

Unlocking the Potential of AI-driven Circular Business Model Innovation

En fallstudie av en industriell symbios

Masteruppsats av:
Björn Tomas Minde & Niklas Bäcklund

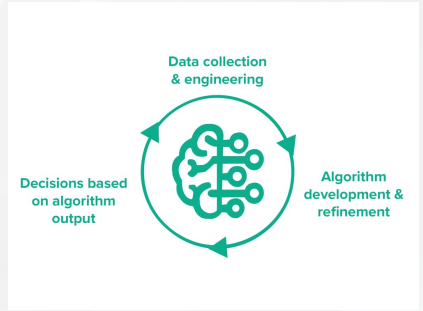
Agenda



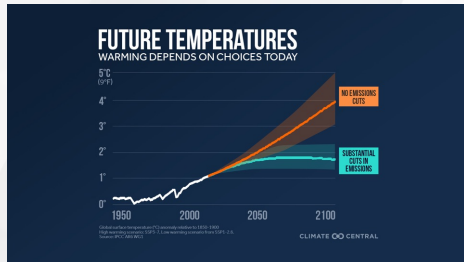


Reviewing Literature on Digitalization, Business Model Innovation, and Sustainable Industry: Past Achievements and Future Promises

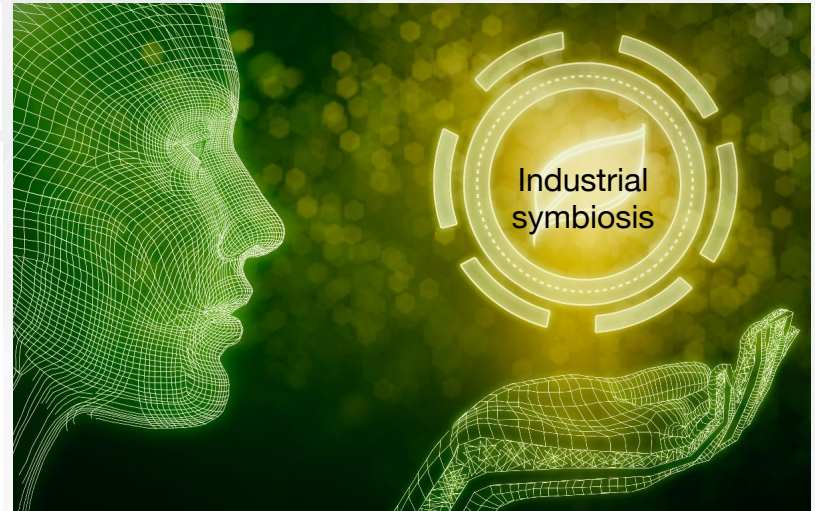
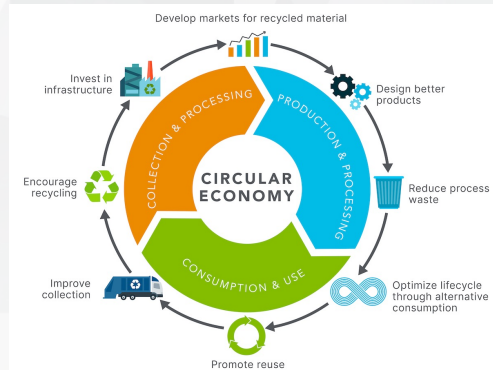
by Vinit Parida ^{1,2,*}, David Sjödin ¹ and Wiebke Reim ¹



Scientists deliver 'final warning' on climate crisis: act now or it's too late



Climate Change Is Speeding Toward Catastrophe. The Next Decade Is Crucial, U.N. Panel Says.



Fyra nyckelbegrepp för att förstå AI-driven cirkulär affärsmodellinnovation i industriell symbios

Koncept	Teoretisk definition
Cirkulär affärsmodell (CBM)	<i>"Affärsmodeller som återvinner, förlänger, intensifierar och/eller dematerialiserar material- och energikretslopp"</i>
Industriell symbios	<i>"Engagerar traditionellt olika branscher i ett kollektivt tillvägagångssätt för att skapa konkurrensfördelar genom fysiskt utbyte av material, energi, vatten och/eller biprodukter"</i>
Cirkulär affärsmodellinnovation (CBMI)	<i>"Innebär att tänka om hur man skapar, levererar och fångar värde för att förbättra cirkularitet"</i>
Artificial Intelligence (AI)	<i>"Teknik och metoder som gör system kapabla att utföra människoliknande kognitiva funktioner, inklusive inlärning och resonemang"</i>

Vi saknar forskning om AI-driven CBMI

Gap 1

Kunskap om hur AI kan möjliggöra nya eller förbättra nuvarande industriella symbioser saknas.

Gap 2

Förståelse för hur industriföretag kan utföra AI-driven CBMI behövs.

Gap 3

Insikter behövs om hur olika aktörers ska engageras i AI-driven CBMI.

Denna studie adresserar dessa gap med två forskningsfrågor

RQ1

Hur kan artificiell intelligens förstärka cirkulariteten i en industriell symbios?

RQ2

Hur kan artificiell-intelligens-driven cirkulär affärsmodellinnovation underlättas i en industriell symbios?

Agenda

Bakgrund

Metod

Resultat

Slutsatser

För att besvara forskningsfrågorna studerade vi ett AI-initiativ i en industriell symbios med hjälp av tre vågor datainsamling



1. Utforska

Syfte:

- Förstå AI-initiativet
- Förstå hur AI kan förbättra en industriell symbios

Insamlad data:

- 61 sekundärdata (projekt och externa dokument)
- 5 intervjuer med kärnmedlemmar i initiativet



2. Identifiera

Syfte:

- Identifiera hur industriella symbioser kan frigöra värdet av AI
- Validera och förbättra resultaten för RQ1

Insamlad data:

- 19 intervjuer med medlemmar i initiativet och berörda avdelningar



3. Validera

Syfte:

- Validera och förbättra resultaten för RQ2

Insamlad data:

- 8 intervjuer med experter och medlemmar i initiativet

Två analyser genomfördes för att skildra och identifiera aspekterna av AI-driven CBMI i industriell symbios



Analys 1 – RQ1

Resultat:

- Illustration av hur AI förstärker den industriella symbiosen
- Beskrivning av affärsmodellens förändringar i respektive bolag

Hur:

1. Initial versioner skapades baserat på sekundärdata
2. Top-down tematisk analys av mestadels våg 1-intervjuer, fokus på:
 - Den industriella symbiosen
 - Förändringar i affärsmodeller
 - Fördelar
3. Monte Carlo simulation



Analys 2 – RQ2

Resultat:

- 3 principer för AI-driven CBMI
- 3 symbiotiska facilitatorer för AI-driven CBMI
- Ett samevolutionärt ramverk för att skapa målöverensstämmande AI-driven CBMI

Hur:

- Bottom-up tematisk analys
 - Baserat på alla 32 intervjuer

Agenda

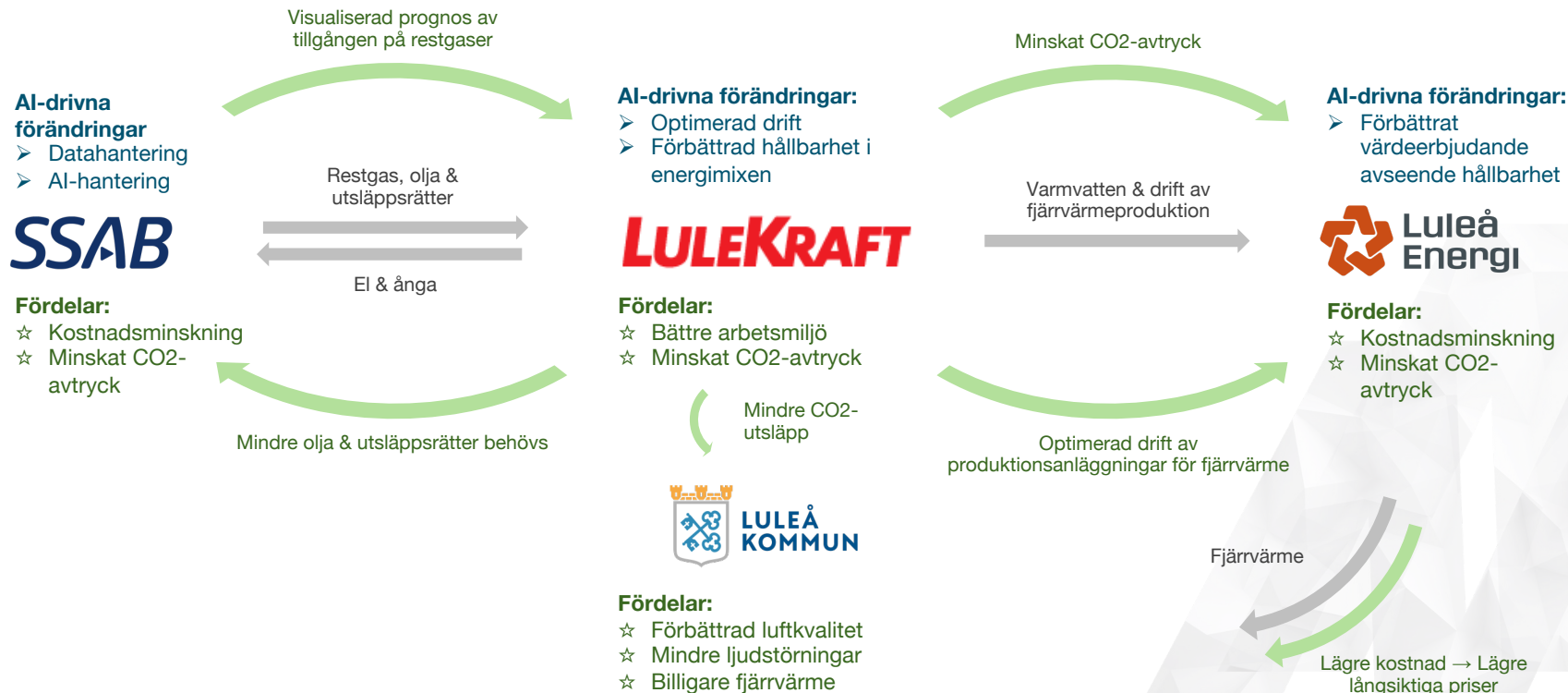


AI-initiativets mål var att maximera utnyttjad restgas i den industriella symbiosen för att förbättra cirkuläreten



Fjärrvärme

Vi uppskattar att AI minskar de årliga CO2-utsläppen med 247 000 flygningar från Stockholm → Monaco



Samarbete och samordning är underliggande nyckel aspekter för framgångsrik AI-driven CBMI

Principer för AI-driven CBMI i industriell symbios



Iterativt AI-samskapande
(Värdeskapande)



AI & data samleverans
(Värdeleverans)



AI symbios integration
(Värdefångst)

Symbiotiska partners måste: (1) engagera sig i iterativt AI-samskapande för att säkerställa värdeskapande AI...

Iterativt AI-samskapande



Kollaborativt AI skapande
Möjliggör och effektiviserar skapandet av AI



Koordinerad datahantering
Säkerställer att data scientists kan förstå och använda data för att utveckla AI



Långsiktigt AI-värdeskapande
AI kräver ägandeskap och långsiktighet för att behålla sitt värde över tid

“Jag menar, om något företag vill implementera en AI-modell måste de åtminstone känna till ordspråket: garbage in, garbage out.”

– Senior Data Scientist

...(2) säkerställa att värdet av AI och data effektivt kan levereras mellan partners...

AI & data samleverans



Datadelningslösningar
Möjliggör dataflöde i realtid, vilket är grunden för alla AI-verktyg



Effektiva datadelningsprocesser
Minskar resurser som krävs och behovet av att involvera toppchefer för datadelning



Optimerad leverans till användare
Underlättar användning och adoptering av AI-verktyg

“Om vi tittar på alla data kanske vi kan ge 80% rakt upp och ner. Sedan finns det de återstående 20%. Tja, du kan ha 15% av det, men vi skulle vilja behålla de återstående 5% ...”

– Chef, Luleå Energi

...(3) integrera AI genom policyer, processer och aktiviteter som säkerställer värdefångst för alla partners

AI symbios integration



AI-människa interaktion
Främjar användningen av och förtroendet för AI



Sammanlänkad värdefångst
Säkerställer att värdet av AI fångas i hela industriell symbiosen

“Gas facklas. Okej, så LuleKraft måste bränna olja istället... vilket snabbt blir miljoner för oss. Så vi kanske borde kalla in underhållskillen på övertid, även om det kostar oss lite extra.”

– Operatör, LuleKraft

Förutsättningar som möjliggör innovation som en enhet är avgörande för AI-driven CBMI

Symbiotiska facilitatorer för AI-driven CBMI i industriell symbios



Målöverensstämmelse i
partnerskap



Gemensam AI-
strategi



Systemnivå-
förståelse

(1) målöverensstämmelse mellan alla avdelningar och partners är en grund för framgångsrik AI-driven CBMI...

Målöverensstämmelse i partnerskap



Gemensam vision
Främjar engagemang för cirkulär innovation i en industriell symbios



Stöd från ledningen
Säkerställer att resurser fördelas till gemensamma mål



Orkestreringsstrukturer
Underlättar beslutsfattande och implementering av beslut bland partners

“Partnerskapet handlar om att arbeta tillsammans. Oavsett vad som står på jackan är målet detsamma. Vårt mål är att ge mervärde till alla partners.”

– Produktionschef, LuleKraft

...(2) en gemensam AI-strategi säkerställer långsiktighet och kontinuerlig innovation som krävs för att realisera AI:s värde...



"Du måste ha tålamod. Du måste involvera och engagera så många människor som möjligt. Så de tycker att det här är spännande. Mycket händer och du tänker långt framåt. Vad kan detta betyda? Vad kan detta ge?"

– Processingenjörschef,
LuleKraft

...(3) individuell systemnivåförståelse underlättar innovation genom att möjliggöra utbyte av idéer

Systemnivå-
förståelse



Holistiskt tänkesätt
Skapar individuell förståelse för varför
förändring är nödvändig och värdet av att
dela data mellan partners



Starka relationer
Ökar sannolikheten för framgångsrika
innovationsinitiativ

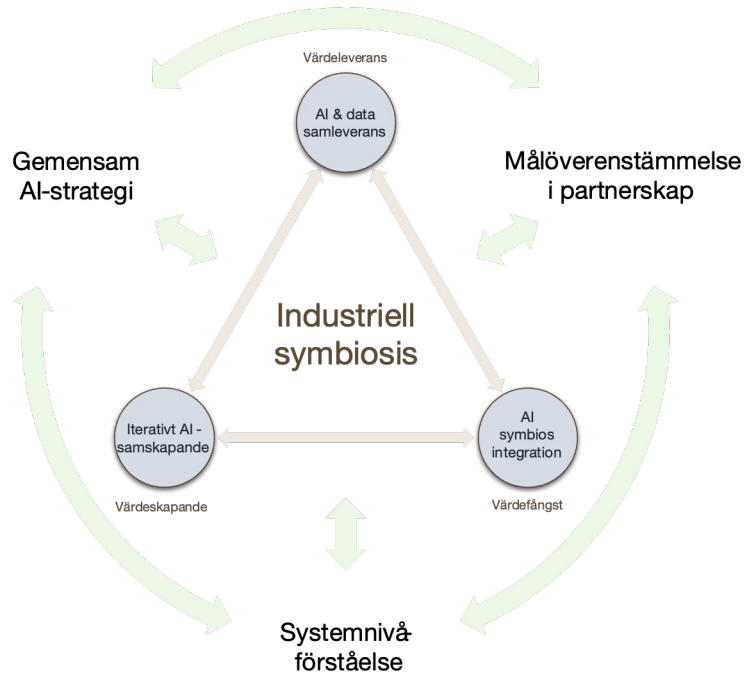
“Tack och lov har vi haft Björn, som har erfarenhet från både SSAB och LuleKraft. Han har därför sett det från olika perspektiv och har kunnat förklara.

– Data Scientist

Agenda



Samevolutionära affärsmodeller och målöverensstämmande innovation är avgörande för AI-driven CBMI i industriell symbios



Ramverkets huvudinsikter

Principerna för AI-driven CBMI låser upp potentialen av AI

Utveckla starkare partnerskap möjliggör innovation som en enhet

Målöverensstämmande AI-driven cirkulär innovation av partners affärsmodeller

Studien ger första teoretiska insikter, hjälper företagsledare och inspirerar till användandet av AI för hållbarhet

Teoretiskt bidrag

Denna studie:

1. Illustrerar hur AI kan förstärka CBMI
2. Identifierar principer för AI-drivna CBMI
3. Identifierar möjliggörare för AI-drivna CBMI
4. Visar hur man kan målöverensstämmande AI-innovation

Praktiskt bidrag

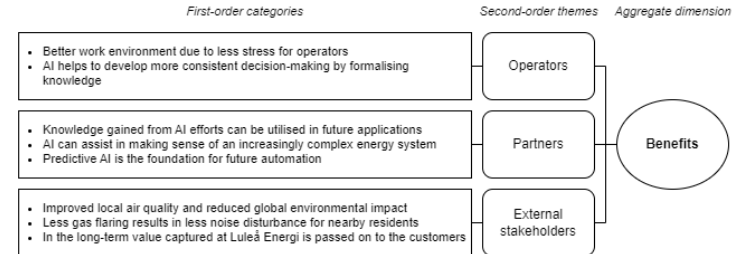
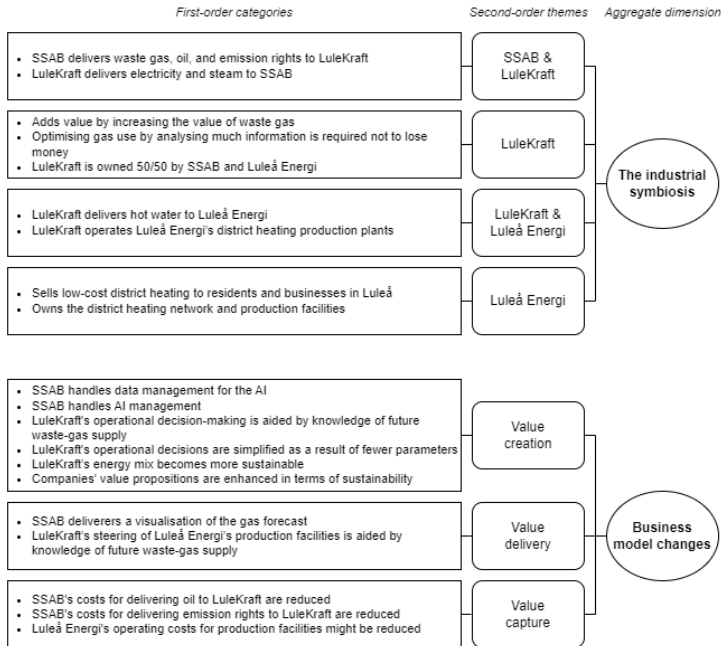
Denna studie:

1. Visar AI:s potential för cirkularitet
2. Betonar vikten av datadelning
3. Konkretiserar hur man skapar rätt förutsättningar
4. Presenterar ett vägledande ramverk för AI-drivna CBMI

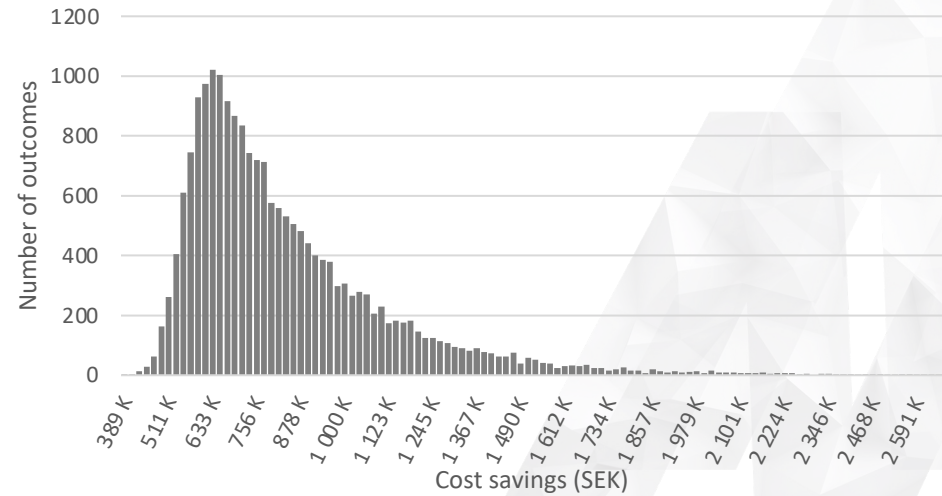
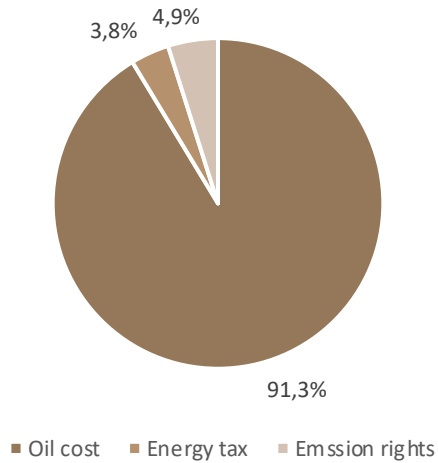


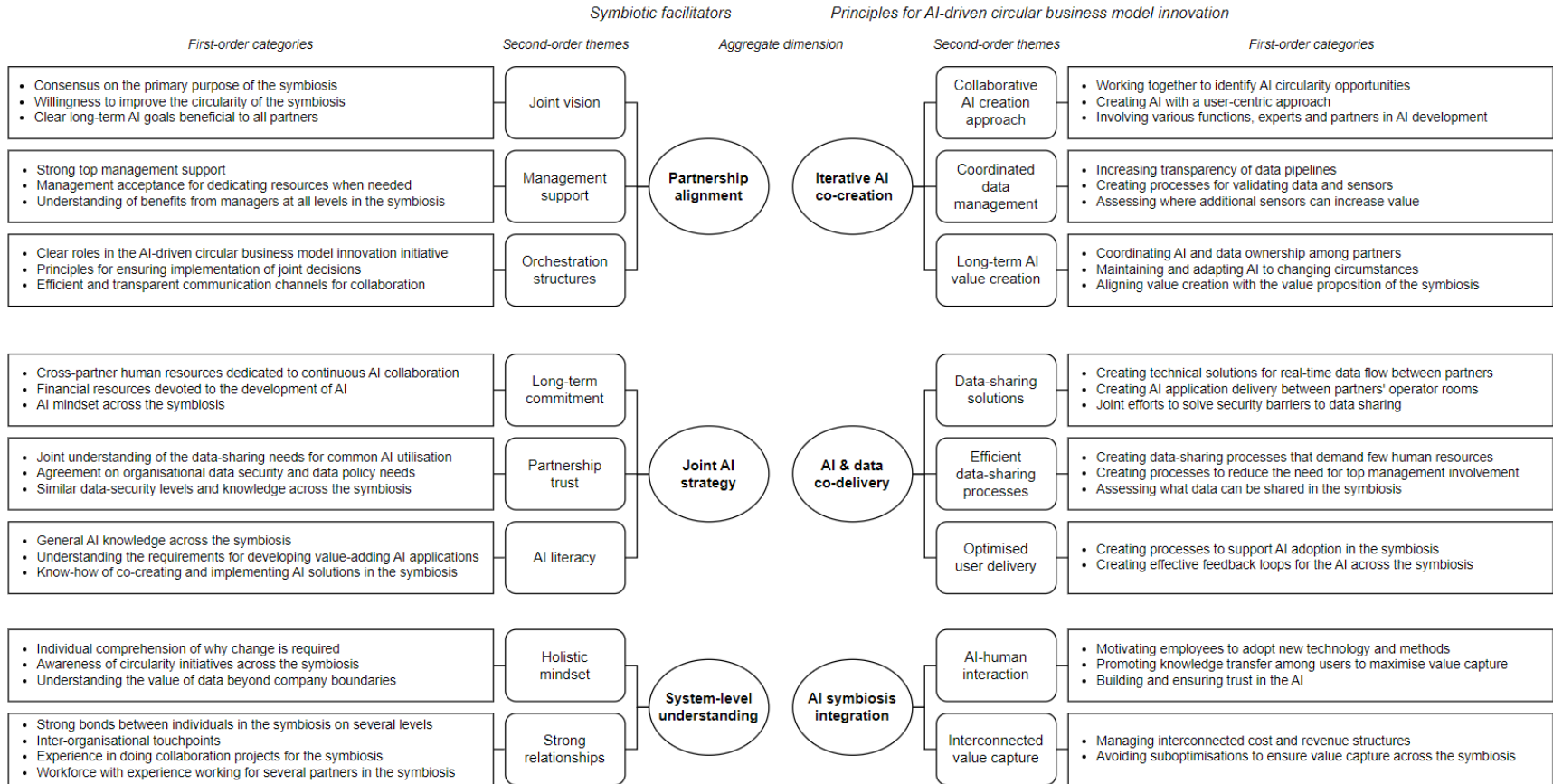
Björn Tomas Minde

Niklas Bäcklund



Scenario	Cost savings (thousand SEK)	CO ₂ savings (ton)
Best	1 327	637
Base	841	411
Worst	354	186





	SSAB	LuleKraft	Luleå Energi
Value Creation	<p><i>Data management:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Data collection, integration, and delivery to the AI - Data storage needed for training the AI - Sensor calibration to ensure data quality <p><i>AI management:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - AI hosting, data maintenance, and adding updates - AI knowledge through internal staff or external partners <p><i>Value Proposition:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Greener steel and improved goodwill locally 	<p><i>Optimised operations:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Knowledge of future waste-gas supply helps operators optimise operational decision making - Aided current operational decision-making due to less stress and fewer parameters to account for <p><i>Improved sustainability of the energy mix:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - More cycling of waste gas - Less oil consumed <p><i>Value Proposition:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Better carbon footprint and improved goodwill locally 	<p><i>Value Proposition:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Greener district heating, valued especially by business customers - Potentially lower long-term prices
Value Delivery	<p><i>Visualised forecast of waste gas availability:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Deliver visualisation to the control room - Collaborate with operators for correct control room visuals 	<p><i>Optimised operation of district heating production plants:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Better forecasts improve operators' ability to optimise the production plants owned by Luleå Energi 	
Value Capture	<p><i>Cost reduction:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Less oil delivered from SSAB to LuleKraft - Fewer emission rights needed 	<p><i>Due to business agreements that make SSAB pay for oil and emission rights that LuleKraft uses, all value capture will land in SSAB's pockets</i></p>	<p><i>Cost reduction:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Potential cost reduction cost through optimises operations of district heating production plants

