

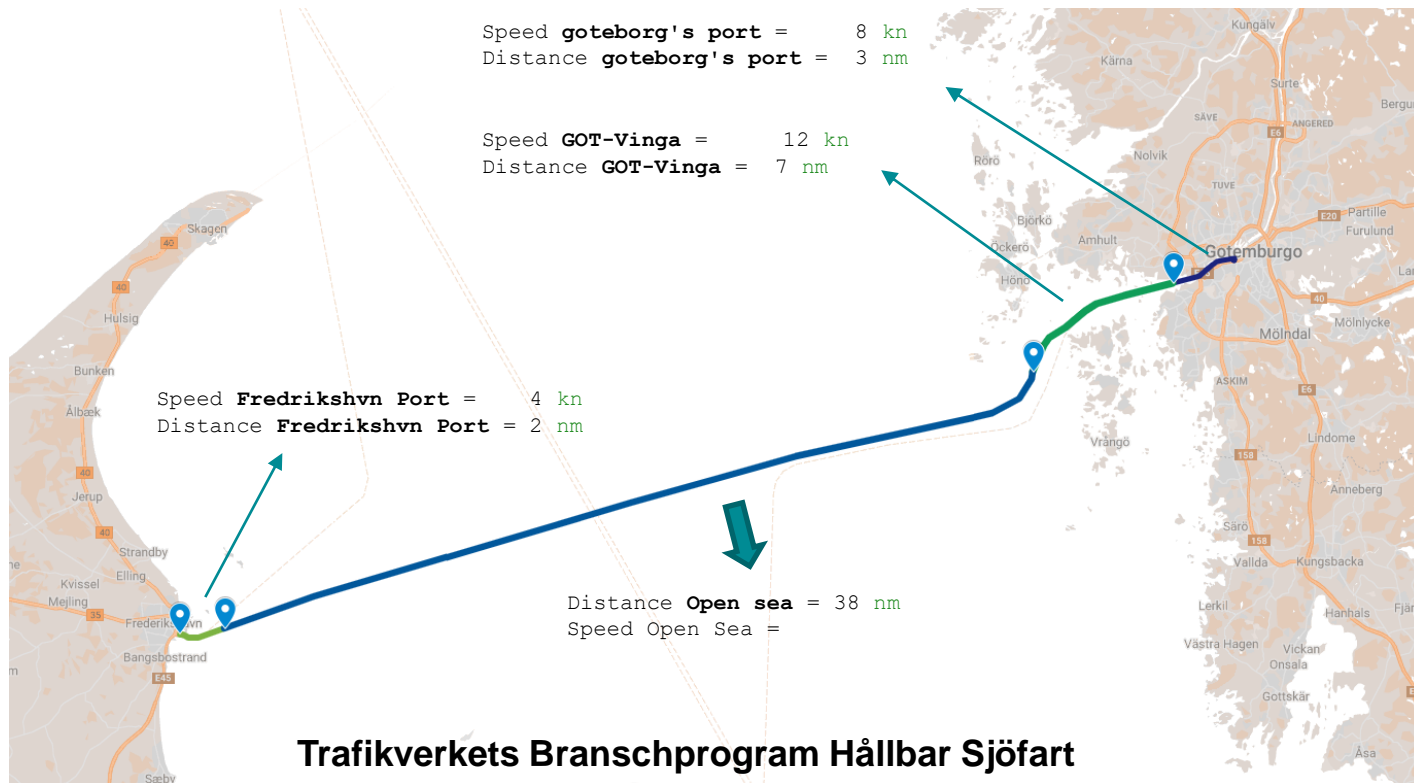
# **Säkra batteri- installationer på eldrivna SOLAS-fartyg**

**Ola Willstrand**

# Lätta Elfartyg

RISE, Chalmers  
ABB Marin, Stena Rederi och Wallenius Marin

## ROUTE: Göteborg – Fredrikshavn, 2 turer per dag



# Lätta Elfartyg – Slutsatser

- Ett helelektriskt Ro-Pax-fartyg som trafikerar rutten Göteborg till Fredrikshamn är ett tekniskt och kommersiellt realistiskt alternativ.
- Den största fördelen är naturligtvis den nästan fullständiga eliminering av utsläpp vid drift.

# Lätta Elfartyg – Slutsatser

- Jämfört med ett konventionellt RoPax-fartyg kommer det heleelektriska fartyget att
  - vara något tyngre (ca 1%)
  - ha ökad lastkapacitet (cirka 15%)
  - vara dyrare att bygga (cirka 20%)
  - ha en lägre designhastighet (19 istället för 22 knop)
  - ha en mycket mer begränsad räckvidd (50NM istället för 10000 NM)
  - ha lägre bränsle- / energikostnad (16 - 72%)
  - ha en total kostnad (kapitalkostnad + daglig driftskostnad) som ligger i intervallet 80 - 115% av ett konventionellt fartyg

# Lätta Elfartyg – Värdet av lättvikt

## Value of 1000 tons weight reduction

		Diesel ref vessel	All-electric long
Reduced battery cost	€		1 000 000
Interest			3%
Life time	years		10
Annual saving due to reduced capital cost of battery (annuity)	€		117 231
Bunker consumption per year	ton	8760	
Electric consumption per year	kWh		43 800 000
Current MGO price (Feb 22 2021)	€/ton	434	
Electricity cost per kWh	€/kWh		0.03
Electricity transfer cost	€/kWh		0.01
Energy saving		3.30%	3.40%
Annual saving due to reduced energy consumption	€	125 347	59 568
<b>Annual total saving.</b>			
<b>Sum of reduced investment + energy saving</b>		<b>125 347</b>	<b>176 799</b>

# Lätta Elfartyg – Värdet av lättvikt

## Value of 1000 tons weight reduction

		Diesel ref vessel	All-electric long
Reduced battery cost	€		1 000 000
Interest			3%
Life time	years		10
Annual saving due to reduced capital cost of battery (annuity)	€		117 231
Bunker consumption per year	ton	8760	
Electric consumption per year	kWh		43 800 000
Cost renewable fuel	€/ton	1 000	
Electricity cost per kWh	€/kWh		0.03
Electricity transfer cost	€/kWh		0.01
Energy saving		3.30%	3.40%
Annual saving due to reduced energy consumption	€	289 080	59 568
<b>Annual total saving.</b>			
<b>Sum of reduced investment + energy saving</b>		<b>289 080</b>	<b>176 799</b>

# Riskanalys

- Genomgång av regler och riktlinjer
- HazId workshop och Risk workshop (what-if analys)
- Vidare utvärdering av hur batterier påverkas av saltvatten

→ Draft Battery Fire Safety Concept

# Draft Battery Fire Safety Concept

## – for fully electrically powered ships

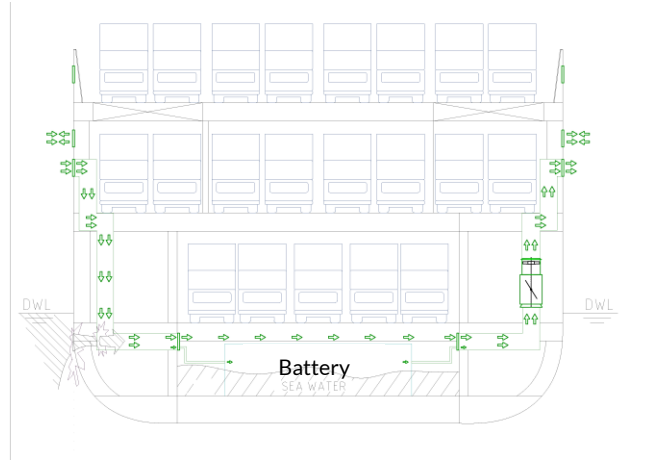
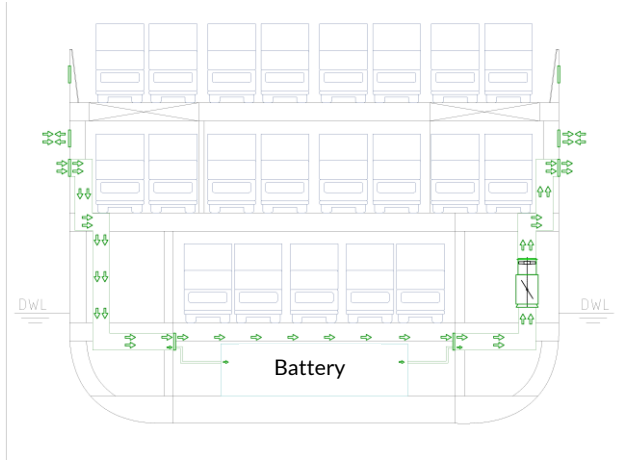
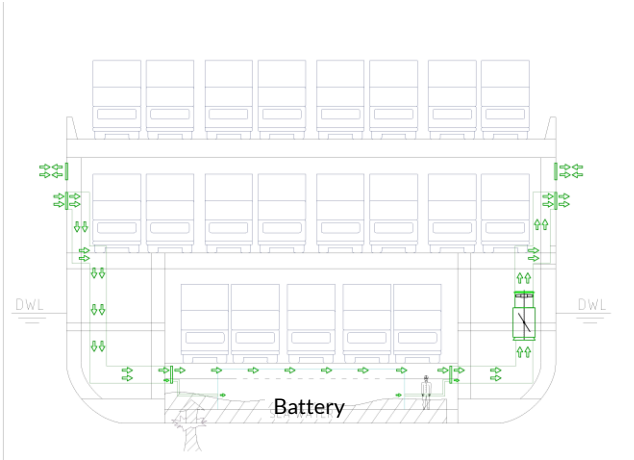
- Battery thermal runaway integrity → Defines the “casualty unit”
- Structural integrity
  - Location/compartmentalization, fire integrity, explosion integrity
- Ventilation – three different levels (basic, preventive, casualty)
- Detection
- Fire suppression
  - Total compartment and Initial response system(s)
- Safety testing





# Saltvatten

- Drivande till att utveckla ny fartygsdesign
  - Risken för vatteninträngning måste dock fortfarande övervägas
- Slutsatsen är att elektrolysgaser kan hanteras med normal ventilation och att kortslutningar som leder till TR är mycket osannolika



# Tester med battericell i saltvatten

	Samsung SDI 51 Ah	Panasonic 18650, 3.2 Ah
H <sub>2</sub> production (l/h)	0.10	0.008
Discharge (V/h)	0.011	0.014

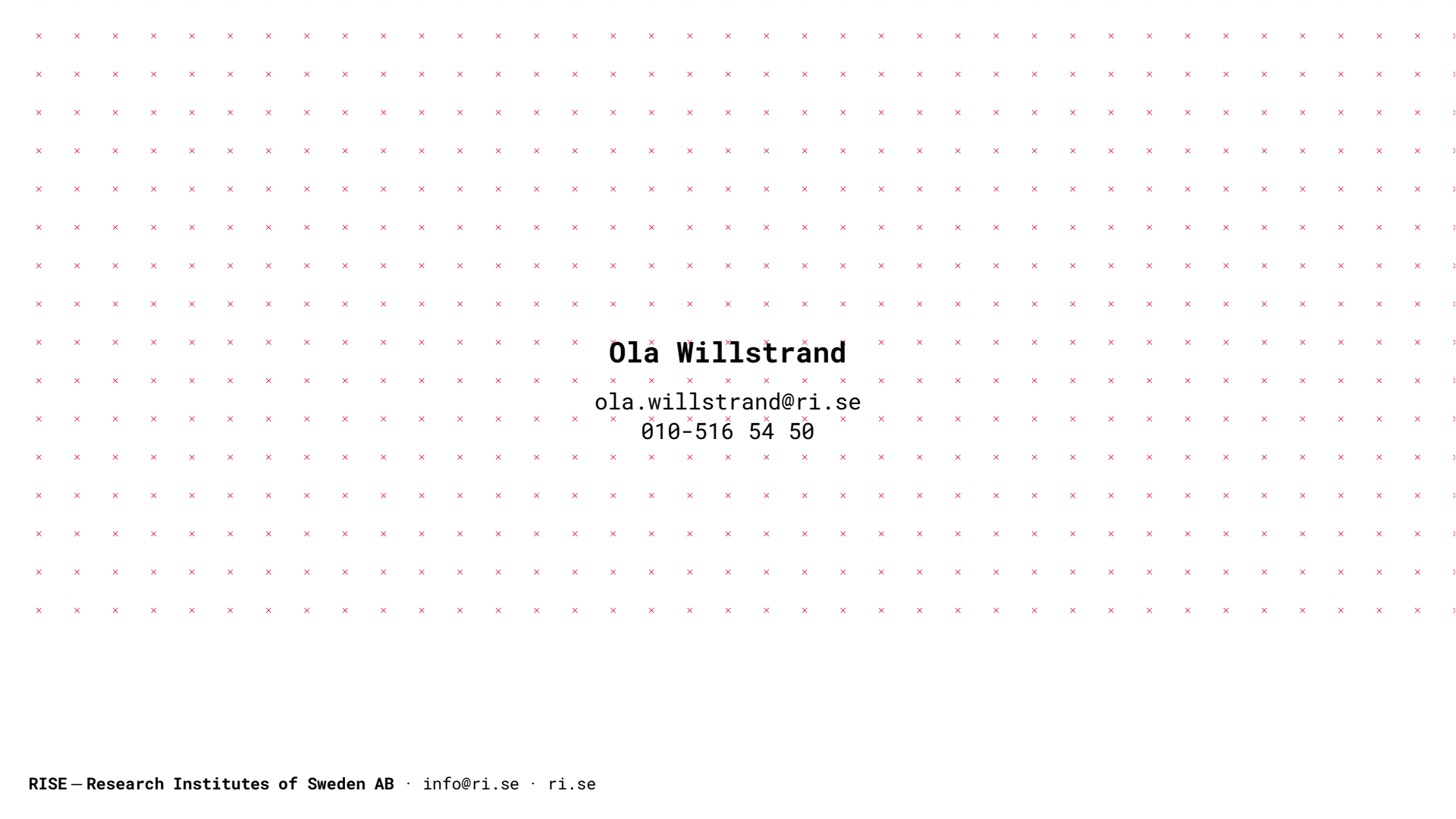


# Slutsatser

- Det är viktigt med ett systemperspektiv för batterisäkerheten.
- Effekten av saltvatteninträngning kan hanteras med normal ventilation med avseende på elektrolysgaser, och kortslutning som leder till TR är mycket osannolikt på kort sikt.
- Testning är viktigt, både för att definiera risknivån och för att designa skyddsåtgärder.

# Mer arbete krävs...

- More testing of battery immersion into salt water
- Detailed study of the ventilation concept
- Validation of the design risk level
- Post-fire strategies
- Early detection
- Identify necessary testing requirements for marine applications
- IMO harmonized rules



**Ola Willstrand**  
ola.willstrand@ri.se  
010-516 54 50