



Johanna Mossberg  
Maria Thomtén  
Annelie Karlsson

# 4C – The Collaborative Chemistry Cluster Case Study

---

Summerande slutrapport av Energimyndighetens projekt 348 48-1

## Sammanfattning

Kemiföretagen i Stenungsund har gemensamt antagit visionen Hållbar Kemi 2030. Inom ramen för visionen kommer man samverka för att få till en mer energieffektiv produktion, minska utsläppen av växthusgaser och öka användningen av förnybara råvaror för att utveckla mer hållbara produkter.

För att få till stånd en sådan genomgripande förändring krävs ett nära samarbete med forskningen och det omgivande samhället. I projektet ”4C - Collaborative Chemistry Cluster Case study” har forskare från Chalmers, Göteborgs universitet och SP följt hur kemiföretagen samverkar i arbetet med den gemensamma visionen Hållbar Kemi 2030.

Syftet med projektet har varit att öka kunskapen om olika tekniska och icketekniska hinder för energieffektivisering och minskade utsläpp av växthusgaser i svensk industri, samt att öka kunskapen om hur man på bästa sätt organiserar och driver komplexa förändringsprocesser som syftar till att energieffektivisera och byta ut fossila råvaror i industriella kluster.

Föreliggande rapport är en svensk sammanfattning av projektet som i övrigt redovisas i vetenskapliga publikationer, konferensbidrag samt presentationer och seminarier med kemiföretagen i Stenungsund samt ytterligare intressenter.

Nyckelord: Energieffektivisering, samverkan, grön kemi, vision, nätverk, hållbarhet, gemensamt lärande.

**SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut**

SP Technical Research Institute of Sweden

SP Rapport : 2015:35

ISBN 978-91-88001-63-4

ISSN 0284-5172

Borås

## **Abstract**

The chemical companies in Stenungsund have jointly adopted the vision of Sustainable Chemistry 2030. Within the framework of the vision lies the development of more sustainable products, implying that the companies will collaborate to achieve a more energy-efficient production, reduce greenhouse gases and increase the use of renewable raw materials.

Such a fundamental change requires close collaboration with research and society. In the project "4C - Collaborative Chemistry Cluster Case study", researchers from Chalmers University, the University of Gothenburg and SP have followed the companies' collaboration and interaction related to the vision of Sustainable Chemistry 2030.

The aim of the project has been to increase knowledge on different technical and non-technical barriers to energy efficiency and reduced greenhouse gas emissions in Swedish industry, and to increase knowledge on how complex processes for change aimed at energy efficiency and replacing fossil raw materials in industrial clusters can be organised.

This report is a Swedish summary of the project. Moreover, the results of the project are reported in scientific publications, conference papers and in presentations and seminars with the chemical companies in Stenungsund and other stakeholders.

Keywords: Energy efficiency, collaboration, green chemistry, sustainable chemistry, vision, networking, sustainability, collaborative learning.

**SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut**

SP Technical Research Institute of Sweden

SP Rapport : 2015:35

ISBN 978-91-88001-63-4

ISSN 0284-5172

Borås

## **Förord**

Föreliggande rapport är en svensk sammanfattande slutrapport för projektet ”Hinder vid visionsdriven flerpartssamverkan – en fallstudie av Stenungsundsindustriernas arbete med visionen Hållbar Kemi 2030”. Projektet har letts av SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut i samverkan med Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet, Chalmers Tekniska Högskola. Projektet är finansierat av Energimyndigheten genom forskningsprogrammet ”Effektivisering av industrins energianvändning - forskning och utveckling” med stöd från kemiindustrierna i Stenungsund som medverkat i projektet: Borealis, Akzo Nobel, Perstorp, INEOS och AGA. Utöver de medverkande företagen vill projektet tacka Business Region Göteborg, Västra Götalandsregionen samt Innovations och kemiindustrierna (IKEM) för deltagande i projektet genom seminarier och intervjuer.

# Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning</b>	<b>2</b>
<b>Abstract</b>	<b>3</b>
<b>Förord 4</b>	
<b>Innehållsförteckning</b>	<b>5</b>
<b>1      <b>Introduktion</b></b>	<b>7</b>
<b>2      <b>Syfte och omfattning</b></b>	<b>8</b>
2.1      Avgränsningar	8
<b>3      <b>Det studerade fallet</b></b>	<b>9</b>
3.1      Förutsättningar för svensk och europeisk kemiindustri	9
3.2      Kemiföretagen i Stenungsund	10
3.3      Visionen Hållbar Kemi 2030	12
<b>4      <b>Genomförande</b></b>	<b>14</b>
4.1      Aktiviteter inom projektet	14
4.2      Gemensamt lärande	15
4.3      Projektorganisation	16
4.4      Resultatspridning	17
<b>5      <b>Forskningsbakgrund</b></b>	<b>18</b>
5.1      Samverkan mellan flera parter	18
5.2      Visionsdriven flerpartssamverkan och ”visionering” i olika nätverkskonstellationer	19
5.3      Lokalt visionsdriven flerpartssamverkan i multinationella företag	20
5.4      Site-övergripande energieffektiviseringar i industriella kluster samt utmaningar kring industriell energieffektivisering	21
5.5      Gemensamt och organisatoriskt lärande	22
<b>6      <b>Resultat och leveranser</b></b>	<b>23</b>
6.1      Sammanfattning av nyckelleveranser	24
6.1.1    From fossil to biogenic feedstock – Exploring different technology pathways for a Swedish chemical cluster	24
6.1.2    From heat integration targets toward implementation – A total site analysis-based design approach for heat recovery in industrial clusters	24
6.1.3    Bridging barriers for multi-party investments in energy efficiency – A real options based approach for common utility systems design and evaluation	25

6.1.4	Challenges in organizing sustainable development in two different network constellations – Analysing the first steps towards realizing a green vision in the chemical industry from a collaborative perspective	25
6.1.5	Towards green chemistry: the multi-party sustainability initiative of a chemical cluster - Spanning the boundaries between subsidiary and parent company	26
<b>7</b>	<b>Syntes</b>	<b>27</b>
7.1	Hinder på företagsnivå	27
7.2	Hinder på klusternivå/extern	30
7.3	Förutsättningar för visionsdriven flerpartssamverkan	32
7.3.1	Allt som inte dödar härdar	32
7.3.2	Alla behöver inte säga Ja – bara ingen säger Nej	32
7.3.3	Friskt vågat hälften vunnet	32
7.3.4	Visionen som medel – inte som mål	33
7.3.5	Upp som en sol, men inte ner som en pannkaka	34
<b>8</b>	<b>Reflektioner – Är visionsdriven flerpartssamverkan företagets ”tvärvetenskap”?</b>	<b>36</b>
<b>9</b>	<b>Referenser</b>	<b>38</b>
	<b>Bilaga A, fullständig lista över publikationer</b>	<b>43</b>
	<b>Bilaga B, fullständig lista över aktiviteter för resultatspridning</b>	<b>44</b>

# 1 Introduktion

Hållbar utveckling är en av vår tids största utmaningar. Frågan genomsyrar alla samhällssektorer och politikområden och omfattar ekonomisk, social och miljömässig hänsyn. ”Hållbar utveckling” påverkar således företagens mission och strategi såväl som affärsmodell (Hart and Milstein, 2003). Utmaningarna och de underliggande problemen kopplade till hållbar utveckling är komplexa och många gånger ifrågasatta, delvis på grund av att politiker och beslutsfattare ofta har vaga eller konkurrerande idéer om vad som faktiskt behöver göras (Nickerson and Zenger, 2004). Dessa egenskaper gör att de flesta utmaningar kopplade till hållbar utveckling inte är något som en enskild organisation klarar av att lösa själv, utan som kräver samarbete och koordinering över flera organisatoriska och institutionella gränser (Alter and Hage, 1993; Boons and Baas, 1997; Lozano, 2007) såväl som ett multi- eller tvärvetenskapligt angreppssätt (Klein, 2014; Levin et al., 2012).

Det kemiska industriklustret i Stenungsund är Sveriges största och enda i sitt slag. Klustret består av fem olika företag som producerar en mängd olika kemiska produkter. Klustret står för ~ 5% av Sveriges totala användning av fossila bränslen (huvudsakligen använt som råmaterial) och har för närvarande betydande utsläpp av fossil CO<sub>2</sub>. Detta är dock på väg att förändras. Industrierna antog år 2011 gemensamt en vision om att till år 2030 ställa om sina processer till en energieffektiv och biobaserad produktion av material och fordonsbränsle. Visionen går under namnet Hållbar Kemi 2030 och handlar bland annat om att byta ut den fossila råvaran till bioråvara, och att energieffektivisera och energiintegrera de olika anläggningarna med varandra. Visionen omfattar även att öka energiintegrationen med omkringliggande fjärrvärmesystem samt att på andra sätt exportera överskottsvärme.

Det är en grannliga uppgift att byta ut den fossila råvaran mot bioråvaror och samtidigt kraftigt effektivisera energianvändningen. Dels finns utmaningar av teknisk natur, som till exempel hur olika nya tekniker kan anpassas och hur industrierna kan energiintegreras med varandra såväl som med nya tekniska lösningar. Men det finns även icke-tekniska utmaningar, som exempelvis riskbedömning, riskhantering och utveckling av gemensamma affärsmodeller. Det finns ett stort behov hos alla medverkande parter att bättre förstå de icke-tekniska hindren och hur man organiserar samverkan. Därför behöver frågan belysas ur flera olika perspektiv. Företagen behöver förstå hur deras interna processer och förutsättningar hindrar eller hjälper dem att interagera med andra i strävan mot visionen. I detta sammanhang är det inte minst viktigt att belysa hur olika tekniska lösningar leder till olika förutsättningar för samverkan och olika samverkansstrukturer.

Samverkan och hur den organiseras är relativt väl studerat. Däremot är det få som specifikt studerat samverkan och icke-tekniska hinder för omställningen av energisystemet och energieffektivisering i energiintensiv industri. Detta projekt avser därför att komplettera forskning kring samverkan genom en fallstudie av arbetet med Hållbar Kemi 2030. Därmed är studien av stort intresse såväl för medverkande parter i arbetet kring Hållbar Kemi 2030, som för aktörer i likande initiativ och satsningar inom andra energiintensiva Svenska industrikluster.

## 2 Syfte och omfattning

Syftet med projektet är att öka kunskapen om olika tekniska och icketekniska hinder för gemensam energieffektivisering och minskade utsläpp av växthusgaser i svensk energiintensiv industri, samt att öka kunskapen om hur man på bästa sätt organiserar och driver komplexa förändringsprocesser som syftar till att energieffektivisera och byta ut fossila råvaror i industriella kluster. Stenungsundsindustriernas arbete med sin gemensamma vision ”Hållbar Kemi 2030” används som fallstudie.

Projektet har under tre års tid följt och tagit del av Stenungsundsindustriernas arbete med visionen Hållbar Kemi 2030 med syfte att studera både de tekniska målbilder som samverkan omfattar samt de därtill hörande verksamhetsspecifika hindren. Projektet syftar vidare till att undersöka hur samarbetet kring visionen organiseras, vad som driver på visionsarbetet och vilka strukturer inom och kring företagen som försvårar för företagen att uppnå visionen.

Projektet bygger vidare på tidigare inomdisciplinär forskning/teori/metod genom en multidisciplinär fallstudie. Genom det multidisciplinära angreppssättet, integrerar fallstudien olika akademiska perspektiv (samhällsvetenskap och teknik), med praktisk kunskap inom såväl industri som offentlig verksamhet på ett för området nytt sätt.

### 2.1 Avgränsningar

I stort kan visionen Hållbar Kemi 2030 sägas handla om omställning av företagen i Stenungsund och dess verksamheter från att vara ett fossilbaserat kemiindustrikluster till att vara ett energieffektivt bioraffinaderikluster. Det finns flera olika utvecklingsspår/aktiviteter som var och en såväl som samlat leder företagen i klustret i visionens riktning. Föreliggande projekt har inte kunnat studera alla möjliga initiativ och vägar från den nuvarande situationen till den framtida utan har fokuserat på tre spår/utvecklingsvägar för vilka vi följt klustrets gemensamma arbete mer i detalj:

1. Energieffektivisering genom ökad värmeintegration inom klustret
2. Biobaserad råvara
3. Samverkan för kommunikation och politisk påverkan (intern och extern)

Energieffektivisering genom ökad värmeintegration är en systemlösning som kräver konkret samverkan mellan de olika företagen för att implementeras. Samtidigt bygger den på beprövad teknik som ”finns på hyllan” och därmed rent tekniskt skulle kunna genomföras ”imorgon”. Biobaserad råvara är det som visionen främst förknippas med och även här krävs samverkan om än ej nödvändigtvis manifesterat av gemensamma investeringar. Slutligen har vi valt att följa hur gruppen samverkar för kommunikation och politisk påverkan (både internt i de egna koncernerna och externt mot beslutsfattare och politiker i regionen och nationellt) eftersom detta – enligt arbetsgruppen för visionen – är den främsta uppgiften.

Det här innebär att exempelvis klustrets arbete med plaståtervinning i form av ett ”returraffinaderi” samt utredningarna om ett regionalt fjärrvärmenät noterats men inte studerats/följts i detalj.

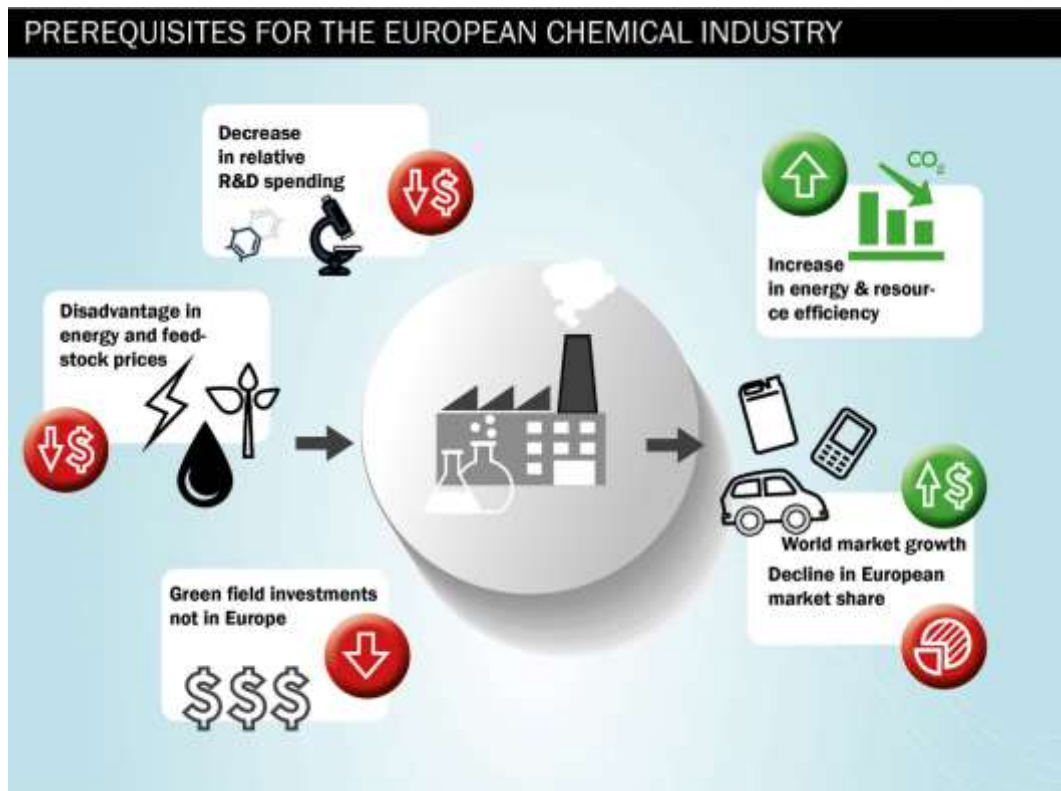


### 3 Det studerade fallet

Det studerade fallet är kemiföretagen i Stenungsunds arbete med den gemensamma visionen Hållbar Kemi 2030. I följande stycken ges en introduktion till förutsättningarna för svensk och europeisk kemiindustri, därefter beskrivs kemiföretagen i Stenungsund och slutligen presenteras den gemensamma visionen Hållbar Kemi 2030.

#### 3.1 Förutsättningar för svensk och europeisk kemiindustri

Den europeiska kemiska industrin sysselsätter idag cirka 1,2 miljoner människor (direkt sysselsättning) och när det gäller tillväxt, har kemiindustrins utveckling hittills följt utvecklingen av bruttonationalprodukten (BNP). Den globala marknaden har fördubblats de senaste 10 åren (mellan 2003 och 2013) och uppgår nu till över 3100 miljarder Euro, och tillväxten väntas fortsätta (CEFIC, 2015). Under samma tid har den europeiska kemiindustrin ökat sin produktion och försäljning i absoluta tal, men dess globala marknadsandel har minskat drastiskt (CEFIC, 2015). Oxford Economics (CEFIC, 2014) har studerat vilka faktorer som ligger bakom den minskade marknadsandelen och kommit fram till att det före finanskrisen 2008-2009 främst var långsamt växande destinationsmarknader och därefter främst har varit sjunkande konkurrenskraft. Ogynnsamma energi- och råvarupriser, sjunkande FoU-intensitet, och negativa valutakursförändringar pekas ut som de viktigaste faktorerna bakom den minskade konkurrenskraften (se fig. 1).



Figur 1. Rådande förutsättningar och viktiga påverkansfaktorer för den europeiska kemiindustrin. Baserat på data från Cefic (2014, 2015).

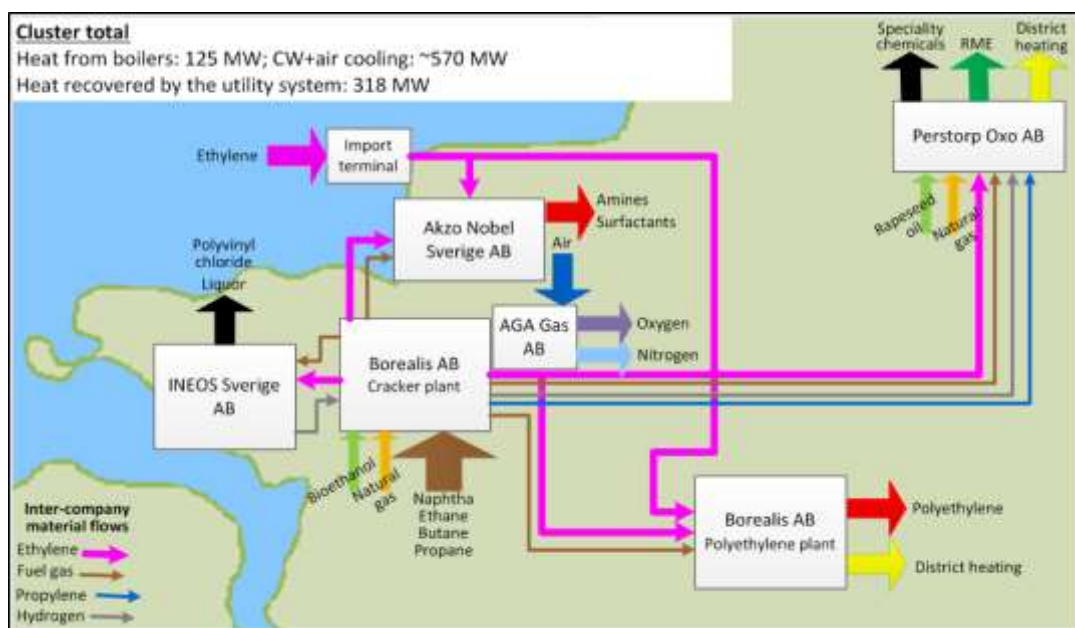
Det kan tyckas självklart att företag delar ansvaret för hållbarheten i de sociotekniska system som deras produkter är en del av och därför också bör verka för att förbättra hållbarheten i de produktions- och konsumtionssystem som de direkt och indirekt är delaktiga i. Kopplat till hållbar utveckling har kemiindustrins legitimitet upprepade gånger ifrågasatts på grund av dess verkliga och potentiellt skadliga effekter på miljö och

samhälle. Den generella legitimiteten för kemiindustrin i samhället i stort är låg jämfört med liknande industrigrenar (såsom massa- och pappersindustrin, järn- och stålindustrin, etc.). Detta innebär att jämfört med andra industrigrenar så måste kemiindustrin omfatta hållbarhetsbegreppet mer fullständigt för att stärka och behålla sin legitimitet såväl som för framtida affärsmöjligheter. Ett äkta engagemang för hållbarhet kräver inte bara att miljöprestandan förbättras och att man vinner allmänhetens förtroende, det kräver även betydande innovationer och grundläggande omstrukturering av kemiindustrin i sig själv och dess produkter (Beloff et al., 2005; Johnson, 2012).

”Grön kemi” – att introducera nya produkter och processteknik baserad på förnybar råvara – är ett sätt för kemiindustrin att hantera hållbarhetsfrågan (Iles and Martin, 2013). Trots att vissa inledande steg har tagits så är produktionen av biobaserade kemikalier och kemiprodukter fortfarande försumbar jämfört med konventionell produktion (Backlund et al., 2014; Jering et al., 2010) och flera av de omvandlings- och processtekniker som behövs är ännu under utveckling.

## 3.2 Kemiföretagen i Stenungsund

Kemiklustret i Stenungsund består av fem företag AGA Gas AB, Akzo Nobel Sverige AB, Borealis AB, INEOS Sverige AB och Perstorp Oxo AB. Företagen producerar en rad olika kemiska produkter såsom polyvinylklorid (PVC), polyeten (PE), etylen, aminer, ytaktiva medel, syre/kväve och mjukgörare. Företagen inom klustret konkurrerar inte direkt med varandra gällande de produkter som produceras i Stenungsund utan de ingående processanläggningarna är profilerade mot olika affärssegment, vilket underlättar samarbete och kunskapsöverföring. Dock är företagen delar av större (till stor del internationella) koncerner vilka konkurrerar inom vissa marknadssegment. I figur 2 visas de olika företagens lokalisering i klustret samt de större flödena av råmaterial och produkter. Som kan ses i bilden så är företagen redan i dag tätt sammankopplade genom råvaruströmmar, främst eten men även andra råvaror utbyts mellan företagen. Hjärtat i klustret är just Borealis ångkracker som förser de andra anläggningarna med eten, bränningsgas, propen och väte. Produktionen är i dag i stort baserad på fossila råvaror (utom den RME som produceras från raps i Perstorp) och enbart krackeranläggningen står för 1,2% av Sveriges fossila CO<sub>2</sub>-utsläpp. Kapaciteten i krackeranläggningen är dock inte tillräcklig för att tillgodose klustrets totala etenbehov och därför importeras ca ~30% eten. Förutom överskott av processvärme, t.ex. från krackningsanläggningen, så använder klustret ca 167 MW bränsle i pannor för att tillgodose värmebehovet i anläggningarna och praktiskt taget ingen värmeväxling sker i dagsläget mellan de olika anläggningarna.



Figur 2. En översikt över kemiklustret i Stenungsund. För varje företag visas de huvudsakliga råmaterial och produktströmmarna liksom de materiella utbytarna inom klustret. Det kväve och syre som produceras av AGA Gas AB används av de andra företagen i klustret samt exporteras. Bilden presenterades första gången i Jönsson et al. (2012).

Klustret i Stenungsund är med internationellt mått ganska litet men det är väldigt strategiskt placerat. Som exempel kan det nämnas att det ligger nära Sveriges största industrihamn (sett till godsvolym) och oljeraffinaderierna i Lysekil och Göteborg (som producerar merparten av Sveriges transportbränslen). Klustret ligger också vid naturgasnätet (till vilket ökande mängder av biogas matas), oljeraffinaderierna i Lysekil och Göteborg (som producerar merparten av Sveriges transportbränslen) och är dessutom sammankopplat med ett lokalt fjärrvärmenät. Inom regionen finns även både massa- och pappersindustri och energibolag med pågående projekt kring förgasning av biomassa och nya biomaterial. Således kan man konstatera att de infrastrukturella förutsättningarna för en omvandling till en mer "grön" och hållbar kemiindustri i Stenungsund är på plats samt att en sådan omvandling bör kunna dra nytta av kunskapsutbyte och nätverk med andra branscher med överlappande intressen.

### 3.3 Visionen Hållbar Kemi 2030

Under år 2011 antog kemiföretagen i Stenungsund en gemensam vision: "Hållbar Kemi 2030" vilken återges nedan:

"2030 är Stenungsund navet för tillverkning av hållbara produkter inom kemiindustrin. Vår verksamhet är baserad på förnybara råvaror och energi och bidrar till ett hållbart samhälle.

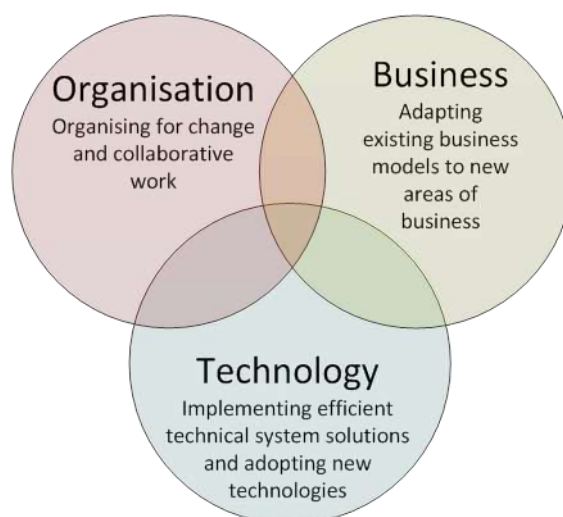
Om tjugo år drivs bilar och bussar av förnybara bränslen som tillverkas i Stenungsund. Lokalt avfall används till biogas som förser företagen med energi och råvaror. Än mer fjärrvärme levereras, nu till ett västkustnät. Här återvinns plaster som går in i nya produkter.

Då har vi också skapat ett internationellt erkänt forskningscentrum för att utveckla nya metoder, produkter och bränslen. 2030 vill allt fler flytta till Stenungsund med unika möjligheter att trivas och utvecklas."

AGA, AkzoNobel, Borealis, Ineos, Perstorp  
[www.kemiforetagenistenungsund.se](http://www.kemiforetagenistenungsund.se)

Som kan ses innehåller visionen flera olika delar. Den handlar om utveckling och implementering av flera olika tekniker och systemlösningar, vissa beprövade och vissa fortfarande under utveckling. Visionen handlar också om en ökad integration och samverkan, inte bara mellan företagen utan också mellan företagen och de omgivande systemen (både i form av energi, såsom fjärrvärme, och råvara, såsom avfall/biogas). Slutligen inkluderar visionen delar om att industrin skall vara en attraktiv arbetsgivare och bidra till en positiv utveckling av regionen. Dock bör det kommenteras att den del av visionen som fått störst genomslag i kommunikationen om den är utbytet av fossilråvara mot biobaserad råvara och det är ibland tydligt att vissa (externa) aktörer tror att det är visionens enda dimension.

Om visionen skall kunna förverkligas trots sin komplexitet kommer det att krävas ett välutvecklat samarbete mellan olika aktörer, utveckling och implementering av ny teknik och effektiva tekniska systemlösningar samt att ett antal så kallade "icke-tekniska" hinder övervinns. Förenklat skulle man kunna säga att utmaningarna med att förverkliga visionen är av tre typer: tekniska, organisatoriska och affärsmässiga.



Figur 3. De tre olika typerna av utmaningar som råder för ett förverkligande av visionen.

Om företagen helt eller delvis lyckas förverkliga visionen och dess innehåll, kan de ta ledningen i det pågående europeiska arbetet med hållbar kemi. Dock innebär den tydliga kommunikationen av visionen också att företagen utsätter sig för risken att förlora trovärdighet om de inte följer upp antagandet av visionen med konkreta åtgärder/ansträngningar i visionens riktning. Vidare finns det så kallade "första-aktörsfördelar" vid etablering av nya nischprodukter baserade på förnybara råvara och

företagen i Stenungsund är långt ifrån de enda aktörerna i världen som nu planerar att på olika sätt positionera och etablera sig inom denna nisch. Till exempel så har Braskem (en av de största tillverkarna av termoplast i världen) en vision om att vara världsledande inom hållbar kemi redan till år 2020 och de har också ett tydligt mål att vara den största tillverkaren av termoplaster baserade på förnybar råvara (Iles and Martin, 2013). Dessutom producerar Braskem producerar redan idag biobaserad eten utgående ifrån sockerrörsetanol i en anläggning i Triunfo, Brasilien.

## 4 Genomförande

Grundfilosofin i projektet att alla är kunskapsbärare, både forskare och de som arbetar i företag och offentliga organisationer. Parterna som samverkar kring visionen Hållbar Kemi 2030 har därför varit involverade i projektet och projektets forskare har på olika sätt medverkat i visionsarbetsgruppens arbete. Initialt i projektet gavs arbetsgruppen för Hållbar Kemi 2030 möjlighet att påverka projektets inriktning genom att ett smörgåsbord av forskarnas kompetenser och möjliga frågeställningar presenterades. Ett gemensamt lärande har sedan eftersträvas kontinuerligt under projektets gång. På grund av denna karaktär var inte projektets genomförande planerat i detalj på förhand utan genomförandet har utkristalliserats stegvis utifrån vad forskarna och de deltagande parterna lärt sig hittills/i varje steg. Projektet har dock i stort följt den i ansökan föreslagna arbetsgången vilken sammanfattas nedan:

1. Övergripande design och planering samt fördjupad litteraturstudie
2. Diskussion om visionen med primärintressenter för att identifiera centrala tekniska, affärsmässiga och organisatoriska utmaningar – både internt i företagen och i relation till andra aktörer inom det industriella nätverket.
3. Vidgat perspektiv genom inkludering av sekundärintressenter syftande till att bland annat undersöka hur visionen knyter an till andra regionala initiativ.
4. Identifiering av en eller flera kritiska linjer vilka har stor betydelse för förverkligande av visionens.
5. Longitudinella studier (intervjuer, empirisk datainsamling etc.) av arbetet med de kritiska linjerna för att bland annat se hur aktörerna över tid samverkar och hanterar hinder för att utveckla ny teknik samt affärsmöjligheter.
6. Analys och framtagande av kritiska faktorer som påverkar utvecklingen av arbetet med visionen Hållbar Kemi 2030.
7. Utgående från analysen ta fram en översiktsmodell för visionsdriven samverkan.
8. Förankring och spridning av resultat både till primär intressenter och sekundärintressenter.

### 4.1 Aktiviteter inom projektet

Huvudaktiviteterna inom projektet har kretsat kring den multidisciplinära forskningen samt ett gemensamt lärande tillsammans med företagen inom arbetsgruppen för visionen Hållbar Kemi 2030. Forskningen inom projektet har i huvudsak haft samhällsvetenskaplig och teknisk karaktär och i stort bedrivits som kvalitativa fallstudier med en abduktiv forskningsansats (Dubois and Gadde, 2002). Det empiriska materialet har utgjorts av skriftliga källor (hämtat från policys, interna dokument, hemsidor och rapporter knutna till projektet eller till specifika aktörer) samt muntliga källor (genom enskilda intervjuer, deltagande observationer samt workshops/seminarier). Rent konkret medverkade forskare från projektet kontinuerligt vid visionsarbetsgruppens möten under drygt 2 år, genomförde enskilda intervjuer med representanter från denna arbetsgrupp i flera omgångar samt intervjuade andra utvalda företrädare för kemiindustrin och regionen. Därtill har projektdeltagare medverkat i det Västsvenska kemiklustrets möten under drygt ett år. Analyser av det insamlade materialet ligger till grund för projektets resultat.

Inom projektgruppen har interna, kunskaphöjande aktiviteter genomförts, såsom litteraturstudier och metoddiskussioner samt kunskapsöverföring mellan projektpartners. Exempelvis har Chalmers överfört kunskap till andra partners gällande tekniska förutsättningar för ökad energieffektivisering och integration av avancerade bioraffinaderikoncept i det kemiska klustret i Stenungsund.

Under hösten 2012 samt våren 2013 genomfördes två kandidatarbeten vid Handelshögskolan inom ramen av projektet. Dessa återfinns i listan över publikationer i

bilaga A. Därtill har projektmedarbetare genomfört en genomlysning av den mediebild som Hållbar Kemi 2030 åstadkommit genom kommunikationen kring sitt arbete.

Projektmedlemmar har även genomfört en rad externa presentationer av projektet vid ett flertal tillfällen. Dessa beskrivs även under avsnitt 4.4 kring resultatspridning, och listas i bilaga B.

I ansökan beskrevs ansatsen att knyta en referensgruppering till projektet. Dock har projektets tvärvetenskapliga karaktär och annorlunda utförande gjort det svårt att identifiera och använda en statisk referensgrupp. För att validera och förankra arbetet ersattes därför återkommande referensgruppsmöten med en uppsättning olika aktiviteter med motsvarande syfte, exempelvis ett seminarium med externa experter inom det aktuella forskningsområdet samt närliggande områden, vilket genomfördes i september 2014 för att inhämta synpunkter på det arbete som hittills genomförts inom projektet.

## 4.2 Gemensamt lärande

Projektet planerades för att underlätta ett gemensamt lärande mellan akademi och industri, där kunskap och resultat från projektet fortlöpande återförs till företagen genom en seminarieriserie. I praktiken har detta element utgjort en av de största utmaningarna i projektet. Detta beror bland annat på att det vid projektstart inte fanns etablerade strukturer för hur projekt av denna typ bör genomföras och att det saknades en tydlig gemensam målbild för projektets parter. I tillägg till detta har arbetsgruppen kring visionen Hållbar Kemi 2030 under det sista året som dess arbete studerats inte haft regelbundna möten. På grund av hög arbetsbelastning hos företagsrepresentanterna inom denna arbetsgrupp har dessutom möjligheterna för kontinuerlig återföring av kunskap genom seminarier tidvis varit begränsade.

Det gemensamma lärandet skulle troligtvis varit större om en grundläggande, långsiktig och strukturerad projektplanering genomförts i projektets inledande fas. Därigenom hade bland annat fasta strukturer kring kunskapsåterföring kunnat skapas. Mer tid och arbete bör även avsatts till diskussioner mellan samtliga parter inom industri och akademi i början av projektet, för att skapa en gemensam målbild kring vad projektets arbete i realiteten bör fokusera på samt vad det kommer att resultera i. Genom en sådan process skulle arbetet dessutom få en djupare förankring inom företagen. Trots dessa utmaningar har en rad kunskapsåterförande aktiviteter genomförts vid möten med aktörerna inom arbetsgruppen för Hållbar Kemi 2030 under projektets gång.

Följande aktiviteter i seminarieriet i gemensamt lärande har genomförts vid möten med aktörerna i Stenungsund:

- En introduktion till teorier och modeller för samverkan presenterades i november 2012 av projektdeltagare. Dessutom presenterades preliminära slutsatser från de första intervjuerna.
- Presentation av två kandidatarbeten som genomförts inom ramarna för projektet presenterades under april samt september 2013.
- Presentation kring mediebilderna av arbetet inom Hållbar Kemi 2030 presenterades för arbetsgruppen i oktober 2013.

Därtill har projektdeltagare kontinuerligt givit korta uppdateringar till arbetsgruppen för Hållbar Kemi 2030 kring de resultat som framkommit inom projektet. I tillägg har projektets deltagare bidragit med aktivt och kontinuerligt stöd såsom material och kunskap till företagsrepresentanter vid behov.

Att sammanfoga tre olika forskningsperspektiv i ett tvärvetenskapligt samarbete har stundvis varit både tidskrävande och utmanande, men har också resulterat i gemensamma publikationer, positiva erfarenheter och vidare samarbeten inom projektgruppen. För att

stötta och möjliggöra reflektion kring forskningsprocessen genomfördes bland annat ett seminarium med externa experter.

### 4.3 Projektorganisation

Projektet 4C är ett samarbete mellan SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet samt Chalmers Tekniska Högskola. Inom projektgruppen har rollerna fördelats enligt följande:

Projektledning och kommunikation:

- Från SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut: Maria Thomtén och Annelie Karlsson.

Deltagande forskare:

- Från Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet: Anders Sandoff, Christian Jensen och Gabriela Schaad.
- Från Chalmers Tekniska Högskola: Simon Harvey, Roman Hackl och Eva Andersson.
- Från SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut: Johanna Mossberg och Jessica Alghed<sup>1</sup>.

Arbetsgruppen för Hållbar Kemi 2030 har utgjort projektets primärintressentgrupp och är den gruppering som projektet interagerat med (och studerat) i första hand. Från företagen har följande personer<sup>2</sup> deltagit i arbetsgruppen för Hållbar Kemi 2030:

- Anna Bergren (Perstorp)
- Anders Fröberg (Borealis)
- Lars Josefsson (INEOS samt Business Region Göteborg)
- Lars Lind (Perstorp)
- Göran Lindqvist (Akzo Nobel)
- Sara Mårlind (Akzo Nobel)
- Robert Onsander (Business Region Göteborg)
- Mikael Rogestedt (INEOS)
- Reine Spetz (Borealis)
- Jonas Thelaus (AGA)

Projektets sekundära målgrupp är kemiindustrin i stort samt andra regionala aktörer.

---

<sup>1</sup> Fram tills att Jessica bytte arbetsgivare i juni år 2012.

<sup>2</sup> I alfabetisk ordning. Vissa personer har deltagit i gruppen under hela studieperioden medan andra endast har medverkat under delar av den. Samtliga företag har dock under hela studieperioden haft minst en representant i gruppen.



## 4.4 Resultatspridning

Den primära målgruppen för verksamheten är kemiföretagen i Stenungsund. Representanter från dessa företag ingår i den arbetsgrupp kring visionen för Hållbar Kemi 2030 som utgör primärintressentgruppen. Genom att kontinuerligt följa arbetsgruppens möten samt vid tillfälle återrapportera kring verksamheten inom projektet och överföra kunskap har projektet nått sin primära målgrupp. Projektets sekundära målgrupp - kemiindustrin i stort samt andra regionala aktörer - har delvis nåtts genom direkt interaktion med somliga av dess representanter samt genom presentationer av projektets resultat i en rad olika sammanhang. Detta har delvis skett kontinuerligt under projektets gång men arbetet har intensifierats mot slutet, särskilt vad gäller kommunikationen med sekundärintressenter.

Kunskaperna som genererats inom projektet adderar till befintlig forskning, och har spridits till forskningsmiljöer och andra intressenter genom vetenskapliga konferenser, möten och seminarier. En fullständig lista över aktiviteter som syftar till att sprida resultat från projektet återfinns i bilaga B.

Information om projektet, presentationer samt resultat finns upplagda på projektets hemsida <http://www.sp.se/sv/index/research/bioresurser/4c/Sidor/default.aspx>

Projektets populärvetenskapliga översikt för visionsdriven flerpartssamverkan har satts samman i en poster/infographic samt i en kort informationsfilm, vilken lanseras under hösten 2015. Filmen och postern kommer att finnas nedladdningsbara på hemsidan och kommer att användas för att sprida projektets resultat.

Därtill kommer en populärvetenskaplig artikel att publiceras och spridas i SP:s egna kanaler såsom nyhetsbrev och kundtidning samt eventuellt i branschpress under hösten 2015.

## 5 Forskningsbakgrund

### 5.1 Samverkan mellan flera parter

För att få till en utveckling i riktning mot ett förverkligande av visionen ”Hållbar Kemi 2030” krävs att flera aktörer agerar i en för visionen fördelaktig riktning. Sådan mer eller mindre organiserad samverkan är flitigt observerad och analyserad i den vetenskapliga litteraturen och omnämns på olika sätt; nätverk, orkestrerade affärsnätverk, innovationsnätverk, strategiska allianser, triple helix, partnerskap, företagskluster och multi- och megaprojekt (Flyvbjerg et al., 2003; Huxham and Vengen, 2005; Rövik, 2008).

Flera studier utifrån olika verksamhetsfält och discipliner har belyst möjligheter och hinder vid samverkan mellan olika aktörer (Agranoff and McGuire, 2001; Bachmann, 2001; Bleeke and Ernst, 1993; Medcof, 2001; Stenberg, 1999; Windeler and Sydow, 2001). Det är bland annat känt att gemensamma värderingar, attityder och kultur sätter gränser för vad man kan åstadkomma i termer av förändring i en bransch (Normann, 2001; Starbuck and Milliken, 1988). Vidare är det känt att en rad olika verksamhetsspecifika förhållanden kan antas sätta en betydande prägel på enskilda aktörers vilja, förmåga och faktiskt agerande i ett samverkansprojekt. Exempel på några sådana områden är ägarstyrningsdirektiv och verksamhetsuppdrag, tillgängliga resurser, nuvarande och framtida affärsmodellens beroendeförhållande till samverkansinitiativet, riskapitet, organisationskultur och tidigare erfarenheter. När verksamheten skall organiseras antas dessutom ofta att samsyn kring mål är en förutsättning för att åstadkomma samhandling, vilket ofta är svårt i sammanhang där aktörer från flera organisationer med olika bakgrund, uppgifter, intressen och målsättningar är inblandade (Huff, 1988; Nooteboom, 2004). Utmaningarna vid samverkan är således flera och förutsätter olika förmågor, i synnerhet insikter om hur organiserande och lärande utvecklas i nätverk, vad lärande är och kan vara samt hur det kan fungera som stöd i strategiska utvecklingsprocesser (Huxham and Vengen, 2005; Svensson and Åberg, 2004).

Forskning visar också tämligen entydigt att det inte går att kontrollera en samverkanssituation bland annat för att parternas förutsättningar kontinuerligt förändras, varför ett processperspektiv förefaller vara väsentligt att anlägga. Sett utifrån ett näringspolitiskt innovations-, bransch- och klusterperspektiv brukar den här utvecklingen beskrivas som en inriktning mot ”Governance” och nätverk snarare än ”Government” och hierarkisk ledning. Närings- och innovationspolitiken utvecklas enligt detta perspektiv genom samverkan mellan privata och offentliga aktörer, ofta med akademien som ett tredje ben. Sällan är någon part styrande, istället är det ett samspel som gör sig gällande mellan olika aktörer som är beroende av varandras resurser (Chisholm, 1998; Edgren and Skärvad, 2010; Pierre and Peters, 2000). Styrningen blir dessutom mer subtil; övertalning, kunskapsspridning och formulering av gemensamma visioner tenderar att bli viktigare, liksom understöd till uppbyggandet av nätverk och projekt, till exempel genom projektstöd och andra ekonomiska incitament (Jensen et al., 2013). En möjlig slutsats skulle därför kunna vara att det är viktigt att bygga förtroende mellan aktörerna för att ha förutsättningar att lösa de samverkansproblem som uppstår under processens gång, något som exempelvis kan åstadkommas genom att sträva efter (upprepade) ömsesidiga små vinster/segrar.

Samverkan och hur den organiseras är alltså - som beskrivs ovan - relativt väl studerat i generella termer. Det finns också flera studier som specifikt studerar de utmaningar som är relaterade till implementering av energieffektiv teknik och energiintegration i industriella processer. Flerpartsamverkan inom material- eller energiintegrerade industrier har studerats tidigare av t ex Ehrenfeld och Gertler (1997). Deras studie visar att sådan samverkan i stora drag liknar annan industriell samverkan men har ett större behov av

ömsesidig utveckling. Speciellt då det inte finns någon överordnad plan kring mål och genomförande. Det innebär exempelvis i Ehrenfeld och Gertlers studie att det fordrades hela 25 år för att uppnå en tillfredsställande grad av samverkan. En förklaring till denna betydande tidsutsträckning var att samverkan fördjupades gradvis genom att enskilda samverkansavtal kontinuerligt adderas till varandra.

## **5.2 Visionsdriven flerpartssamverkan och ”visionering” i olika nätverkskonstellationer**

Idag står vi inför en situation där de mest akuta samhällsutmaningarna inte verkar kunna lösas inom ramarna för de etablerade politiska systemen och strukturerna för hur man gör affärer (Hart and Milstein, 2003). Enskilda aktörer kan inte på ett effektivt sätt adressera dessa utmaningar på egen hand eftersom utmaningarna har en inneboende komplexitet och osäkerhet på tre olika nivåer. Den första nivån handlar om problemet i sig (t.ex. beroendet av fossila bränslen och den globala uppvärmningen), den andra om problemlösningen (t.ex. organisering av/i nätverk), och den tredje om samhället och hur det är organiserat (t.ex. tvetydiga beslutsarenor).

Tidigare forskning har visat att processerna som sker vid en övergång mot hållbar utveckling genom samarbete och samverkan är komplexa att hantera, både på företagsnivå (Hart and Milstein, 2003) såväl som i nätverk, regioner och andra arenor med flera aktörer (Markard et al., 2012; Sharma and Kearins, 2011). Exempel på detta är Fenton et al. (2015) som har studerat hur olika kommuner har organiserat och drivit sitt arbete med hållbarhets-, energi- och klimatstrategier och i vilken utsträckning de involverat intressenter i arbetet. En av slutsatserna som lyfts fram i arbetet är vikten av gemensamma visioner på området. Tillgång till arenor där aktörer kan mötas har också visat sig vara viktigt för samarbete och gemensamma visioner och Carlsson et al. (2015) föreslår användandet av “sustainability jam sessions” för att skapa sådana arenor. Tidigare forskning har dock främst fokuserat på strategier snarare än visioner eller effekten av gemensamma visioner och arbetet med dem i olika nätverkskonstellationer.

Visioner är viktiga instrument för att hantera framtida osäkerhet samt för att uppnå nya insikter och utgångspunkter (Collin and Porras, 1996; Mintzberg, 1994; van der Helm, 2009). En viktig aspekt av förändring och omvandling, särskilt vid flerpartssamverkan, är att hantera processen av gemensamt meningsskapande (Clegg et al., 2002) och i denna process kan visioner användas som (ett av flera) verktyg. Då visioner kan ses som mer eller mindre explicita uttryck för en önskad framtid kan de användas med syftet att mobilisera aktörer och få dem att konvergera sina åtgärder/ansträngningar i riktning mot denna önskade framtid.

Nätverk kan minska graden av påverkan och kontroll som traditionellt varit betydande hos starka institutioner och företag. Detta innebär dock inte nödvändigtvis att den klassiska hierarkiska organisationsstrukturen har minskat i betydelse. Många företag och statliga organisationer är fortfarande hierarkiskt uppbyggda. Man kan dock se att dessa traditionella strukturer nu mer och mer blandas med öppna, ofta ad hoc-arrangerade, strukturer vilka har en annan inneboende problemlösningsförmåga. Dessa nya organisatoriska arrangemang (nätverk etc.) ger möjlighet till lärande och förändring där traditionella hierarkiska organisationsformer har misslyckats (Sorensen and Torfing, 2007) och det har visats att det inte sällan är dessa tillfälliga, informella arrangemang och strukturer, snarare än auktoritära beslut, som producerar lösningar (Bevir and Rhodes, 2007; Klijn and Edelenbos, 2007).

Nätverk utvecklas på grund av beroenden mellan olika aktörer antingen avseende resurser eller på grund av det strategiska värdet av gemensam påverkan/aktivitet (Goldsmith and Eggers, 2004). Deltagande i nätverk uppfattas ofta som ett sätt för aktörer att bli mer proaktiva, eftersom nätverk underlättar för aktörerna att på ett jämförelsevis fritt och

tidigt stadium kan identifiera svårigheter såväl som förebyggande lösningar kring olika utmaningar. Detta gäller särskilt mer komplexa utmaningar såsom hållbarhet (Van Bueren et al., 2003). Men nätverk kan även ses som ett organisatoriskt sätt att aggregera och kombinera information, kompetens, och bedömningar – vilket underlättar beslutsfattande (Klijn, 2005). Eftersom nätverk är arenor där parter möts kan nätverk också förväntas underlätta skapandet av konsensus och enighet mellan aktörer med olika intressen (Innes and Booher, 2003; Jensen et al., 2013). Huruvida ett nätverk förverkligar de ovan nämnda fördelarna eller ej är dock en empirisk fråga. Om utmaningen som hanteras uppfattas som alltför komplex eller vag, om ledarskapet är svagt, om spänningar och konflikter inte kan lösas eller om resultat uteblir så kan ett nätverk tendera till att enbart bli en diskussionsklubb. För att nätverk skall fungera bra krävs således aktiv ledning och styrning med ett tydligt syfte att möjliggöra just samverkan (Huxham and Vengen, 2005).

### **5.3 Lokalt visionsdriven flerpartssamverkan i multinationella företag**

Hållbarhet är en framväxande företagsekonomisk megatrend som medför djupgående och varaktiga förändringar i hur företag bedriver affärer och konkurrerar med varandra (Lubin and Esty, 2010) och på senare tid har hållbarhet i förhållande till multinationella företag rönt ökat intresse (Christman and Taylor, 2012; Kolk and Pinkse, 2008). För företagen är det därför viktigt att förhålla sig till den påverkan på och av de globala samhällsutmaningarna (exempelvis klimatförändringen) som de står inför. Att i detta sammanhang agera proaktivt kan resultera i olika fördelar såsom "gröna" fördelar/premier (Rugman and Verbeke, 1998) eller ökad legitimitet och social acceptans (Schaltegger and Burrit, 2005). Dock har det ifrågasatts i vilken utsträckning multinationella företag verkligen är beredda att ta ansvar för de globala samhällsutmaningarna (Christmann, 2004). Sverige är känt för sina gynnsamma förutsättningar för ett proaktivt arbete och för att man visat ett internationellt starkt ledarskap i "gröna" hållbarhetsfrågor (Giddens, 2011) och lyfts ofta fram som en nation med hög miljömedvetenhet både bland konsumenter och företag (Orsato, 2006). Sverige kan därmed sägas erbjuda en organisatorisk miljö som ger företag goda förutsättningar för initiativ kring hållbar utveckling. Vidare konstaterar Birkinshaw och Prashantham (2014) att den (lokala) externa miljön har betydande påverkan på de aktiviteter och initiativ som tas av dotterbolag i koncerner. Dotterbolag har möjlighet att skapa positiv utväxling på lokala förutsättningar genom att bygga relationer och engagera sig i olika nätverksaktiviteter (Prashantham, 2011), vilket bland annat kan ge tillgång till ny teknisk kunskap (Andersson et al., 2011). Ett sådant beteende skulle kunna gynna hela koncernen, men de positiva effekterna är inte alltid lätta att direkt härleda och märks ibland inte förrän långt senare (Birkinshaw and Prashantham, 2014).

Dotterbolags proaktiva (hållbarhets)arbete kan av moderbolag/huvudkontor tolkas på olika sätt. Birkinshaw et al., (2000) beskriver en klyfta mellan dotterbolags och huvudkontors uppfattningar, där dotterbolaget kan uppfatta sin roll i det multinationella företaget som mer strategisk än vad huvudkontoret gör. Sådana skillnader i uppfattning kan medföra att huvudkontoret uppfattar dotterbolagets engagemang som opportunistiskt snarare än proaktivt genom att man anses prioritera lokala affärsintressen framför koncernens intressen (Birkinshaw and Hood, 2000). Å andra sidan kan proaktivt agerande dotterbolag uppfattas som pionjärer i koncernen och genom att ta egna initiativ kan de vara drivande i arbetet med att utveckla företagsspecifika fördelar samt medverka i eller leda strategiskt viktiga innovationsprojekt (Bartlett and Ghoshal, 2002; Birkinshaw et al., 1998).

En av de mest betydelsefulla fördelarna med initiativ som tas av dotterbolag är skapande av kunskap och kompetenser som kan sätta igång eller bidra till strategisk förnyelse även inom andra delar av koncernen (Verbeke et al., 2007). Särskilt mogna industrier (till exempel kemiindustrin) utmanas av att å ena sidan generera positiva resultat för den

nuvarande verksamheten på kort sikt samtidigt som man å andra sidan behöver utveckla strategier som adresserar morgondagens utmaningar (Binda, 2013; Hart, 1995). Dessa två uppgifter och dynamiken dem emellan måste hanteras på ett bra sätt om företagen skall vara konkurrenskraftiga över tid (March, 1991).

## **5.4 Site-övergripande energieffektiviseringar i industriella kluster samt utmaningar kring industriell energieffektivisering**

För en specifik industri så påverkas potentialen för energieffektivisering (såväl som införandet av ny teknik) av huruvida industrin består av en isolerad anläggning eller om den är samlokaliserad med andra anläggningar/industrier, så kallade industriella kluster. Detta då industrier lokaliserade i industriella kluster har möjlighet att effektivt utnyttja gemensam energi- och transportinfrastruktur och/eller minska det totala behovet av extern uppvärmning och kylning genom utbyte av överskottsvärme mellan olika anläggningar via (helt eller delvis) gemensamma ånga- och värmesystem.

Totalt Site Analysis (TSA) är ett verktyg som kan användas för att kvantifiera en teoretisk energieffektiviseringspotential för industriella kluster (se t.ex. Raissi (1994); Klemeš, Dhole et al (1997) samt Perry, Klemeš et al (2008)). För existerande kluster och industriella anläggningar kan sedan olika verktyg (så kallade "retofit design tools") användas för att anpassa den teoretiska potentialen till rådande redan existerande energiinfrastruktur (värmeväxlare etc.). Det görs genom att identifiera (olika) effektiva processlösningar där de olika anläggningarna utbyter överskottsenergi med varandra, vilket minskar det totala behovet av externt tillfört bränsle/energi (teknisk potential). Teoretiska och tekniska potentialer för kluster-övergripande energieffektiviseringar genom utbyte av överskottsenergi har för kemiindustrin tidigare studerats av bland andra Matsuda, Hirochi et al., (2009); Hackl, Andersson et al., (2011); Hackl och Harvey (2013) samt Stijepovic och Linke (2011). TSA och retrofit design är tekniska verktyg/metoder som behandlar aktörerna i ett kluster som en affärsenhet och tar inte hänsyn till den komplexitet som bland annat ligger i att det är gemensamma investeringar och flerpartssamverkan som behövs för att förverkliga klusterövergripande energieffektiviseringspotentialer.

Jämfört med investeringar i energieffektivisering som endast berör ett enskilt företag så har liknande investeringar som identifierats för kluster en högre grad av inneboende komplexitet då de förutsätter gemensamma investeringar och/eller flerpartsamverkan för att förverkligas. De inblandade aktörerna behöver inte bara enas om en gemensam investeringsplan utan även om dess fördelning över tid. Komplicerande faktorer relaterade till saminvesteringar är bland annat motstridiga intressen bland aktörerna, olika nivåer av mandat, olika riskaptit, olika tillgång till finansiering samt konkurrerande investeringar/andra prioriteringar. Således är det uppenbart att komplexiteten på grund av många deltagande företag/partner och behovet av samtida åtgärder kan vara ett betydande hinder för att genomföra gemensamma investeringar i energieffektivitet.

Ett sätt att övervinna dessa hinder skulle kunna vara att strukturera de gemensamma investeringarna så att exponeringen av de komplicerande faktorerna minskar. Detta kan exempelvis göras genom att reducera antalet deltagande företag och/eller dela upp investeringen i flera sekventiella "investeringspaket" som kan genomföras stegvis och beslutas och utvärderas under vägs gång. Båda dessa alternativ minskar exponeringen mot de faktorer som nämns ovan, om än på olika sätt. De initiala transaktionskostnaderna minskar i båda fallen, men alternativ två minskar också risken för strandade eller oåterkalleliga investeringar eftersom det möjliggör en utvärdering av både samarbetet och marknadsutveckling innan nästa (del-)investering görs. Vidare "tvingar" den successiva processen de berörda aktörerna att öppet diskutera sina antaganden och prognoser i

samband med investeringarna vilket bidrar till gemensam formulering och förståelse för investeringen/projektet. Dessa mer affärsmässiga och organisatoriska aspekter kan vara minst lika viktiga som de tekniska aspekterna. Således, genom att använda lämpliga metoder kan aktörernas exponering mot komplexiteten i gemensamma investeringar minskas samtidigt som användningen av dessa metoder också i själva verket kan ses som "verktyg" för att underlätta samarbete.

Real Options Analysis (ROA) är en flexibel metod som kan användas för att utvärdera långsiktiga, komplexa investeringar som påverkas av olika typer av marknadsosäkerheter (se till exempel Copeland och Antikarov (2001) för en beskrivning). Inom ramen för ROA är problemformulering, strukturering av investeringen/investeringarna samt identifiering av de olika optionerna mycket centrala delar. På detta sätt "tvingar" ROA aktörerna att vara tydliga när det gäller antaganden och prognoser och metoden kan därför användas som ett verktyg i arbetet med att formulera investeringsstrategier. ROA har inte tidigare tillämpats för den typ av gemensamma energieffektiviseringar som diskuterats ovan men bedömdes i projektet som en lämplig metod att använda med syfte att reducera och/eller hantera dess inneboende komplexitet. Som en del i projektet utvecklades och testades därför en metodik där TSA och ROA kopplades samman, se avsnitt 6.1.3 och publikation *Bridging barriers for multi-party investments in energy efficiency – A real options based approach for common utility systems design and evaluation*.

## 5.5 Gemensamt och organisatoriskt lärande

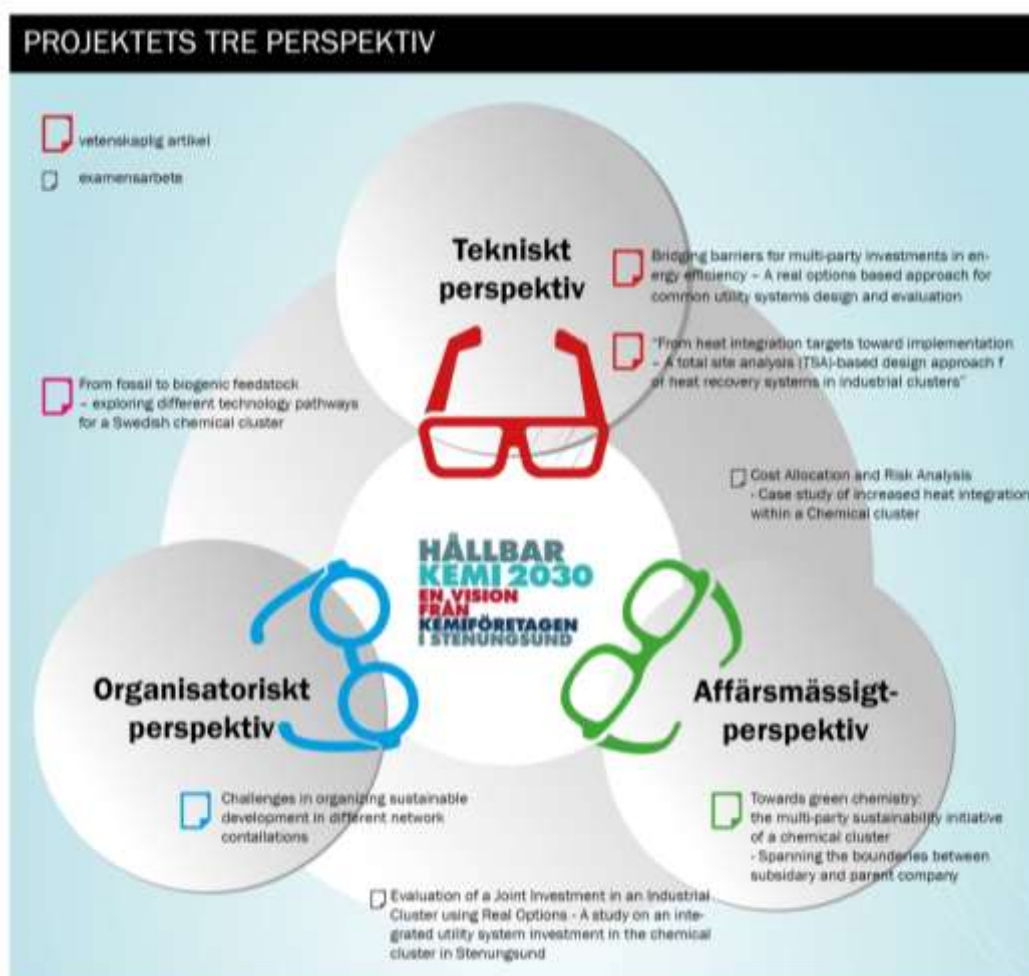
I litteraturen om organisatoriskt lärande är det vanligt att man skiljer på olika typer av lärande. Den typ av lärande som handlar om en kontinuerlig förbättring av det man redan gör kallas ofta för "single loop learning" medan lärande där man i ett första steg ifrågasätter nuvarande föreställningar och aktiviteter och i ett andra steg utforskar alternativa föreställningar och aktiviteter kallas för "double loop learning" (Argyris and Schön, 1996). Kunskap växer över tid och samtidigt blir den också obsolet när verkligheten förändras. Insikt handlar både om att få ny kunskap och att kassera förlegad och vilseledande kunskap. Bristande förmåga att gallra bort vedertagna attityder och föreställningar hindrar utveckling och tillämpning av nya idéer, och oförmågan att stoppa visst beteende förhindrar nya arbetssätt (Hedberg, 1979). Att se omprövnings- och förnyelsearbete som en organisatorisk inlärningsprocess handlar om att upptäcka omvärldsförändringar, uttolka dess innebörd, förstå indikationerna för organisationerna, omsätta initiativ till interna förändringar, pröva och uttolka resultatet av dessa, modifiera eller förstärka dessa förändringar. En sådan inläring äger givetvis rum på individnivå, men ännu viktigare i detta sammanhang är den organisatoriska inlärningsprocessen – hur industrinätverket utvecklar ny kompetens och ett modifierat eller nytt sätt att bedriva verksamheten.

Föreliggande projekt har haft ett gemensamt lärande (på engelska collaborative learning) som utgångspunkt i process och genomförande. Tanken med detta är de medverkande forskarna skall bidra med kunskap inte enbart i slutet av projektet i form av resultat utan även under projektets gång genom interaktion med intressenter/studieobjekt (i detta fall arbetsgruppen för visionen Hållbar Kemi 2030). Forskningsansatsen är således att forska med verksamma praktiker, snarare än enbart på dem.

## 6 Resultat och leveranser

Projektets mätbara resultat utgörs av ett antal vetenskapliga artiklar, konferensbidrag samt en populärvetenskaplig översikt för visionsdriven flerpartssamverkan. Den populärvetenskapliga översikten för visionsdriven flerpartssamverkan utgörs av en poster utformad för publicering i populärvetenskapliga branschtidskrifter samt en film. De vetenskapliga kärnpublikationerna visas i figur 4 och beskrivs kortfattat i följande stycken. Utöver dessa kärnpublikationer har åtskilliga andra resultat tagits fram inom projektet med det primära syftet att stötta företagets arbete med visionen. Exempel på sådana resultat är en genomlysning av den mediebild som Hållbar Kemi 2030 åstadkommit genom kommunikationen kring projektet samt två kandidatarbeten. En fullständig lista över publikationer finns i bilaga A.

Vid sidan av mätbara leveranser är de främsta erfarenheterna från projektet relaterade till projektgruppens ökade kunskaper kring komplexa, visionsdrivna förändrings- och samverkansprocesser inom industriella kluster vilket inte enbart medfört ett mervärde till forskningen i sig utan har även bidragit till ökad förståelse för andra forskningsperspektiv än de egna, samt för den verksamhet som studerats.



Figur 4. Projektets tre perspektiv samt de i projektet ingående vetenskapliga publikationerna (inklusive konferensbidrag).

## 6.1 Sammanfattning av nyckelleveranser

I följande stycken ges en kort sammanfattning över de i projektet ingående nyckelleveranserna, det vill säga de vetenskapliga publikationerna (inklusive konferensbidrag).

### 6.1.1 From fossil to biogenic feedstock – Exploring different technology pathways for a Swedish chemical cluster

Artikeln "From fossil to biogenic feedstock – Exploring different technology pathways for a Swedish chemical cluster" belyser olika möjligheter till förbättrad energieffektivitet och en omställning till användning av biogena råvaror för kemiindustriklustret i Stenungsund. Baserat på dessa möjligheter definierar artikeln nio möjliga tekniska utvecklingsvägar, som alla representerar olika sätt för industrierna i klustret att helt eller delvis ställa om till ett energieffektivt bioraffinaderikluster.

Konsekvensanalyser har utförts för var och en av dessa möjliga vägar, där förutsättningarna har analyserats och diskuterats ur olika perspektiv. Resultaten visar att det går att spara upp till 120 MW, om anläggningarna värmeintegreras (i hög grad). Det motsvarar ~100% av den värme som i nuläget genereras av värmepannor som drivs av inköpt bränsle (naturgas). Med en måttlig integration kan man nå upp till hälften av den potentialen. Om de fossila råvarorna ska bytas mot biogena blir behovet av råvaror omfattande. Både behovet och typen av råvaror beror dock på vilken teknik man väljer, graden av värmeintegrering och om man avser att byta helt eller delvis. Att helt byta ut det fossila eten mot importerat bioetanol skulle till exempel krävas ~1 230 kt-bioetanol/år. Om etanolet för etanol-till-etenprocessen skulle produceras på plats (och då baserar på träcellulosa/biomassa) skulle det krävas 4 725 kt-torr skogsbaserad biomassa/år (vilket är större än behovet för fyra större massfabriker och pappersbruk).

Resultaten visar att scenarierna för ökad värmeintegration och övergång till biogena råvaror i olika hög grad är beroende av varandra. En viktig slutsats ur konsekvensanalyserna är dessutom att oavsett vilken väg klustret väljer att ta mot en framtida hållbar kemi, är samverkan en avgörande faktor.

### 6.1.2 From heat integration targets toward implementation – A total site analysis-based design approach for heat recovery in industrial clusters

Artikeln "From heat integration targets toward implementation – A total site analysis-based design approach for heat recovery in industrial clusters" presenterar en metod för att utveckla en färdplan för investeringar i värmeintegration baserade på analys av ett industriellt kluster bestående av flera anläggningar.

Den europeiska processindustrin står inför stora utmaningar för att minska sina produktionskostnader. Ett sätt att göra detta är att öka energieffektiviteten. Enskilda kemiska processer är ofta välintegrerade och verktygen för att utveckla den typen av åtgärder är väl utvecklade. En områdesgemensam värmeintegration mellan flera industrier/anläggningar, baserad på gemensamma analysverktyg kan användas för att hitta möjligheter att ytterligare öka energieffektiviteten. Men metoden måste utvecklas ytterligare för att göra det möjligt att systematiskt identifiera praktiska åtgärder för värmeintegration. Att utveckla områdesgemensamma värmeåtervinningssystem inom ett industrikluster är komplext och har fler aspekter än enbart den tekniska integreringen av olika processflöden (ånga/värme).



Resultatet av fallstudien visar att man genom tillämpning av den föreslagna metoden kan genomföra upp till 42 % av den tidigare identifierade (teoretiska) besparingspotentialen på 129 MW. Fallstudien visar också på hur man kan använda den föreslagna metoden för att identifiera både ”enklare” och mer komplexa system samt system som kan utökas efter hand.

Artikeln föreslår en färdplan för värmeintegreringssystem, som kan appliceras på allt från mindre komplicerade system som når upp till en mindre andel av potentialen, till stora system som är kraftigt beroende av varandra och som kräver stora investeringar och en hög grad av samarbete.

### **6.1.3 Bridging barriers for multi-party investments in energy efficiency – A real options based approach for common utility systems design and evaluation**

Total Site Analysis (TSA) är ett verktyg som kan användas för att kvantifiera en teoretisk potential för energieffektivisering inom industriella kluster. Därefter kan olika verktyg (så kallade ”retofit design tools”) användas för att identifiera effektiva lösningar, där de olika anläggningarna kan utbyta överskottsenergi med varandra via ett gemensamt system, vilket minskar behovet av externt bränsle och/eller energi. Jämfört med investeringar i energieffektiviseringar för ett enskilt företag, finns en inneboende komplexitet i motsvarande investering för ett kluster, eftersom de utgår från en gemensam investering och ett flerparts-samarbete, vilket ofta utgör ett hinder för genomförande. Real Options Analysis (ROA) är ett verktyg som kan användas för att hjälpa chefer att utvärdera olika investeringsmöjligheter men tidigare forskning har nästan uteslutande handlat om enskilda företag/aktörer och inte om den ökade komplexitet som följer med en gemensam investering.

Den här artikeln tar upp ett nytt tillvägagångssätt och visar att ROA inte bara kan användas för att hantera osäkerhet angående marknadsutveckling, utan att det också kan hjälpa till att minska den komplexitet som finns i flerpartssamarbeten kring gemensamma investeringar för energieffektivisering.

Metoden appliceras på en fallstudie av gemensamma investeringar i ombyggnation för ökad energieffektivitet i ett kemiskt industrikluster i Sverige. Med hjälp av ROA visar fallstudien en lösning där investeringen kan delas in i ”investeringspaket” som fördelas över tid. På det sättet blir det möjligt att göra en första investering med bara två aktörer och sedan utvärdera både samarbetet och marknads utveckling innan man i nästa steg utvidgar investeringen och antalet samarbetspartners. Därutöver presenteras en ekonomisk bedömning av projektet tillsammans med en analys av kostnader och intäkter för den här metoden att gradvis utöka investeringen.

### **6.1.4 Challenges in organizing sustainable development in two different network constellations – Analysing the first steps towards realizing a green vision in the chemical industry from a collaborative perspective**

”2030 är Stenungsund navet för tillverkning av hållbara produkter inom kemiindustrin. Vår verksamhet är baserad på förnybara råvaror och energi och bidrar till ett hållbart samhälle.”

Ovanstående citat är hämtat ur visionen Hållbar Kemi 2030 som antagits av dotterbolag till fem internationella kemiföretag. Bolagen är organiserade i ett industrikluster i västra Sverige. Klustrets krackeranläggning står ensam för 1,2 % av Sveriges utsläpp av CO<sub>2</sub>,

vilket betyder att den här visionen skulle kunna få stor betydelse för att begränsa klimatförändringarna i Sverige. Det finns många olika utmaningar i arbetet med visionen, bland annat utveckling av ny teknologi, beslut om stora investeringar i de olika internationella kemiföretagen, utfasningen av gammal teknik och regeländringar. Eftersom lösningarna skapas i processen att hantera dem, skapar dessa utmaningar osäkerhet på både kort och lång sikt, som de olika intressenterna måste hantera.

Den här artikeln beskriver och analyserar hur förverkligandet av en hållbar vision kan stöttas i en sådan situation. Med fokus på visionsdrivet samarbete i två olika nätverkskonstellationer identifieras faktorer som kan förklara genombrott, återvändsgränder och dess konsekvenser. Målet är att analysera hur visionen har vunnit gehör och hur man går från idé till handling.

### **6.1.5 Towards green chemistry: the multi-party sustainability initiative of a chemical cluster - Spanning the boundaries between subsidiary and parent company**

Resultaten i artikeln ”Towards green chemistry: the multi-party sustainability initiative of a chemical cluster - Spanning the boundaries between subsidiary and parent company” visar på de hinder och möjligheter som möter klustersamverkan relaterad till visionen ”Hållbar kemi 2030”, med fokus på gränsdragningar och relationen mellan dotterbolagen och deras respektive huvudkontor (HQ).

Företagens främsta gemensamt intresse, som representerar ”limmet” för visionen, är behovet av eten som en plattformskemikalie för de olika produkter som tillverkas i klustret. Förverkligandet av visionen kräver såväl utvecklat samarbete mellan de fem klusterföretagen, genomförandet av ny teknik och avlägsnandet av flera icke-tekniska hinder (Jönsson et al., 2011). Eftersom varje företag ägs eller styrs av ett stort multinationellt företag (MNE), krävs även stöd av respektive moderbolag. Moderbolagen utövar kontroll över dotterbolagets beslut och klusterföretagen är i hög grad beroende av andra delar av det multinationella företaget för resurser och teknik (Christmann, 2004). Därför har dotterbolagen inte mandat att besluta om tilldelning av medel i den storleksordning som krävs för att driva övergången till en hållbar kemi 2030. Att få stöd från högre delar av organisationen är avgörande för att säkerställa framsteg mot genomförandet av visionen. Förankring med huvudkontoren (HQ) är nyckeln till att få legitimitet i organisationshierarkin och att få tillgång till de resurser som krävs för att arbeta för att förverkliga visionen.

Preliminära resultat tyder på att klustret har fått avsevärda fördelar på nationell nivå tack vare visionsarbetet, såsom 1) ökat intresse och trovärdighet för branschen, 2) en förstärkt relation med politiker på kommunal, regional och nationell nivå, 3) att locka nya samarbetspartners till företagens intressentsfär och 4) externt finansierade forskningsprojekt. Omvänt har dotterbolagen mött större svårigheter i relationen till HQ rörande den gemensamma visionen. De hinder som uppstått i dotterbolag/HQ-gränssnittet kan delas in i tre kategorier; kognitiva, konceptuella och organisatoriska. 1) Kognitiva hinder avser nödvändigheten av att presentera visionsarbetet i form av (olika) business-case samt påverkan och restriktioner på grund av kortsiktighet. 2) Konceptuella hinder hänvisar till HQ:s konceptualisering av hållbarhet och begränsningar på visionsarbetet på grund av tekniska eller resursbaserade preferenser och 3) organisatoriska hinder tar upp frågan om otillräckliga eller bristande interna strukturer för att främja hållbarhetsinitiativ.

Även om studien endast fångar de inledande skedena av det långsiktiga visionsarbetet gör de identifierade hindren det mycket tveksamt huruvida etablerade företag inom den kemiska industrin är villiga eller beredda att göra några eftergifter för att hantera globala hållbarhetsfrågor och delta i strategiska lösningar som skulle återspegla deras känsla av ansvar för att bidra till att forma en hållbar framtid för samhället.

## 7 Syntes

Baserat på det arbete som gjorts för att ta fram de vetenskapliga publikationerna samt på de dialoger och interaktioner som projektet haft med primär- och sekundärintressenter har ett antal hinder för visionsdriven flerpartssamverkan samt förverkligande av visionen identifierats. I tillägg till detta har också ett antal drivkrafter – vilka har potential att motverka de identifierade hindren – identifierats. Dessa presenteras i följande stycken (vissa av hindren behandlas mer ingående i de vetenskapliga publikationerna). Hindren och drivkrafterna utgör tillsammans basen i den översiktmodell för visionsdriven flerpartssamverkan som presenteras sist i detta kapitel.

### 7.1 Hinder på företagsnivå

I följande text beskrivs de huvudsakliga hinder som identifierats på företagsnivå.

#### Storskalighet

Storskalighet är ett hinder främst för förverkligandet av den del av visionen som rör utbytet av fossil råvara mot biobaserad råvara. Men det har även bäring på den andra studerade delen av visionen – gemensam energieffektivisering genom ökad integrering och energiutbyte mellan de olika anläggningarna. De huvudsakliga hindrande faktorerna relaterat till storskalighet listas nedan:

- Kapitalintensiva processer och betydande investeringskostnader.
- Långsiktiga investeringar vilket innebär en ökad risk för sunk costs/stranded assets.
- Förändringarna kan inte göras utan påverkan på/av produktionssystemet.
- Förändringarna är av radikal karaktär (non-incremental) vilket innebär att de inte kan genomföras gradvis.

De hindrande faktorerna ovan är samtliga starkt kopplade till det faktum att de studerade företagen är energiintensiva processindustrier samt att de nya tekniker och systemlösningar som krävs innebär en påverkan på existerande produktionssystem och produktionsprocesser. Detta innebär dels att investeringarna som krävs blir betydande (se relaterat hinder kring konkurrens om kapital och resurser) och del att investeringarna också blir ansedda som mer strategiska. Det medför att stöd/intresse från moderbolag och huvudkontor är viktigare än vid mer inkrementella förändringar i stödsystem och processer, vilka kan genomföras mer autonomt och succesivt.

#### Konkurrens om kapital och resurser

Inom företagen finns en benhård konkurrens om både kapital och andra resurser - både på lokal nivå inom företagen (prioritering mellan olika projekt/investeringar och aktiviteter) och på koncernnivå mellan företagen i Stenungsund och andra enheter/dotterbolag inom koncernerna. Konkurrenssituationen är extra påtaglig då företagen i Stenungsund likt resten av den europeiska kemiindustrin är under starkt tryck på grund av den utveckling och konsolidering som sker på i industrinivå. Förutom att konkurrensen om kapital motar faktiska investeringar i de tekniker och systemlösningar som behövs för ett förverkligande av visionen, så hindras även framdriften av arbetet med visionen. Den stenhårda konkurrensen om finansiella såväl som personella resurser är hindrande för det operativa arbetet i visionsarbetsgruppen på så sätt att det medför att en del aktiviteter får genomföras ”under radarn” och att framdriften av arbetet blir starkt beroende av de medverkande personernas egna engagemang. Därmed blir det också mer sårbart. De

huvudsakliga hindrande faktorerna relaterat till konkurrens om kapital och resurser listas nedan:

- Stora investeringar krävs (i ny och oprövad teknik/systemlösningar).
- Ansträngt ekonomiskt läge medför konkurrens om kapital såväl som personella resurser.
- Hög kostnadsnivå för produktion i Sverige/Europa.
- Kapitalstruktur.
- Konsolidering på industrinivå.

### **Nya tekniker och systemlösningar**

Byte av fossil råvara mot biobaserad råvara kräver utveckling och implementering av delvis helt nya tekniker. Energieffektivisering genom ökad energiintegration mellan företagen kräver ingen ny teknik men däremot implementering av en helt ny systemlösning. De nya tekniker och systemlösningar som krävs för ett förverkligande av visionen utvecklas inte av företagen själva. För att företagen skall kunna ta till sig och implementera nya tekniker och systemlösningar krävs att de har tillräcklig mottagarkapacitet. För att bibehålla/uppå kostnadseffektivitet/kortsiktig lönsamhet måste företagen också lyckas med att simultant hantera både de radikala innovationer som visionen kräver och de inkrementella innovationer och utveckling som är typiskt nödvändiga inom mogen processindustri. Nedan listas de hindrade faktorer på företagsnivå som identifierats, kopplat till nya tekniker och systemlösningar:

- Implementering av nya tekniker och systemlösningar ställer krav på industrins mottagarkapacitet och indirekt dess forskningsintensitet.
- Kunskap om och tillgång till den F&U som görs på teknologinivå (oftast hos extern aktör - Universitet).
- Hantering av radikala vs. inkrementella innovationer

### **Avsaknad av marknad, marknadsformering**

Kemiföretagen i Stenungsund ligger samtliga tidigt i värdekedjan vilket medför att de har svårt att bedöma både förekomst och storlek på eventuella ”gröna” premier på slutprodukterna. I tillägg till detta så finns det i dagsläget ingen erkänd standard eller märkning för biobaserade produkter. Detta medför en osäkerhet kring huruvida det kommer att vara (ekonomiskt) möjligt att stegvis eller delvis byta ut den fossila råvaran mot bioråvara genom att massbalansberäkningar tillåts för beräkning av biobaserat innehåll. (Jämför med det svenska elcertifikatsystemet. Alternativet är att biobaserat innehåll beräknas utefter faktiskt innehåll på molekylnivå, något som skulle innebära att råvarorna inte kan blandas utan att separata ”rena” produktionslinor behöver skapas). Företagen avser vid ett förverkligande av visionen att i stort producera liknande (samma) produkter som idag men då baserat på förnybara/biobaserade råvaror. Med största sannolikhet kommer detta att innebära högre produktionskostnader (samt, initialt, investeringar). Trots att produkterna i stort är ”samma” får de nya värden om visionen eller delar av den förverkligas, vilket i sin tur kräver att företagen utvecklar sina marknadsstrategier samt identifierar och marknadsför de nya värden som skapas i och med en annan råvarubas och/eller mer energisnål produktion.

Nedan listas hindrade faktorer på företagsnivå som identifierats kopplat till avsaknad av marknad, marknadsformering:

- Homogena produkter tidigt i värdekedjan vilket bland annat medför svårigheter att se en ”grön” prispremie och stenhård upphandling
- Avsaknad av märkningssystem och standarder för biobaserade produkter
- Kräver nya marknadsstrategier inklusive skapande/framhävande av ”nya” värden

### **Affärsmodell**

Investeringar som görs gemensamt eller som har kollektiva nyttor (såsom exempelvis en ökad energiintegrering) kräver utveckling av nya affärsmodeller för att dess potential skall förverkligas. Att delvis eller succesivt byta ut delar av råvarubasen genom import av biobaserad eten skulle dessutom innebära viss konkurrens med existerande produkter (både den i klustret producerade etenen men även i produkter ”nedström”). Att de fossila råvarorna i dagsläget är enklare att hantera både vad gäller logistik och produktionsprocesser i kombination med höga risknivåer som är svåra att hedga (exempelvis prisrisken på biobaserad råvara) innebär betydande hinder för en utveckling i visionens riktning.

Nedan listas hindrade faktorer på företagsnivå som identifierats kopplat till affärsmodeller:

- Nya affärsmodeller.
- Konkurrens med egna existerade produkter.
- Fossila råvaror både enklare (exempelvis osäkerhet kring kvalitet) och billigare än biobaserade råvaror.
- Oacceptabel risknivå på många plan.

### **Legitimitet och förankring**

Att visionen Hållbar Kemi 2030 inte är summan av företagens individuella visioner/strategier inom hållbarhetsområdet och att den heller inte fullt ut ligger i linje med företagens koncernvisioner kan verka hindrande. Likaså påverkas visionens legitimitet av de osäkerheter som ännu finns kring de miljömässiga fördelarna med biobaserad produktion och produkter (exempelvis debatten kring markanvändning, food vs fuel-debatten samt produkternas oförändrade egenskaper). Exempelvis har vi kunnat se hur spridning av informationen kring visionen och arbetet med visionen i Sverige/lokalt begränsas av central administration och planering av hållbarhetsarbetet med delvis annat fokus och prioritering (bland annat genom central kontroll av informationskanaler såsom hemsidor). Visionen är ett lokalt samverkansinitiativ som från början varit mycket informellt i sin karaktär. För att förverkliga visionen krävs dock stöd från ledning och huvudkontor på flera nivåer och det är därför viktigt att visionen och arbetet med den är väl förankrat. Detta försvåras av att flera av företagen under vägs gång bytt ut stora delar av ledningarna. Företagens ovilja mot att gå in i minoritetsägda bolag eller andra mer formaliserade samarbeten försvårar gemensamma investeringar och ansökningar om offentliga medel.

Nedan listas de viktigaste hindrade faktorerna på företagsnivå som identifierats kopplat till legitimitet och förankring:

- Osäkra miljömässiga fördelar.
- Den lokalt gemensamma visionen ligger inte alltid helt i linje med företagens egna koncernvisioner inom området.
- Avsaknad av formell organisation (kring visionen).
- Lokalt initiativ.
- Intern kommunikation och förankring försvåras av organisatoriska förändringar/utbyte av personer i ledande ställning.

## 7.2 Hinder på klusternivå/externt

I följande text beskrivs de huvudsakliga hinder som identifierats på klusternivå/externt, det vill säga de hinder som företagen/industrierna inte har rådighet över och som kräver någon form av samverkan alternativt agerande av extern aktör/aktörer för att hanteras.

### Nya teknologier och systemlösningar

Det är viktigt att betona att kemiindustrin inte är den enda aktören som är intresserad av eller inblandad i utvecklingen av de nya tekniker och systemlösningar som visionen direkt eller indirekt berör. Det mest sannolika scenariet är väl inte att det är företagen i Stenungsund som kommer att utveckla och implementera ny teknik för att omvandla skog till plattformskemikalier/kemiska intermediat (om inte annat för att logistiken för detta är en stor utmaning). Det är däremot mer sannolikt att kemiindustrin i Stenungsund (i framtiden) skulle kunna köpa in biobaserad etanol/metanol som då skulle ersätta den fossila råvara. Detta bör dock inte hindra att företagen i Stenungsund på olika sätt stöttar/medverkar till utveckling, demonstrering och implementering av dessa tekniker eftersom de är en förutsättning för att visionen skall kunna förverkligas fullt ut. Både vad gäller utbytet till biobaserad råvara och vad gäller energieffektivisering så finns det osäkerheter kring hur implementeringen påverkar den existerande produktionen och/eller påverkas av planerade och möjliga ytterligare investeringar/tekniker/systemlösningar. De existerande värdekedjorna kommer också att påverkas då samarbeten med nya aktörer behövs (bioråvara) alternativt kan vara en lösning (exempelvis skulle ett alternativ för energieffektiviseringen vara att ytterligare en aktör tas in som får äga och ansvara för energiinfrastrukturen).

Nedan listas de viktigaste hindrade faktorerna på klusternivå/externt som identifierats kopplat till de tekniker och systemlösningar som visionen direkt eller indirekt berör:

- Flera parallella teknologier under utveckling och avsaknad av ”dominant design”.
- Teknikerna ännu “ej på hyllan” – demonstrationsanläggningar kräver annan typ av finansiering.
- Osäkerheter kring kostnader för teknik såväl som råvara samt osäkerheter de ”nya” produkternas ”ytterligare” värde (”gröna premier”).
- Osäkerhet kring genomförbarhet, prestation (up-time), operativ hantering (maintenance, säkerhetsrisker).
- Kompatibilitet med existerande anläggningar och tekniker såväl som redan planerade investeringar.
- Kräver nya/utvecklade värdekedjor.

### Komplex intressentbild och utmanande kostnadsläge

Kemiföretagen i Stenungsund alla ingår i större (oftast) internationella koncerner, vilket medför att formella engagemang ofta måste godkännas av huvudkontoren. Detta påverkar både möjligheterna att medverka i olika samverkansprojekt (exempelvis var inte alla företagen med i Skogskemi-projektet eftersom man ansåg att det skulle krävas mer resurser/arbetstid för att utverka nödvändiga tillstånd för deltagande än den tid man slutligen skulle kunna lägga i projekt) men det har även gjort det praktiskt omöjligt att skapa ett samägt bolag för arbetet med visionen. Som en följd av detta är arbetet med visionen anmärkningsvärt informellt organiserat (mer i form av ett löst forum). Företagen ligger också i olika faser vad gäller möjligheterna till engagemang och investeringar (på grund av händelser/investeringar i koncernen i övrigt) och det är svårt att se och planera för ”window of opportunity” för gemensamma investeringar.

Nedan listas de viktigaste hindrade faktorerna på klusternivå/externt som identifierats kopplat till den komplexa intressentbild (flera globalt verkande aktörer) och det utmanande kostnadsläget:

- Sämre tillväxt på de traditionella marknaderna (där företagen har stor andel av sin export, jämfört med kraftigare tillväxt på marknader där de har lägre marknadsandelar).
- Stark konkurrens internt inom koncernerna om investeringar såväl som uppmärksamhet på grund av de internationellt skiftande förutsättningarna (exempelvis USA med låga råvarupriser på grund av exploateringen av skiffergas)
- Många olika pusselbitar som måste falla på plats samtidigt eller i sekvens.
- Avsaknad av beslutsstrukturer samt formell såväl som legal organisation för arbetet med visionen.

### **Politiska styrmedel och miljölagstiftning**

Kopplat till politiska styrmedel och miljölagstiftning finns det flera faktorer som verkar hindrande för ett förverkligande av visionen. Ett av de mest påtagliga hindren är att det saknas ekonomiska styrmedel och incitament för produktion av biobaserade kemikalier och kemiprodukter samt att det finns styrmedel inom andra områden som indirekt missgynnar produktion av biobaserade kemikalier och kemiprodukter, exempelvis tullarna på bioetanol (som gör etanol för kemiproduktion dyrt i förhållande till etanol som drivmedel). Reglerna kring statsstöd inom EU anges ofta som en av anledningarna till att flera stora demonstrationsprojekt inom området antingen försenas eller inte genomförs vilket indirekt hindrar ett förverkligande av visionen. Detta eftersom de nya tekniker som behövs inte kommersialiseras i tillräckligt snabb takt (om ens alls). På samma sätt påtalas ofta avsaknaden av långsiktiga spelregler och stabila förutsättningar som hindrande. Det är orimligt att förvänta sig mycket mer stabila förutsättningar inom överskådlig tid, samtidigt har de senaste åren bjudit på (orimligt) turbulenta förutsättningar, inte minst vad gäller framförhållningen på vissa politiska styrmedel (exempelvis kvotpliktsförslaget för biodrivmedel som drogs tillbaka med mycket kort varsel och det vakuum som uppstått därefter).

Nedan listas de viktigaste hindrade faktorerna på klusternivå/externt som identifierats kopplat till politiska styrmedel och miljölagstiftning:

- Avsaknad av ekonomiska styrmedel/incitament för en omställning mot biobaserade på kemi- och materialprodukter.
- Avsaknad av långsiktighet/stabila förutsättningar (för stora investeringar).
- Statsstödsregler försvårar investeringar i uppskalning av ny teknik.
- Subsidier för första generationens biodrivmedel samt tullar på bioetanolimport gör etanol som råvara för kemiproduktion (orimligt) dyrt.
- Väldigt lite forskningsmedel riktade mot kemiindustrin jämfört med andra processindustrisektorer.
- Sträng miljölagstiftning i Sverige/Europa (e.g. Klorfabriken)

### **Legitimitet**

Kemiindustrin lider historiskt av en låg legitimitet hos allmänheten och förknippas ofta med giftighet och utsläpp (av olika slag) snarare än de produkter de producerar (vilka delvis kommer att behövas för en hållbar utveckling, exempelvis Borealis högspänningskablar som bland annat är en del av lösningen för ökad utbyggnad av havsbaserad vindkraft). Bristande legitimitet för kemiindustrin inom politiken manifesteras bland annat genom avsaknaden av närings/industripolitik för kemiindustrin och den låga andelen forskningsmedel riktat mot kemiindustrin (trots dess betydande export och jämfört med andra liknande industrigrenar såsom massa- och pappersindustrin och järn- och stålindustrin). Det råder också osäkerheter kring de miljömässiga fördelarna med biobaserade kemikalier och kemiprodukter, exempelvis iLUC-frågan.

Nedan listas de viktigaste hindrade faktorerna på klusternivå/externt som identifierats kopplat till legitimitet:

- Osäkra miljömässiga fördelar (är bio alltid bättre?)
- Legitimitet och förtroende lokalt/regionalt/nationellt.
- Hög miljömedvetenhet i Sverige medför höga förväntningar och krav.
- Kemiindustrins låga anseende bland allmänheten och (delar av) politiken.
- Ingen industripolitik för utveckling av kemiindustrin (trots betydande andel av svensk export).

## **7.3 Förutsättningar för visionsdriven flerpartssamverkan**

### **7.3.1 Allt som inte dödar härdar**

Vi har följt arbetsgruppens arbete med visionen Hållbar Kemi 2030 under drygt två års tid. Under denna tid har vi vid ett antal tillfällen kunnat uppleva ökade spänningar inom gruppen. Man har inte alltid varit överens om vad visionen egentligen innebär och vad den förpliktigar. Till exempel har de ingående företagen haft olika syn på var på skalan mellan ”kommunikationsprojekt” och ”gemensamma investeringar” som visionen ligger. Att olika aktörer har olika uppfattning om en så pass komplex fråga som ”Hållbar Kemi 2030” och att samverkanssituationen lider av tvetydighet och brist på samsyn är kanske inte helt oväntat. Succesivt har dock företagen blivit varse sina delvis olika tolkningar av visionen och vad den innebär, vilket lett till att man avsatt tid för att diskutera och skapa (ökad) samsyn. Att man internt inom gruppen fått argumentera med varandra och fått ta del av varandras olika inställning har gjort att man kunnat slipa argumentationen om vad visionen är i den externa kommunikationen. Arbetsgruppens informella karaktär och förtroendet mellan personerna i gruppen har underlättat dessa diskussioner och bedömningen är att man i gruppen idag har en mer samstämd syn, både kring vad visionen egentligen innebär och hur den förpliktigar men även kring var man som olika företag/aktörer står och vad det innebär för samverkansprocessen.

### **7.3.2 Alla behöver inte säga Ja – bara ingen säger Nej**

På grund av den informella karaktären av samverkan kring visionen Hållbar Kemi 2030 – ingen legal organisation och inga underskrivna avtal – har de ingående företagen inga faktiska förpliktelser mot varandra i arbetet med den gemensamma visionen. Detta betyder således att de kan dra sig ur arbetet när som helst och med omedelbar verkan. En sådan situation skulle påverka möjligheterna att förverkliga visionen (eller delar av den) i olika stor utsträckning beroende på vilket företag det är som lämnar. Klart är dock att signalvärdet skulle vara mycket dåligt och att arbetet skulle bli kraftigt lidande. Det är således viktigt att samtliga företag upplever samverkan och det gemensamma arbetet med visionen som tillräckligt givande för att stanna kvar, trots att det inte finns några legala band. Att det är viktigare att ingen säger Nej än att alla säger Ja ställer krav på förankring, kontinuerligt arbete med samsyn och kommunikation och kan således upplevas som ett försök att ”skynda långsamt”.

### **7.3.3 Friskt vågat hälften vunnet**

Stora delar av visionen kräver en utveckling som kemiföretagen i Stenungsund inte på något sätt har full rådighet över. Det krävs således att flera aktörer riktar sina resurser och



ansträngningar i/mot en gemensam riktning. Att de fem (stora) kemiföretagen i detta läge gått samman och gemensamt högt och tydlig kommunicerar visionen Hållbar Kemi 2030, med allt vad den innebär, och säger att ”här är vi år 2030, det här vill vi” innebär att de pekar ut en tydlig ”sökriktning” för andra aktörer. Här är det viktigt att påpeka att visionen inte alls hade fått samma genomslag om den kommit från ett av företagen ensamt. Då hade den riskerat att betraktas som ett ”särintresse” och som att företaget enbart ”talat i egen sak”. Att visionen har en gemensam avsändare bestående av flera aktörer i samverkan ger ökad legitimitet och ett bättre genomslag. Det skapar en uppmärksamhet kring (de tekniska) utmaningarna kopplade till visionen vilket i sin tur leder till att resurser mobiliseras för att verka i denna riktning. Att flera (gemensamt betydelsefulla) aktörer med kraft och övertygelse kommunicerar en tydlig och djärv vision kan således få en viss självuppfyllande effekt, sprungen ur den uppmärksamhet visionen genererat och dess effekt på sökriktning för andra aktörer och resursmobilisering.

### 7.3.4 Visionen som medel – inte som mål

Hållbar utveckling i kemiindustrin är en komplex utmaning. Aktörer och aktörsnätverk måste bygga kapacitet att kommunicera och interagera för att skapa gemensamma målbilder och för att enas om en gemensam väg framåt. Skapandet av en vision kan ses som tecken på ökad medvetenhet om ömsesidigt beroende. Om grupper erkänner sitt ömsesidiga beroende, till exempel genom att de delar samma utmaningar, inser de att de inte kan lösa sina problem/utmaningar utan samverkan (Alter and Hage, 1993).

Management-litteratur lyfter ofta fram visionen som det slutgiltiga målet och den nuvarande organisationen som ett medel att nå detta mål. Men oftast är det inte det slutgiltiga målet som är problematiskt eller utmanande i sig, utan snarare de nuvarande förutsättningarna och vad som bör göras här och nu som är det största problemet.

En gemensam vision kan också ses som ett medel för att kunna enas om aktiviteter här och nu, för att kunna ta steg i en gemensam riktning. Ett sätt att lösa detta dilemma är att vända hur man tänker om mål och medel (Weick, 2004). I de fall den nuvarande situationen är mer problematisk än framtidens visionsbild, kan man se istället för att se visionen som ett mål, se framtidsvisionen som ett medel och den nuvarande situationen som en slutpunkt. Denna dubbla funktion i visionen kan skönjas i vårt fall.

Som en vision hjälper ”Hållbar Kemi 2030” till att skapa en riktning och ett momentum för aktivitet och handling. Samtidigt uppmuntrar visionen de involverade aktörerna att faktiskt tro att de kan lyckas. Att enas om en vision kan vara ett sätt att konstruera en karta över ett komplext territorium och som gör det enklare att följa en gemensam väg. Visionen ger en översikt och lyfter fram det väsentliga, i det här fallet, till exempel, biogen råvara, ett regionalt fjärrvärmenät, och ökad energieffektivitet. Som framgår kopplar en gemensam vision samman aktörer med olika åsikter och intressen, mobiliserar engagemang, och minskar tvivel, allt tack vare dess förmåga att skifta uppmärksamheten från komplexitet till specifika uppgifter som ska utföras.

Visioner är således ganska dåliga om de upplevs, hanteras och slutligen utvärderas som mål men har ett antal fördelar om de används som ett *medel* för att skapa och underhålla de samverkansprocesser som succesivt leder i riktning mot den framtid som visionen målar ut som ledstjärna. Vi kan se att visionen Hållbar Kemi 2030 på detta sätt har fungerat som ett processverktyg och en katalysator för de samarbeten och den samverkan – både inom klustret och med externa aktörer såsom SP Processum – som succesivt och över tid kan leda till att en hållbar kemi är verklighet.

### **7.3.5 Upp som en sol, men inte ner som en pannkaka**

Visionen ger tillträde till nya arenor, vilket attraherar nya aktörer, som vill samarbeta. Det ger upphov till nya projekt och erfarenheter som i sin tur ger momentum. Visionen Hållbar Kemi 2030 har redan varit en stor framgång för företagen sett som kommunikationsprojekt. Detta kommer dock inte att räcka för att behålla momentum i processen och legitimitet över tid. Det finns flera externa intressenter – inte minst ”allmänheten” – som ser visionen som någonting mer och som förväntar sig någon form av handling, i form av investeringar och att delar av produktionen i Stenungsund faktiskt blir biobaserad (utöver dagens RME-produktion). Visionens framgång medför därmed också en av dess större risker. Om engagemanget i arbetsgruppen avtar, om resultat inte uppnås (i form av investeringar/andra handlingar som leder i visionens riktning) eller inte kommuniceras tillräckligt tydligt finns en betydande risk för att visionen går från att ses som ett djärvt och modigt initiativ med potential till att betraktas som ”Greenwash” med all negativ uppmärksamhet som det innebär. Just ur detta avseende är den informella organisationen kring visionen ett hinder. Arbetet är mycket beroende av de olika parternas engagemang på individbasis med de risker som det innebär, något som visat sig inte minst när den person som länge verkade som ”projektledare” för arbetsgruppen gick i pension. Det är således viktigt att företagen inte låter arbetet med visionen rinna ut i sanden utan att man nu efter några år ser till att göra ett omtag för att säkerställa engagemang, samsyn och handling.



Figur 5. Översiktsmodell över visionsdriven flerpartssamverkan som skapats baserat på en syntes av projektet och dess ingående delar. Översiktsmodellen illustrerar de faktorer som försvårar samverkan (hinder) samt förutsättningar för att samverkan skall kunna driva visionsarbetet framåt.

## 8 Reflektioner – Är visionsdriven flerpartssamverkan företagens ”tvärvetenskap”?

De miljö- och hållbarhetsdrivna samhällsutmaningar som vi idag står inför kan inte lösas inom enskilda vetenskapliga discipliner utan kräver kompetens och kunskapsutveckling från många olika håll och discipliner. Detta ter sig självklart om man tar i beaktande att dessa utmaningar utgörs av system med komplicerade och komplexa samband där problemen sällan eller aldrig har några ”enkla” lösningar. Ett sätt som (ofta) föreslås för att adressera samhällsutmaningarna är därför att arbeta integrerat med kunskaper, metoder, terminologi och expertis från olika discipliner, ofta kallat ”tvärvetenskap”, ”mångvetenskap” eller att arbeta utifrån ett ”transdisciplinärt angreppssätt”<sup>3</sup>. På samma sätt som att systemanalys delvis bygger på att helheten är mer än summan av de ingående delarna så bygger tvärvetenskap på grundtanken att komplexa utmaningar/problem inte kan studeras utifrån bara ett perspektiv utan att flera perspektiv behöver komplettera varandra. Detta då det inte går att göra en sann och exakt beskrivning av verkligheten i all dess rikedom, utan det krävs flera olika tolkningar utifrån teorier och metoder från skilda discipliner. Dessa kan liknas vid bitar av ett pussel som tillsammans kan ge en mer fullständig bild. Tvärvetenskap kan också ses som ett ”processverktyg” vilket möjliggör en ökad medvetenhet om att det finns flera sätt att tänka och lösa problem. Tvärvetenskap är således akademins och samhällets sätt att hantera den komplexa verklighet som man står inför när man skall ta sig an hållbar utveckling.

Precis som det finns utmaningar för organisatorisk samverkan (se till exempel kapitel 7) finns det utmaningar för att bedriva framgångsrik tvärvetenskap (som ofta kräver samverkan). Förutom en vilja att tänka nytt och kompromissa så behövs det förtroende, lyhördhet och ödmjukhet inför den kunskap och kompetens som finns i andra discipliner. På motsvarande sätt finns det utmaningar. Strukturerna inom akademien ses ibland som försvårande då meritering och bedömning oftast sker i traditionella ämnen (vilket kan liknas vid stora företags traditionellt hierarkiska strukturer och organisation).

Visionen Hållbar Kemi 2030 kan ses som (en del av) kemiföretagen i Stenungssunds sätt att hantera komplexiteten kring hållbarhet. De har förstått att de kan hantera en större del av utmaningarna om de gör det tillsammans och att summan/effekten de kan uppnå genom samverkan är större än delarna (de individuella ansträngningarna). De upplever också svårigheter. Exempelvis hindras samverkan av tvetydighet, att de pratar ”olika språk” och inte har samma bild av vad arbetet med visionen ”egentligen” innebär (även om de stundtals upplever att så är fallet). Samtidigt gynnas de av det upparbetade förtroende som finns mellan de olika aktörerna rörande deras olika förutsättningar och ”affärsverkligheter” (jämför olika vetenskapliga

---

<sup>3</sup> Det är dock viss skillnad på begreppen. Mångvetenskap används ofta om interaktion mellan discipliner utan skapande av nya teorier eller metoder medan begreppet tvärvetenskap används för att beskriva en mer nyskapande process där olika vetenskaper integreras med varandra och (bland annat) skapar nya teorier och/eller metoder.

discipliner). Visionen är inte heller kärnverksamhet och arbetet med den meriteras/belönas/uppfattas därmed inte fullt ut i sin egen rätt (jämför med forskning och meritering inom traditionella discipliner). Slutligen, likt tvärvetenskap är en av de mest lyckade aspekterna med visionen Hållbar Kemi 2030 just att den fungerat som ett processverktyg för samverkan och på samma sätt som den akademiska tvärvetenskapen "tvingat" fram nytänkande och en ökad medvetenhet om att det finns fler perspektiv än de mest uppenbara.

Att tänka nytt och att göra nytt innebär att man utsätter sig både för osäkerhet och för risk. För utveckling och för att komma framåt är dock nytänkande och "nygörande" helt nödvändigt, både gällande företagen i Stenungsunds fortsatta arbete i riktning mot en hållbar kemi såväl som akademins och samhällets arbete med utveckling och tillämpning av tvärvetenskap.

## 9 Referenser

- Agranoff, R., McGuire, M., 2001. Big Questions in Public Network Management Research. *J. Public Adm. Res. Theory* 11, 295-326.
- Alter, C., Hage, J., 1993. *Organizations working together*. Sage Publications.
- Andersson, E., Franck, P.-Å., Hackl, R., Harvey, S., 2011. TSA II Stenungsund - Investigation of opportunities for implementation of proposed energy efficiency measures. Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden.
- Argyris, C., Schön, D.A., 1996. *Organizational Learning II: Theory, Method, and Practice*. Addison-Wesley Publishing Company.
- Bachmann, R., 2001. Trust, Power and Control in Trans-Organizational Relations. *Organization Studies* 22, 337-365.
- Backlund, I., Karlsson, L., Mattsson, L., Bergsten, U., 2014. Biorefinery product potentials using tree biomass as feedstock – A survey on opportunities and threats to the new wood products industry. *Biomass and Bioenergy* 70, 207-216.
- Bartlett, C.A., Ghoshal, S., 2002. *Managing Across Borders: The Transnational Solution*. Harvard Business School Press.
- Beloff, B., Lines, M., Tanzil, D., 2005. *Transforming Sustainability Strategy into Action: The Chemical Industry*. Wiley.
- Bevir, M., Rhodes, R.A.W., 2007. Decentred Theory, change and network governance, in: Torfing, S. (Ed.), *Theories of democratic network governance*. Palgrave Macmillan, New York.
- Binda, V., 2013. *The Dynamics of Big Business: Structure, Strategy, and Impact in Italy and Spain*. Taylor & Francis.
- Birkinshaw, J., Hood, N., 2000. Characteristics of Foreign Subsidiaries in Industry Clusters. *Journal of International Business Studies* 31, 141-154.
- Birkinshaw, J., Hood, N., Jonsson, S., 1998. Building firm-specific advantages in multinational corporations: the role of subsidiary initiative. *Strategic Management Journal* 19, 221-242.
- Birkinshaw, J., Prashantham, S., 2014. Initiative in multinational subsidiaries, in: Verbeke, A., Merchant, H. (Eds.), *Handbook of Research on International Strategic Management*. Edgar Elgar, Cheltenham, U.K., pp. 155-168.
- Bleeke, J., Ernst, D., 1993. *Collaborating to compete: using strategic alliances and acquisitions in the global marketplace*. Wiley.
- Boons, F.A.A., Baas, L.W., 1997. Types of industrial ecology: The problem of coordination. *Journal of Cleaner Production* 5, 79-86.
- Carlsson, A., Hjelm, O., Baas, L., Eklund, M., Krook, J., Lindahl, M., Sakao, T., 2015. Sustainability Jam Sessions for vision creation and problem solving. *Journal of Cleaner Production* 98, 29-35.
- Cefic, 2014. *Oxford Economics: Evolution of competitiveness in the European chemical industry - historical trends and future prospects, A report for Cefic - oktober 2014*.

- Cefic, 2015. The European Chemical Industry - Facts and Figures 2014, <http://fr.zone-secure.net/13451/106811/>.
- Chisholm, R.F., 1998. *Developing Network Organizations: Learning from Practice and Theory*. Addison-Wesley.
- Christman, P., Taylor, G., 2012. *International Business and the Environment*, in: Bansal, P., Hoffman, A.J. (Eds.), *The Oxford Handbook of Business and the Natural Environment*. Oxford University Press, Oxford, U.K.
- Christmann, P., 2004. *Multinational Companies and the Natural Environment: Determinants of Global Environmental Policy Standardization*. *The Academy of Management Journal* 47, 747-760.
- Clegg, S.R., Pitsis, T.S., Rura-Polley, T., Marosszeky, M., 2002. *Governmentality Matters: Designing an Alliance Culture of Inter-organizational Collaboration for Managing Projects*. *Organ. Stud.* 23, 317-337.
- Collin, J., Porras, J., 1996. *Building your company's vision*. Harvard Business Review.
- Copeland, T.E., Antikarov, V., 2001. *Real options: a practitioner's guide*. Texere.
- Dubois, A., Gadde, L.-E., 2002. *Systematic combining: an abductive approach to case research*. *Journal of Business Research* 55, 553-560.
- Edgren, J., Skärvad, P.H., 2010. *Nätverksorganisationer*. Liber.
- Ehrenfeld, J., Gertler, N., 1997. *Industrial Ecology in Practice: The Evolution of Interdependence at Kalundborg*. *Journal of Industrial Ecology* 1, 67-79.
- Fenton, P., Gustafsson, S., Ivner, J., Palm, J., 2015. *Sustainable Energy and Climate Strategies: lessons from planning processes in five municipalities*. *Journal of Cleaner Production* 98, 213-221.
- Flyvbjerg, B., Bruzelius, N., Rothengatter, W., 2003. *Megaprojects and Risk: An Anatomy of Ambition*. Cambridge University Press.
- Giddens, A., 2011. *The Politics of Climate Change*. Polity Press, Cambridge, U.K.
- Goldsmith, S., Eggers, W., 2004. *Governing by network - The new shape of public sector*. Brookings Institution Press, Washington.
- Hackl, R., Andersson, E., Harvey, S., 2011. *Targeting for energy efficiency and improved energy collaboration between different companies using total site analysis (TSA)*. *Energy* 36, 4609-4615.
- Hackl, R., Harvey, S., 2013. *Framework methodology for increased energy efficiency and renewable feedstock integration in industrial clusters*. *Applied Energy* 112, 1500-1509.
- Hart, S.L., 1995. *A Natural-Resource-Based View of the Firm*. *The Academy of Management Review* 20, 986-1014.
- Hart, S.L., Milstein, M.B., 2003. *Creating sustainable value*. *Academy of Management Perspectives* 17, 56-67.
- Hedberg, B., 1979. *How Organizations Learn and Unlearn*. Arbetslivscentrum.

- Huff, A., 1988. Politics and argument as a means of coping with ambiguity and change in: Pondy, L.R., Boland, R., Thomas, H. (Eds.), *Managing ambiguity and change*. Wiley.
- Huxham, C., Vengen, S., 2005. *Managing to collaborate - The theory and practice of collaborative advantage*. Routledge, London.
- Iles, A., Martin, A.N., 2013. Expanding bioplastics production: sustainable business innovation in the chemical industry. *Journal of Cleaner Production* 45, 38-49.
- Innes, J., Booher, D., 2003. Collaborative policymaking: governance through dialogue, in: Hajer, Wagenaar (Eds.), *Deliberate policy analysis - Understanding governance in the network society*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Jensen, C., Johansson, S., Löfström, M., 2013. The project organization as a policy tool in implementing welfare reforms in the public sector. *The International Journal of Health Planning and Management* 28, 122-137.
- Jering, A., Günther, J., Raschka, A., Carus, M., Piotrowski, S., Scholz, L., 2010. Use of renewable raw materials with special emphasis on chemical industry. European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production, Copenhagen.
- Johnson, E., 2012. *Sustainability in the Chemical Industry*. Springer Netherlands.
- Jönsson, J., Hackl, R., Harvey, S., Jensen, C., Sandoff, A., 2012. From fossil to biogenic feedstock - Exploring Different Technology Pathways for a Swedish Chemical Cluster, *Proceedings of ECEEE industrial summer study*, Arnhem, the Netherlands.
- Klein, J.T., 2014. Discourses of transdisciplinarity: Looking Back to the Future. *Futures* 63, 68-74.
- Klemeš, J., V. R. Dhole, et al. , 1997. Targeting and design methodology for reduction of fuel, power and CO<sub>2</sub> on total sites. *Applied Thermal Engineering* 17, 993-1003.
- Klijin, E.-H., 2005. Networks and Inter-Organizational Management Challenging, Steering, Evaluation, and the Role of Public Actors in Public Management, in: Ferlie, Lynn, Pollitt (Eds.), *The oxford handbook of public management*. Oxford University Press, Oxford, pp. 257-281.
- Klijin, E.-H., Edelenbos, J., 2007. Meta-governance as network management, in: Torfing, S. (Ed.), *Theories of democratic network governance*. Palgrave Macmillan, New York.
- Kolk, A., Pinkse, J., 2008. Perspective on Multinational Enterprises and Climate Change: Learning from "An Inconvenient Truth"? . *Journal of International Business Studies* 39, 1359-1378.
- Levin, K., Cashore, B., Bernstein, S., Auld, G., 2012. Overcoming the tragedy of super wicked problems: constraining our future selves to ameliorate global climate change. *Policy Sciences* 45, 123-152.
- Lozano, R., 2007. Collaboration as a pathway for sustainability. *Sustainable Development* 15, 370-381.
- Lubin, D.A., Esty, D.C., 2010. The Sustainability Imperative. *Harvard Business Review*, 2-9.



- March, J.G., 1991. Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science* 2, 71-87.
- Markard, J., Raven, R., Truffer, B., 2012. Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy* 41, 955-967.
- Matsuda, K., Y. Hirochi, et al., 2009. Applying heat integration total site based pinch technology to a large industrial area in Japan to further improve performance of highly efficient process plants. *Energy* 34, 1687-1692.
- Medcof, J.W., 2001. Resource-based strategy and managerial power in networks of internationally dispersed technology units. *Strategic Management Journal* 22, 999-1012.
- Mintzberg, H., 1994. The fall and rise of strategic planning. *Harvard Business Review*.
- Nickerson, J.A., Zenger, T.R., 2004. A Knowledge-Based Theory of the Firm—The Problem-Solving Perspective. *Organization Science* 15, 617-632.
- Nooteboom, B., 2004. *Inter-firm Collaboration, Learning and Networks: An Integrated Approach*. Routledge.
- Normann, R., 2001. *Reframing Business: When the Map Changes the Landscape*. Wiley.
- Orsato, R., 2006. When does it pay to be green? . *California Management Review* 48, 127-143.
- Perry, S., J. Klemeš, et al. , 2008. Integrating waste and renewable energy to reduce the carbon footprint of locally integrated energy sectors. *Energy* 33, 1489-1497.
- Pierre, J., Peters, B.G., 2000. *Governance, Politics, and the State*. St. Martin's Press.
- Prashantham, S., 2011. Social Capital and Indian Micromultinationals. *British Journal of Management* 22, 4-20.
- Raissi, K., 1994. Total site integration. Department of Process Integration. University of Manchester Institute of Science and Technology (UMIST), Manchester, United Kingdom.
- Rugman, A.M., Verbeke, A., 1998. Corporate strategies and environmental regulations: An organizing framework. *Strategic Management journal* 19, 363-375
- Rövik, K.A., 2008. *Managementsamhället: trender och idéer på 2000-talet*. Liber.
- Schaltegger, S., Burrit, R., 2005. Corporate Sustainability, in: Folmer, H., Tietenberg, T. (Eds.), *The International Yearbook of Environmental and Resource Economics 2005/2006*. Edgar Elgar, Cheltenham, U.K.
- Sharma, A., Kearins, K., 2011. Interorganizational Collaboration for Regional Sustainability: What Happens When Organizational Representatives Come Together? *The Journal of Applied Behavioral Science* 47, 168-203.
- Sorensen, E., Torfing, J., 2007. *Theories of democratic network governance*. Palgrave Macmillan, New York.
- Starbuck, W.H., Milliken, F.J., 1988. Executives perceptual filters. What they notice and how they make sense, in: Hambrick, D. (Ed.), *The Executive Effect: Concepts and Methods for Studying Top Managers*. CT: JAI Press, Greenwich, pp. 35-65.

- Stenberg, R., 1999. Organisationslogik i samverkan: konsten att organisera samverkan i en imaginär organisation av offentliga aktörer. Univ.
- Stijepovic, M.Z.a.P.L., 2011. Optimal waste heat recovery and reuse in industrial zones. *Energy* 36, 4019-4031.
- Svensson, L., Åberg, C., 2004. Nätverk som utvecklingskraft – vision eller verklighet? , in: Kempinsky, C. (Ed.), Att mobilisera för regional tillväxt. Regionala utvecklingsprocesser, kluster och innovationssystem. Studentlitteratur, Lund.
- Van Bueren, E.M., Klijn, E.H., Koppenjan, J.F.M., 2003. Dealing with Wicked Problems in Networks: Analyzing an Environmental Debate from a Network Perspective. *J. Public Adm. Res. Theory* 13, 193-212.
- van der Helm, R., 2009. The vision phenomenon: Towards a theoretical underpinning of visions of the future and the process of envisioning. *Futures* 41, 96-104.
- Weick, K.E., 2004. *Making Sense of the Organization*. Blackwell Publishing Ltd, Malden.
- Verbeke, A., Chrisman, J.J., Yuan, W., 2007. A Note on Strategic Renewal and Corporate Venturing in the Subsidiaries of Multinational Enterprises. *Entrepreneurship Theory and Practice* 31, 585-600.
- Windeler, A., Sydow, J., 2001. Project Networks and Changing Industry Practices Collaborative Content Production in the German Television Industry. *Organ. Stud.* 22, 1035-1060.

## Bilaga A, fullständig lista över publikationer

Publikationer i vetenskapliga tidskrifter:

- Hackl, R & S. Harvey (manuscript accepted by *Energy*). From heat integration targets toward implementation – A total site analysis (TSA) - based design approach for heat recovery systems in industrial clusters.
- Schaad, G., A. Sandoff, C. Jensen & J. Mossberg (manuscript to be submitted). Towards green chemistry: the multi-party sustainability initiative of a chemical cluster – Spanning the boundaries between subsidiary and parent company.
- Jensen, C., J. Mossberg, G. Schaad & A. Sandoff (manuscript submitted to *Journal of Cleaner Production*). Challenges in organizing sustainable development in different network constellations.
- Mossberg, J., R. Hackl, S. Harvey, C. Jensen, A. Sandoff, G. Schaad (manuscript submitted to *Energy Efficiency*). Bridging barriers for multi-party investments in energy efficiency – A real options based approach for common utility systems design and evaluation.

Proceedings från vetenskapliga konferenser:

- Jönsson, J., R. Hackl, S. Harvey, C. Jensen & A. Sandoff (2012). From fossil to biogenic feedstock - Exploring Different Technology Pathways for a Swedish Chemical Cluster. Proceedings of ECEEE industrial summer study, Arnhem, the Netherlands: Paper No. 2-141-12.
- Mossberg, J., R. Hackl, S. Harvey, C. Jensen, A. Sandoff, G. Schaad, A. Furberg & M. Haggärde (2014). Bridging barriers for multi-party investments in energy efficiency – A real options based approach for common utility systems design and evaluation. Proceedings of ECEEE industrial summer study. Arnhem, the Netherlands: Paper No. 4-017-014.

Övriga publikationer:

- Komi, L. & P. Mofakheri (2012). Cost Allocation and Risk Analysis – Case study of increased heat integration within a Chemical Cluster. Bachelor's Thesis, School of Business, Economics and Law, University of Gothenburg.
- Furberg, A. & M. Haggärde (2013). Evaluation of a Joint Investment in an Industrial Cluster using Real Options – A study on an integrated utility system investment in the chemical cluster in Stenungsund. Bachelor's Thesis, School of Business, Economics and Law, University of Gothenburg.
- Populärvetenskaplig film kring 4C, som kommer att publiceras i SP:s Youtube-kanal under hösten 2015.

## Bilaga B, fullständig lista över aktiviteter för resultatspridning

Presentationer vid vetenskapliga konferenser (publicerade konferensbidrag listas även bland publikationer i bilaga A):

- eceee Summer Study on energy efficiency in industry, Arnhem, september 2012
- eceee Summer Study: Retool for a competitive and sustainable industry, Arnhem, juni 2014
- Nordic Environmental Social Science Conference (NESS), Trondheim, juni 2015
- 31st EGOS Colloquium (European Group for Organizational Studies), Aten, juni 2015
- Pre-Colloquium workshop i samband med 31st EGOS Colloquium (European Group for Organizational Studies), Aten, juli 2015

Presentationer i övriga sammanhang:

- Energimyndighetens programkonferens för Effektivisering av industrins energianvändning, Stockholm, november 2014 samt maj 2013
- Biobaserad ekonomidag arrangerad av Linköpings universitet, Linköping, november 2014
- Styrelsemöte IKEM, Stockholm, maj 2015

Artiklar i media:

- Artikel i Fjärrvärmetidningen nr 1, februari 2015
- Intervju med Johanna Mossberg (SP) i Unionens medlemstidning, januari 2015

Övrigt:

- Internt möte fokuserat kring forskning i samarbete med Stenungsundsindustrierna, SP, Göteborg, september 2013
- Expertseminarium kring projektets resultat, arrangerat av SP, Göteborg, september 2014
- Information om projektet finns tillgängligt på SP:s hemsida, och har skickats ut i koncernens nyhetsbrev till mer än 10 500 mottagare.
- Populärvetenskaplig film kring 4C kommer att publiceras i SP:s Youtubekanal under hösten 2015.

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Box 857, 501 15 BORÅS

Telefon: 010-516 50 00, Telefax: 033-13 55 02

E-post: [info@sp.se](mailto:info@sp.se), Internet: [www.sp.se](http://www.sp.se)

[www.sp.se](http://www.sp.se)

Mer information om SP:s publikationer: [www.sp.se/publ](http://www.sp.se/publ)

SP Rapport : 2015:35

ISBN 978-91-88001-63-4

ISSN 0284-5172

