

Accelerera adoption av fossilfritt material med AI

Publik rapport



Författare: Giorgos Georgiadis

Datum: 2024-01-15

Projekt inom Delfprogrammets namn alt strategisk satsning exempelvis
Trafiksäkerhet och automatiserade fordon

FFI Fordonsstrategisk
Forskning och
Innovation

VINNOVA

Energimyndigheten

TRAFIKVERKET

FKG

VOLVO

SCANIA

SCANIA

VOLVO

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning	3
2 Executive summary in English.....	3
3 Bakgrund.....	4
4 Syfte, forskningsfrågor och metod	4
5 Mål	5
6 Resultat och måluppfyllelse	5
7 Spridning och publicering	6
7.1 Kunskaps- och resultatspridning	6
7.2 Publikationer.....	7
8 Slutsatser och fortsatt forskning	7
9 Deltagande parter och kontaktpersoner.....	7

Kort om FFI

FFI är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om att gemensamt finansiera forsknings- och innovationsaktiviteter med fokus på områdena Klimat & Miljö samt Trafiksäkerhet. Satsningen innebär verksamhet för ca 1 miljard kr per år varav de offentliga medlen utgör drygt 400 Mkr.

Läs mer på www.vinnova.se/ffi.

1 Sammanfattning

Volvokoncernen tillverkar kommersiella fordon, bussar, anläggningsmaskiner och marinmotorer. För att minska användningen av fossilbaserade material har Volvo satt upp målet att bli helt fossilfri år 2040, som en del av ambitionen "Fossilfri år 2040". För närvarande investerar företaget betydande tid, resurser och tester för att validera lämpligheten av nya miljövänliga material för sina produkter.

Synbiosys uppdrag hos Volvo är att påskynda införandet av hållbara material genom att effektivisera utvärderings- och integrationsprocessen. Detta uppnås genom att utnyttja Volvos befintliga data med hjälp av AI för att skapa en decentraliserad, digitaliserad och ständig förbättringsmetod som ger Volvokoncernens medarbetare möjlighet att ta ansvar för resultat.

Volvo avslutade nyligen ett två månader långt Proof of Value-projekt (fas 1) med Synbiosys för att utforska dess kapacitet och erbjudanden. För detta projekt valde Volvo en exteriör lastbilsdel och lämnade delform till Synbiosys. Med sin mjukvaruplattform utförde Synbiosys följande uppgifter:

1. Utvärderade och bekräftade digitaliseringslämpligheten för Volvos befintliga data och processer.
2. Undersökte om dataintegrationsnivån var tillräcklig för att skapa en ontologi som skulle kunna användas av Volvos ingenjörer.
3. Byggde ett utkast till ontologi med hjälp av befintliga data och processer, identifierade eventuella luckor som behövde åtgärdas innan den kunde användas med Synbiosys mjukvaruplattform.
4. Möjliggjorde ett uppföljande Proof of Value-projekt som innebär att validera och utöka ontologin, vilket i slutändan kommer att minska tiden, resurserna och testerna som krävs för att utvärdera och integrera nya fossilfria material för dessa delar.

Baserat på analysen av det arbete som utförts under Proof of Value-projektet, kan interna databaser förbättras med AI för att ge Volvos designingenjörer, inköpare och andra relevanta intressenter möjlighet att agera på att integrera fossilfria material i sina respektive delar.

För att uppnå detta mål och visa ett omedelbart värde för Volvo rekommenderas ett uppföljningsprojekt (fas 2).

2 Executive summary in English

The Volvo Group manufactures commercial vehicles, buses, construction equipment, and marine engines. To reduce its use of fossil-based materials, Volvo has set a goal to become entirely fossil-free by 2040, as part of its "Fossil-free by 2040" ambition. Currently, the company invests significant time, resources, and testing to validate the suitability of new eco-friendly materials for its products.

Synbiosys' mission at Volvo is to accelerate the adoption of sustainable materials by streamlining the evaluation and integration process. This is achieved through leveraging Volvo's existing data using AI to create a decentralized, digitalized, and continuous improvement approach that empowers Volvo Group colleagues to take responsibility for results.

Volvo recently completed a two-month Proof of Value (Phase 1) project with Synbiosys to explore its capabilities and offerings. For this project, Volvo selected one exterior truck part and provided part data to Synbiosys. Using their software platform, Synbiosys performed the following tasks:

1. Evaluated and confirmed the digitization suitability of Volvo's existing data and processes.
2. Investigated whether the data integration level was sufficient to create an ontology that could be used by Volvo engineers.
3. Built a draft ontology using existing data and processes, identifying any gaps that needed to be addressed before it could be used with Synbiosys' software platform.
4. Enabled a follow-up Proof of Value project that involves validating and expanding the ontology, which will ultimately reduce the time, resources, and tests required to evaluate and integrate new fossil-free materials for these parts.

Based on the analysis of the work done during the Proof of Value project, internal databases can be enhanced with AI to empower Volvo's design engineers, buyers, and other relevant stakeholders to take action on integrating Fossil-Free materials into their respective parts.

To achieve this goal and demonstrate immediate value to Volvo, a follow-up (Phase 2) project is recommended.

3 Bakgrund

Volvokoncernen har satt upp det ambitiösa målet att bli fossilfria år 2040. För att uppnå detta behöver företaget hitta nya material som kan ersätta fossilbaserade material i sina produkter utan att kompromissa med kvalitet eller prestanda. Den här uppgiften kräver omfattande testning, resurser och tid, vilket kan reduceras genom användning av AI.

Volvokoncernen har identifierat behovet av att hantera materialinformation mer effektivt och effektivt för att påskynda införandet av fossilfria material. Planen Material Information Management System (MIMS) utvecklades som en del av detta initiativ. Att integrera materialinformation i ett globalt ledningssystem innebär dock utmaningar på grund av komplexiteten och mångfalden av material som används i Volvos produkter.

Synbiosys, en specialist på digitala valideringsplattformar, anlätades för att hjälpa till att hantera dessa utmaningar genom att utveckla en AI-baserad lösning som kan minska de nödvändiga testerna för att utvärdera ett material och en komponent, vilket i slutändan minskar antalet totala tester i en kampanj till ett minimum. Detta Proof of Value Fas 1-projekt syftade till att föreslå en lösning som skulle göra det möjligt för Volvo Group att påskynda introduktionen av fossilfria material samtidigt som det ger en snabb avkastning på investeringen.

För att uppnå detta mål begränsades projektets omfattning till en databas som täcker materialdata, vilket säkerställer att endast ett Volvo Group-system behövde integreras och minimerar risken för projektet. De primära slutanvändarna var begränsade till materialingenjörer och designingenjörer, vilket möjliggör fokuserad och målinriktad utveckling av funktioner som gynnar en kärngrupp av Volvokoncernens personal. Intressenter som är involverade i att påskynda introduktionen av fossilfria material, såsom nyckelpersoner inom inköp, ingick också i projektet.

4 Syfte, forskningsfrågor och metod

Syftet med detta projekt var att föreslå en lösning som skulle göra det möjligt för Volvokoncernen att införliva fossilfria material i sina konstruktioner på ett mer effektivt och lägligt sätt. För att uppnå detta mål genomfördes en omfattande genomgång av de befintliga processer som företaget använder, och identifierade nyckelområden för förbättringar.

De viktigaste frågorna som styrde detta projekt var:

- Vilka är de aktuella smärtpunkterna och utmaningarna som Volvokoncernen står inför inom materialhantering?
- Hur kan dessa utmaningar hanteras genom användning av avancerad dataanalys och automatisering?
- Vilka potentiella fördelar kan realiseras genom implementering av sådana lösningar?

För att besvara dessa frågor har ett metodologiskt tillvägagångssätt som kombinerar både kvalitativa och kvantitativa metoder antagits. Inledningsvis genomfördes en serie intervjuer med nyckelintressenter inom organisationen, inklusive designingenjörer, materialexperter och ledningspersonal. Dessa intervjuer gav värdefulla insikter i den aktuella materialutvecklingsprocessen och identifierade möjligheter till förbättringar.

Vidare samlades kvantitativa data om tid och resurser som spenderades på materialutvecklingsprocessen med hjälp av en enkät som distribuerades till deltagare som var involverade i processen. Detta gjorde det möjligt för oss att kvantifiera effekten av den nuvarande processen på organisationens förmåga att snabbt och effektivt integrera nya material.

Dessutom analyserades de befintliga databaserna som används av företaget för att lagra materialtestdata, och potentiella flaskhalsar som kunde hindra en effektiv användning av denna information i utvecklingsprocessen identifierades.

5 Mål

Målen med detta projekt var följande:

1. Utvärdera och bekräfta digitaliseringslämpligheten för Volvos befintliga data och process.
2. Undersöka om dataintegrationsnivån är tillräcklig för att skapa en ontologi som skulle kunna användas av Volvos ingenjörer.
3. Bygga ett utkast till ontologi med hjälp av befintliga data och processer, och lyft fram luckor som måste fyllas innan ontologin kan användas med Synbiosys mjukvaruplattform.
4. Aktivera en uppföljande Proof of Value-väg som innefattar validering av ontologin, vilket så småningom kommer att minska tid, resurser och tester för att utvärdera och integrera nya fossilfria material för dessa delar.

6 Resultat och måluppfyllelse

Synbiosys-teamet har framgångsrikt slutfört sin bedömning av Volvos informationshanteringssystem och -processer i förhållande till målet att bli fossilfria år 2040. Genom intervjuer med Volvos personal, platsbesök i Lundby och analys av Volvos processer och procedurer drog Synbiosys slutsatsen att:

1. Volvos anställda är mycket motiverade och kapabla, med en stark vilja att implementera innovativa teknologier som AI/ML.
2. Det finns en samlad ansträngning för att skapa ett integrerat, globalt materialinformationshanteringssystem (MIMS).
3. För att förbättra datatillgängligheten och möjliggöra utvecklingen av maskinläsbara kunskapsmodeller är kontextualisering av data nödvändig. Detta skulle också stödja uppbyggnaden av AI/ML-kapacitet som utnyttjar dessa modeller, inklusive verktyg som fritextsökning.
4. Fokusering på en databas inom material och ett riktat problem (utvärdering av fossilfria polymerer) gav ett bra utrymme för Proof of Value-projektet.

- Den största utmaningen för Volvos personal är den tidskrävande processen att hitta relevant information för ingenjörsk- och materialbeslut. Dessa problem kan försena slutförandet av produktutvecklingskampanjer.

Det framgångsrika slutförandet av detta Proof of Value-projekt gav följande resultat:

- Utvärdering och bekräftelse av digitaliseringslämpligheten av Volvos befintliga data och processer.
 - Den fokuserade databasen inom material visade sig vara lämplig för AI-assisterad kompetensutveckling.
 - Volvos ansträngningar att bygga kapacitet genom system som MIMS bekräftades.
- Undersökning av om den nuvarande nivån av dataintegration är tillräcklig för att skapa en ontologi som skulle kunna användas av Volvos ingenjörer.
 - En ontologi har skapats baserat på intervjuer med Volvos personal och analys av Volvos processer och företagsresurser (ER).
- Utveckling av ett utkast till ontologi med hjälp av befintliga data och processer, vilket lyfter fram luckor som måste fyllas innan ontologin kan användas med Synbiosys mjukvaruplattform.
 - Den ontologi som skapas fungerar som en grund för mer utvecklade ontologier i framtida projekt.
- Möjliggör en Proof of Value-väg som involverar validering av ontologin, vilket i slutändan minskar tiden, resurserna och testerna som krävs för att utvärdera och integrera nya fossilfria material för dessa delar.
 - En plan har presenterats för att dra nytta av lärdomarna från denna bedömning och den grundläggande ontologin för att bygga en AI-assisterad korskorrelationssökningskapacitet och en modell för att extrahera nyckelinformation och kunskap från ER-dokument.

7 Spridning och publicering

7.1 Kunskaps- och resultatspridning

Hur har/planeras projektresultatet att användas och spridas?	Markera med X	Kommentar
Öka kunskapen inom området	X	Projektet ökar vår kunskap inom området genom att identifiera utmaningar inom materialhantering och föreslå en AI-lösning för att påskynda adoptionen av fossilfria material.
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt	X	Ett framgångsrikt slutförande av detta projekt kan leda till ytterligare tekniska utvecklingsprojekt som syftar till att förbättra materialhanteringsprocesser inom företaget.
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt		
Introduceras på marknaden		
Användas i utredningar/regelverk/tillståndsärenden/ politiska beslut		

7.2 Publikationer

Inga publikationer gjordes eftersom allt resultat är en leverans till Volvokoncernen.

8 Slutsatser och fortsatt forskning

Denna rapport presenterar resultaten av en utvärdering som Synbiosys har gjort av det nuvarande materialinformationshanteringssystemet inom Volvokoncernen. Syftet med studien var att identifiera möjligheter för att förbättra effektiviteten och effektiviteten av materialutvecklingsprocesser genom användning av avancerad dataanalys och automatisering.

Genom intervjuer med nyckelintressenter, analys av befintliga databaser och insamling av enkätdata har Synbiosys-teamet identifierat flera utmaningar kopplade till Volvokoncernens nuvarande tillvägagångssätt för materialhantering. Dessa utmaningar inkluderar svårigheter att få tillgång till relevant information, ineffektiva testprocesser och begränsad integration mellan olika system och processer.

För att möta dessa utmaningar har Synbiosys-teamet föreslagit ett uppföljande Proof of Value-projekt som fokuserar på en databas som täcker material och utvärderar fossilfria polymerer. Detta projekt syftar till att demonstrera de potentiella fördelarna med att använda AI-stödda korskorrelationssökningsmöjligheter och kunskapsmodeller för att minska den tid och de resurser som krävs för materialutvärdering och testning.

Baserat på resultaten av denna bedömning behövs ytterligare forskning för att förfinas ontologin och utveckla AI-assisterad korskorrelationssökning. Dessutom kan Volvokoncernen överväga att bredda Synbiosys metodimplementering till att omfatta ytterligare områden av deras verksamhet, såsom supply chain management och kvalitetskontroll. Slutligen kan investeringar i ytterligare resurser för att stödja digitaliseringsinsatser, inklusive personal utbildad i datavetenskap och maskininlärning, positionera Volvokoncernen som en ledare i övergången till en hållbar, digital framtid.

9 Deltagande parter och kontaktpersoner

Huvudsakliga kontakter - VAS

Giorgos Georgiadis, PhD

Tel: +46 76 5536603

Email: giorgos.georgiadis.3@volvo.com

Huvudsaklig kontakt - Synbiosys

Gareth Tear, PhD

Tel: +44 (0)7849 300 873

Email: gareth@synbiosys.co

Projektteam - Synbiosys

- Jose Videira, PhD – Synbiosys medgrundare | Projektleddning och leverans
- James Bird, PhD – Synbiosys medgrundare | Teknisk leverans
- Gilles Tahan, PhD – Synbiosys personal | Applikationsteknik och processbyggnad
- Mathew Niania, PhD – Synbiosys personal | Back-end programmering och ontologiuppbyggnad