line och Water Line. I Bleaching Line ingår väteperoxidfabriken och ECOX-fabriken. ECOX är ett varumärkesnamn för den kemiska föreningen natriumperkarbonat som är en aktiv substans i tvättmedel (Ohlander, Intervju). Energicentralen och svavelsyrafabriken ingår i Sulphur Line. I sista linjen, Water Line, ingår saltsyrafabriken och VA-fabriken som även kan kallas koagulantfabriken. (Jomaa, Intervju) Kemira ansvarar även för DCR-anläggningen. Det är en anläggning som renar förorenat vatten från Kemiras anläggningar. (Bech-Sörensen, Intervju)

Utöver ordinarie produktion levererar sedan 1974 Kemiras anläggningar restvärme till det kommunala energibolaget Öresundskraft (Johnsson, 2014).

Överskottsenergi bildas främst i svavelsyrafabriken då reaktionen vid bildning av svavelsyra är mycket exoterm (Gunnarsson, 2014). Svavlet som används i svavelsyrafabriken är en restprodukt från svavelrening av olja och gas från olika anläggningar i Sverige och Holland (Bech-Sörensen, Intervju). Ångan från svavelsyraproduktionen leds in i energicentralen där den används för att producera el. Flera av företagen i industriparken behöver höga temperaturer i sina processer och använder sig av avtappad ånga från energicentralen. Ånga tappas av och distribueras vid olika tryck.

Lågtrycksångan som inte får plats i turbinen för elproduktion omvandlas till hetvatten, vilket flera av företagen internt använder sig av (Bech-Sörensen, Intervju). Hetvatten används i fjärrvärmenät som värmebärare. Vattnet cirkuleras i systemet under tryck och kan därför nå temperaturer över 100 °C utan att börja koka. (Nationalencyklopedin, 2015b) Varje år återvinns 500-600 GWh värmeenergi i form av ånga och hetvatten. Cirka 30% av industriparkens (se avsnitt 5.4) elbehov täcks av intern elproduktion. (Gunnarsson, 2014)



Figur 5.1: Interna flöden Kemira.

I figur 5.1 syns alla interna flöden inom Kemira. Utöver ånga och hetvatten redovisas också flera flöden av olika kemikalier mellan fabrikena.

5.4 Industry Park of Sweden

Industry Park of Sweden, IPOS, är en organisation inom Kemira Kemi och ansvarar för att samarbeten mellan företagen i industriparken fungerar. Konceptet utvecklades fullt ut runt 2007, men redan innan fanns samarbeten mellan företagen på området. (Johnsson, 2014) En industripark innebär att industrier ligger inom samma område.

IPOS affärsidé är att genom industriell symbios skapa mervärden såsom minskade kostnader och utsläpp. IPOS ämnar att stimulera återanvändning av biprodukter, dela nyttigheter och infrastruktur i industriparken och tillhandahålla gemensamma tjänster. På området finns infrastruktur för tryckluft, kylvatten, avjoniserat vatten, fjärrvärme, naturgas och el. (Johnsson, 2014) En tryckluftscentral installerades 2010 på IPOS och ersatte flera mindre anläggningar vilket även det ledde till stora energibesparingar. (IPOS, 2014)

Nedan ges en kort bakgrund till företagen som finns på IPOS idag.

Scandinavian Silver Eel grundades 1982 av dåvarande Boliden Kemi som sökte fler avsättningar för sin överskottsvärme. Värmen används för att värma upp bassänger för åluppfödning. (Johnsson, 2014) Scandinavian Silver Eel odlar dels livsmedelål, men är även med i ett projekt för utplantering av ål tillsammans med Länsstyrelsen (Ohlander, Intervju). Scandinavian Silver Eel kommer härmed refereras till som Silver Eel.

Alufluor bildades 1973 av Boliden Kemi och Alusuisse. När Boliden Kemi framställde fosforsyra producerades kiselfluorvätesyra som en biprodukt. Alusuisse hade en metod för att tillverka aluminiumfluorid med hjälp av kiselfluorvätesyra. Aluminiumfluorid används i aluminiumsmältverk för att sänka smältpunkten i materialet. Detta innebär en energibesparing i den väldigt energiintensiva smältprocessen. (Johnsson, 2014)

Yara har funnits på området under olika namn sedan 1966. Företaget tillverkar foderfosfater, kalciumfosfater, magnesiumtillskott och specialmineraler, som används till att berika djurfoder. En viktig råvara är fosforsyra som tidigare producerades på området av Kemira. (IPOS, 2014)

Tetra tillverkar kalciumklorid i olika kvaliteter beroende på ändamål. Produkterna kan användas för dammbindning på grusvägar eller halkbekämpning. Detta var tidigare en del av Kemira Kemi men produktionen såldes 2003 ut till Tetra Technologies. (Johnsson, 2014) Det är Kemira som ansvarar för driften av Tetras anläggning. (IPOS, 2014)

Air Liquide producerar flytande kväve vilket kräver flertalet kylkompressorer. Dessa kräver normalt sett kylning från kyltorn. Då IPOS har ett kylvattennät har Air Liquide istället kopplat in sig på detta, vilket innebär en reducerad energikonsumtion. (IPOS, 2014) Även AGA ligger på området (Bech-Sörensen, Intervju).

MecCom ligger i samma byggnad som Air Liquide och samarbetar med COOR service (Bech-Sörensen, Intervju).

COOR är ett serviceföretag på området som bistår med teknisk service, analyservice, materiallogistik, arbetsplatservice, fastighetsservice och konsultationer i projekt- och konstruktionsuppdrag. (IPOS, 2014; Industripark, 2015)

Koppargrytan är en restaurang i anslutning till området (IPOS, 2014).

Interlink erbjuder logistiklösningar på IPOS område. De hjälper till vid intern logistik och transporter till och från anläggningen (IPOS, 2014).

Snapphanetruck är ett företag som renoverar och hyr ut truckar till områdets företag (IPOS, 2014).

SITA har en tvättanläggning på området för containrar, lastbilstankar och järnvägsvagnar. Genom att använda överskottsvärme för uppvärmning av tvättvattnet minskar miljöpåverkan betydligt. Vissa av tankarna behövde tidigare skickas till Tyskland för tvätt. (IPOS, 2014) Ett studiebesök hos SITA och Bengt-Åke Karlsson genomfördes 23 februari 2015 för data kring flöden till och från deras tanktvätt.

Hanson & Möhring använder sig av lagerlokaler på området. (IPOS, 2014) Under vintrarna används Hanson & Möhrings salt för halkbekämpning av vägarna på IPOS område (Bech-Sörensen, Intervju).

Övriga företag på området är PEAB, Veidekke och Ekobalans. De har bland annat service och forskning på området. (IPOS, 2014)

IPOS deltar i det EU-finansierade projektet Go Eco. Detta är ett projekt som ämnar minska energianvändningen i industriparker främst genom samarbete mellan företag. (GoEco, 2014)

Till studien har en intervju genomförts med energichefen, Jan Bech-Sörensen, den 11 februari. Bech-Sörensen har en bra bild över området och de olika flödesutbytena mellan företagen. Han har haft flera olika roller inom Kemira och IPOS, senast som industriparkschef. Intervjun kompletterades med information om olika resursflöden som erhöles av projektingenjör Emma Gunnarsson. Informationen redogjorde vilket företag som nyttjar vilka resurser.

Det har även genomförts en intervju med Adam Jomaa, industriparkschef. Han ansvarar för att hålla samman energi, logistik och hamn samt undersöka hur parken kan utvecklas och vilka samarbetspartners som kan vara intressanta.

5.5 Nordvästra Skånes Renhållningsbolag

Nordvästra Skånes renhållningsbolag, NSR, är med i referensgruppen för detta projekt. De har även tidigare samverkat med Kemira och Öresundskraft för att minska miljöpåverkan (Lunner, 2014).

Runt NSR ligger Vera Park. Här finns olika företag med anknytning till avfallshantering utöver NSRs egna anläggningar. På området finns Envir som gör plockanalyser från sopor i hela NSRs insamlingsområde. Här finns även Öresundskrafts tankstation för fordonsgas. Egna anläggningar är: återvinningscentral, sortering av returpapper; sorteringsplatta för industriavfall; behandling av farligt avfall och en biogasanläggning. Vid ett studiebesök lett av Hans-Eric Nilsson, Senior advisor på NSR, så berättades att flera av NSRs verksamheter ska läggas ut på entreprenad. Planen är att farligt avfall-anläggningen, returpappsorteringen, biogasproduktionen och sorteringsplattan ska läggas ut på koncessionsupphandling. I framtiden ska NSR endast fakturera för hyran av anläggningen. Det kommer innebära att ännu fler företag är involverade i ett och samma system. Redan nu ligger behandling av träavfall och flisning på entreprenad. (Nilsson, Intervju)

5.6 Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp

Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp, NSVA, ägs av sex kommuner: Bjuv, Båstad, Helsingborg, Landskrona, Svalöv och Åstorp. NSVA ansvarar för att rent vatten levereras till kranarna i kommunen samt att avloppsvatten renas för att anpassas till kretsloppet. De har även rötningsanläggningar i anslutning till några av sina avloppsreningsverk för produktion av biogas. NSVA använder antingen slammet före rötning eller rötningsresten som växtnäring. (NSVA, 2015) Företaget består av olika avdelningar så som rötnät, dricksvatten, avlopp, labb och teoretisk utredning. (Lindqvist, Intervju)

En intervju har genomförts med Håkan Lindqvist, som är driftschef för avloppsavdelningen, angående NSVAs samarbeten med andra företag.

5.7 Helsingborgs företagsgrupper

Helsingborgs företagsgrupper är en förening som startades av Berga- och Välaområdet för cirka 40 år sedan. På den tiden var det representanter från de olika företagen på området som gick samman och hade möten för att se hur problem kunde lösas på området, underlätta kontakt med kommun och liknande frågor. När arbetet med gruppen blev för tidskrävande för företagen anställdes personal på halvtid. Denna övergick sedan i en heltidstjänst, som sedan 13 år tillbaka innehas av Grethe Hedström. Hon är verksamhetsansvarig och har en sammankallande roll för styrgruppernas möten. Hon är även ansvarig för att skriva protokoll och är företagens kontakt med kommunen. Sedan Grethe började arbeta för Företagsgrupperna har andra företagsområden i Helsingborg anslutit. 2007 ville Långeberga bli medlemmar. Kravet var då att en styrgrupp för områdets sattes samman. Året därpå sökte även Ättekulla medlemskap. Idag finns det totalt sju företagsgrupper i Helsingborg: Berga, Väla Södra, Väla Norra, Rundgången, Långeberga, Ättekulla och Helsingborg Södra. Finansieringen av detta består dels av en årlig medlemsavgift från de deltagande företagen samt bidrag från kommunen. (Hedström, Intervju)

I dagsläget arbetar de olika styrgrupperna med sina egna agendor eftersom varje företagsområde har sina specifika problem och möjligheter. De stora frågorna rör säkerhet, belysning, vegetation och problem med infrastrukturen så som, dåliga vägar, upplysta cykelvägar med mera. (Hedström, Intervju)

Helsingborgs företagsgrupper innebär inte enbart styrgruppsmöten. De anordnar även företagsbesök hos sina olika medlemmar. Detta innebär en möjlighet att lära känna de verksamheter som finns i närområdet och skapar goda kontaktytor. Entreprenördagen är en mässa som hålls varje år och som innehåller många spännande föreläsningar för medlemsföretag och dess anställda. Mer regelbundet, cirka en gång i månaden, finns ett kvällsevenemang med lite mingel där företagen har en plats att träffas på. (Helsingborgs företagsgrupper)

5.8 Medverkande företag i kartläggningen

För att nå ut till ett stort antal företag i regionen genomfördes en enkätstudie med intressanta företag. Nedan i tabell 5.1 presenteras de företag som besvarat enkäten i bilaga A. Dessa beskrivs med företagsnamn, förkortning av

företagsnamn som används i text senare, vilken bransch de tillhör samt antal anställda. Information om branscherna bygger på SNI-koder som företagen anmält till SCB. Tabellen bidrar till en uppfattning om vilka företag som deltagit i enkätstudien. Företagen är sorterade efter antal anställda och därefter bokstavsordning.

Tabell 5.1: Tabell över företag som deltagit i enkätstudien.

Företagsnamn	Refereras till som:	Bransch	Antal anställda
McNeil AB	McNeil	Tillverkning av läkemedel	500-999
Nestlé Sverige AB	Zoégas	Framställning av te och kaffe	200-249
AB Ph. Nederman & Co	Nederman	Tillverkning av övriga specialmaskiner	100-199
Bostik AB	Bostik	Tillverkning av färg, lack, tryckfärg m.m.	100-199
Bring Frigo AB	Bring Frigo	Frukt, bär och grönsaker	100-199
Ewerman AB	Ewerman	Frukt, bär och grönsaker	100-199
John Bean Technologies AB	John Bean	Tillverkning av maskiner för kyla och ventilation	100-199
Saba Fresh Cuts AB	Saba	Frukt, bär och grönsaker	100-199
Salico AB	Salico	Frukt, bär och grönsaker	100-199
Unilever Produktion AB	Unilever	Matfettstillverkning	100-199
Bosch Rexroth Teknik AB	Bosch	Metallegoarbeten	50-99
Byggmästar'n i Skåne AB	Byggmästar'n	Byggande av bostadshus och andra byggnader	50-99
CG Drives & Automation Sweden AB	CG	Tillverkning av elmotorer och generatorer	50-99
Cloetta Nutisal AB	Cloetta	Frukt, bär och grönsaker	50-99
Finax AB	Finax	Tillverkning av frukostflingor	50-99
Infranord AB	Infranord	Anläggning av järnvägar och tunnelbanor	50-99

Företagsnamn	Refereras till som:	Bransch	Antal anställda
Lahega Kemi AB	Lahega	Tillverkning av tvål, såpa och tvättmedel	50-99
Mantena Sverige AB	Mantena	Reparation och underhåll av andra transportmedel	50-99
Nitator Stainless Steel AB	Nitator	Metallegoarbeten	50-99
Peab Sverige AB	Peab	Byggande av bostadshus och andra byggnader	50-99
RKW Sweden AB	RKW	Tillverkning av plasthalvfabrikat	50-99
Skanska Sverige AB	Skanska	Byggande av bostadshus och andra byggnader	50-99
Solenis Sweden AB	Solenis	Tillverkning av övriga kemiska produkter	50-99
3 N produkter AB	3 N	Beredning av potatis	50-99
Liedholms Maskinteknik AB	Liedholms	Tillverkning av cisterner, tankar och kar av metall	20-49
Maria Nila AB	Maria Nila	Tillverkning av parfymer och toalettartiklar	20-49
Nordic Plastics Group AB	Nordic Plastics	Annan plastvarutillverkning	20-49
Victoria Scandinavian Soap AB	Victoria Soap	Tillverkning av parfymer och toalettartiklar	20-49

Utöver enkätstudien kontaktades ett fåtal företag som uppmärksammats under kartläggningen. Detta var företag vars bransch, geografiska placering eller företagsstorlek inte ingick i den ursprungliga studien. Företagen kontaktades med specifika frågor angående deras produktion.

5.8.1 Höganäs AB

Höganäs tillverkar olika typer av metallpulver. Detta pulver kan användas vid vattenrening, i olika industrier vid produktion av avancerade metalldelar, för att skydda mot slitningar och korrosion samt som rening av utsläpp från fabriker. (Höganäs, 2015)

5.8.2 KAABS Nordic AB

KAABS Nordic AB (KAABS) grundades 1907 och är ett privatägt återvinningsföretag. De arbetar med svenska och internationella kunder gällande handel med

stål, basmetaller, ädelmetaller, nickel- och kromlegeringar samt övriga metaller. De samarbetar med företag som får metaller som restprodukt från sin verksamhet. (Winkler, Mejlkontakt)

5.8.3 SITA

SITA är ett delbolag till Suez Environnement som jobbar med vattenrening och avfallshantering. I Sverige arbetar SITA med avfallshantering. Tjugo procent av SITAs omsättning rör fastighetsnära insamling av avfall. Merparten av SITAs uppdrag rör dock avfallshantering på industrier och andra företag. De hanterar både rena och blandade fraktioner. De blandade fraktionerna sorteras på speciella sorteringsanläggningar. De rena fraktionerna säljs sedan vidare till återvinningsföretag eller företag som kan använda materialen direkt i sin produktion. (Lundsgård, Intervju)

5.8.4 Sustainable Business Hub

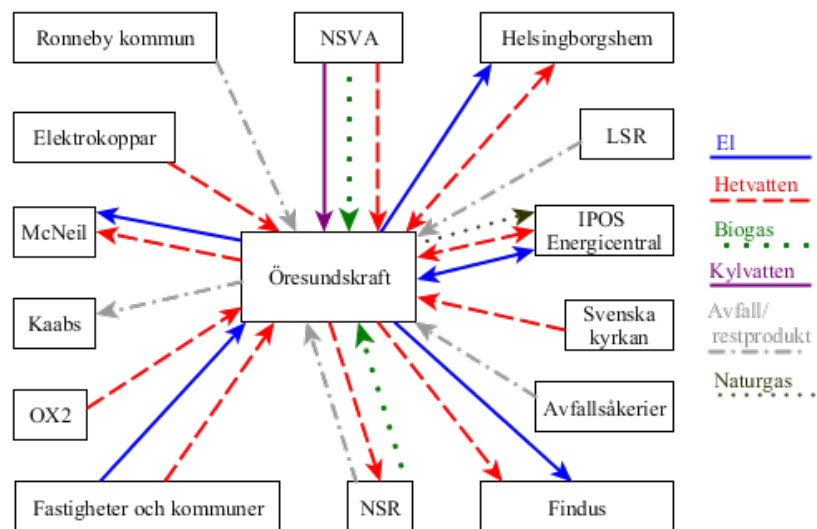
Sustainable Business Hub är ägt av ett företagsnätverk, företag som i huvudsak är verksamma inom miljöteknik. Sustainable Business Hub driver sin verksamhet i företagsform och uppgiften är att på olika sätt stödja ägarna och deras möjlighet att göra affärer. De genomför också olika projekt. Vid en intervju med Per Flink, projektledare på Sustainable Business Hub, diskuterades deras projekt kring bioekonomi. Projektet är delfinansierat av Region Skåne och avser att undersöka hur skånsk industri utnyttjar, och skulle kunna utnyttja, förnybara råvaror som källor för sin verksamhet, främst i form av biobaserade kemikalier eller material. (Flink, Intervju)

Kapitel 6

Befintliga flöden i Helsingborg

I detta kapitel redovisas de flöden som framkommit under kartläggningen. Ett av målen med kartläggningen var att identifiera vilka samarbeten som existerar i Helsingborg. Värt att notera är att alla dessa flöden inte klassificeras som industriell symbios enligt definitionen som antagits för arbetet.

6.1 Öresundskraft



Figur 6.1: Flöden till och från Öresundskraft.

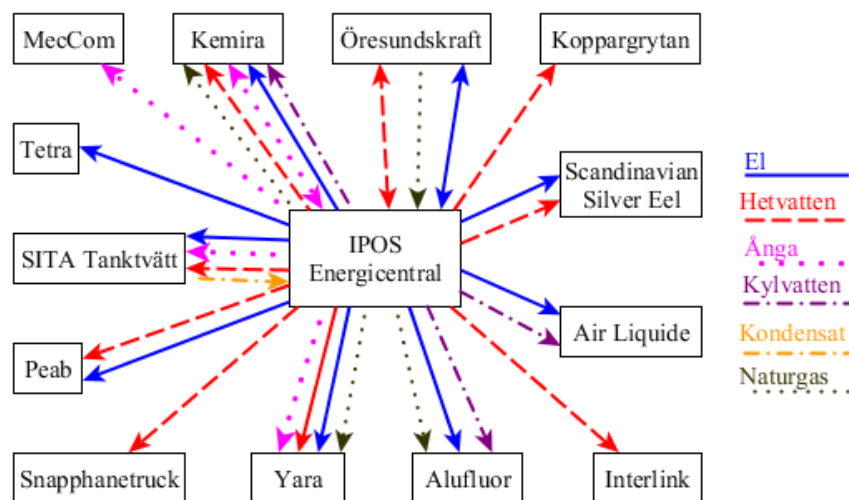
I figur 6.1 visas enbart flöden till eller från Öresundskraft. Eventuella flöden mellan andra företag redogörs ej för. De energikunder som redovisas är Öresundskrafts tio största. Flera av dessa är olika fastighetsbolag som använder stora mängder energi. I övrigt är det industrier såsom: McNeil, Findus, Kemira, Zoégas, Saba, Svenska Retursystem, Solenis, Cloetta, Elektrokoppar, Nutisal AB och Finax som använder sig av Öresundskraft värme och el. Av dessa leve-

rerer Kemira och Elektrokoppar sin restvärme till Öresundskrafts nät. Andra företag som också leverar restvärme är NSVA, Svenska kyrkan och Helsingborgshem. OX2 levererar värme till Öresundskraft som producerats av återvunnen deponigas. (Hermansson, Intervju)

Avfallsleveranser är svårare att kartlägga från källan. Detta på grund av att avfallet till stor del hanteras av åkerier mellan företag där avfallet uppstår och Filbornaverket. Även flöden från kommuner och renhållningsbolag är svåra att gå vidare med då de är mellanhänder från leverantören. De renhållningsbolag som anlitas för transport till Filbornaverket är: SITA, Ragnsell, Ohlsson, Hans Andersson Recycling, IL Recycling och STENA Innovative Recycling. (Hermansson, Intervju)

Åkerslundsverket i Ängelholm får direkta avfallsleveranser från företag med avfallsflöden: Dambi, Scandstick, NSR och Konvex. Dambi producerar sanitetsmaterial och skapar briketter som eldas i värmeverket. Scandstick levererar rester från etikettstillverkning, NSR levererar flisat returträ och Konvex levererar slakteriavfall och biomal. Restvärme erhålls från Reningsverket och Svenska kyrkan i Ängelholm. (Hermansson, Intervju) Flöden från Ängelholm undersöks inte vidare eftersom dessa ligger utanför de geografiska avgränsningarna.

6.2 Industry Park of Sweden



Figur 6.2: Energi- och vattenflöden på IPOS.

I flödesschemat i figur 6.2 har kommunalt vatten och hushållsel uteslutits. Elen som redovisas är den som går till industriella processer.

El för industriella processer utnyttjas av Kemira, Yara, Tetra, PEAB, SITA, Silver Eel, Air Liquide och Alufluor. Elen som levereras kommer både från intern produktion i energicentralen och externt från Öresundskraft.

Öresundskraft levererar även naturgas som Alufluor, Kemira och Yara använder sig av på IPOS område.

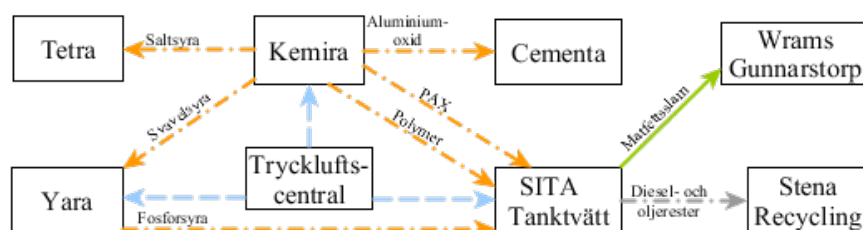
Ånga från svavelsyraproduktionen tappas av och distribueras vid olika tryck,

men redovisas bara som ånga i figur 6.2 för att öka läsbarheten av flödesschemat. De företag som använder sig av ånga är: Kemira, Yara och SITA. (Bech-Sörensen, Intervju)

SITA använder bland annat ångan till att värma upp tankar med vatten. Då kondenserar ångan och det bildas kondensat. Detta kondensat skickas tillbaka till energicentralen som en restprodukt.

Yara, Snapphanetruck, PEAB, SITA, Silver Eel, Koppargrytan, Interlink och Kemira använder alla det interna hetvattnet. Det hetvatten som inte används inne i industriparken leds ut på Öresundskrafts fjärrvärmenät. (Bech-Sörensen, Intervju)

Kylvatten pumpas upp utanför hamnen och cirkuleras runt på området. Kylning behövs i processer hos Alufluor, Air Liquide och Kemira. (Bech-Sörensen, Intervju)



Figur 6.3: Materialflöden till och från företag på IPOS.

I figur 6.3 visas att det finns en gemensam tryckluftscentral som används av Kemira, Yara och SITA. Från Kemira används externt saltsyra av Tetra, svavelsyra av Yara samt polymer och polyaluminiumklorider (PAX) av SITA. Yara bistår SITA med fosforsyra. (Bech-Sörensen, Intervju)

Silver Eel har ett slam som vore intressant att undersöka om det går att röta till biogas (Gunnarsson, Intervju). Silver Eel köper fiskfoder av Yara, men detta transporteras inte direkt mellan företagen. Det är av intresse att undersöka ifall direkttransport vore möjlig. De funderar även på möjligheterna att anlägga ett växthus i anslutning till sin anläggning där restvatten med mycket näring från ålodlingen kan användas. Möjligheter till koldioxid för växthuset finns också. (Jomaa, Intervju)

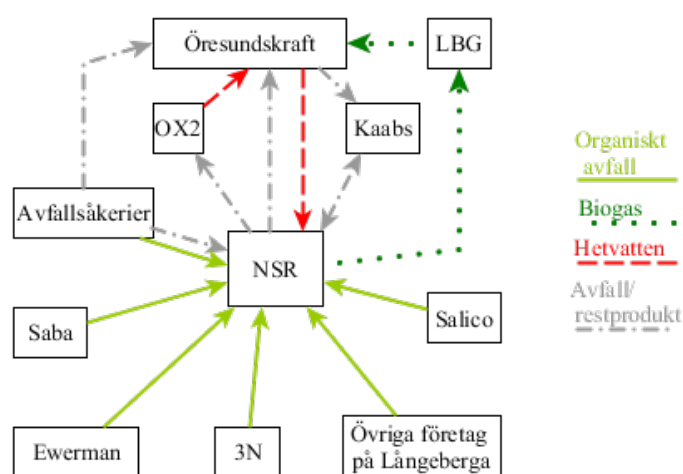
Från väteperoxidfabriken på Kemira bildas även restprodukten aluminiumoxid som tidigare deponerades då den var uppblandad med flera organiska lösningsmedel. Nu kan den istället säljas till Cementa på Öland. De bränner bort lösningsmedlen och kan använda råvaran som aluminiumkälla. (Faria, Mejlkontakt)

SITA tanktvätt har andra flöden som bidrar till industriell symbios. Matfettsslam från bilar de diskat blir till biogas i Wrams Gunnarstorps biogasanläggning. Diesel- och oljerester hanteras av Stena Recycling i Halmstad. (Karlsson, Intervju)

Kemira Kemi har även kunskapsutbyte med räddningstjänsten. Detta innebär att personal från Kemira bistår räddningstjänsten vid kemikalieolyckor i södra Sverige. De har även gemensamma övningar på IPOS. (Jomaa, Intervju)

6.3 Nordvästra Skånes Renhållningsbolag

NSR tar emot avfall från hushåll, industri och handel för att sortera och bearbeta avfallet innan vidare behandling för material- eller energiåtervinning. Långeberga med flertalet grönsaksföretag har ett samarbete med NSR så att deras grönsaksavfall hanteras och rötas i biogasanläggningen. LBG AB köper biogas av NSR. Denna säljs sedan vidare till Öresundskrafts fordonsgaspumpar som är installerade på området. OX2 utvinner deponigas. De bränner gasen för att värma vatten och säljer detta till Öresundskraft. (Nilsson, Intervju) Som kunskapsutbyte har biogasexperter från Kemira hjälpt NSR att optimera gasutbytet från sin anläggning (Gunnarsson, Intervju).



Figur 6.4: Flöden till och från NSR.

6.4 Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp

NSVA har flera samarbeten med Öresundskraft. De levererar renat avloppsvatten till Öresundskrafts värmepump innan det släpps ut i Öresund. Öresundskrafts förbränningsanläggning får kylvatten från NSVA. De har även en biogasanläggning i anslutning till sitt avloppsreningsverk. Slammet från anläggningen rötas, förädlas och gasen som bildas släpps sedan på naturgasnätet där Öresundskraft lägger till gasol för lukt och värmevärde. NSVA har även tillåtit McNeil att släppa ut etanol i sitt avloppsvatten som behövs som kolkälla i den biologiska reningsprocessen. Dock innebär mängden inte någon större skillnad för NSVA. (Lindqvist, Intervju)

6.5 Helsingborgs företagsgrupper

De områden som har samarbeten av intresse för detta arbete är Långeberga och Ättekulla. Flera av de andra områdena har en större variation av företag och branscher och samarbeten är inte lika vanliga.

6.5.1 Långeberga

Långeberga med dess homogena företagssammansättning har fördelen att flera av företagen haft liknande problem. En stor fråga var hur allt biologiskt avfall, i form av grönsaksrester, skulle hanteras. Företagen har därför gått samman och transporterar numera sitt avfall till NSR och deras biogasanläggning. För att effektivisera upphämtningen av avfallet har de sensorer på soptunnorna så att de endast töms när de är fulla. På Långeberga har de även uppmärksammat energianvändningen och uppmanat företagen på området att genomföra energirevisioner. (Hedström, Intervju)

6.5.2 Ättekulla

Ättekulla har ett väl uppbyggt samarbete kring säkerheten på området. Då området haft problem med slangning av diesel och skadegörelse så startades Ättekullaväktaren med hjälp av Helsingborgs företagsgrupper. Företagen på området betalar då en summa för att väktare ska ta ronder på området om nätterna. (Hedström, Intervju)

6.6 Medverkande företag i kartläggningen

6.6.1 Enkätstudie

Av de 39 företag, med fler än 50 anställda, som kontaktats har 27 svarat på frågorna i bilaga A. Det är en svarsfrekvens på 70%. Av de företag med 20 - 49 anställda har 6 av 27 svarat.

De företag som svarat att de har samarbeten med energi- eller vattenflöden refererar till Öresundskraft och NSVA.

Av de svarande företagen i enkäten finns ingen som levererar restvärme till fjärrvärmenätet. Information angående restvärmeleveranser har istället erhållits av Öresundskraft som distribuerar fjärrvärme i Helsingborg.

På frågan om biprodukter och avfall lyfter flera av företagen fram att de sorterar sitt avfall och levererar det till NSR med hjälp av avfallsäkerier. De som hanterar organiskt avfall säger att avfallet går till NSRs biogasproduktion.

Cloetta har idag rapsolja som en restprodukt vilken processas i Norrköping till biodiesel som sedan säljs till Tyskland.

Av de företag som svarat på enkätfrågorna är det ingen som har kommit på några andra flöden de vill lyfta fram.

Vissa av företagen har gemensamma service- och underhållsarbeten. Dels är det vissa företag som delar byggnad och därför även underhållsarbete. Ett exempel på detta är Salico och Ewerman. Andra försöker påbörja servicesamarbete mellan fabriker inom samma företag, till exempel Cloettas anläggningar i Helsingborg och Ljungsbro. Solenis ligger i närheten av IPOS och använder sig därför av Interlinks tjänster för fastighetsservice. De hyr även lager av Interlink.

De logistiksamarbeten som omnämns i enkätsvaren gäller samlastning mellan företag i samma koncern. Detta gäller både Salico - Ewerman och Nestlé -

Zoégas.

På frågan om intresse finns för samarbete svarar de flesta ja. Vissa reserverar sig för att det krävs för mycket resurser. Andra lyfter att de är en del av en stor koncern och samarbeten som industriell symbios kan vara svåra att driva igenom. Argument om att konkurrensen mellan liknande företag i samma industriområde skulle bli snedvriden har också framkommit.

Sist frågades om det var några flöden som företagen själva identifierade som intressanta vid ett potentiellt samarbete. Värt att nämna är tuggummirester från McNeil, nötrester från Cloetta samt att Nederman & Co:s kunder har damm som samlats upp i deras filter. Några föreslår samarbeten kring logistik. Det framkom även förslag från vissa företag på flöden till deras produktion. Unilever nämnde möjligheten för samarbete kring varmvatten och tryckluft och Solenis ånga och tryckluft.

Bring Frigo gav ytterligare information kring logistik. Deras erbjudande till marknaden är att samlasta olika företags varor. Ett planerat projekt, Eko-pallen, innebär att mindre producenter delar på kostnader i distributionen för att kunna nå ut med ekologiska eller närproducerade varor direkt ut i butik.

6.6.2 Höganäs AB

Höganäs har en högvärdig järnhaltig restprodukt som eventuellt kan användas i Kemiras koagulantfabrik. (Gunnarsson, Intervju)

6.6.3 KAABS Nordic AB

KAABS har avtal om sortering av förbränningslagg från Filbornaverket samt omhändertagande av metall från NSRs återvinningscentraler.

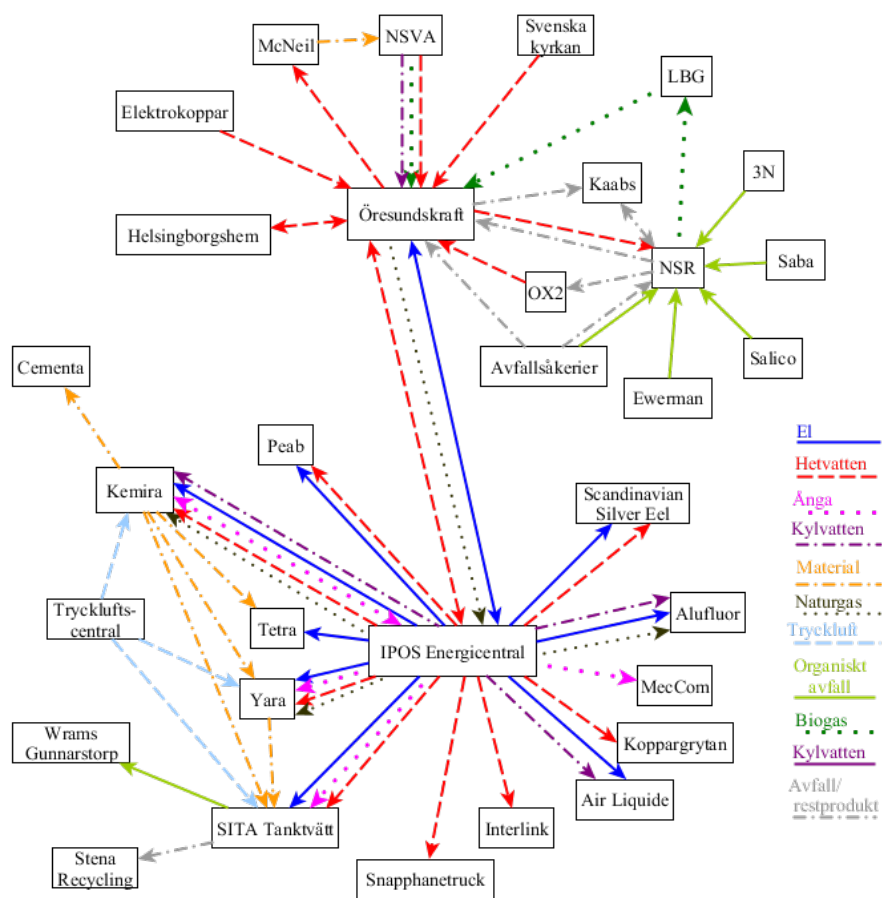
När de sorterar förbränningslagg så ligger fokus på att utvinna så mycket metaller som möjligt. Fraktioner är bland annat: stålskrot, rostfritt, aluminiumskort, elmotorer, magnetisk finfraktion och icke-magnetisk finfraktion med bland annat aluminium, zink, koppar och bly. Utvunna metaller säljs sedan till olika smältverk via KAABS Nordic AB.

Tanken är att det slaggrus som blir över ska vara så pass rent att det kan användas i konstruktionssammanhang. Det kräver bland annat ett lågt metallinnehåll. Den rest som blir kvar efter sortering omhändertas av NSR. (Winkler, Mejlkontakt)

6.7 Industriell symbios i Helsingborg

De flöden som redovisats i kartläggningen kan inte alla klassificeras som industriell symbios. Exempelvis anses inte flöden i enbart en riktning utan innovativ bakgrund vara industriell symbios. Flöden som inte räknas in enligt definitionen i arbetet är bland annat elleveranser från Öresundskraft samt leveranser av kommuners avfall till Filbornaverket. I bild 6.5 visas de fysiska flöden som anses vara industriell symbios enligt definitionen i arbetet.

På IPOS område delar alla företag på infrastruktur och därför räknas alla flöden



Figur 6.5: Industriell symbios i Helsingborg

inom IPOS område som industriell symbios. Infrastrukturen är en optimering i jämförelse med att alla företag skulle ha individuella vatten-, värme- och elavtal. Grönsaksföretagen på Långeberga som lagt om sina avfallsleveranser till biogasanläggningen på NSR är också ett exempel på industriell symbios eftersom det biologiska avfallet kommer till större nytta. Företag som Cementa, KAABS och OX2 har innovativa lösningar på hur aluminiumrester, slaggaska respektive deponigas kan utnyttjas.

Kapitel 7

Potential i Helsingborg

I detta kapitel presenteras de potentiella samarbeten som framkommit under arbetets kartläggning. De identifierade flödena beskrivs och analyseras. De berörda företagen markeras även ut på en karta, för att åskådliggöra deras geografiska placering.

7.1 Intressanta flöden

Utifrån de svar angående flöden till eller från företag som inhämtats i enkätundersökningen eller under de intervjuer som hållits har en matris skapats för att lättöverskådligt se vilken potential som finns i regionen. Fem olika aspekter har analyserats: miljönytta, ekonomisk nytta, liten investering, genomförbarhet och parter identifierade. Dessa har blivit rankade med plus (+) då det finns positiva drag för den specifika aspekt som redovisats. Minustecken (-) visas vid fall då något problem identifierats som kan hindra möjligheten att realisera ett projekt. Desto fler plus som ett specifikt projekt fått desto större chanser finns enligt författarna för att realisera ett projekt. Alla förslag på nya samarbeten finns utritade i figur 7.1

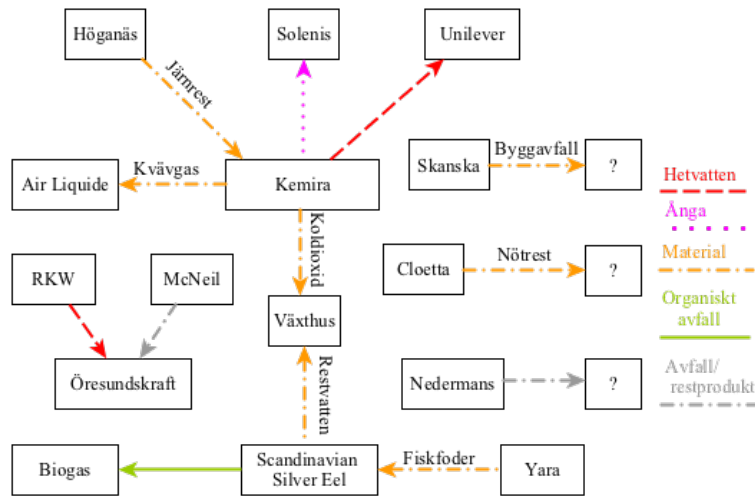
Författarna har gjort egna antaganden i de olika aspekterna utifrån egna erfarenheter samt efterforskning av liknande exempel. För att öka matrisens läsbarhet beskrivs innehållet först i text för att sedan sammanfattas i tabell 7.1. Projekten med flest plus presenteras först. Det vill säga, de projekt med störst potential att genomföras.

[+++++]

Höganäs AB och Silver Eel har de flöden som identifierats ha störst potential att utveckla samarbeten vidare. De har båda fått positiva utfall på alla fem aspekter.

Höganäs AB

Den järnhaltiga restprodukt som uppkommer i Höganäs ABs tillverkningsprocess har potential att användas i Kemiras produktion av koagulanter. En intervju med Anders Gylling, manager på portfolio & biproduct management på Kemira, har hållits angående möjligheter att ta emot avfallet. För att un-



Figur 7.1: Potentiella flöden i Helsingborg

dersöka potentialen närmre krävs mer information om renheten i avfallet och exakt sammansättning (Gylling, Intervju). Kontakt med Höganäs har tagits. I nuläget ersätter det andra lågvärdiga råmaterial.

Scandinavian Silver Eel

Silver Eel innehar ett slam som blir över vid deras åluppfödning. I nuläget används det som jordförbättring på åkrar i omgivningen, men möjligheterna för rötning till biogas undersöks. De mängder som i nuläget används på åkrarna ligger runt $120 \text{ m}^3/\text{år}$. Slammets fäs efter sedimentering av det vatten som ålarna lever i. Slammets består framför allt av avföring och foderrester. Torrsubstansen ligger runt 10 - 12 %. Möjligheter att använda slammets till biogas undersöks av Wrams Gunnarstorp biogaspersonal. Wrams Gunnarstorp har valts för att eventuell samkörning med SITAs matfett är möjlig till deras biogasanläggning (Karlsson, Intervju). Det finns även möjligheter att använda sig av andra biogasanläggningar i närheten, såsom den på NSR.

[++++]

Nederman skulle gärna se att damm som samlats upp med deras filter skulle kunna återvinnas i större utsträckning då det kan innehålla metaller och andra värdefulla ämnen. Potentiella samarbetspartners kan vara återvinningsfirmor. Då specifik data kring mängder och typ av damm som ansamlas i filtren saknas är det svårt att veta hur lönsamt det är att återvinna dammet. Detta beror på kundens applikation, och måste utredas vidare. Idag är det kunden som äger dammet och som är ansvarig för att det återvinns.

Ewerman är ett av de företag som skulle vilja samarbeta mer inom logistik. Även Kemiras Hamm och Salico har omnämnts rörande detta. Logistikarbeten medför miljönytta eftersom färre transporter behövs. Det kan också innebära god ekonomi för företagen att samarbeta med andra då de kan dela på omkostnader med mera. Problemet i denna studie är att parter att samarbeta med inte är identifierade.

Tuggummirester från **McNeil** klassas i nuläget som medicinskt avfall, vilket in-

nebar att det måste transporteras till Malmö för destruering i en förbränningsanläggning som har tillstånd för läkemedelsrester. Då inte alla tuggummirester innehåller läkemedel skulle dessa kunna brännas på Filbornaverket i Helsingborg. Transportsträckorna skulle därför reduceras. Kostnaderna minskar även då avgiften för förbränning av läkemedelsavfall är högre än för vanligt avfall. Det kan dock vara svårt att klassificera om ett avfall.

Skanska hanterar stora mängder bygg- och rivningsavfall som kan återanvändas i större utsträckning både internt och eventuellt externt. Byggbranschen har blivit bättre på att återvinna och sortera material vid byggplatser, endast 7 % av Skanskas avfall går till deponi (Nordström, Mejlkontakt). Det innebär goda möjligheter för miljönytta och ekonomisk nytta om mer byggavfall återanvänds direkt. Skanska tror att de företag som är mest intresserade av att återanvända byggavfallet är producenterna av materialet.

Solenis och **Unilever** ligger i närheten av IPOS område och skulle kunna koppla på tryckluft, ånga och hetvatten om ledningarna byggs ut. När infrastruktur delas på detta vis innebär det miljövinster i och med att ånga och hetvatten fås som restprodukt och inte behöver upphettas i specifika förbränningspannor. Projektet skulle dock innebära en ansenlig investeringskostnad. I det långa loppet finns möjlighet att tjäna in detta eftersom företagen får möjlighet att dela på kostnader tillsammans med de företag som ligger i industriparken. Lönsamheten beror till stor del av naturgaspriset som i sin tur beror på lagstiftning kring skatter och kostnad för utsläppsätter bland annat. Därmed kan förutsättningarna förändras inom ett par år.

Det fiskfodermineral som **Yara** i Helsingborg tillverkar står för enbart 1% av innehållet i det färdiga fiskfoder som används av Silver Eel (Natanaelsson, Mejlkontakt). Detta innebär att intern transport direkt från Yaras fabrik till åluppfödningen är omöjlig. Transporter till en annan fabrik måste genomföras för att mineralet ska blandas ut till färdigt foder.

3N är ett företag på Långeberga som skalar och hanterar potatis. Redan idag går deras skalrester till biogasanläggningen hos NSR. De ser ytterligare potential att samlasta varor med annan frukt och grönt än vad som görs idag. Logistik-samarbeten har bra potential. Det krävs framförallt att parter i närheten av företaget är intresserade.

[+++]

De nötrester som uppkommer i **Cloettas** fabrik finns inget tydligt användningsområde för den typen av avfall. Det är därför svårt att estimera potentialen av ett eventuellt samarbete. Cloetta utreder i nuläget om de har ett användningsområde för nöresterna internt inom koncernen. Hittas ett användningsområde där nöresterna kan användas istället för en jungfrulig produkt finns både miljönytta och ekonomisk nytta i projektet.

Air Liquide, med produktion av flytande kväve, eller **AGA**, som producerar kväve i gasform, kan vara intressanta för att använda sig av Kemiras rökgaser från svavelsyraproduktionen. Rökgaserna har ett högt kväveinnehåll. Om rökgaserna kan användas skulle det innebära effektivare utvinning av kvävgas. Eventuellt ligger problemet i att företagens anläggningar inte är anpassad för den gasblandning som finns i rökgaserna. Vanligast är att produktion av kvävgas sker med luft som råvara och att det då också utvinns argon och syre samtidigt (Air Liquide, 2014). Genomförbarheten är därför oklar och det kan

eventuellt innebära stora investeringskostnader om anläggningarna måste anpassas efter innehållet i rökgaserna från svavelsyrafabriken.

RKW, som tillverkar plasthalvfabrikat, har ett stort elbehov som innebär att det i deras process skapas mycket restvärme. I nuläget ser företaget ingen möjlighet att samla upp restvärmen utan omfattande investeringar. De anser inte att projektet är genomförbart. Om de lyckas med att samla upp restvärmen är Öresundskraft med sitt fjärrvärmenät en potentiell partner.

Silver Eels restvatten från ålodlingen skulle kunna användas som bevattning av ett växthus då det är mycket näringsrikt. Eftersom växthus är väldigt resurskrävande kan det vara en bra kombination både för ekonomin och miljön att utnyttja ett flöde som tidigare varit oanvänt. I nuläget finns inga parter identifierade, men om det är möjligt att hitta ett företag som kan få tillstånd att anlägga ett växthus i närheten så finns potential i projektet.

[++]

Kemira och **NSR** har båda koldioxid i överskott från sina produktionsprocesser. Att hitta en avsättning för detta i antingen växthus i närheten eller vid produktion av flytande koldioxid vore tänkbara alternativ. Air Liquide på IPOS område tillverkade tidigare flytande koldioxid som produkt (Bech-Sörensen, Intervju). Om det anläggs ett växthus i anslutning till Silver Eel kan eventuellt koldioxiden avsättas där. Det är dock inget som existerar i nuläget.

[+]

Fjärrkylan som **McNeil** nämner rör ett eventuellt samarbete med Öresundskraft. Om de skulle välja att anlägga en fjärrkyleanläggning på McNeils område skulle de acceptera det. Detaljer kring hur detta skulle gå till är oklart.

Matris

Aspekterna som analyserats är utvalda utifrån de krav som anses intressanta för företag vid eventuellt fortsatt utveckling av projekten. Miljönytta innebär att det ur författarnas synvinkel finns en minskad påverkan på klimatet om projektet genomförs. Ekonomisk nytta är att företagen själva har möjlighet att spara pengar på sikt om projektet genomförs. Liten investering är formulerad så att det ska vara positivt för ett projekt men liten investeringskostnad. Analysmatrisen syftar till att flera plus innebär bättre chanser för projektet. Eftersom inga siffror är presenterade är det inte säkert att författarnas antaganden är korrekta.

Projektets genomförbarhet redovisas för att författarna i vissa fall funnit information som talar emot ett visst projekt, eller att det finns lagstiftning med mera som stoppar ett projekt i nuläget. Aspekten ”parter identifierade” är av intresse då ett samarbete kan initieras snabbare om två parter kunnat identifieras.

Flödena är rankade efter antalet plus och därefter i bokstavsordning.

Tabell 7.1: Matris över potentiella samarbeten i Helsingborg.

Företagsnamn	Miljö- nytta	Ekono- misk nytta	Liten inve- ring	Genom- förbar- het	Parter identi- fikerade
HÖGANÄS AB Järnrester	+	+	+	+	+
SILVER EEL Slam	+	+	+	+	+
EWERMAN Logistik	+	+	+	+	-
KEMIRA Hamn	+	+	+	+	-
MCNEIL Tuggummirester	+	+	+	-	+
NEDERMAN Damm, metall- partiklar	+	+	+	+	-
SALICO Logistik	+	+	+	+	-
SKANSKA Avfall	+	+	+	-	+
SOLENIS Behov ånga och tryckluft	+	+	-	+	+
UNILEVER Behov hetvatten och tryckluft	+	+	-	+	+
YARA Fiskfoder	+	+	+	-	+
3N Logistik	+	+	+	+	-
CLOETTA Finnalda nötresten	+	+	+	-	-
KEMIRA Kvävgas	+	+	-	-	+
RKW Restvärme	+	+	-	-	+
SILVER EEL Restvatten	+	+	-	+	-

Företagsnamn	Miljö- nytta	Ekono- misk nytta	Liten investe- ring	Genom- förbar- het	Parter identifi- erade
KEMIRA Koldioxid	+	+	-	-	-
NSR Koldioxid	+	+	-	-	-
MCNEIL Fjärrkyle- anläggning	+	-	-	-	-

7.2 Karta

Kartan i figur 7.2 visar de företag som identifierat potentiella flöden för samarbete. De företag som ligger inne på IPOS område har inte markerats ut individuellt. Dessa företag är: Kemira, Yara och Silver Eel. Skanska är inte heller markerade på kartan, då de är ett byggbolag och arbetar på olika byggarbetsplatser i kommunen.



Figur 7.2: Karta över företagen som angett potentiella flöden. Kartbilden är hämtad från Helsingborgs stad (Mapguiden, 2015). Kartan har modifierats av författarna.

Kapitel 8

Kan industriell symbios vara framtidens affärsmodell?

Industriell symbios är en god affärsmodell för att bygga ett hållbart samhälle. Industriell symbios inbjuder till en mer öppen företagskultur och minskad inverkan på miljön samtidigt som företagen kan uppnå goda ekonomiska resultat. (Short m.fl., 2014) Helsingborgs stad har goda förutsättningar för fortsatt utveckling av industriell symbios. Enligt Golev m.fl. (2014) antas Helsingborgsregionens utveckling ligga i fas tre, den aktiva fasen. Det finns flera pågående projekt och har så gjort under en längre tid.

8.1 Överbrygga barriärer

Helsingborgs stad kan fortsätta sin utveckling genom att överbrygga de barriärer som redogjordes i Golev m.fl. (2014). Dessa handlade om; bristande fokus på hållbar utveckling, ekonomisk risk, otillräcklig teknik, bristfällig information, bristande samarbete, föreskrifter och kritisk opinion.

Staden har ett aktivt arbete kring hållbarhetsfrågor och har initierat flera projekt för att möta klimatutmaningarna. De måste utveckla sina organisationsstrukturer och mål så att de uppmuntrar och motiverar anställda till att delta i projekt med fokus på externa företagssamarbeten.

Projekt inom industriell symbios förväntas resultera i ekonomisk vinst för företagen eftersom det leder till ökade intäkter, men även möjlighet för lägre investerings- eller driftskostnader. Projekt av detta slag kan även sänka den ekonomiska risken genom säkrare energi- eller materialleveranser. Detta leder till en positiv företagsmiljö i regionen.

För att säkerställa en god utveckling krävs även teknisk kompetens. Finns inte det till hands kan experter från exempelvis en konsultfirma involveras för att överbrygga problemet. Teknisk genomförbarhet är en viktig del i arbetet med industriell symbios.

Företag måste uppmuntras till att dela med sig av information angående mate-

rial-, avfalls- och energiflöden. Detta är viktigt för att utveckla framgångsrika projekt inom industriell symbios.

För att undvika problem kring lagstiftning kan experter involveras eller kompetens från kommunen utnyttjas med möjlighet att informera och vägleda i lagstiftning och industriell symbios. Samtidigt gynnar vissa lagar samarbetsprojekt. Det kan gälla lagar angående återvinning av specifika material och skatter på restprodukter och avfallshantering.

Förtroende och öppenhet mellan nyckelaktörer är avgörande för nya samarbetsprojekt. Utbyte av information, samarbete och nätverksutveckling är viktiga steg mot industriell symbios som affärsmodell i Helsingborg. Ett sätt att underlätta och öka chanserna för ett välfungerande samarbete är att ha en samordnande organ av någon sort.

En stark drivkraft till att initiera utvecklingen av olika projekt är allmänhetens kunskap om de ekonomiska och miljömässiga effekter som involverade industrier skapar vid nya projekt. Ett sätt att bidra till att säkerställa nya projekts legitimitet är att upprätthålla välfungerande kommunikationssystem med allmänheten (Golev m.fl., 2014). Många i Helsingborg känner inte till vad industriell symbios innebär. Ett annat problem är att data över olika flöden från företag kan vara svåra att få fram. Detta kan överbryggas med mer kommunikation och informationsspridning (Harris m.fl., 2008).

8.2 Kommunikation

Entydigt i de flesta studier om industriell symbios är att kommunikationen är bland de viktigaste verktygen för att lyckas med ett projekt. (Lombardi och Laybourn, 2012; Golev m.fl., 2014; Harris m.fl., 2008; Martin, 2013)

Informationsspridning genom hemsida, nyhetsbrev, workshops, seminarier med mera kan vara bra vägar att använda sig av (Harris m.fl., 2008). Redan idag har IPOS ett nyhetsbrev, Dialogen, till invånarna i närheten av industriparken. Det är en bra början för att sprida uppdaterad information till de som inte söker den själva.

Ett bra verktyg för att framhäva och förklara det arbete som pågår är att ha tydlig information på en relevant hemsida. För Symbios i Helsingborg finns redan domänen www.industriellsymbios.se vilken kan fortsätta utvecklas parallellt med utvecklingen av företagssamarbeten i Helsingborg. Idag är det IPOS som äger domänen.

För att nå ut till nya företag är bästa sättet att använda sig av de befintliga nätverk som redan finns i regionen idag. Marknadsföreningen i Helsingborg, med 1600 medlemmar, anordnar frukostklubben varje fredag för ca 300 personer där intressanta föreläsningar hålls och företag har en möjlighet att mingla med andra företagare. (Helsingborgs stad, 2015b) Utöver detta kan fristående seminarier vara ett bra sätt att locka de mest intresserade företagen.

Helsingborgs företagsgrupper är en bra plattform för att sprida information kring industriell symbios. För att det inte ska riskera att bli reklam för specifika företag bör det vara kommunen som går ut med information.

Kapitel 9

Vision för framtiden

Det finns flera inflytelserika personer med tankar och idéer kring utvecklingen av industriell symbios i Helsingborg. Intervjuer på detta tema har genomförts med Lennart Albertsson, VD för Kemira Kemi och Lars-Inge Persson, Chef för affärsområdet kraft och värme på Öresundskraft. Kommentarer från en intervju med NSRs VD Kim Olsson förekommer också.

Visionen är att Helsingborg ska bli ett föredöme som leder arbetet med industriell symbios framåt enligt Albertsson (Intervju), men även att företag som vill etablera sig i regionen i framtiden ska bli informerade av staden om de möjligheter som finns (Persson, Intervju). Det finns många fördelar med att utveckla industriell symbios i Helsingborg. Samarbeten kommer innebära regional utveckling, miljöförbättringar, välbefinnande och arbetstillfällen (Persson, Intervju). Det bidrar också till större lönsamhet för företag och lockar till sig nyetableringar till just Helsingborg (Albertsson, Intervju).

För att utveckla regionen måste strömmar identifieras. Det är möjligt att hitta nya nivåer av industriell symbios då nya givare och tagare identifieras. Det krävs ett innovationstänk då nya flöden söks. (Albertsson, Intervju) Det kan dyka upp möjligheter där det minst anas (Olsson, Intervju). Det kan också vara viktigt att få med tongivande företag i industriell symbios. Företag vars initiativ studeras av andra och ofta inspirerar fler företag att göra samma sak. (Persson, Intervju)

Regionens identitet måste bestämmas. Helsingborg är framförallt en kommun med handel, logistik och jordbruk (Olsson, Intervju). Det är dock viktigt att lyfta industriernas konkurrenskraft inom staden (Albertsson, Intervju). Vid det fortsatta arbetet med industriell symbios är det viktigt att Näringslivskontoret arbetar mer med konceptet. Det är Näringslivskontoret som har den första kontakten med företag som vill etablera sig. De måste då vara tillräckligt pålästa för att kunna berätta om de möjligheter som finns i regionen. (Persson, Intervju) Staden har definitivt en viktig roll i utveckling av industriell symbios i Helsingborg. Det är därför väsentligt att lyfta upp goda exempel till dem så att de är informerade om pågående projekt. Redan idag rekommenderar staden studiebesök till bland annat IPOS när det kommer gäster till Helsingborgs stad. Det är viktigt att företagen också ger tillbaka till staden som tack för att deras arbete uppmärksammas. (Albertsson, Intervju)

Ett grundproblem för industriell symbios är att samarbeten många gånger inte ses som ett naturligt alternativ. Då IPOS är en industripark, där alla företag ligger innanför samma staket, antas det mer naturligt med samarbeten innanför

staketet. Om företagen istället legat grannar med varandra hade antagligen inte samma samarbeten och infrastruktur byggts upp. Det finns olika förväntningar på företag i samma område och företag i en inhägnad industripark. Det borde anses lika naturligt att samarbeta även om företagen endast är grannar. (Albertsson, Intervju)

Även om det finns många skäl att samarbeta med hjälp av industriell symbios krävs det ändå för de flesta företag att det finns en ekonomisk vinning i projektet. (Persson, Intervju; Olsson, Intervju) Företag som inte har samma höga vinstkrav som andra har möjligheten att genomföra klimatinvesteringar på längre sikt (Olsson, Intervju). Det kan vara svårt att få företag som jobbar under knappa förhållanden att se de fördelar samarbeten kan leda till. Företagen måste lära sig att identifiera sina problem och hitta förslag på hur dessa kan lösas. De ska också kunna lära av varandra. Det är viktigt att vara öppen med de projekt som lyckas så att inte de stora möjligheterna missas. (Albertsson, Intervju)

För fortsatt arbete måste företagen i regionen förstå innebörden av konceptet industriell symbios. Då kan fler företag identifiera potentiella flöden. Det är viktigt att testa dessa flöden kommersiellt. Verktyg för att underlätta denna process bör arbetas fram för att minska eventuella ledtider i projekten. (Albertsson, Intervju)

Företag som är beredda att samarbeta måste ha ett öppet förhållningssätt till varandra. De måste se att helheten av de projekt de genomför leder till något positivt även om inte den ekonomiska vinsten alltid är lika stor för bägge parter. (Persson, Intervju) Det finns också helt nya aspekter på företagsamhet kring industriell symbios. Kim Olsson föreslår bland annat att hållbara lösningar kan bli turistattraktioner. Ligger företagen nära havet kan båturer anordnas på vilka passagerarna får chansen att se hur industriell symbios ser ut samtidigt som de kan lära sig mer om konceptet på båten. Kunskapen kan de sedan ta med sig till sina arbetsplatser. (Olsson, Intervju)

Innan allt detta kan ta form måste fler informeras om vad industriell symbios är. Det kan ske via hemsidor och seminarier (Persson, Intervju). Att även få studenter att intressera sig för ämnet och att det blir ett sug kring frågorna, kan vara en del av utvecklingen för att sprida kunskap om industriell symbios (Albertsson, Intervju).

Kapitel 10

Diskussion

10.1 Möjligheter inom regionen

Företag som svarat på enkäten har generellt varit positiva till samarbeten. Ett antal har även lyckats identifiera flöden som kan nyttjas vid ett eventuellt samarbete. Resultatet visar på vilka företag som är mer intresserade än andra av industriell symbios. Studien innebär ett första steg i den kunskapsspridning som behövs i regionen för att öka kunskapen om industriell symbios och därmed intresse för frågan. Resultatet innebär också större kännedom av regionen vilket underlättar för fortsatt arbete.

Vissa företag visar en osäkerhet kring den praktiska utformningen av samarbetena. Detta kan tydas i deras svar på frågorna. De som utvecklat sina svar kring intresse av samarbeten har nämnt svårigheter som konkurrens, offentlig upphandling, stora koncerner, eller att resurser inom företaget saknas som exempel på varför samarbeten inte är aktuella på sättet som industriell symbios skulle innebära. Flera nämnde även att intresse finns av samarbete om en yttre part lade fram ett förslag på hur det skulle se ut. Utifrån de flöden som identifierats av företagen själva så finns inte så många möjligheter att utveckla samarbeten vidare i nuläget. Det krävs att potentialen uppmärksammas och företagen blir mer intresserade av industriell symbios och att flödena blir identifierade.

Det kan vara viktigt att informera företag med stora mängder avfall att det finns en möjlighet att förflyttas uppåt i avfallstrappan genom industriell symbios. De betalar för avfallshanteringen i förbränningsanläggningar och deponier således finns det en ekonomisk anledning till att minimera sitt avfall. Att gå högre upp i avfallstrappan är i linje med EU:s direktiv.

10.2 Det fortsatta arbetet i Helsingborg

För det fortsatta arbetet i Helsingborg har författarna identifierat några rekommendationer till regionen för att utveckla industriell symbios. Dessa bygger mycket på idéerna Harris m.fl. (2008) presenterar i teorikapitlet kring regional utveckling.

För att utveckla regionen ordentligt måste en samverkansgrupp tillsättas. Det bästa vore om kommunen kunde rekrytera en ansvarig som sedan sätter samman

en grupp med representanter från nyckelorganisationer i regionen. Förslagsvis Öresundskraft och Kemira Kemi eftersom de har mycket erfarenhet från företags-samarbeten. Det behövs även representanter från kommunen, intresseorganisationer och eventuellt någon expert på området. Kommun och näringsliv är de viktigaste representanterna i gruppen då deras olika perspektiv bidrar till att problem som kan uppstå vid industriell symbios har analyserats innan projekt påbörjas. I Kalundborg, till exempel, är kommunen inblandade i projektet och bidrar med pengar till det center om industriell symbios som utvecklats där (Symbiosis Center, 2015).

Samverkansgruppen ska söka pengar från olika fonder eller regionala och nationella projektpengar. De bör även finnas som stöd för företag som vill starta upp nya samarbeten samt verka för att information når ut till företagen. De skulle ansvara för workshops och seminarier och eventuella utskick om industriell symbios. Att skapa en plattform på sociala medier kan också vara slagkraftigt med tanke på den mängd människor som nås via sociala medier var dag.

Samverkansgruppen bör försöka använda befintliga nätverk i så stor utsträckning som möjligt. Geografiska avgränsningar kan vara bra att sätta upp till en början så att fokus ligger på Helsingborgs kommun. Eventuellt kan undantag godkännas vid större flöden utanför regionen. Avgränsningarna behövs framförallt för att hålla arbetets omfattning på rimlig nivå.

I början bör samverkansgruppen försöka fånga upp företag med engagemang i processen och involvera dessa. Engagemang är en av de viktigaste byggstenarna för att få projekt att gå hela vägen. Ett sätt kan vara att börja med att kontakta de företag som givit längre svar på enkätfrågorna i den här studien. Egentligen visar alla företag som svarat på frågorna att det kan finnas intresse och nyfikenhet på industriell symbios.

Samverkansgruppen bör också uppmärksamma om liknande regionala projekt dras igång i närområdet. Det finns redan idag projektet med Sustainable Business Hub som tittar på samarbetspotential mellan vissa typer av företag i hela Skåne. Om det startas nya projekt bör samverkansgruppen se till att kontakta dessa för kunskapsutbyten.

När det finns resurser och tillräckligt intresse i regionen är förslag till att hitta nya samarbeten en hemsida där företag kan lista vilka flöden de har i nuläget som skulle kunna användas bättre och andra listar flöden som i nuläget är primära från en ny källa. Detta kan då optimeras så att recirkulationen ökar och det ska vara lätt för företag att hitta varandra. Viktigt är förstas då att ha en stor databas och att många företag registrerar sina flöden.

När industriell symbios börjar utvecklas i regionen och allt fler företag är involverade kan det vara nyttigt att ha träffar för alla en gång i kvartalet/halvåret för att stämma av hur det går, om det finns några problem och hur dessa kan lösas.

Viktigt är också att medarbetare inom kommunen får mer kunskap om industriell symbios. Då kan de i sina kontakter med företag tala för industriell symbios och om möjligt utreda vilka möjligheter som finns för specifika företag. Miljöförvaltningen har information om vissa avfallsflöden och användning av fossila bränslen vilket är ypperliga områden att göra effektiviseringar inom.

Mer konkret beskrivs olika aktörers arbete i framtiden nedan.

IPOS och Öresundskraft - Är väl medvetna om vad industriell symbios är och arbetar aktivt med att utveckla affärsmodellen. De bör vara representerade i en eventuell samverkansgrupp och bistå med information från gemensamma samarbeten.

Kommun - Bör delta i samverkansgruppen, vara aktiva i arbetet med att hitta nya samarbeten samt sprida kunskap inom den egna organisationen.

Företagsgrupperna i Helsingborg - Kan användas vid informationsspridning, framför allt med information från kommunen. Det finns även möjlighet för samverkansgruppen att synas på olika träffar Företagsgrupperna håller i.

Företag som ännu inte ingår i en industriell symbios- Dessa bör informeras i så stor utsträckning som möjligt. Det är viktigt att fånga upp företag som kommer på workshops och seminarier då de visar intresse.

Region Skåne - Jobbar inte aktivt med industriell symbios i nuläget. Projekt som det Sustainable Business Hub dragit igång öppnar ögonen även på regional nivå och Region Skåne kan fungera som kontaktnätverk för olika projekt i Skåne.

Nationellt center för industriell symbios - Är något som eventuellt utvecklas upp i Sotenäs kommun. Ett sådan center skulle kunna bistå med expertis och underlag som kan användas vid informationsspridning.

Andra projekt i Sverige och Danmark - Dessa bör kontaktas för kunskapsutbytet. Det finns mycket att lära av varandra och att bygga upp ett stort nätverk är positivt. Exempel på projekt är de i Kalundborg, Norrköping och Sotenäs kommun.

10.3 Övriga typer av samarbeten

I denna studie har fokus legat på flöden av energi och material. Det finns många andra områden som är intressanta för industriell symbios. Potentialen av dessa områden beskrivs nedan.

10.3.1 Logistik

Logistik är ett område med stor utvecklingspotential i Helsingborgsregionen. Mark för till exempel torrhamnar och logistikcenter finns. Mer miljövänliga transportmedel så som tåg finns tillgängliga.

Antagligen finns potential att samarbeta mer mellan olika åkerier och företag för att till exempel kunna lasta transporter på retursträckor också. Viktigt då kan vara att det finns tanktvättar tillgängliga för att undvika onödig körning. Helsingborg har visioner om att bli ett ledande logistiknav.

Bring Frigo som erbjuder samlastning ser ett intresse från kunderna. Det vore intressant att se hur stora förbättringar som kan genomföras om företagen själva ställer högre krav för att deras varor ska transporteras hållbart.

10.3.2 Service och säkerhet

Företag som ligger i närheten av varandra har möjlighet att spara pengar genom att samordna service- och säkerhetstjänster. Det kan vara en bra början för företag att samarbeta på denna nivå mycket för att det leder till kontakter mellan företag. Det innebär möjligheter för att utvecklas vidare till andra typer av samarbeten.

10.3.3 Utbildning och kunskapsutbyten

Företag har mycket att lära av varandra. Samarbete mellan företag som innebär att dela information kan vara gynnsamt för bägge parter. Exempel på detta har lyfts fram tidigare i arbetet som Kemiras hjälp till NSR angående biogas. Även Kemiras samarbete kring hantering av kemikalieolyckor med räddningstjänsten är ett exempel på kunskapsutbyte.

Samarbeten med högskolor bör skapas i större utsträckning så att studenter kan integreras i olika projekt i arbetslivet samtidigt som företagen kan få kunskap om det senaste inom forskningen. Arbetet har bidragit till en föreläsning av IPOS på Helsingborgs Campus och även till kontakt mellan Linköpings och Lunds universitet vilket också är viktigt för spridningen av industriell symbios.

Rekommendationer som föreslås är mer utbyten med Linköpings universitet då de har mycket expertis på området. Det är viktigt att sprida information till högskolor i regionen. Det är positivt om projektet syntes på högskolor så som Lunds universitet, Malmö högskola, Högskolan i Kristianstad och Halmstad högskola. Det finns även förslag på tjänster där arbetstiden fördelas mellan tid på företag och högskolor för att optimera kunskapsutbytet.

10.3.4 Konsultfirmor

Konsultfirmor kan vara en viktig del i utvecklingen av projekt inom industriell symbios. Konsultfirmor är ofta involverade i samhällsutvecklande projekt. Vid kontakt av konsultfirmor är det viktigast att kontakta större konsultfirmor så informationen når ut till så många projekt som möjligt. Däremot finns mindre konsultfirmor som är mer specialiserade på industriell ekologi och symbios vilka är intressanta att kontakta. Exempel på detta är Hifab som köpt upp KanEnergi med flera konsulter med kunskap inom industriell symbios.

10.4 Avgränsningar

Avgränsningarna som använts i arbetet har fungerat bra. Det underlättade att referensgruppen under den första workshopen gemensamt med författarna identifierade de avgränsningar som skulle användas. På det sättet riskeras inte att något förbises. Vid diskussionen kring branscher att inkludera kom många intressanta förslag in och det var svårt att täcka in alla. Det kan ändå vara intressant att känna till tankegångar kring branscher värda att titta närmre på.

De branscher som alla under workshop ett tyckte var värda att granska närmare var avlopp, avfall, el och vatten, livsmedelsframställning samt tillverkning och

industri. Därefter ansåg de flesta att fastighetsverksamhet, bygg- och designverksamhet, jordbruk, skogsbruk, teknisk konsultverksamhet, transport och magasinering, offentlig förvaltning, grossistverksamhet och utbildning vore intressanta att studera. Ett fåtal områden valdes av en person vardera, dessa var: data och IT, hälsa och sjukvård, turism, detaljhandel och hållbar kylning.

Argument som lyftes fram under diskussionen om branscher var bland annat att konsultverksamhet har en möjlighet att påverka stora projekt att vara mer hållbara och då i längden verka för industriell symbios. Data och IT är energikrävande verksamheter och skulle tjäna på att samarbeta med andra företag för mer hållbar kylning av serverhallar med mera. Likaså detaljhandel har stort behov av kylning. Detta har dock inte följts upp men anses vara intressanta områden att jobba vidare med.

Vad gäller djupet på enkätundersökningen ansåg referensgruppen att det berodde på vilket flöde som studeras. I det här arbetet var tanken att material-, vatten- och energiflöden undersöks djupare medan logistik, service och information främst noteras att de existerar. I efterhand kan konstateras att de flesta flöden är identifierade vid typ av flöden eller existens. Siffror har varit svåra att få fram och är mer relevanta vid fortsatta studier.

10.5 Felkällor och osäkerheter

I arbetet finns osäkerheter och möjliga felkällor. De flesta källor till teorin är publicerade vetenskapliga artiklar eller avhandlingar. Dessa anses ha hög trovärdighet. Information om de berörda företagen är oftast hämtad från respektives hemsida, årsredovisningar eller broschyrer från företaget vilket innebär risk för subjektiv informationen.

Vid något tillfälle har källa med andrahandsinformation använts. Det rör sig bland annat om avsnitt från Harris m.fl. (2008) som citerat Van Berkels *Regional Resource Synergies for Sustainable Development in Heavy Industrial Areas - an overview of opportunities and experiences* från 2006. Den artikeln hittades varken via LUBSearch eller Google Scholar och därför valdes att citera Harris m.fl. (2008) där informationen hittats. Detsamma gäller för *Sustainability and the local economy: The role of eco-industrial parks* av Gibbs et al. från 2002 som refereras till i Chertow (2007). Även i detta fall har artikeln som referensen finns i använts som källa.

Avgränsningarna som används riskerar att vara allt för snäva kring typ av bransch så att intressanta företag missas i kartläggningen. Även geografiskt är det möjligt att företag med intressanta biflöden strax utanför systemgränserna missats.

Vid kartläggningen av större företag som Öresundskraft, NSR, NSVA och Kemira har utfrågningen enbart fokuserat på de samarbeten de intervjuade kände till med andra företag. Vilket innebär att ingen information inhämtats om eventuella samarbeten mellan de företagen som nämns av de intervjuade företagen. Det är alltså möjligt att vissa samarbeten missas i kartläggningen. Information om företagen i industriparken har enbart inhämtats från personal på IPOS. Enkätstudien kunde ha skickats ut till företagen på området också.

Det är en svaghet att de som svarat på våra frågor eventuellt inte varit den person med mest kompetens inom området i företaget. Det finns därför möjlighet

att några flöden gått förlorade på grund av det.

En källa till osäkerhet i resultatet är de enkätfrågor som skickats ut och som studien till stor del bygger på. Frågorna kunde ha testats på en grupp av människor för att säkerställa korrekt tolkning av frågorna.

De flesta företag har väldigt korta svar på frågorna även när de svarat ja på någon form av utbyte. Eventuellt skulle det varit tydligare att de gärna fick utveckla sina svar och nämna företagsnamnen på de inblandade i samarbetet. Det lades till efter första utskicket att de gärna fick specificera företagen de samarbetade med. Vid det laget hade redan flera svar inkommit.

Någon har även påpekat att frågorna var lite otydliga. Detta var ett byggbolag och eftersom frågorna till stor del var anpassade efter tillverkande industri så kan det förstås vara svårt att förstå vad som söktes. Eventuellt borde olika upplagor av frågor skrivit för olika typer av företag så att de kände att det fanns relevans för dem att svara på frågorna.

På frågan ”Kommer du att tänka på några andra flöden?” Har alla svarat nej vid skriftlig kontakt. Detta kan bero på att frågan är otydlig eller att det faktiskt inte finns något annat flöde. Frågan hade antagligen varit bättre formulerad som ”Kommer du att tänka på några andra utbyten?” Då frågan refererar till typer av samarbeten som inte tidigare tagits upp. Ordet flöden insinuerar att det handlar om fysiska utbyten. Vid telefonintervjuer kunde frågan utvecklas och några företag nämnde kunskapsutbyten som exempel på denna fråga.

Det förekommer också en ledande fråga i enkätundersökningen. ”Skulle ni vilja vara intresserade av att ingå i ett samarbete av denna typ för att åstadkomma ekonomiska och miljömässiga vinster?” lyder den. För att vara mer korrekta borde formuleringen ha slutat efter ”denna typ”. Det som oroade vid formuleringen var att de svaranden skulle ha svårt att förstå frågan då de inte känner till industriell symbios i större utsträckning än det som beskrivs i mejlet. Tillägget gjordes därför för att förtydliga men blev istället ledande. De flesta företagen svarade ja på frågan.

Kapitel 11

Slutsats

Vilka samarbeten finns i Helsingborgsregionen idag?

I Helsingborg finns det idag ett tydligt utformat samarbete på IPOS tillsammans med Öresundskraft. Infrastruktur för att dela på tryckluft, hetvatten, kylvatten, ånga och el finns på IPOS område. I övrigt finns även flertalet materialflöden och servicesamarbeten mellan företagen på området. Studerar man övriga Helsingborg hittas samarbeten mellan grönsaksföretag på Långeberga och biogasanläggningen som drivs av NSR.

Det finns även samarbeten mellan de kommunala bolagen NSVA, Öresundskraft och NSR. Det rör sig bland annat om biogas, hetvatten och avfall. Öresundskrafts avfallsförbränningsanläggning, Filbornaverket, ligger precis bredvid NSRs område, Vera Park. På området sker hantering av avfall så ter det sig naturligt att flöden av avfall går mellan de två företagen. Det finns ett tredje företag, KAABS, som ansvarar för den slaggaska som bildas i Filbornaverket.

Det finns en del etablerade samarbeten mellan företag i Helsingborgsregionen i dagsläget. Några nav kan identifieras som extra viktiga då flera flöden går till eller från dessa företag. Företagen i fråga är IPOS, Kemira, Öresundskraft, NSR, NSVA och SITA.

Vilka potentialer till ytterligare samarbeten finns i regionen?

Ett antal företag i regionen har identifierat olika flöden som kan nyttjas vid ett eventuellt samarbete. De flesta av dessa har möjlighet att realiseras om företagen är beredda att agera. De två förslag med bäst potential var ett högvärdigt järnavfall från Höganäs AB till Kemiras koagulantfabrik i Helsingborg samt ett slam från ålodlingen hos Scandinavian Silver Eel som kan rötas till biogas.

Det har i studien framkommit flera företag som är intresserade av att samarbeta men som inte kunnat identifiera vilka utbyten som skulle kunna vara intressanta. Företagen måste bli mer insatta i vad industriell symbios är samt identifiera sina problem och hur de kan lösas. Om företagen gör detta finns det stor potential att skapa fler samarbeten i regionen.

Kan industriell symbios vara framtidens affärsmodell för utveckling av Helsingborgsregionen?

Industriell symbios är en potentiell affärsmodell för Helsingborgsregionen. Det finns många fördelar för både företag och region. Fler arbetstillfällen, minskade utsläpp och effektivare resursanvändning är några exempel. För att utveckla industriell symbios i regionen ytterligare bör en samverkansgrupp tillsättas. Denna bör utses av kommunen och verka för att underlätta industriell symbios för verksamheter i Helsingborg. I ett första skede är informations spridning viktigast. Gruppen får använda sig av så många olika informationskanaler som möjligt för att uppmärksamma företag i regionen på industriell symbios. Då företag börjar visa intresse för industriell symbios ska gruppen underlätta identifiering av potentiella flöden och att koppla samman företag med varandra.

Kapitel 12

Framtida studier

Flera intressanta områden har, på grund av detta projekts omfång, inte kunnat studeras mer ingående. Nedan presenteras kortfattat förslag på studier som rekommenderas för det fortsatta arbetet med industriell symbios i regionen.

- Helsingborg har stor potential att optimera logistiska lösningar. Ett sätt att arbeta vidare med detta vore att kartlägga och hitta potentiella logistiksamarbeten. Några företag har redan i detta arbete visat intresse för samlastning. Antagligen finns det många som inte kontaktats i detta arbete, men som ser möjligheter för utveckling av logistiska lösningar.
- Företag som varit intresserade och svarat i denna studie kan vara bra att följa upp. På vilket sätt vill de samarbeta? Har de resurser? Intervjuer med berörda parter rekommenderas som uppföljningsmetod då det går att få mer kvalitativ information vid en muntlig intervju.
- Detta examensarbete har inte letat efter potentiella företag som kan flytta in till Helsingborg för att underlätta för samarbeten. Det hade varit av intresse att studera vilka företag som borde flytta in för att optimera den industriella symbiosen i regionen. Det finns fortfarande många platser lämpliga för nyetableringar i regionen.
- Hur kan mindre företag aktiveras och få intresse för industriell symbios? Vad är anledningen till att så få små företag svarat? Borde de inte ha mycket att vinna på samarbeten? Saknas resurser? Vilken hjälp behöver mindre företag för att komma igång med industriell symbios?
- Hur kan samarbetena bli av? Eventuellt behövs vidare studier av vilka intressenter som är viktiga för att få projekt genomförda. Hur stor är kommunens roll? Behövs mer konkreta kostnadsförslag?
- Avfallsbolag så som SITA, Ragnsells och STENA Recycling har en viktig roll i industriell symbios då de känner väl till de materialflöden som finns i regionen. En intressant studie vore att undersöka hur avfallsbolag kan underlätta för industriell symbios i en region.
- Företag som hanterar biologiskt avfall såsom livsmedelsbutiker, restauranger, storkök och matproducenter borde kontaktas för en kartläggning kring industriell symbios och biogasproduktion.

Litteraturförteckning

- Air Liquide. Air Liquide - Produktion. [online], 2014. <http://www.airliquide.se/sv/gaser/generell-gasinformation/produktion.html> Hämtad 150422.
- Chertow, Marian R. Industrial Symbiosis: Literature and Taxonomy. *Annual Reviews of Energy and Environment*, 25:313–337, 2000.
- Chertow, Marian R. ”Uncovering” Industrial Symbiosis. *Journal of Industrial Ecology*, 11(1):11–30, 2007.
- Domenecha, Teresa och Davies, Michael. Structure and morphology of industrial symbiosis networks: The case of Kalundborg. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 10:79–89, 2011.
- Doody, O och Noonan, M. Preparing and conducting interviews to collect data. *Nurse Researcher*, 20(5):28–32, 2012.
- Eklund, Mats och Mirata, Murat. Meeting Point Urban Magma. I: *Workshop - Industrial symbiosis*, 2015. Dokument att hämta finns på: http://urbanmagma.se/meetingpoint2015/wordpress/wp-content/uploads/2015/03/workshops_documentation.pdf.
- European Commission. *A resource-efficient Europe – Flagship initiative under the Europe 2020 Strategy*. Doktorsavhandling, 2011.
- Familjen Helsingborg. Bra att veta om vår region. [online], 2015. <http://www.familjenhelsingborg.se/sv/Business/Omoss/Bra-att-veta-om-var-region/> Hämtad 150203.
- FN. Prototype Global Sustainable Development Report. (Online unedited edition ed.). New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs, Division for Sustainable Development., 2014.
- Fredriksen, Svend och Werner, Sven. *District Heating and Cooling*. Studentlitteratur AB, 2013.
- Frosch, R. A. och Gallopoulos, N. E. Strategies for Manufacturing. *Scientific American*, 261(3):144–152, 1989.
- GoEco. Go Eco - About the project. [online], 2014. <http://go-eco.info/about-the-project/> Hämtad 150218.
- Golev, Artem, Corder, Glen D., och Giurco, Damien P. Barriers to Industrial Symbiosis. *Journal of Industrial Ecology*, 19:141–153, 2014.
- Gunnarsson, Emma. Energi inom Kemira. Internt PM från Kemira, 2014.

- Hansen, J., Russell, G., Lacis, A., Fung, I., Rind, D., och Stone, P. Climate response times: Dependence on climate sensitivity and ocean mixing. *Science*, 229(4716):857–859, 1985.
- Harris, Steve, van Berkel, Rene, och Kurup, Biji. *Fostering Industrial Symbiosis for Regional Sustainable Development Outcomes*. Doktorsavhandling, Curtin University of Technology, 2008.
- Heeres, R.R., Vermeulen, W.J.V., och de Walle, F.B. Eco-industrial park initiatives in the usa and the Netherlands: first lessons. *Journal of Cleaner Production*, 12:985–995, 2004.
- Helsingborgs företagsgrupper. Om Helsingborgs företagsgrupper. [online], 2014. http://www.helsingborgsforetagsgrupper.se/Om_Helsingborgs_Foretagsgrupper Hämtad 150216.
- Helsingborgs stad. Om Helsingborg. [online], 2015a. <http://helsingborg.se/startside/nyhetskatalog/helsingborg-ar-sveriges-attonde-storsta-kommun/> Hämtad 150317.
- Helsingborgs stad. Mötesplatser/Nätverk. [online], 2015b. <http://www.helsingborg.se/foretagare/startside/starta-driva-och-utveckla/utveckla-foretag/motesplatsernatverk/> Hämtad 150413.
- Höganäs. Höganäs - This is metal powder. [online], 2015. <https://www.hoganas.com/en/about-us/> Hämtad 150424.
- Höst, Martin, Regnell, Björn, och Runeson, Per. *Att genomföra examensarbete*. Studentlitteratur, 2006. ISBN 91-44-00521-0.
- Industripark. Företag på området. [online], 2015. <http://www.industripark.se/om-oss/kunder/> Hämtad 150205.
- IPCC, 2013. Cubasch, U., Wuebbles, D., Chen, D., Facchini, M. C., Frame, D., Mahowald, N., and Winther, J. G. *Introduction*. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex och P.M. Midgley (eds.). Technical report, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPOS. Perfekt läge - smarta lösningar. Brochyr från IPOS, 2014.
- Johnsson, Anders. *Från fosfaten till Industry Park of Sweden-Historien om Kemira Kemi i Helsingborg*. Kemira Kemi AB, 2014.
- Kalundborg. Kalundborg symbiosis. [online], 2015. <http://www.symbiosis.dk/> Hämtad 150417.
- KanEnergi. Industriell Symbios – Uppstart i fyra västsvenska kommuner. [online], 2014. <http://www.kanenergi.se/Industriell-Symbios.html> Hämtad 150217.
- Kemira Kemi. Om oss. [online], 2015. <http://www.kemira.com/se/about-us/Pages/default.aspx/> Hämtad 150204.
- Laybourn, Peter och Lombardi, D. Rachel. Industrial Symbiosis in European Policy. *Journal of Industrial Ecology*, 16(1):11–12, 2012.
- Lombardi, D. Rachel och Laybourn, Peter. Redefining Industrial Symbiosis. *Journal of Industrial Ecology*, 16(1):28–37, 2012.

- Lunner, Elin. Smart Återvinning ger ny energi. *Helsingborgs Dagblad*, 2014. Publicerad 141009.
- Mapguide. Karta över Helsingborg. [online], 2015. [http://r002050.helsingborg.se/mapguide2011/mapviewerajax/?WEBLAY-OUT=Library%3a%2f%2fHelsingborgskartan%2fWeb+Layout%2fHelsingborgskartan.WebLayout&LOCALE=sv&USERNAME=Anonymous&PASSWORD=](http://r002050.helsingborg.se/mapguide2011/mapviewerajax/?WEBLAY-OUT=Library%3a%2f%2fHelsingborgskartan%2fWeb+Layout%2fHelsingborgskartan.WebLayout&LOCALE=sv&USERNAME=Anonymous&PASSWORD= Hämtad 150504) Hämtad 150504.
- Martin, Micheal. *Industrial Symbiosis in the Biofuel Industry: Quantification of the Environmental Performance and Identification of Synergies*. Doktorsavhandling, Linköping University, 2013.
- Mirata, Murat. *Industrial Symbiosis - A tool for more sustainable regions?* Doktorsavhandling, Lund University, 2005.
- Müller, Katrin. Design for Environment. I: Dada, Ali, Stanoevska, Katarina, och Gómez, Jorge Marx, redaktörer, *Organizations' Environmental Performance Indicators*, Environmental Science and Engineering, ss 45–52. Springer Berlin Heidelberg, 2013. ISBN 978-3-642-32719-3. URL http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-32720-9_4.
- Nationalencyklopedin. Helsingborg. [online], 2015a. [http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/helsingborg-\(tätort-helsingborg-kommun\)](http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/helsingborg-(tätort-helsingborg-kommun)) Hämtad 150203.
- Nationalencyklopedin. Hetvatten. [online], 2015b. <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/hetvatten> Hämtad 150224.
- Nicklasson, David. *Industriell ekologi som utgångspunkt för utveckling och marknadsföring av näringslivet i Norrköpings kommun*. Doktorsavhandling, Linköpings Universitet, 2007.
- NSVA. Om NSVA. [online], 2015. <http://www.nsva.se/Om-NSVA/> Hämtad 150407.
- Pollin, Robert, Heintz, James, och Garrett-Peltier, Heidi. *The Economic Benefits of Investing in Clean Energy*. Department of Economics and Political Economy Research Institute (PERI), 2009.
- Short, Samuel W., Bocken, Nancy M.P., Barlow, Claire Y., och Chertow, Marian R. From Refining Sugar to Growing Tomatoes - Industrial Ecology and Business Model Evolution. *Journal of Industrial Ecology*, 18(5):603–618, 2014.
- Svensk Fjärrvärme. Fjärrvärme - A real success story. [online], 2009. <http://www.svenskfjarrvarme.se/Fjarrvarme/Fjarrvarmens-historia/> Hämtad 150408.
- Svensk Fjärrvärme. Fjärrvärmens bränslen och produktion 2013. [online], 2014. <http://www.svenskfjarrvarme.se/Statistik-Pris/Fjarrvarme/Energitillförsel/> Hämtad 150402.
- Symbiosis Center. Om oss. [online], 2015. <http://www.symbiosecenter.dk/en/om-os> Hämtad 150421.
- Sülau, Andreas. Meeting Point Urban Magma. I: *Symbiosis in Sotenäs*, 2015. Dokument att hämta finns på: http://urbanmagma.se/-meetingpoint2015/wordpress/wp-content/uploads/2015/03/UrbanMagma_day1_session2_session3.pdf.

- Urban Magma. Meeting Point Urban Magma. [online], 2015. <http://urbanmagma.se/meetingpoint2015/> Hämtad 150511.
- Vinnova. Delad energi är dubbel energi? Initiering av industriell symbios och samverkan för en hållbar stadsdelsutveckling. [online], 2015. <http://www.vinnova.se/sv/Resultat/Projekt/Effekta/2011-01544/Delad-energi-ar-dubbel-energi-Initiering-av-industriell-symbios-och-samverkan-for-en-hallbar-stadsdelsutveckling/> Hämtad 150217.
- WCED, 1987. Världskommissionen för miljö och utveckling. *Vår gemensamma framtid*. Oxford: Oxford University Press.
- Zhang, Yan, Zheng, Hongmei, Chen, Bin, Su, Meirong, och Liu, Gengyuan. A review of industrial symbiosis research: theory and methodology. *Frontiers of Earth Science*, ss 1–14, 2014.
- Återvinningsindustrierna. Återvinning är en tillväxtmarknad. [online], 2015. <http://www.recycling.se/branschfragor> Hämtad 150506.
- Öresundskraft. Öresundskraft - 150 år av spännande historia. 2010.
- Öresundskraft. Öresundskraft i korthet. [online], 2014a. <http://www.oresundskraft.se/om-oeresundskraft/oeresundskraft-i-korthet/> Hämtad 150206.
- Öresundskraft. Filbornaverket. [online], 2014b. <http://www.oresundskraft.se/om-oeresundskraft/produktion-och-distribution/produktionsanlaeggningar/helsingborg/filbornaverket/> Hämtad 150206.

Intervjuer

- Albertsson, Intervju. VD Kemira, Lennart Albertsson, 2015. Kemiras Huvudkontor, Helsingborg, 150505.
- Bech-Sörensen, Intervju. Enerגיעhef IPOS, Jan Bech-Sörensen, 2015. IPOS lokaler, Helsingborg, 150211.
- Faria, Mejlkontakt. Processingejör Kemira Kemi, Pedro Faria, 2015. 150410.
- Flink, Intervju. Projektledare Sustainable Business Hub, Per Flink, 2015. IPOS lokaler, Helsingborg, 150414.
- Gunnarsson, Intervju. Projektingenjör energi IPOS, Emma Gunnarsson, 2015. Kontinuerlig kontakt under våren 2015.
- Gylling, Intervju. Manager Portfolio & Biprodukt Management Kemira Kemi, Anders Gylling, 2015. Kemira Kemi lokaler, Helsingborg, 150414.
- Hedström, Intervju. Verksamhetsansvarig Helsingborgs företagsgrupper, Grethe Hedström, 2015. Helsingborgs företagsgruppers kontor, Helsingborg, 150320.
- Hermansson, Intervju. Strategisk affärsutveckling Öresundskraft, Patrik Hermansson, 2015. Öresundskrafts huvudkontor, Helsingborg, 150127.
- Jomaa, Intervju. Industriparkschef IPOS, Adam Jomaa, 2015. IPOS lokaler Helsingborg, 150127.
- Karlsson, Intervju. Avdelningschef SITA, Bengt-Åke Karlsson, 2015. Studiebesök SITA tanktvätt, IPOS Helsingborg, 150223.
- Lindqvist, Intervju. Driftchef NSVA, Håkan Lindqvist, 2015. Öresundsverket NSVA Helsingborg, 150311.
- Lundsgård, Intervju. Regionschef SITA, Mats Lundsgård, 2015. SITAs huvudkontor, Ängelholm, 150421.
- Natanaelsson, Mejlkontakt. Verksamhetschef Yara, Roland Natanaelsson, 2015. 150414.
- Nilsson, Intervju. Senior advisor på NSR, Hans Eric Nilsson, 2015. Studiebesök VERA park, NSR Helsingborg, 150223.
- Nordström, Mejlkontakt. Gruppchef för Gröna affärer, Skanska, Johanna Nordström, 2015. 150410.
- Ohlander, Intervju. Projektingenjör IPOS, Christoffer Ohlander, 2015. Kontinuerlig kontakt under våren 2015.

Olsson, Intervju. VD NSR, Kim Olsson, 2015. NSRs huvudkontor, Helsingborg, 150223.

Persson, Intervju. Chef affärsområde Kraft och Värme Öresundskraft, Lars-Inge Persson, 2015. Västhamnsverket, Helsingborg, 150422.

Sturesson, Intervju. Näringslivsservice Helsingborgs kommun, Håkan Sturesson, 2015. Näringslivskontoret i Helsingborg, 150204 och 150225.

Trönell, Intervju. Beräknings- och utredningsingenjör Öresundskraft, Anna Trönell, 2015. Kontinuerlig kontakt under våren 2015.

Winkler, Mejlkontakt. Administrativ chef KAABS Nordic AB, Åsa Winkler, 2015. 150413.

Bilaga A

Enkätfrågor till företag

Följande frågor skickades ut till berörda företag i Helsingborg.

- Levereras det energi och vatten mellan andra företag och ert?
- Levererar ni någon spillvärme?
- Utbyter ni biprodukter eller avfall med andra företag?
- Kommer du att tänka på några andra flöden?
- Finns det gemensamt underhålls- och servicearbete?
- Utnyttjar ni gemensamma logistiska lösningar med andra företag?
- Skulle ni vara intresserade av att ingå i ett samarbete av denna typ för att åstadkomma ekonomiska och miljömässiga vinster?
- Vilka flöden till eller från ert företag skulle kunna vara intressanta vid ett samarbete?
- Specificera gärna vilka företag som medverkar i eventuella samarbeten.

Bilaga B

Intervjufrågor till referensgruppen

Följande frågor besvarades av Adam Jomaa, Patrik Hermansson, Håkan Stursson och Kim Olsson under individuella intervjuer mellan 27/1 - 6/2 2015.

- Vad är målet?
 - Störst miljönytta? Ekonomisk vinst? PR för regionen? Annat?
- Hur tänker du dig att slutresultatet ser ut?
- Vilka flöden anser du att vi borde fokusera på?
 - Energi/material/vatten/logistik osv.
- På vilken detaljnivå anser du att vi ska utföra det här arbetet på?
- Vilka potentiella samarbeten kan du se redan idag?
 - Vilka företag kan du identifiera som skulle kunna vara intressanta för projektet?
- Har du några kontaktuppgifter till dessa företag?
- Hur ser du på din roll i den här referensgruppen?
 - Hur ofta vill du ha möten? Hur mycket tid kan du själv tänka dig att lägga på projektet?

Bilaga C

Workshop 19/2

Närvarande: Emma Winqvist, Linda Martinsson, Anna Trönell, Emma Gunnarsson, Adam Jomaa, Patrik Hermansson, Hans Eric Nilsson, Håkan Sturesson, Marcus Thern och Christoffer Ohlander.

Plats: IPOS lokaler i Helsingborg.

Mötet börjades med en snabb genomgång av hur långt projektet kommit hittills. Flödesscheman över IPOS, Öresundskraft och NSR visades. En karta över de olika industriområdena i Helsingborg, samt vilka branscher som är dominerande på de olika platserna, presenterades.

Huvudfokus på workshopen var diskussionsfrågorna nedan. Deltagarna fick varsin enkät att fylla i under tiden. På varje fråga fanns alternativet att fylla i ett eget alternativ. Efter varje fråga diskuterades de individuella svaren tillsammans för att arbeta fram en samstämmighet.

Fråga 1. Geografisk avgränsning

- A. Helsingborgs kommun
- B. Företag längre ifrån Helsingborgs stad måste ha stora flöden för att de ska studeras
- C. Familjen-regionen
- D. Helsingborgs stad
- E. Helsingborg + specifika kommuner, ange vilka.

Fråga 2. Branscher

Vilka branscher skulle vara intressanta att studera?

- Avlopp, Avfall, El och Vatten
- Bygg- och Designverksamhet
- Bank, Finans och Försäkring
- Data, It och Telekommunikation
- Bemanning och Arbetsförmedling
- Detaljhandel
- Bransch- och Arbetsgivarorg.
- Fastighetsverksamhet

- Företagstjänster
- Hotell och Restaurang
- Hår och Skönhetsvård
- Hälsa och Sjukvård
- Jordbruk, Skogsbruk, Jakt & Fiske
- Juridik, Ekonomi & Konsulttjänster
- Kultur, Nöje och Fritid
- Livsmedelsframställning
- Media
- Motorfordonshandel
- Offentlig Förvaltning & Samhälle
- Partihandel & Grossistverksamhet
- Reklam, PR & Marknadsundersökning
- Reparation och Installation
- Resebyrå och Turism
- Teknisk Konsultverksamhet
- Tillverkning och Industri
- Transport och Magasinering
- Utbildning & FoU
- Uthyrning och Leasing
- Övriga Konsumenttjänster

Fråga 3. Detaljnivå och flöden

Kryssa i den högsta nivån av information vi bör försöka hitta för respektive flöde. Fyll i om du tycker att något flöde saknas.

Typ av flöde / samarbete	Notera existens	Notera typ av flöde	Notera antal flöden	Notera storlek på flöden	Exakta siffror på flöden
Material					
Energi					
Vatten					
Service					
Logistik					
Information					
Annan					

Fråga 4. Vad räknas som industriell symbios?

- A. Om företag A hyr lager av företag B som i sin tur använder energi från Öresundskraft som skapar biogas av restprodukter från företag A?
- B. Om företag A får el och fjärrvärme från Öresundskraft?
- C. Företag med brännbart avfall måste enligt lag avstå deponering, därför är ofta energiutvinning bästa alternativet. Är det då en del i industriell symbios att de låter sitt avfall brännas?
- D. Om företag A hyr lager av företag B som i sin tur använder energi från Öresundskraft som skapar biogas av restprodukter från företag C?
- E. Om företag A levererar restvärme till Öresundskraft som levererar el till företag A?

Fråga 5. Definition av industriell symbios

Industriell symbios innebär att:

- A. Minst tre företag är involverade med minst två olika fysiska flöden.
- B. Samarbetet är ekonomiskt gynnsamt för båda parter, nära geografiskt.
- C. Företagen värnar om eko-innovation och en långsiktig förändring. Detta innebär även att dela kunskap mellan företagen och mindre fokus på geografisk närhet och fysiska flöden.
- D. Industrier utnyttjar gemensamt energi, nyttigheter, material och service, för att skapa mervärden samt minska kostnader och miljöpåverkan.
- E. Annat alternativ?

Fråga 6. För vem genomförs detta?

- A. Helsingborgs kommun
- B. Företag i Helsingborg
- C. Kemira och Öresundskraft
- D. Familjen-regionen
- E. Helsingborgs stad

Fråga 7. Varför genomförs detta?

- A. Ökad inflyttning av företag till Helsingborg
- B. Bli internationellt erkända
- C. Ta industriell symbios till en ny nivå
- D. Marknadsföring för regionen
- E. För att få reda på vad som faktiskt pågår

Fråga 8. Syftesformulering

- A. "Syftet är att kartlägga befintliga symbioser i Helsingborg och hitta nya potentiella samarbeten"
- B. "Syftet är att lyfta Helsingborgsregionen till en ny nivå gällande industriell symbios"
- C. "Syftet är att utveckla Helsingborgsregionen så att nya företag vill flytta dit"
- D. "Syftet är att sätta Helsingborg på kartan"
- E. Eget alternativ