

# Elektrifierad sjötransport Norrland – Södertälje

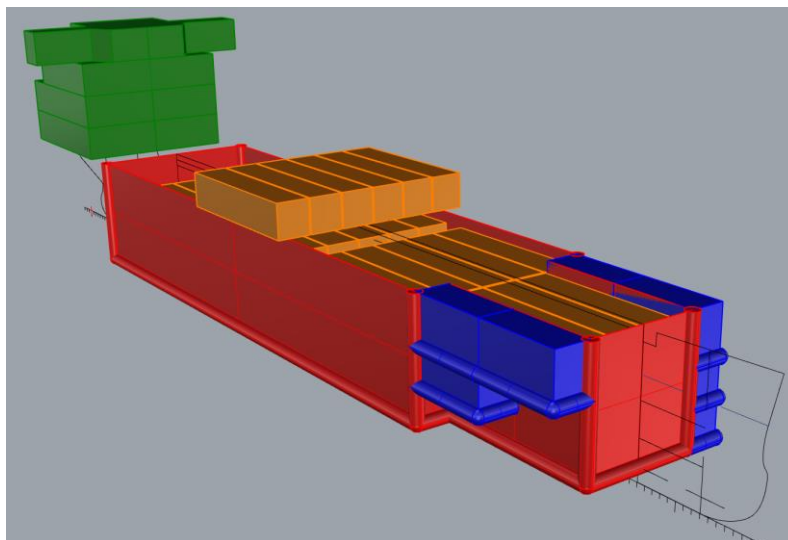
## Delrapport: Beskrivning av alternativa lösningar

31 januari 2024

Triple F projekt 2022.5.2.10

Sara Rogerson, RISE; Tobias Olsson, RISE; Martin Ericsson Borgh, RISE, Anna Hedén, RISE; Staffan Sjöling, RISE; Åsa Kärnebro, RISE

*Projektet "Elektrifierad sjötransport av gods Norrland – Södertälje" (ELINORR) djupdyker i hur en närmast helt batterielektrisk sjötransport över längre avstånd än vad som tidigare undersökts skulle kunna realiseras. Målet är att ta fram ett transportkoncept som är intressant för alla involverade intressenter, bland annat operatörer och varuägare, och på så sätt ge bra underlag till realiseringsfasen.*



Figur 1: Översiktlig disponering av grundfunktioner uttryckta som volymer i konceptet som utvecklas.

I denna delrapport beskrivs arbete kring alternativ som är viktiga att beakta vid utvecklingen av ett sådant transportkoncept, och arbete under projektets andra halvår.

### Fartygsdesign

Fartyget som utvecklas för att klara uppdraget är av ett mer ovanligt slag. Dels är kapaciteten av last jämförelsevis liten i den allmänna trenden av att större är bättre eftersom skalekonomin får genomslag på fartyg: kostnaden växer normalt sett inte proportionerligt med lastkapaciteten. Dels har fartyget ett avsevärt lägre hastighetsbehov än motsvarande fartyg i samma storlek. Kombinationen gör att det finns god anledning att undersöka hur skrov och propeller kan utformas för att utvärdera konceptets ekonomiska förutsättningar.

Möjliga designalternativ kan begränsas av olika designregler, teknikens mognadsgrad men inte minst av fartygets egna volym- och viktsbegränsningar, d.v.s. vad som faktiskt får plats innanför plåten i ett skrov. I ett sådant skede behöver designregler identifieras, olika tekniska lösningar kartläggas och en modell av ett skrov utformas för att testa olika koncept. Utvärderingen av vad som är lämpligast jämförs mot ett eller flera kriterier för att gå vidare med det mest lovande. För detta fartyg, där elektrifiering med hjälp av batterier står i fokus, och där den installerade batterikapaciteten som används för framdrift och annan elförbrukning ombord är den enskilt största kostnadsdrivaren i hela designen, är det kritiskt med hög verkningsgrad om man vill minimera kostnader.

Det finns goda indikationer på att ett arrangemang bestående av två axlar och ställbara propellrar ger de bästa hydrodynamiska egenskaperna. I det här fallet innebär det högst verkningsgrad genom vattnet. Även om investeringskostnaden för fartyget, exklusive kostnaden för batterier, initialt förväntas bli något högre jämfört med ett enklare arrangemang är det sannolikt den mest ekonomiska lösningen över tid.

I det vidare arbetet kommer de olika arrangemangen av maskineri utvärderas samt hur dessa bör integreras för att nå de lägsta kostnadsutfallet, vilket som tidigare nämnt, i hög grad drivs av den installerade batterikapaciteten ombord.

### Affärsupplägg

Alternativ för affärsupplägg har undersökts för fartyget som skulle trafikera Södertälje-Skellefteå tur och retur. Det första valet gäller huruvida godsflöden från flera varuägare kan samordnas eller om det handlar om ett dedikerat flöde för ett fåtal varuägare. För ett samordnat flöde är det mer intressant att rederiet tar ett större ansvar. För ett dedikerat flöde kan varuägare äga eller hyra fartyget. Att tidsbefrakta fartyget innebär att hyra hela fartygets kapacitet över en specificerad tidsperiod, där redaren ansvarar för operativa aspekter. Det är också möjligt att äga/deläga fartyget i kombination med tidsbefraktning. I båda de senare fallen är det viktigt att varuägaren visar långsiktigt engagemang, t.ex. genom finansiering och längd på tidsbefraktningensavtal. Stabil intäkt är centralt för att fartyget ska vara attraktivt för potentiella investerare eller finansieringsinstitut, vilket är extra viktigt givet att fartyget är nytänkande i sin tekniklösning (batteridrift) vilket ses som viss risk. I dagsläget bedöms tidsbefraktning som mest relevant.

### Kostnadsmodell

För att fartygstransporten ska vara attraktiv är det viktigt att förstå hur kostnader förhåller sig till alternativ. Därför har en kostnadsmodell utarbetats för att stötta val av design och tekniklösningar. Uppskattade kostnader för projektets fartygskoncept har jämförts med kostnader för lastbilstransport respektive intermodal transport järnväg och lastbil. Slutsatsen är för närvarande att fartygskonceptet kommer vara konkurrenskraftigt avseende årskostnad.

Kostnadsmodellen använder successiv-metoden<sup>1</sup>, där a) minsta möjliga, b) mest sannolika och c) största möjliga värde skattats för parametrar inom följande kostnadsgrupper:

- Kapitalkostnader
- Energikostnader
- Bemanningkostnader
- Underhållskostnader
- Kostnad Sjöfartsverket och hamnar
- Försäkringskostnader

---

<sup>1</sup> <http://www.lichtenberg.org/successive-principle>

Kapitalkostnader står för den i särklass största andelen av kostnaderna (ca 60% av övergripande medelvärde). Kapitalkostnaderna för batterier och fartyg har också hög osäkerhet. Det blir därmed viktigt i arbetet med fartygsdesignen att i möjligaste mån minska osäkerheter och kostnader kopplat till just detta. Den näst största posten, kostnad från Sjöfartsverket och hamnar (ca 17%) domineras av lotskostnader, vilka kan minskas efter att besättningen tagit lotsdispens.

### Infrastruktur

De två hamnarna, Södertälje och Skellefteå, har kartlagts för möjlighet att användas för konceptfartyget utifrån:

1. *Tillgänglighet*

Bägge hamnarna har befintliga kajer som är lämpliga för att lasta och lossa containrar enligt fartygets behov.

2. *Laddinfrastruktur*

Vidare utredning behöver göras angående infrastrukturen för landel, s.k. ”shore-power connection” för att säkerställa att hamnarna kan tillgodose fartygets behov av laddning samt möjligheten att upplåta kaj för den tid laddningen kräver. I bägge dessa hamnar pågår utredningar kring laddinfrastruktur. När fartygskonceptet kommit längre i sin utveckling kommer bättre information finnas om laddbehov, vilket kommer användas i fortsatta samtal med hamnarna.

3. *Tillgång till fossilfria bränslen*

Möjlighet att tillhandahålla fartyget med fossilfritt bränsle bedöms som genomförbart.

Utöver detta har projektet undersökt huruvida det framarbetade fartygskonceptet skulle kunna trafikera andra farleder och hamnar.

<https://triplef.lindholmen.se/projekt/elektrifierad-sjotransport-av-gods-norrlund-sodertalje-elinorr>

