



**Transportstyrelsens seminarier om
undervattensbuller från fartyg**

17 mars

Välkommen till Transportstyrelsens seminarier om undervattensbuller från fritidsbåtar

Jonas Bjelfvenstam, generaldirektör på Transportstyrelsen

Interaktiv start: din röst i fokus

Magnus Wahlberg, lektor på Biologiskt institut på Syddanskt universitet

Inledning från Regeringskansliet

Mattias Rust, Kansliråd, Landsbygds- och infrastrukturdepartementet

Varför behöver vi arbeta med att minska undervattensbuller?

Magnus Wahlberg, lektor på Biologiskt institut på Syddanskt universitet, Lars Åkesson, utredare på Havs- och vattenmyndigheten och Erland Lettevall, sakkunnig på Transportstyrelsen

Rast



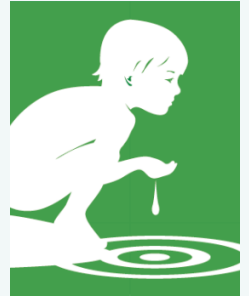
Fartygs undervattensbuller, Kunskapsläget genom exempel på studier

Julia Winroth & Torbjörn Johansson, IVL Svenska Miljöinstitutet

Lunch till 13:00

- Buller är en förorening som leder till förlust av tillgänglig livsmiljö, i tid och rum
- Kontinuerligt, lågfrekvent buller begränsar marina djur som använder ljud på många olika sätt (genom att maskera naturliga ljud)
- EC/2008/56 Temaområde 11 Tillförsel av energi, inbegripet undervattensbuller, ligger på nivåer som inte påverkar den marina miljön på ett negativt sätt.
- Obligatoriskt kriterium D11C2 - Den rumsliga fördelningen, den tidsmässiga varaktigheten och ljudstyrka av kontinuerligt lågfrekvent ljud från mänsklig verksamhet överskrider inte nivåer som negativt påverkar populationer av marina djur.

Havs
och Vatten
myndigheten



SVERIGES
RIKSDAG

Lättläst

Aktuellt

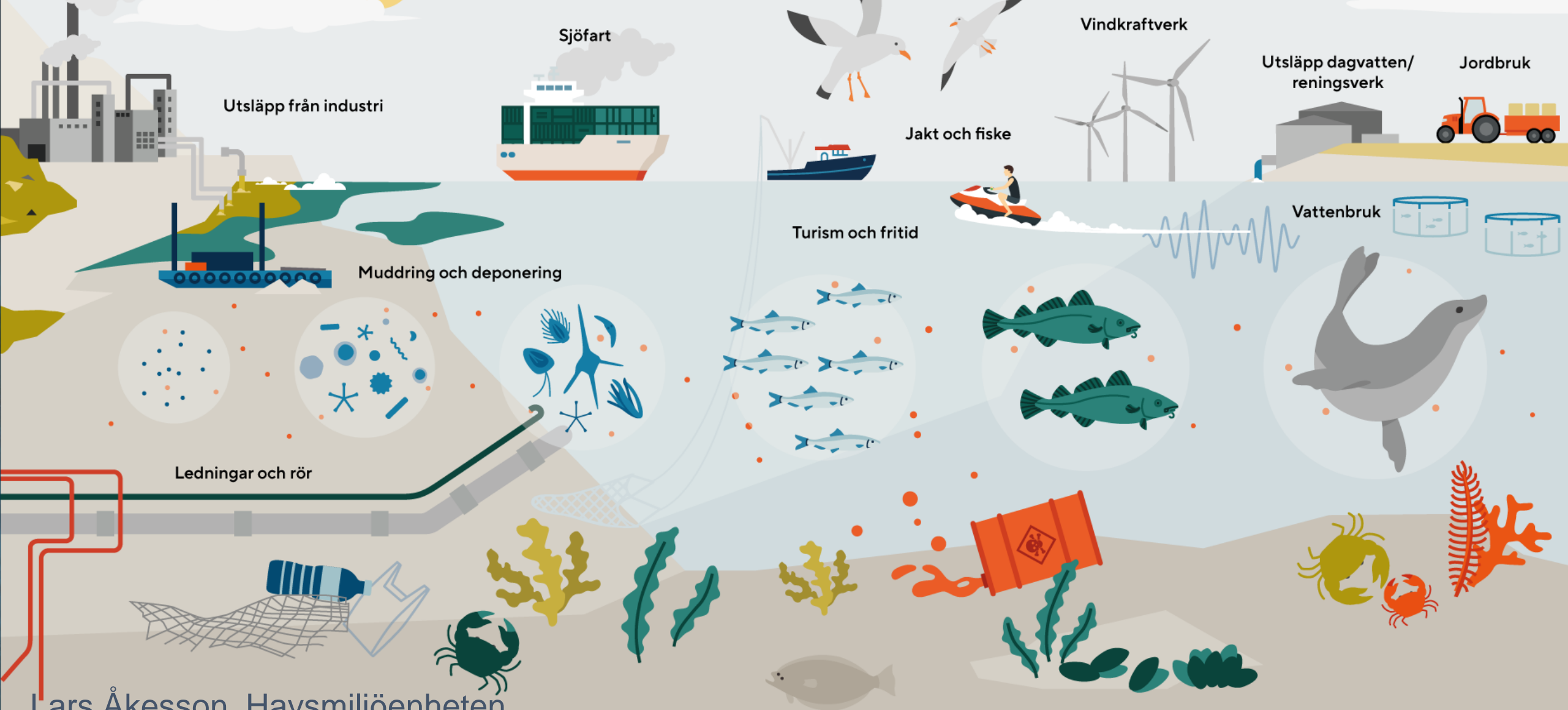
Dokument & lagar

Ledamöter & partier

Start > Dokument & lagar > Havsmiljöförordning (2010:1341)

Havsmiljöförordning (2010:1341)

Havs- och vattenmyndigheten, undervattensbuller och fritidsbåtar



Lars Åkesson, Havsmiljöenheten

Havsmiljöförordningen & havsmiljöförvaltning

(Havs- och vattenmyndighetens uppdrag)

Sveriges införlivande av havsmiljödirektivet innehåller alla delar som ska ingå i den marina strategin:

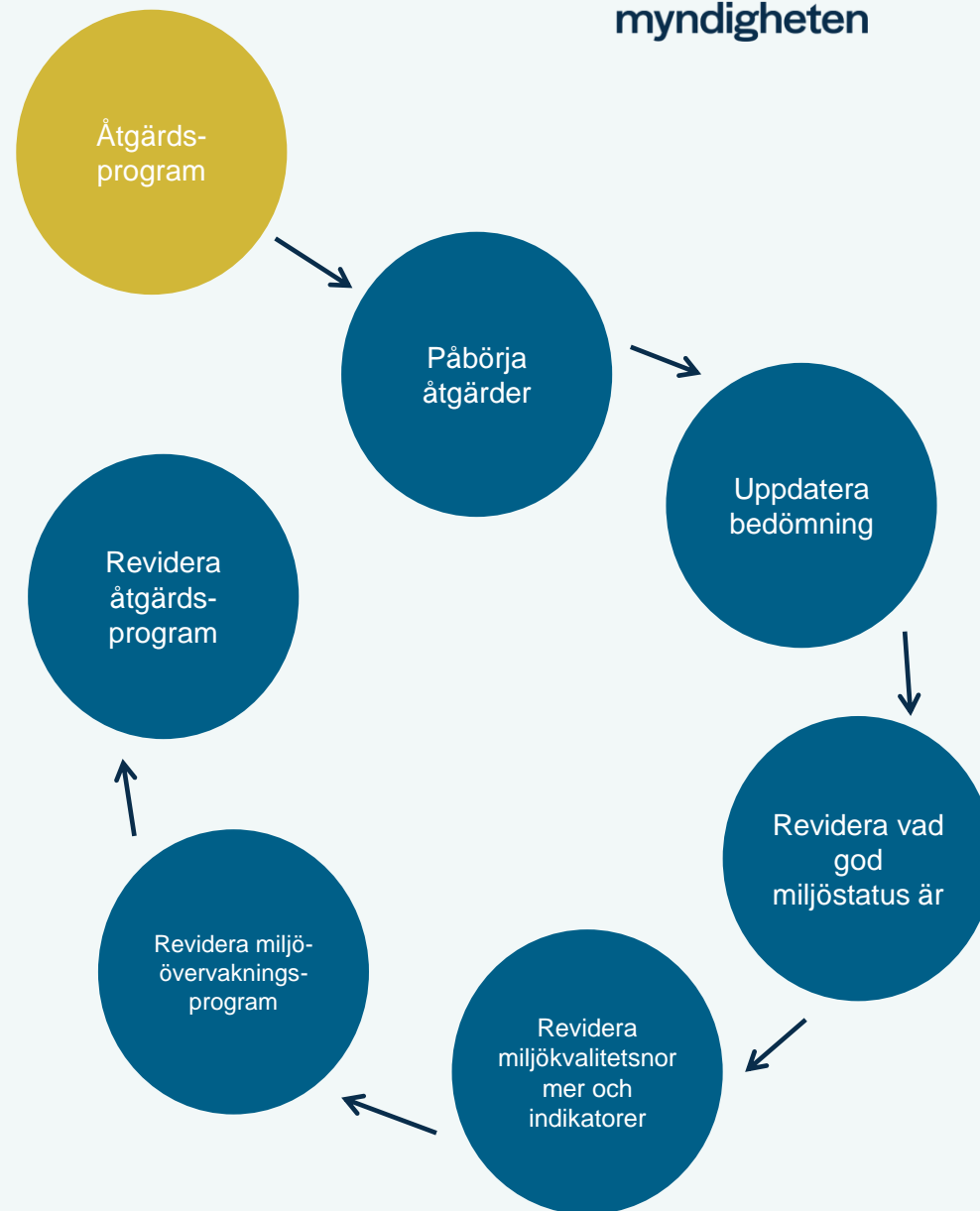
1. Fastställa vad som kännetecknar **god miljöstatus** som är en miljökvalitetsnorm enligt havsmiljöförordningen
2. Göra **bedömning av miljötilståndet**
3. Fastställa **miljökvalitetsnormer (delmål)** med indikatorer
4. Ta fram **övervakningsprogram**
5. Besluta om **åtgärdsprogram** och **undantag. Genomföra åtgärder**

HaV är ansvarig myndighet för alla delar, regional och nationell samordning, deltagande i EU-arbete, rapportering m.m.

Arbetet genomförs i 6 åriga förvaltningsperioder.

De olika delarna i strategin bygger på varandra – förvaltningen anpassas.

Havs
och Vatten
myndigheten



Reviderat Svenskt åtgärdsprogram för havsmiljön (ÅPH 2028)

- » God miljöstatus: Den rumsliga fördelningen, den tidsmässiga varaktigheten och nivån av kontinuerligt lågfrekvent ljud från mänsklig verksamhet överskrider inte nivåer som negativt påverkar populationer av marina djur
- » Förslag till Åtgärd: **Begränsa negativa effekter på marina organismer till följd av undervattensbuller från fritidsbåtar** (mer följer!)

Övrigt:

- » **Beställer underlag** för att bättre förstå belastningen
- » **Stöder forskning** inom området
- » **Leder arbetet** med åtgärd 25 i HELCOMs regionala bulleråtgärdsplan
- » Arbetar regionalt inom projektet 8+ fjordar för att **testa hur åtgärder kan genomföras**

Utveckla åtgärdsförslagets genomförandeplan:

Fortsatt samarbete med relevanta myndigheter och andra aktörer i åtgärdsarbetet, både nationellt och internationellt (TS, Länsstyrelser, Helcom, Ospar, NGOs, m.fl.)

Åtgärden genomförs av Transportstyrelsen, Havs-och vattenmyndigheten, och Länsstyrelserna i samverkan med Båtmiljörådet. Utkast:

1. Havs- och vattenmyndigheten och Transportstyrelsen tar fram vägledning för när och hur det är lämpligt att införa lokala hastighetsbegränsningar för fritidsbåtar för att minska påverkan från undervattensbuller.
2. Länsstyrelsen tillämpar vägledningen lokalt.
3. Havs- och vattenmyndigheten och Transportstyrelsen genomför, i samverkan med Båtmiljörådet eller motsvariga intressenter, informationsinsatser som riktar sig till fritidsbåtsägare för att informera om varför buller kan vara en förorening och hur hastighet och körbeteende kan påverka deras effekt på havsmiljön.

Länsstyrelsens roll i hantering av undervattensbuller i svenska vatten

Cinthia Tiberi Ljungqvist, Kust- och havsmiljöhandläggare på Länsstyrelsen i Stockholms län och Alexandra Colbing, Kust- och havsmiljöhandläggare på Länsstyrelsen i Gotlands län

Länsstyrelsens roll i hantering av undervattensbuller i svenska vatten

Cin Tiberi Ljungqvist, Länsstyrelsen Stockholm
Alexandra Colbing, Länsstyrelsen Gotland



Länsstyrelsen
Stockholm



Länsstyrelsen
Gotlands län

Länsstyrelsens ansvar för hantering undervattensbuller

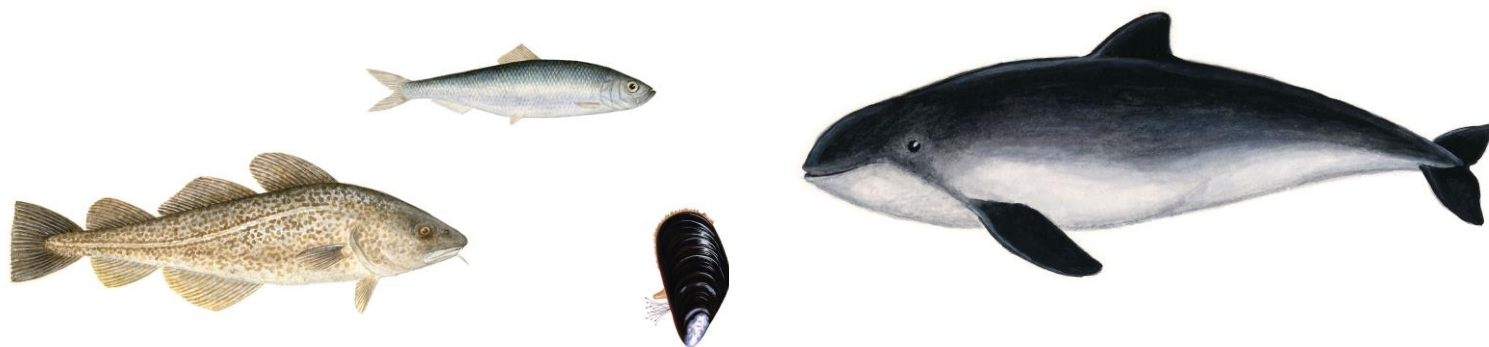
1. Skydda och förvalta utpekade arter och habitat
2. Prövning enligt miljöbalken och artskyddsförordningen
3. Genomföra åtgärder angivna i åtgärdsprogram
 - Tumlare



1. Skydda och förvalta

...och koppling till undervattensbuller

- Flera arter och habitat som är utpekade som **preciserade bevarandevärden** i Egentliga Östersjön är känsliga för undervattensbuller



Länstyrelserna

Stockholm, Södermanland, Östergötland, Kalmar, Gotland, Blekinge, Skåne



Plan för marint områdesskydd
i Egentliga Östersjön

Regionala mål och prioriteringar



Länstyrelsen
Gotlands län

2. Prövning

... och koppling till undervattensbuller

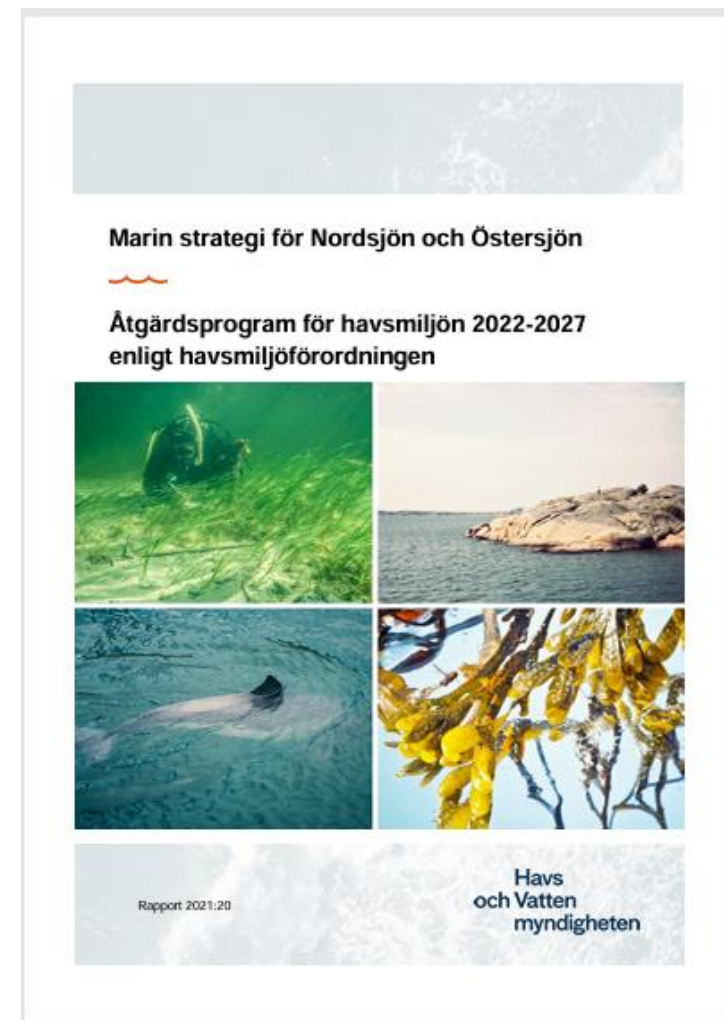
- Prövning enligt svenska lagstiftning
 - Havsbaserad vindkraft
 - Seismiska undersökningar
 - UV sprängningar
 - Konstruktionsarbete
- Artskyddsförordningen
 - Undersökning av havsbotten
 - Försvarsmaktens verksamhet



3. Genomföra åtgärder

... och koppling till undervattensbuller

- Åtgärdsprogram för havsmiljön
 - Uppdaterad versionen kommer...
- Åtgärdsprogram för hotade arter och habitat - Tumlare
 - ” Öka kunskapen om påverkan av undervattensbuller, med fokus på kontinuerligt buller”
 - ” Öka kunskapen om påverkan från fritidsbåtar och båtturism ”



Vad sker i praktiken?

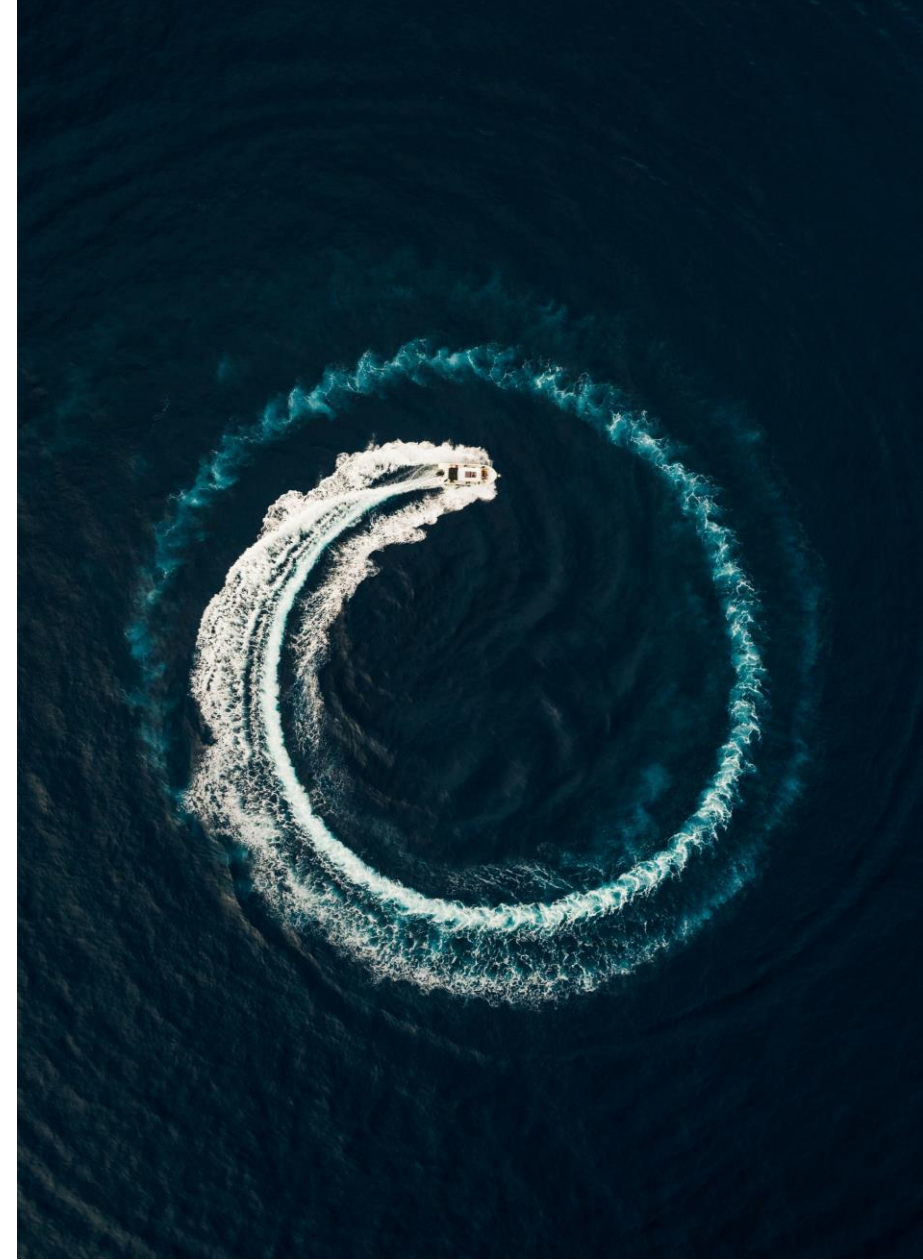
Inrättande av marina skyddade områden

Reglering av fritidsbåtar

Prövning av verksamheter

Kunskapshöjande insatser

Externa projekt



Vad krävs för att förbättra vårt genomförande?

Medskick nummer 1 – Länsstyrelsen behöver tydliga riktlinjer

De behöver omfatta ...

- ... lämpliga åtgärder länsstyrelserna kan inrätta för att få en effekt av områdesskyddet
- ... hur utvärderingen av åtgärderna ska gå till
- ... vilka uppföljningsramar åtgärderna innefattar

Länsstyrelserna har mer info om sjöfartsbuller än buller från fritidsbåtar!

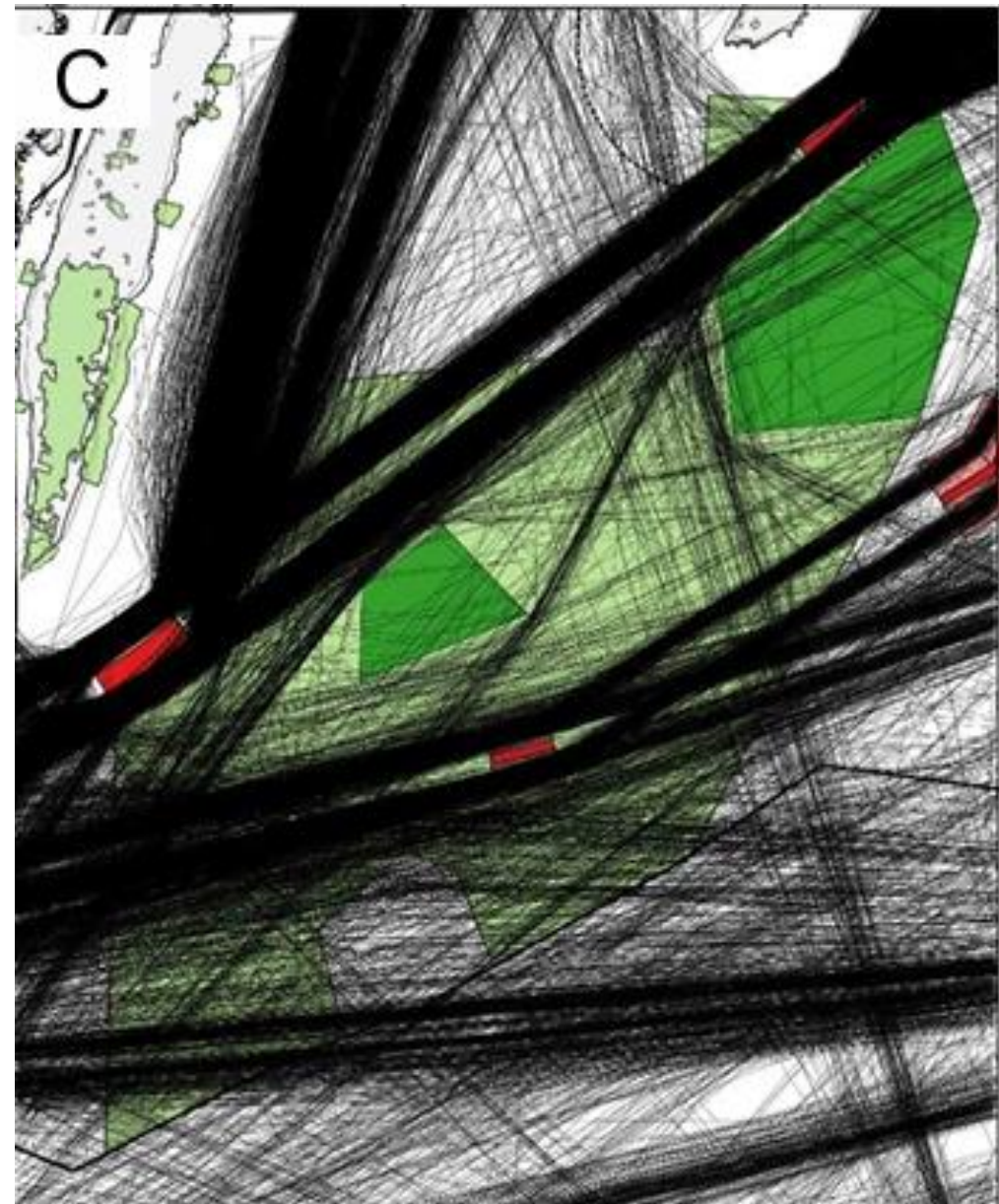


Vad krävs för att förbättra vårt genomförande?

Medskick nummer 2 – brist på juridiska verktyg

- Länsstyrelsen ansvarar för att skyddade områden uppnår sitt syfte.
 - Exempelområde:
 - Hoburgs bank och midsjöbankarna

Varför kan vi inte uppnå syftet med skyddet på egen hand?



Sammanfattning

- Länsstyrelsen jobbar **aktivt med frågor kopplade till undervattensbuller**

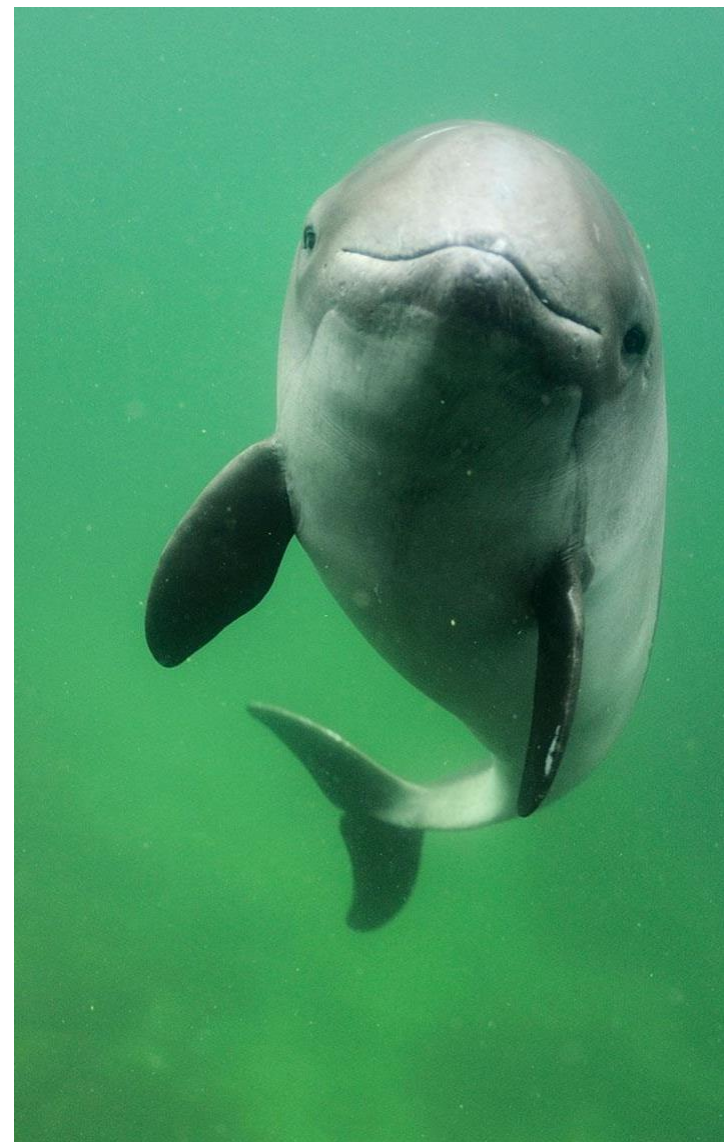
...men kunskap om undervattensbuller varierar mellan länen

- **Medskick 1**

Tydliga riktlinjer behövs för att få en effekt av områdesskyddet

- **Medskick 2**

På grund av brist på juridiska verktyg krävs det samarbete för att begränsa påverkan av undervattensbuller i länsstyrelsens skyddade områden



Tack

Länsstyrelsen
Stockholms län



Länsstyrelsen
Gotlands län

Indexering av fartyg – Clean Shipping Index

Elin Malmgren, expert på IVL



Clean Shipping Index

For clean air and healthy oceans



{ for clean air
and healthy
oceans

Clean Shipping Index

- Ett oberoende märkningssystem för fartygs hållbarhetsprestanda
- Målet att stötta en miljövänligare sjöfart
- Används för att differentiera hamn- och farledsavgifter, miljömärkning, utvärdera fartygs prestanda i transportupphandlingsprocesser etc.

Clean Shipping Index historia

- Grundades runt 2007 i Göteborg
- En liten ideell NGO fram till 2020
- Från 2021 ett projekt under IVL Svenska Miljöinstitutet

En plattform och ett verktyg för alla aktörer

- Fartygsägare får en helhetsbild som följer med lagstiftning och forskning
- Incitamentsgivare använder samma bedömningsgrund – flera anledningar att göra rätt
- Transportköpare, lastägare, fartygsförsäljare, hamnar, myndigheter, forskare

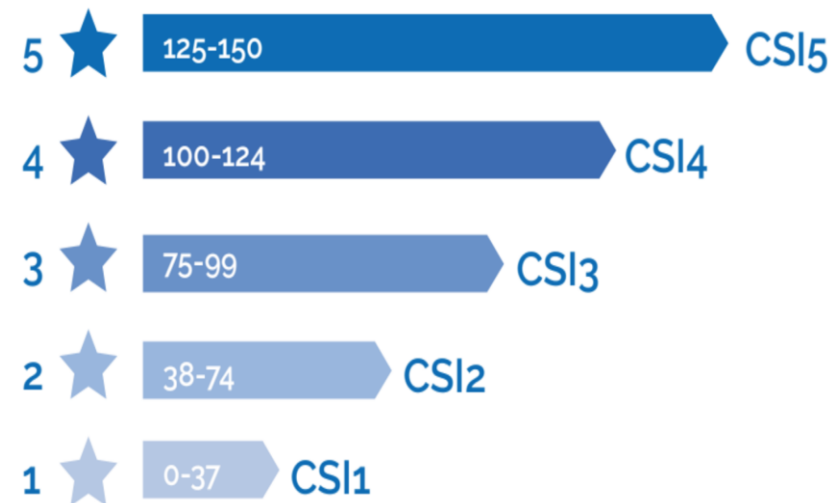
Globalt
Digitalt
Öppen metod

Användningen idag

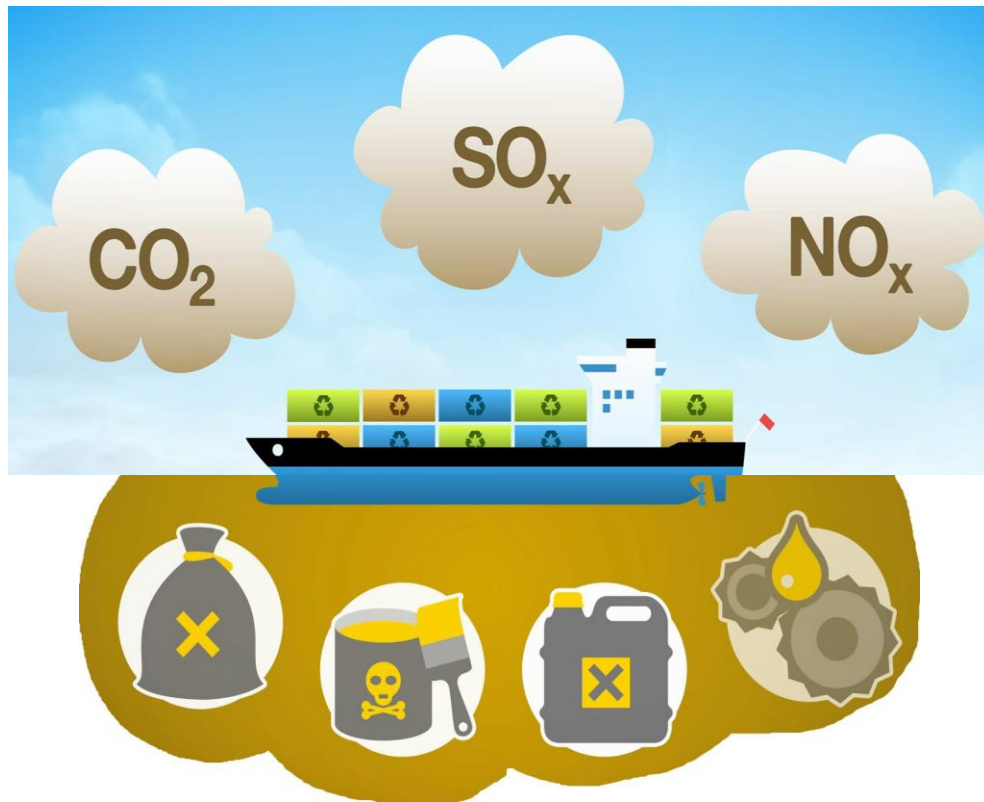
- Online-enkät som täcker fartygs miljöprestanda
- 2350 registrerade fartyg
- 155 med utfärdat tredjepartscertifikat
- Tredjepartscertifiering för certifikat



- Varje poäng i Clean Shipping Index är en 'bra poäng
- Tillämplig på alla typer av fartyg (tankfartyg, containerfartyg, kryssningsfartyg, etc.)



Hur samlar ett fartyg poäng?



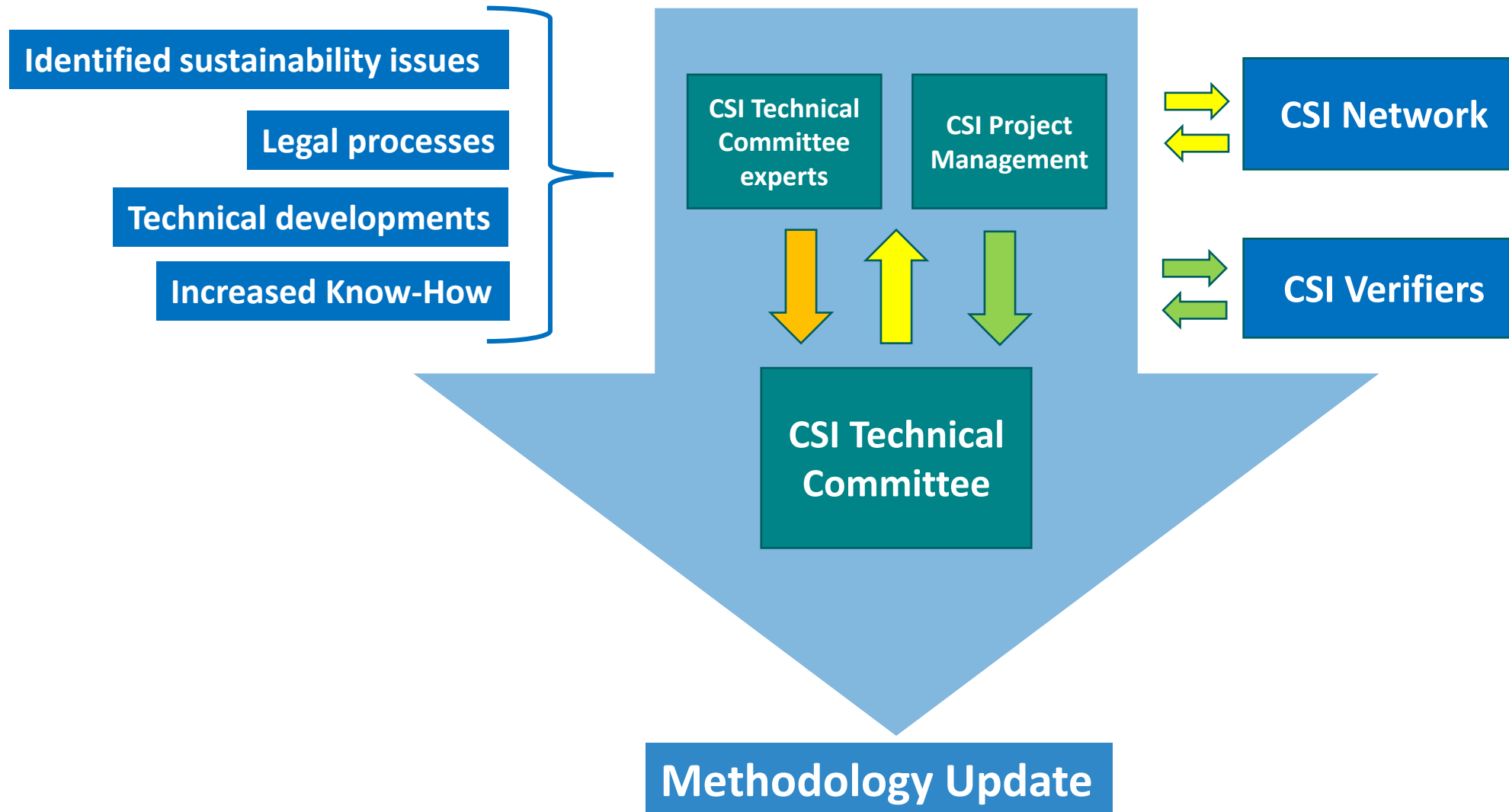
Fartygsägaren gör en självutvärdering

Fem kategorier idag:

- Greenhouse gases – 30 poäng
- SO_x & PM – 30 poäng
- NO_x – 30 poäng
- Water & Waste – 30 poäng
- Chemicals – 30 poäng

Metoden uppdaterat i takt med att kunskap och lagstiftning uppdateras

The methodology development process



Clean shipping index principer

- Premiera de redare som gör rätt för miljön
- Premierar bortanför lagstiftning
- Arbete så som det görs
- Utvärdera varje fartyg
- Inkludera alla utsläpp till miljön på en vetenskaplig grund



Incitamentsgivare

- 27 hamnar ger för närvarande incitament baserade på ett fartygs CSI-klass
- Myndigheter
- Transportköpare
- Fartygsköpare



{ for clean air
and healthy
oceans

Mer information finns i våra Metodik och Rapporteringsriktlinjer eller online: <https://www.cleanshippingindex.com>

Elin Malmgren, elin.malmgren@ivl.se



Tekniska kommittén



Erik Ytreberg

Chairman
Senior Researcher & Associate Professor
Chalmers University of Technology



Oliver Davidsson

Marine Engineer,
Swedish Shipowner's Association/Stena Line



Olof Lindgren

Captain and Vetting Manager
Preem



Dr. Erik Fridell

Senior Researcher & Professor
IVL Swedish Environmental Research



Charlotta Solerud

Environmental Strategist
Ports of Stockholm

Maria Carling

Swedish Maritime Administration

Undervattensbuller – DNV Silent Class och dagens situation

Öystein Solheim Pettersen, Head of Section Noise &
Vibration Maritime Advisory at DNV AS.

Undervattensbuller

DNV Silent Class och dagens situation

Øystein Solheim Pettersen, Head of Section – Noise and Vibration

17 March 2026

DNV Silent Class

Avoid harmful effects on marine life and environment

Enhance operational performance

Document vessels underwater noise emissions

© Denys_stock.adobe.com

DNV Silent notations

DNV's different SILENT class notations

SILENT

A



Vessels using hydro-acoustic equipment as important tools in their operations, where the aim is to not disturb the hydro-acoustic equipment.

SILENT

S



Seismic vessels, where the aim is to avoid disturbance of the signals coming from the streamers.

SILENT

F



Fishery vessels, where the aim is to not scare the fish.

SILENT

R



Research vessels, where the aim is to avoid disturbance of underwater life.

SILENT

E



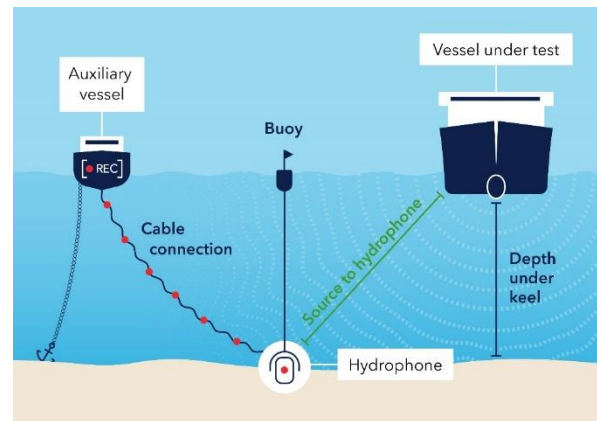
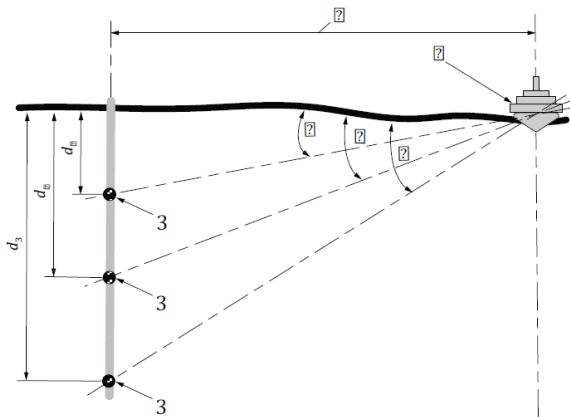
Environmental, which is to demonstrate that the vessel is controlling its environmental noise emission.

Source: DNV

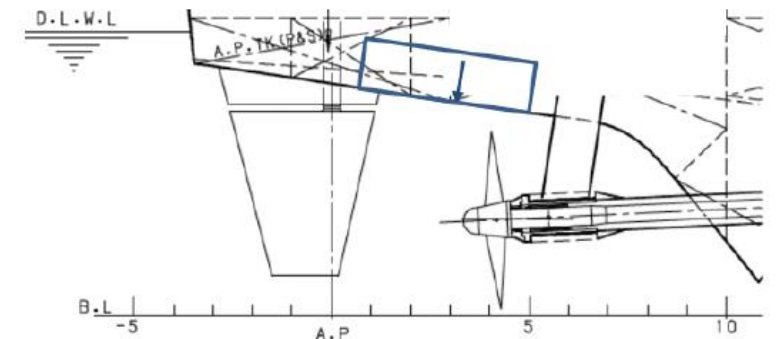
Underwater noise measurements

- Deep water: ISO 17208-1:2016 (water depth > 150 m)
- Shallow water (water depth < 150 m) / ISO 17208-3:2025
- Simplified measurements / Near-field method

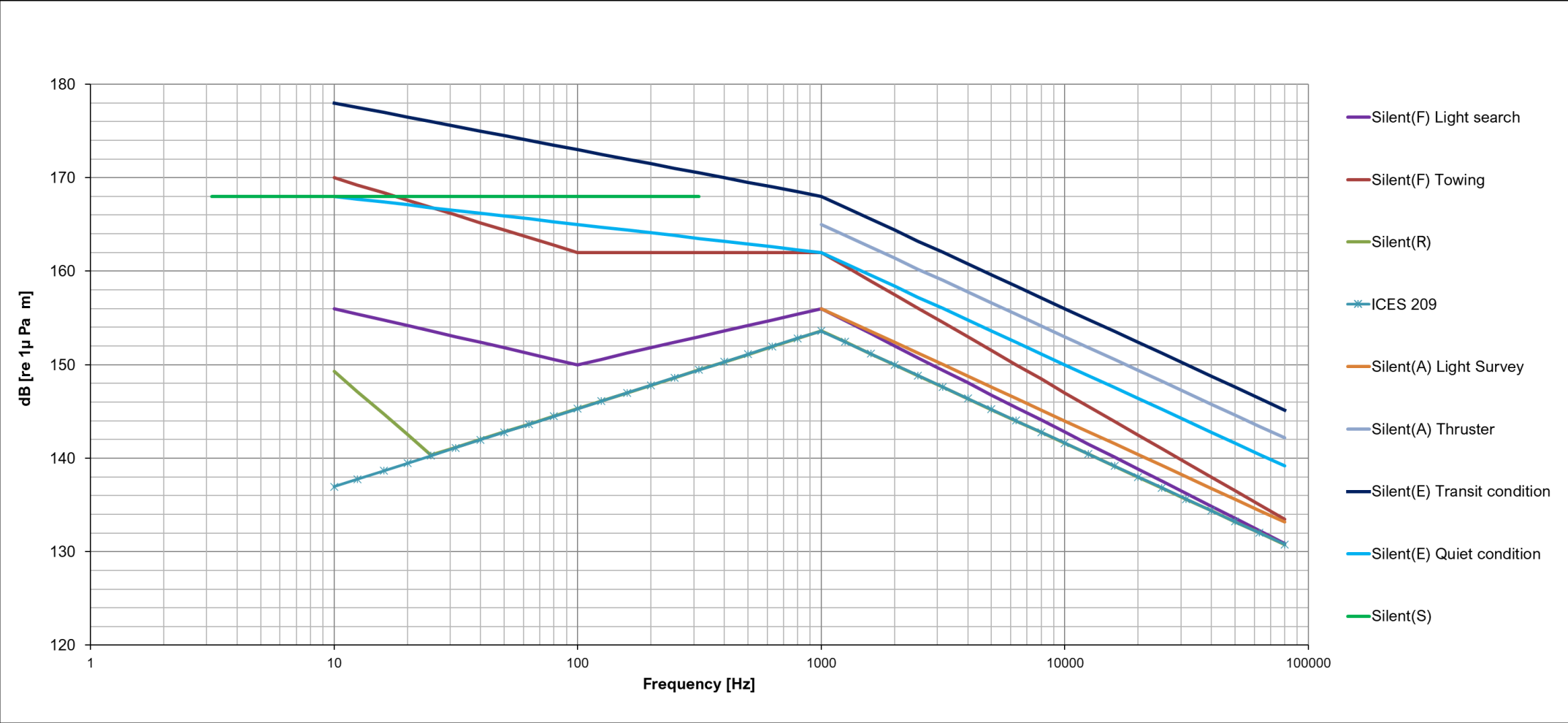
Far-field standard method



Near-field method



DNV Silent notations



Status 2026

Currently in the Experience Building Phase (EBP)

- IMO Guidelines for reduction of underwater noise
- No mandatory regulation – only voluntary class notations and frameworks

Growing adoption

- Quiet ship notations are becoming increasingly common

Gaps and challenges

- Large commercial vessels are still mostly excluded, mainly due to:
 - High baseline noise levels
 - Lack of awareness or confidence in meeting the limits.
 - Complex and time-consuming measurement procedures – Need for simplification

Opportunity for major impact

- The merchant fleet is a major contributor of anthropogenic noise
- Increased interest from charterers/owners/yards show that there is significant potential in this segment
- We should focus on quieting the worst-performers, e.g.,:
 - Singing propellers
 - Pressure side cavitation, etc.

Key question

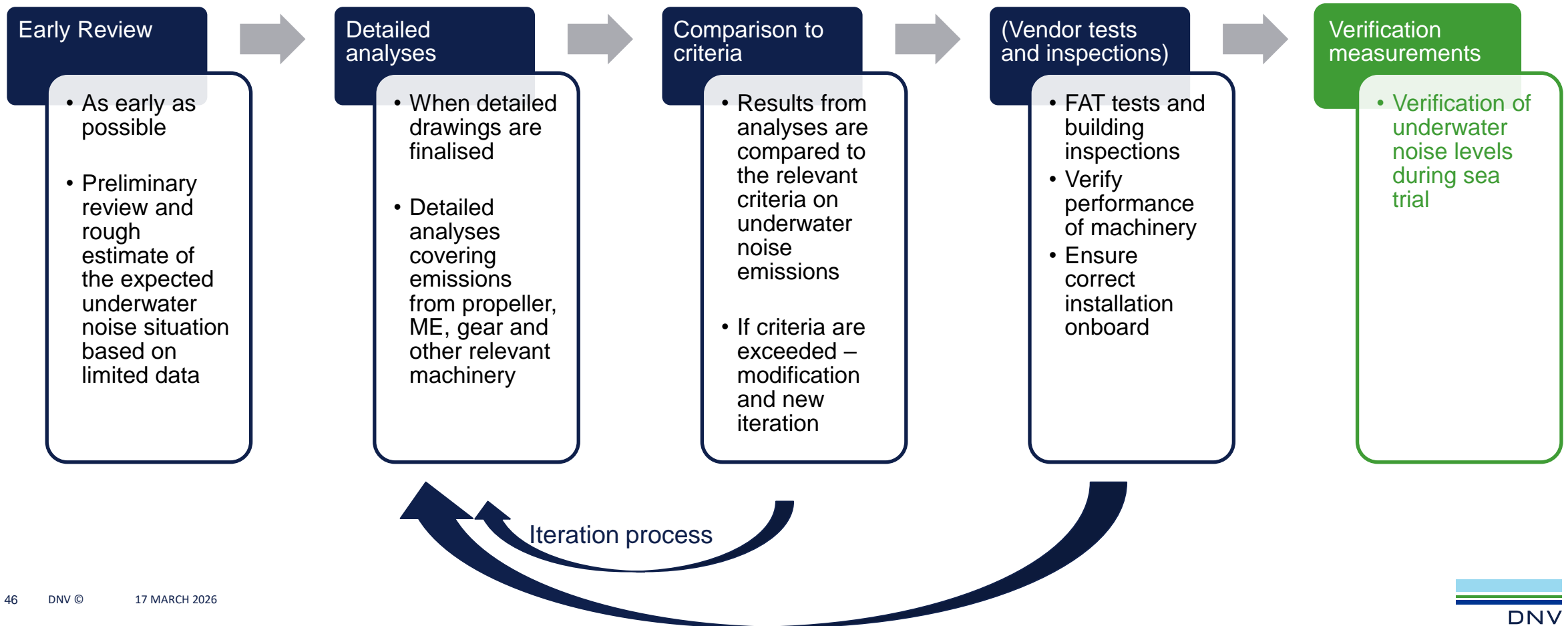
- How to benchmark a large number of vessels?



Noise Control Strategy

Recommended Noise Control Strategy

For a vessel aiming at complying with underwater noise requirements, the below process is recommended:



Early Design Review

- Recommended to be done either before specification is ready, or shortly after.
- A simplified evaluation of the main dimensions and ship specific restrictions can show whether an acceptable cavitation performance is achievable for a typical propeller design.
- Review is based on propeller and machinery particulars, including speed/power requirements.
- The review describes possible basic problems that should be corrected at an early stage and will give a rough idea of the extent of measures needed for compliance with the underwater noise criteria



Detailed Underwater Noise Assessments

- Propeller – major source for UWN emissions

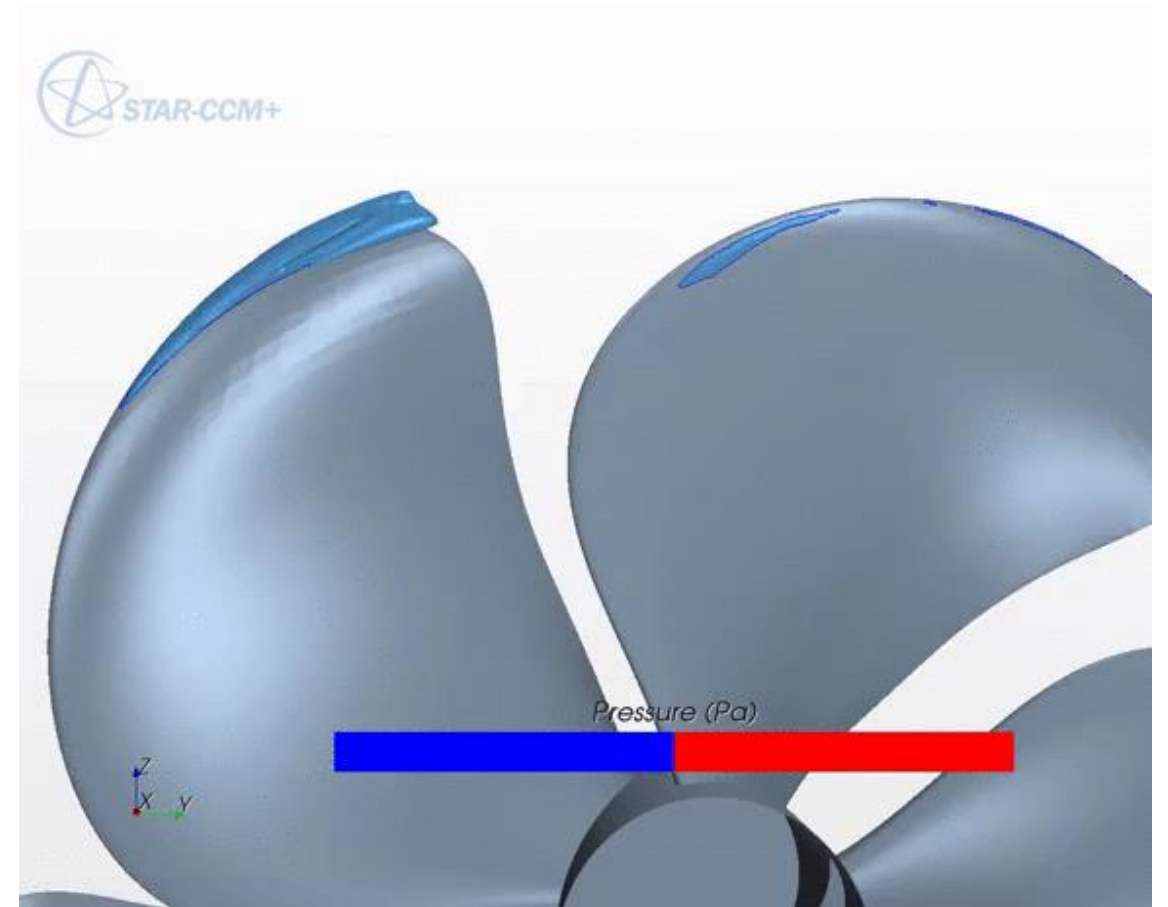
The study is done partly with numerical and statistical/empirical studies.

Continuous improvements of model through correlation with full-scale underwater noise measurements

- Machinery

Assessment of the complete machinery inventory including a review of the designed propulsion machinery with general advice on resilient mounting, foundation construction and aim criteria for the main machinery.

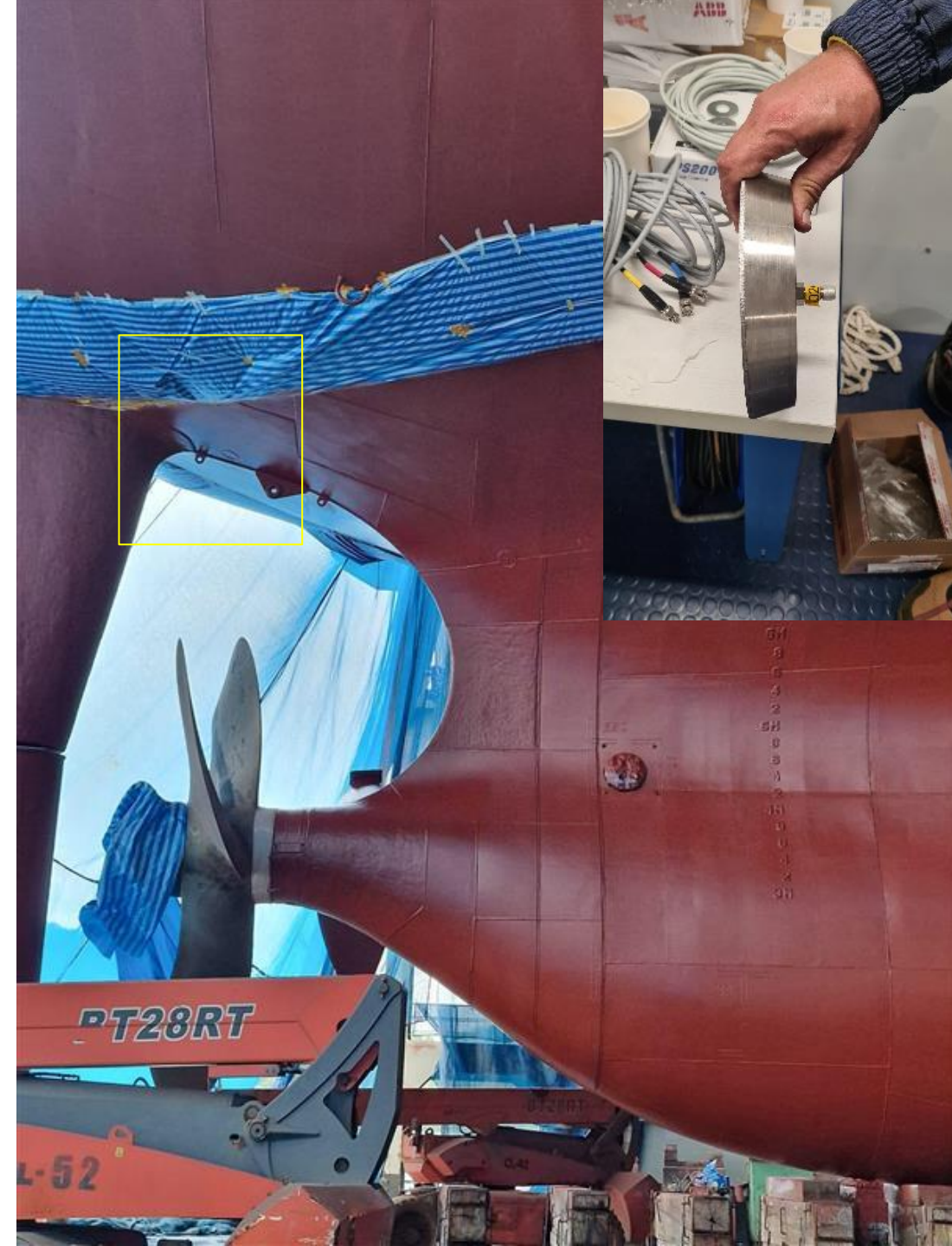
- Combination of different sources to estimate overall noise signature



Continuous Monitoring of Underwater Radiated Noise

Continuous monitoring system

- Based on DNV Simplified Measurement Method
- Pressure sensors in vicinity of propeller
- Transfer functions derived from statistics and far field measurements
- Connection to shore
- Live monitoring onboard available to the crew
- Post-processing and reporting carried out in the cloud



Turn uncertainty into confidence

oystein.solheim.pettersen@dnv.com

+47 99278124

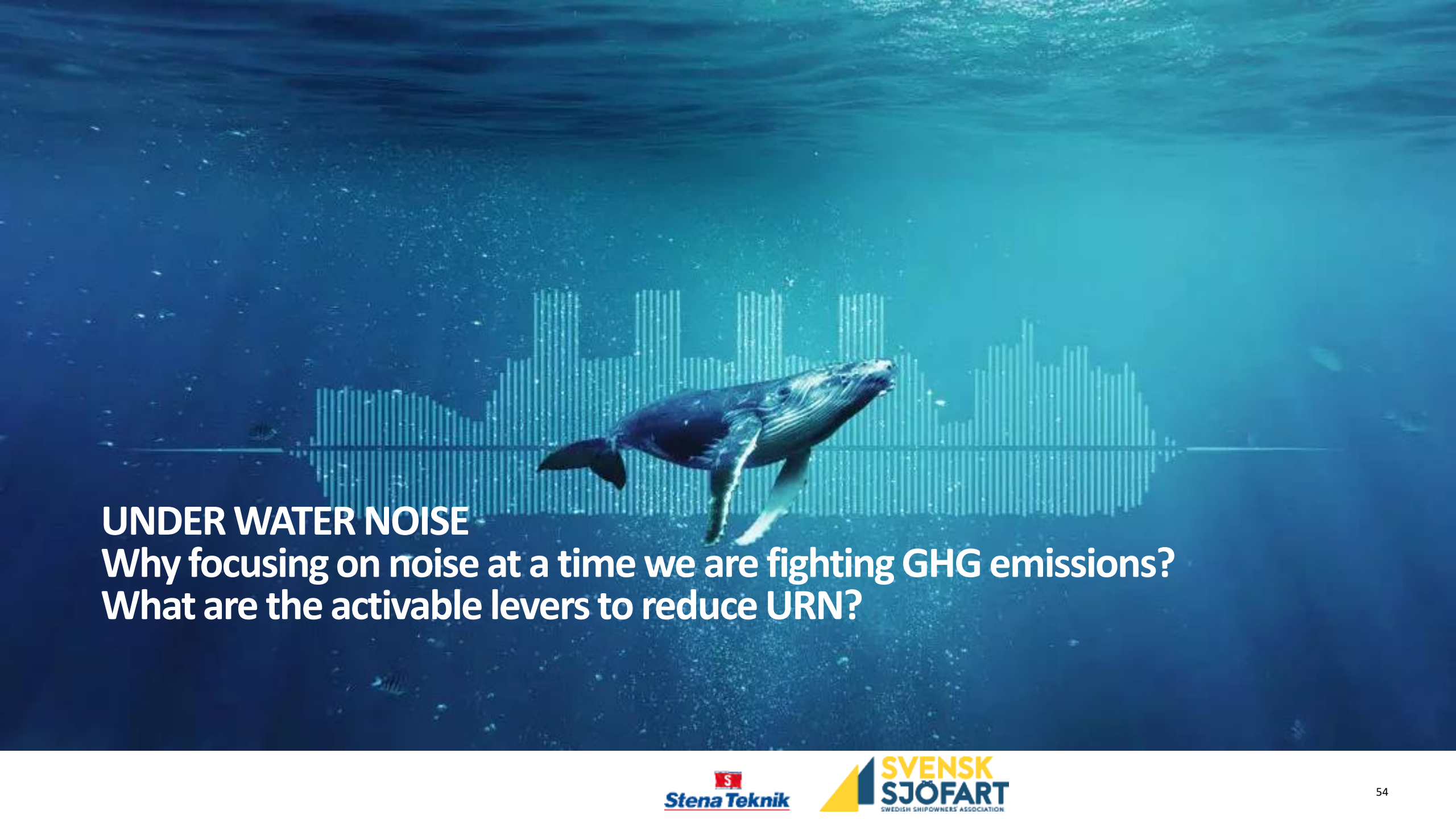
www.dnv.com

Rast



Undervattensbullerperspektivet från sjöfartsindustrin

Nicolas Bathfield, Senior Project Manager & Senior Specialist, Hydromechanics på Stena Teknik och sakkunnig om undervattensbuller i Svensk Sjöfarts Miljö- och Klimatkommitté



UNDER WATER NOISE

Why focusing on noise at a time we are fighting GHG emissions?

What are the activable levers to reduce URN?

Coexistence



Historically, URN Intensity (energy) has doubled every decade (VARD report, data until 2010)

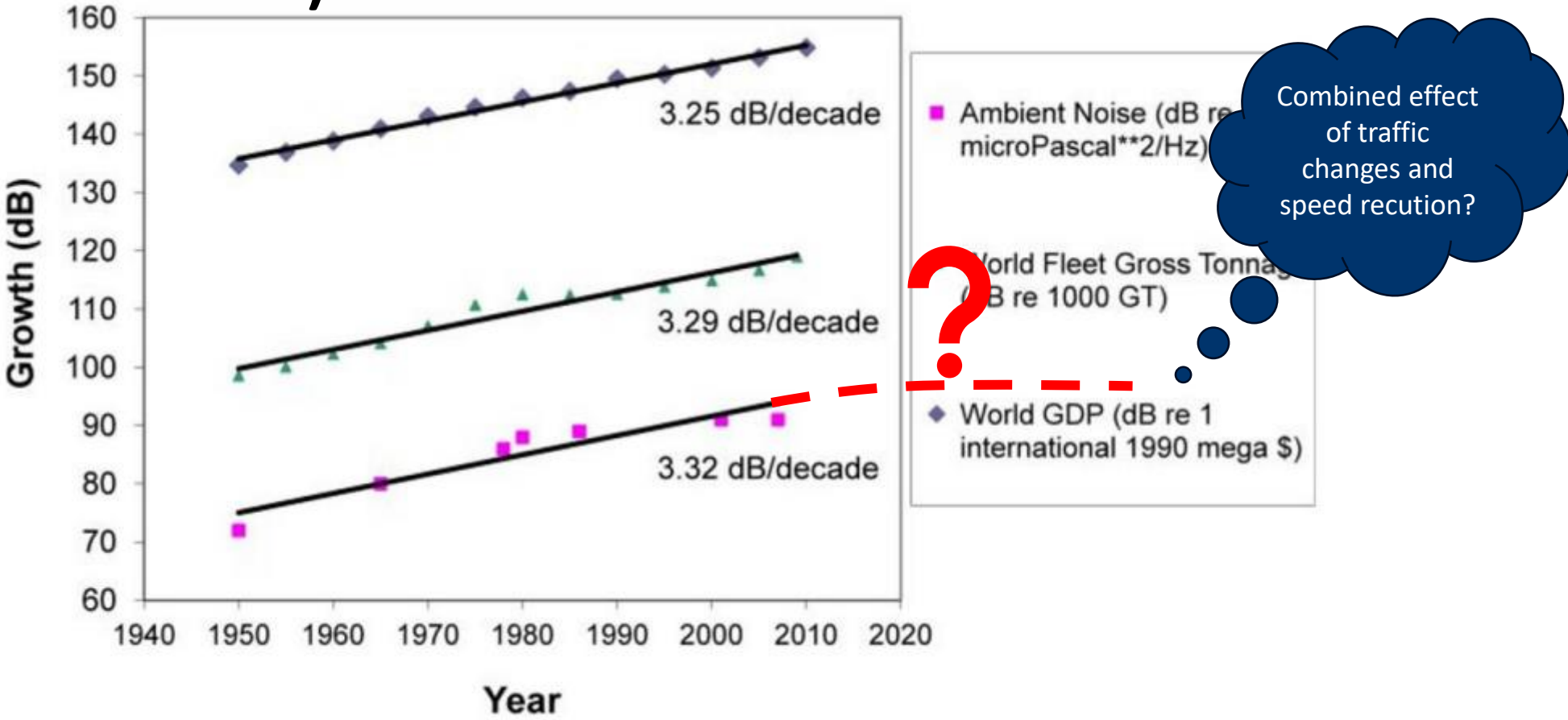


Figure 9: Increases in Ambient Noise, Gross Tonnage and GDP with Time

Source: MEPC80 2023 - VARD report [Ship Energy Efficiency and Underwater Radiated Noise...](#)

Shipping noise and Marine life

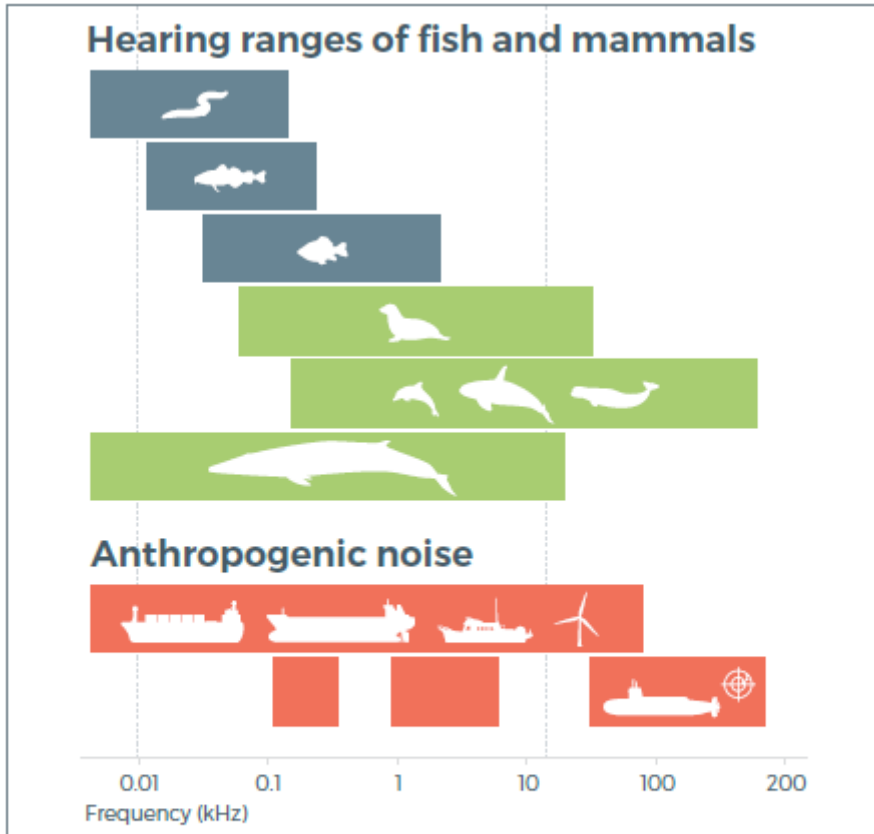


Figure 1. Range of frequency typically heard and produced by marine fish (blue blocks) and marine mammals (green blocks), compared to the range of frequency typically produced by certain human activities on the oceans (red blocks).

Source: OceanWise “Understanding Underwater Noise Pollution from Marine Vessels and its Impact on Whales, Dolphins and Porpoises”

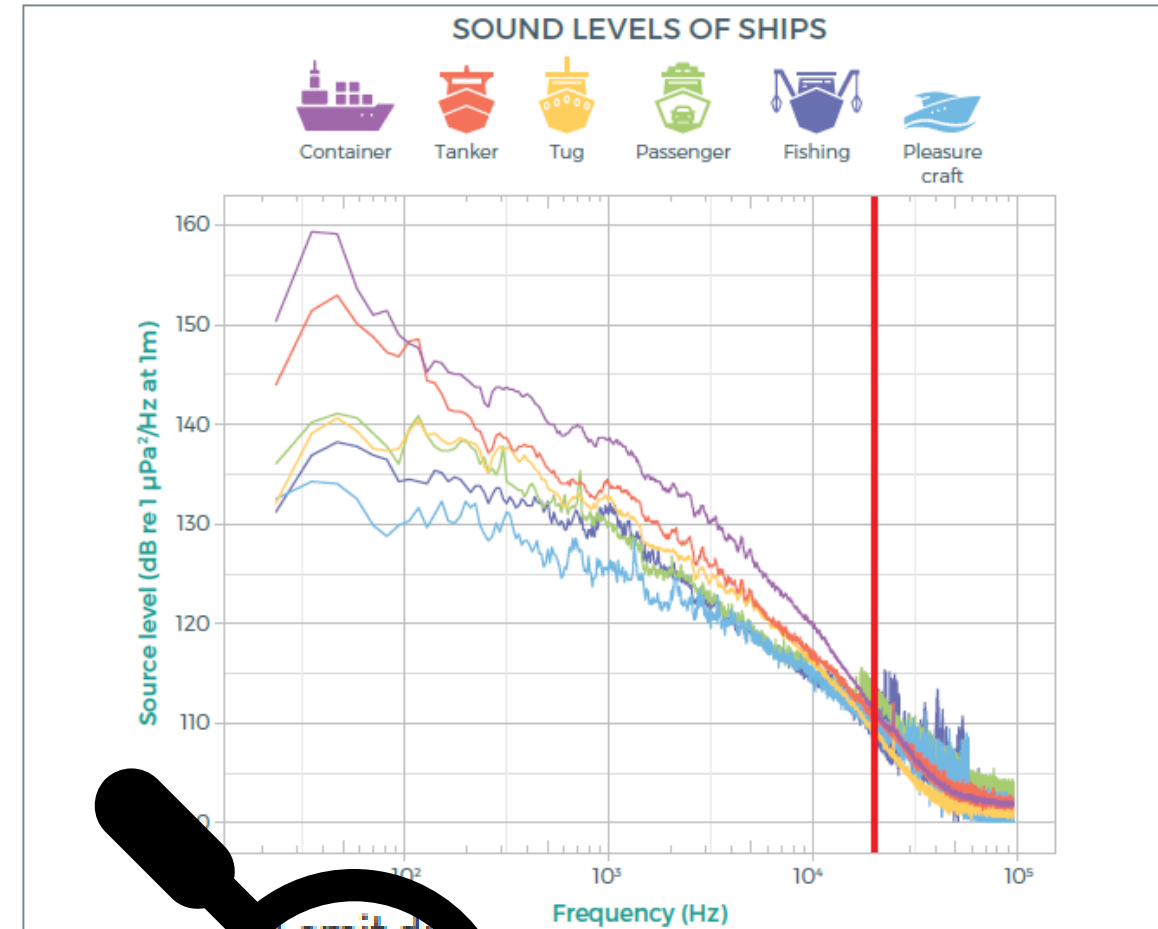
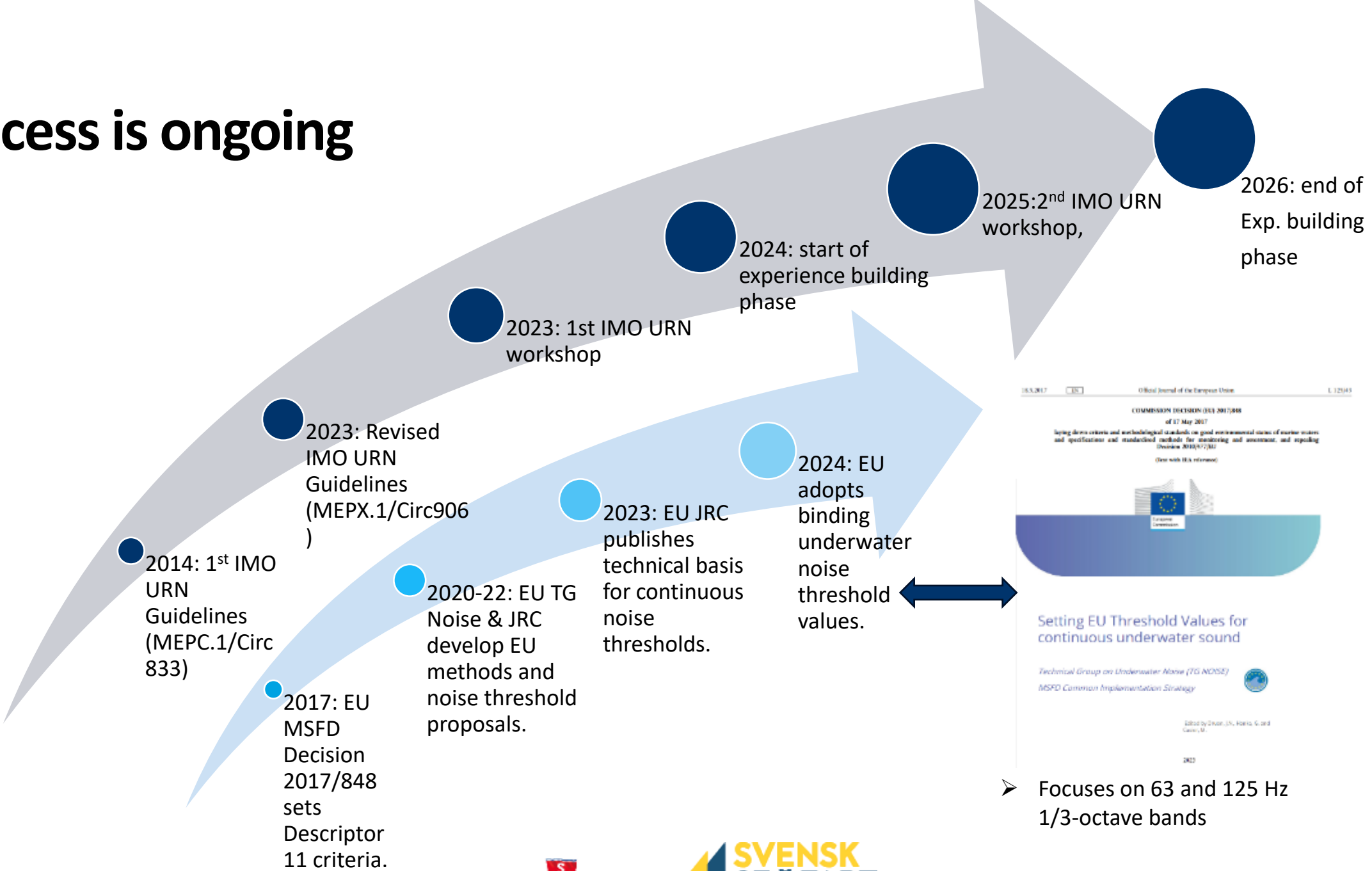


Figure 3. Different types of vessels (left to right) emit different median source sound levels over a range of frequencies (x-axis; Hertz [Hz]). The noise emitted by vessels is greater at lower frequencies (y-axis; decibels [dB] re 1 $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ at 1m). The red vertical line indicates 20,000 Hz, which is the upper hearing range for most marine mammals (20 to 20,000 Hz).^{5,25}

The process is ongoing



➤ Focuses on 63 and 125 Hz 1/3-octave bands

EU Marine Strategy Framework Directive

Figure 1. 11 qualitative descriptors for determining GES, as presented in the MSFD

Descriptors of Good Environmental Status	1. Biological diversity	2. Non-indigenous species
3. Population of commercial fish/shellfish	4. Elements of marine food webs	5. Eutrophication
6. Sea floor integrity	7. Alteration of hydrographical conditions	8. Concentrations of contaminants
9. Contaminants in fish/seafood for human consumption	10. Marine litter	11. Introduction of energy including underwater noise

Source: EEA WISE Marine website²³

Figure 2. Overview of the steps to create marine strategies



Source: European Commission, *Our Oceans, Seas and Coasts*

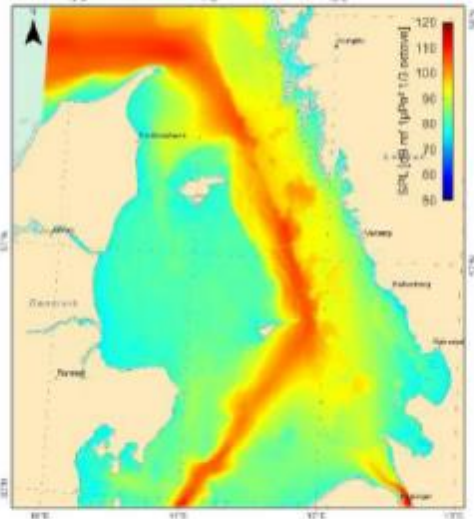
The MSFD creates a series of steps to be carried out by Member States to develop marine strategies (see Figure 2). For the purposes of coordination and assessment at EU level, the steps are divided into three stages:

1. **Initial assessment, determination of GES and establishment of environmental targets**, as provided for in Articles 8(1), 9(1) and 10(1) MSFD;
2. Set-up and implementation of **monitoring programmes** for the ongoing assessment of the environmental status of their marine waters, in accordance with Article 11(1) MSFD;

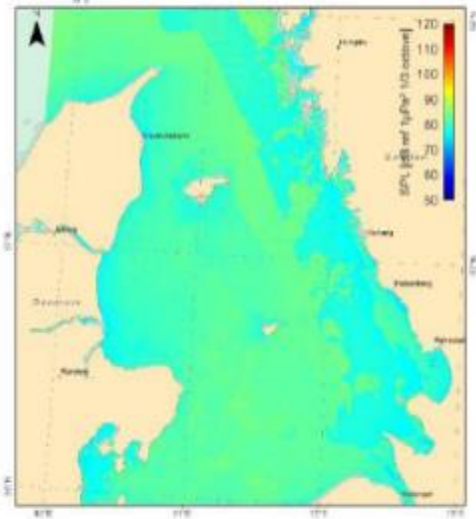
Defining Excess noise

Effect of masking important signals –
deterioration of acoustic habitats as ship noise
drowns out the wind

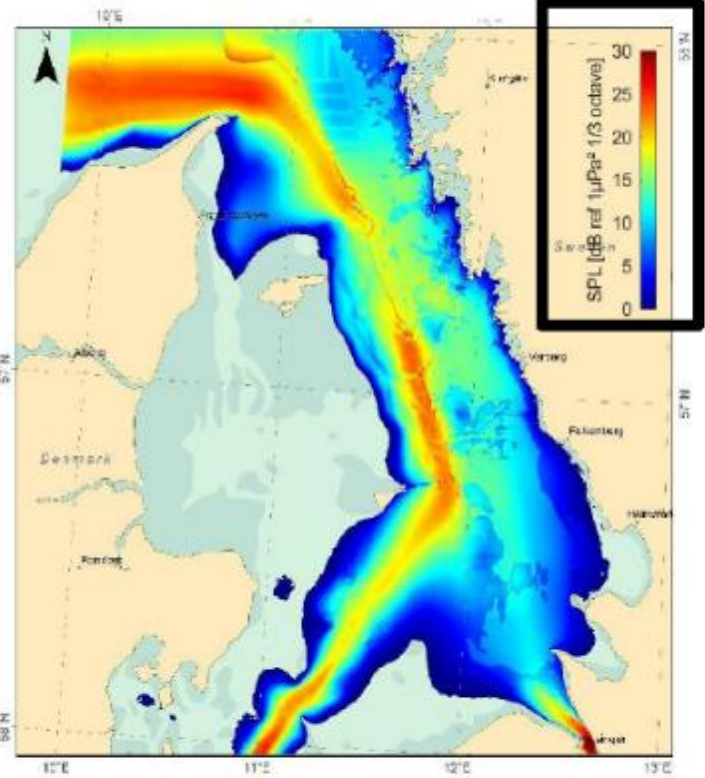
Total noise level



Wind noise



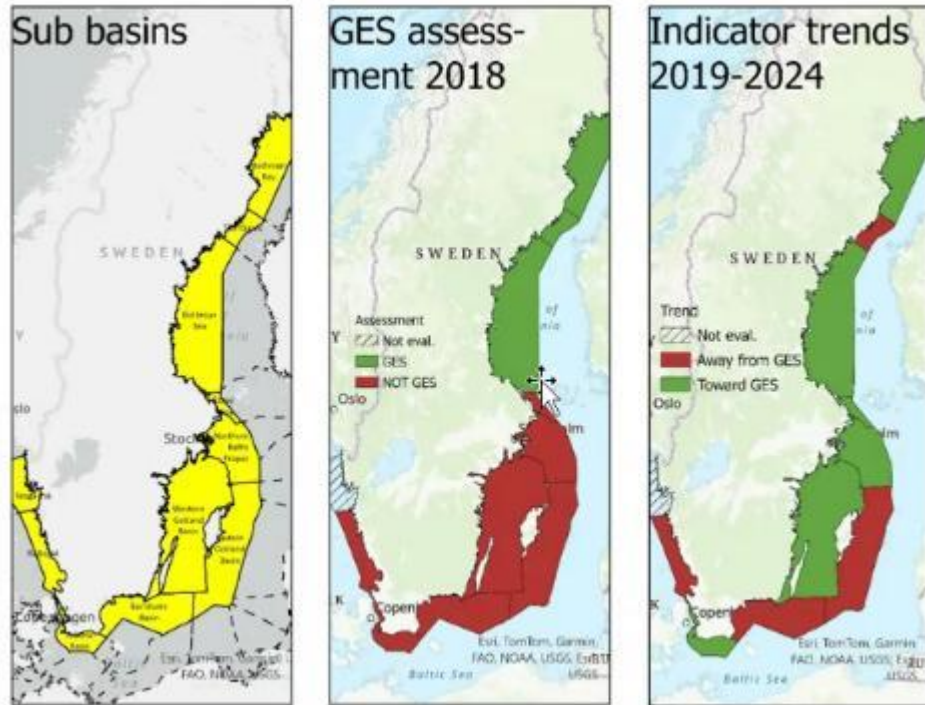
Excess level



Regional soundscape (125 Hz, yearly median)



FOI and H&V study for GES assessment



Proposed target value: the radiated sound energy should show a downward trend during the assessment period in those sea basins where GES was not achieved or where the assessment was uncertain, and no trend where GES was achieved.

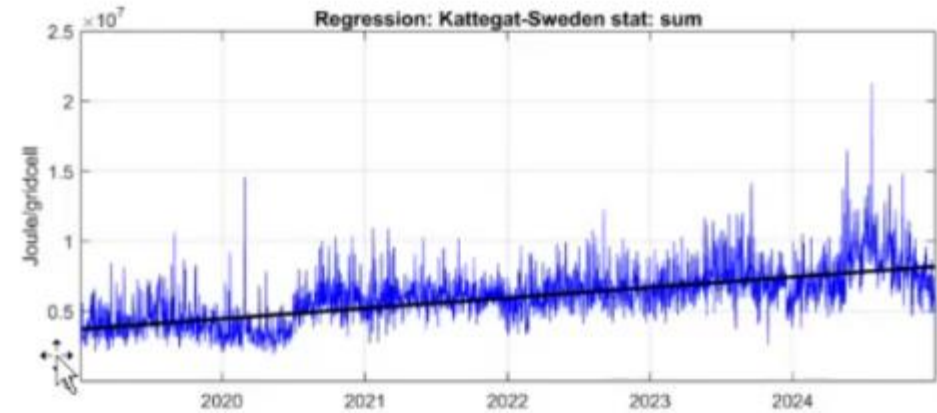


Figure 3. Daily noise energy per gridcell for the sub-basin Kattegat with a regression line showing the trend.

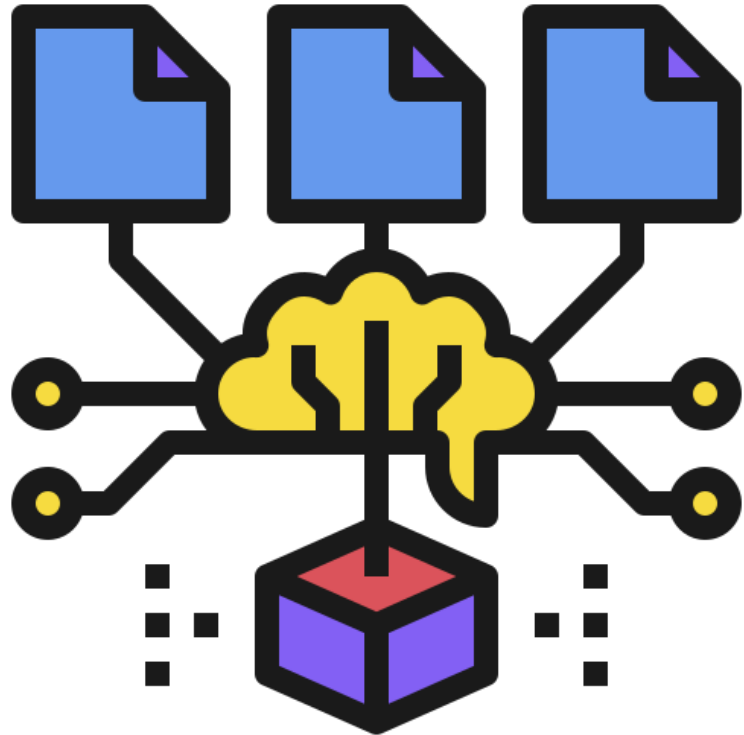
Threshold Values

A maximum of 20% of the sea basin's surface area may exceed the following limit values, expressed as a median value for each individual month during the assessment period:

- Excess noise in the 1/3 octave band with a centre frequency of 500 Hz: 20 dB.
- Excess noise in the 1/3 octave band with a centre frequency of 125 Hz: 20 dB.
- Excess noise in the 1/3 octave band with a centre frequency of 125 Hz: 12 dB.

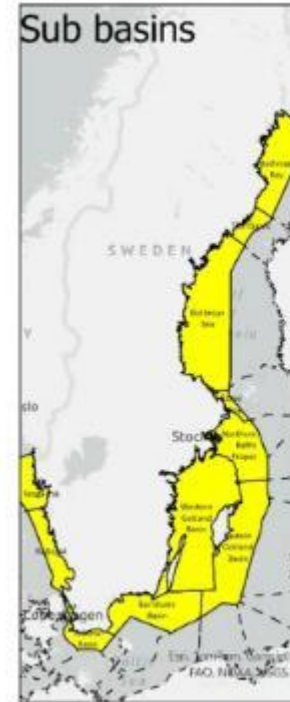
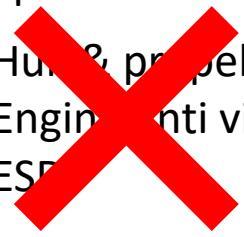
Many factors affect URN levels, and all are not captured in models

Variables



MODELS

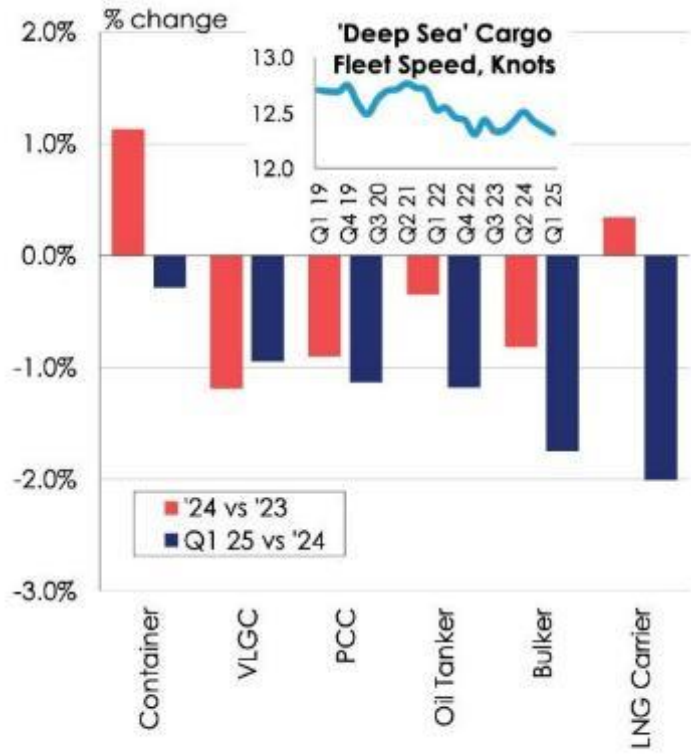
- Main dimensions
- Type of engines
- Speed
- Hull & propeller cleanliness
- Engine anti-vibrating mountings
- ESP



Speed reduction has been implemented across the fleet due to market requirements

“Vessel speeds have been on a long-term downwards trajectory, with speeds now down by ~20-30% since 2008 in most shipping sectors,”
Clarksons report 2025

SEEMP is in place with regular hull and propeller cleaning among other actions that can also contribute to URN reduction



Source : Clarksons Research



Svensk Sjöfart position

Contribute to the development of international standards related to URN for shipping

Support research and policymaking based on a **science-based perspective** on **coexistence** between the marine environment and shipping.

Welcome knowledge-enhancing measures for all stakeholders
Highlight positive synergies between energy saving and URN reduction measures

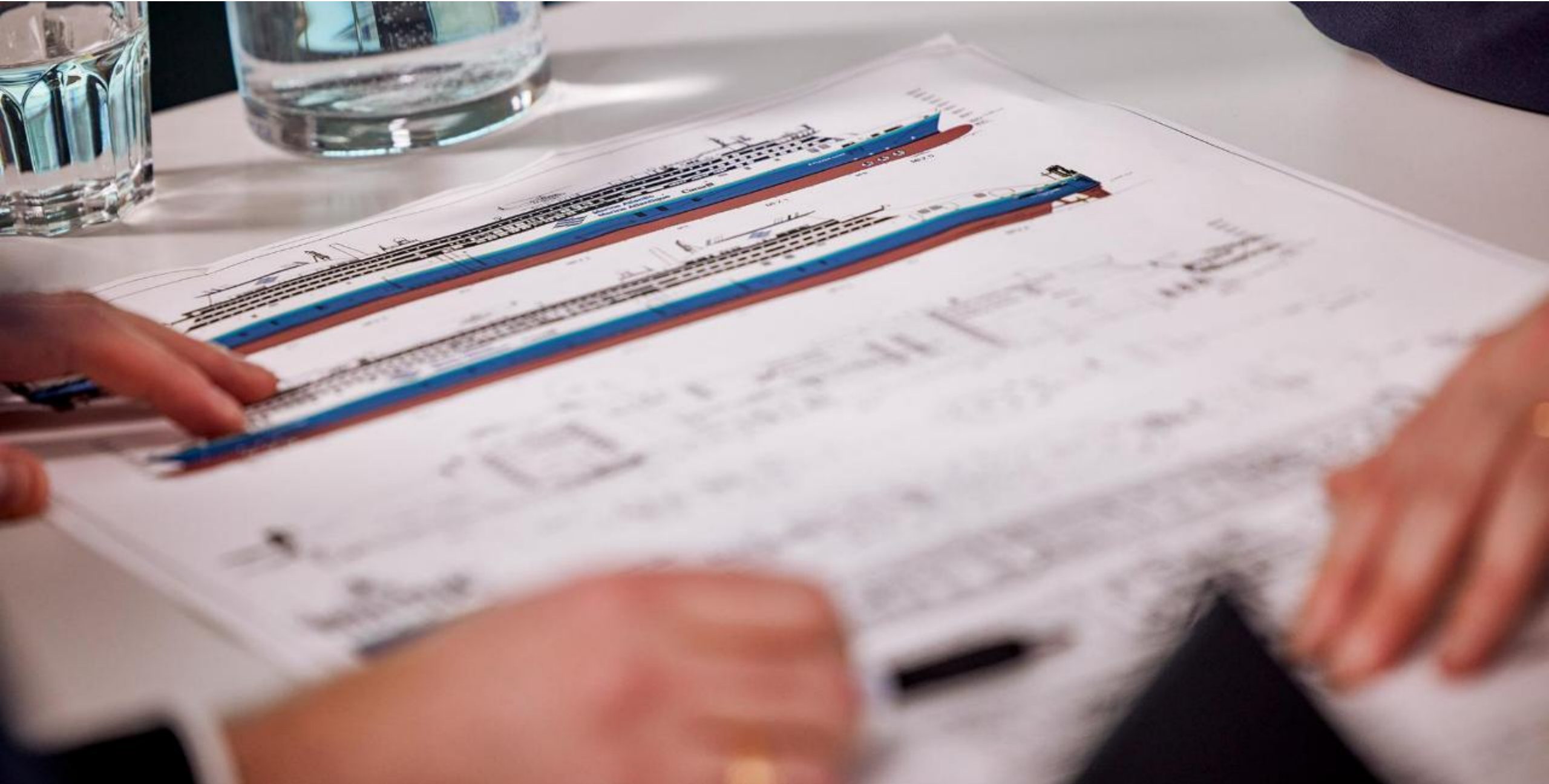
Shipowners/vessels should be **encouraged** to develop a **Management Plan** for the reduction and control of underwater noise based on IMO guidelines, preferably integrated with SEEMP.

Encourage incentives for investments in quieter technologies

Oppose proposals for **general mandatory speed limits** but **welcome voluntary speed reduction and route optimization.**

Important next steps

- ✓ Noise management plan together with SEEMP
- 🎧 Hydrophone buoys to monitor progress in complement to models
- 📈 Improved models that capture effect of maintenance and investments
- 🔍 Ensure via further research positive impact of the measures on marine life
- 🎯 Clear threshold of URN that are acceptable for coexistence of shipping and marine life
- 🔬 Further research needed (ex traffic and speed reduction effect, impact on sea life)



CANDELA



The Candela P-12

The world's first fully certified standardized high speed electric passenger shuttle for the "Blue Highways".



SPEED

30

knots

RANGE

40

nautical miles

WAKE

<15

cm

TRL

9

- in serial production

EMISSIONS

Zero

ENERGY

-90%

vs. diesel

Key Technologies



Candela C-FOIL system lifts P-12 above the surface, cutting energy usage by 80% - resulting in long range, high speed and unmatched economy.



A digital C-FOIL Flight control system detects waves, the state of the vessel and adjusts the hydrofoils in real time for smooth ride.



Efficient Candela C-POD electric motors provide a silent experience – while minimizing downtime and maintenance.

CANDELA



SafeReaction

With the help of AI technology, contribute to a society where people, regardless of their circumstances and background, have a secure life.

Ökat undervattensbuller hotar havet



Havet blir allt bullrigare av sjöfart och industriell aktivitet.



Ljud färdas snabbare i vatten än i luften.



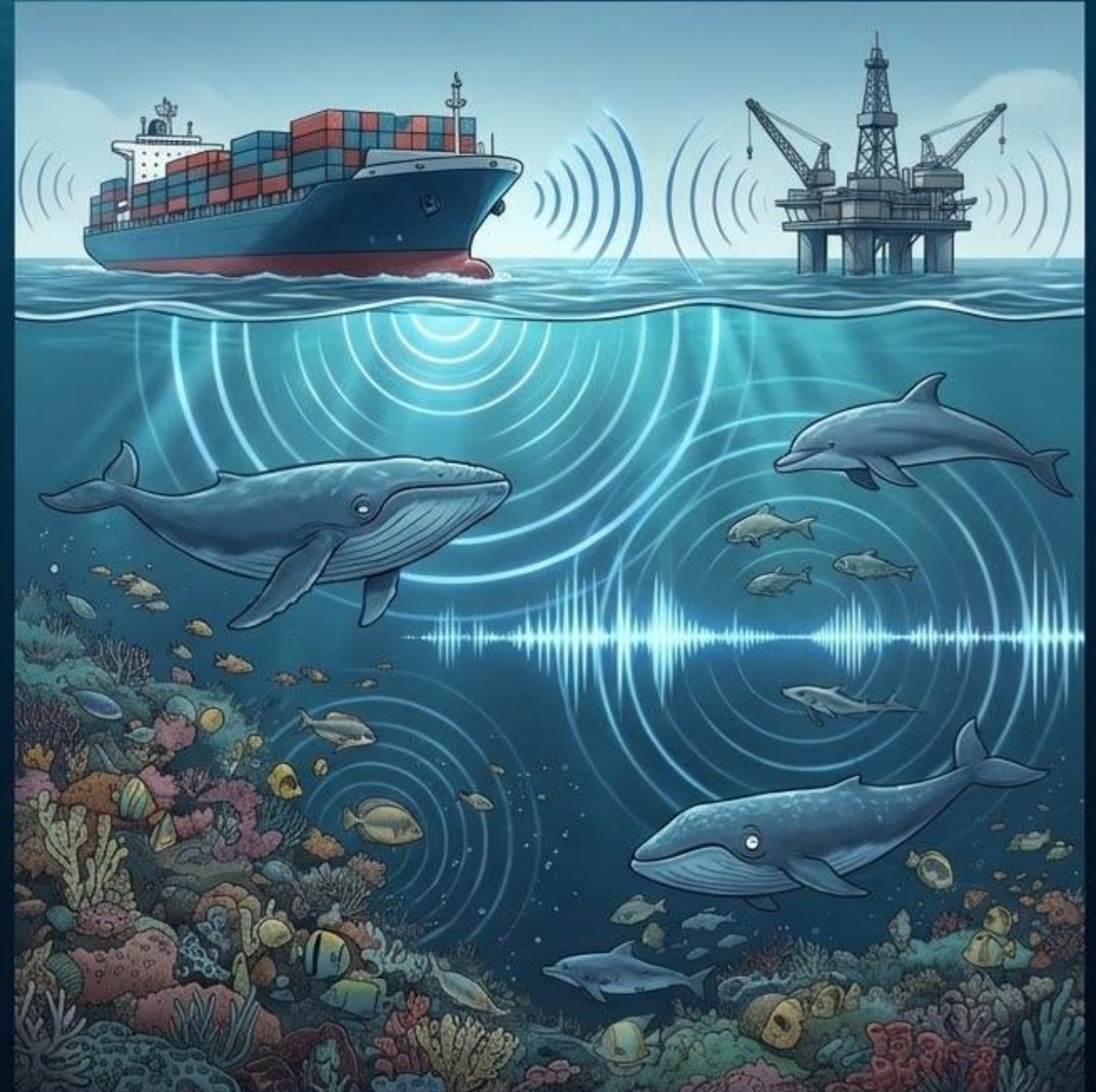
Marint liv använder hörseln för navigation, jakt och kommunikation.



Buller maskerar viktiga signaler och orsakar skada eller stress.



Noggrann övervakning av den akustiska miljön krävs för skydd.



Intelligent Undervattensdetektion



Traditionell hydrofonövervakning
kräver manuell granskning.

Deep Learning sorterar
relevant information från
komplexa ljudmiljöer



System kan skilja
på antropogena och
biologiska ljudkällor



Antropogena



Biologiska

Modellerna analyserar
ljud i realtid för att identifiera
kritiska händelser



Kritisk Händelse
Identifierad

Teknisk Arkitektur: Tuffa Miljöer



Utökar säkerheten till svårövervakade platser



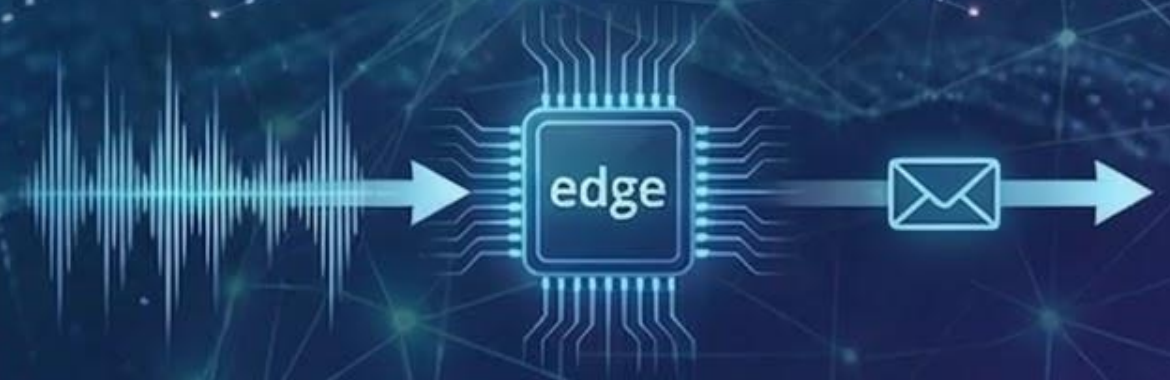
Ljudanalys ger klar bild där kameror begränsas



Edge computing sparar bandbredd i offshore-installationer



Levererar extraherad kritisk information för beslut.



The Team

We have expertise in AI, business models, and law.



Mattias Lindahl

CEO & CoB

Expert in business development and system design. Professor at Linköping University, with extensive experience in project management and circular, resource-efficient business models.



Tim Eriksson

CTO

Specialist in hardware and software development for AI and autonomous systems. Experienced in cybersecurity, and automation for public safety.



Herbert Jacobson

GC & Data Protection Officer

Associate professor at Linköping University, with expertise in comparative and business law, and innovative contract models.



Tomas Johansson

Vice CTO

Senior software developer with over 25 years' experience in complex systems and IT infrastructure, including a long career at Ericsson.



info@safereaction.com
www.safereaction.com



Tim Eriksson
tim@safereaction.com

Kort paus

Gemensam aktivitet i Menti

Magnus Wahlberg, lektor på Biologisk institut på Syddansk universitet

Gemensam diskussion, tidigare talare reflekterar kring resultatet i Menti

Magnus Wahlberg, lektor på Biologiskt institut på Syddanskt universitet tillsammans med tidigare talare

Avslutning

Magnus Wahlberg, lektor på Biologisk institut på Syddansk universitet