

LIGHTHOUSE REPORTS

Slutrapport I.hamn



Slutrapportering för innovationsprojektet I.hamn som genomförts inom Trafikverkets branschprogram Hållbar sjöfart som drivs av Lighthouse. Publicerad Oktober 2023

www.lighthouse.nu

Slutrapport I.hamn



Författare

Sandra Haraldson, Mikael Lind, Zeeshan Raza,
RISE, Research Institutes of Sweden

Fredrik Olindersson, Chalmers tekniska högskola

Johan Woxenius, Göteborgs universitet

Illustrationer: Sandra Haraldson

Denna rapport har skrivits inom ramen för ett innovationsprojekt, I.hamn, som genomförts inom Trafikverkets branschprogram Hållbar sjöfart, som drivs av Lighthouse.

Sammanfattning

Sveriges hamnar står inför en stor omställning. Allt mer gods förväntas transporteras in och ut ur vårt land och behöver hanteras av nationell transportinfrastruktur, både med tillräcklig kapacitet och på ett miljövänligt sätt. Hamnar har också en viktig roll i passagerartransporter med en årlig volym på cirka 25 miljoner passagerare som passerar svenska hamnar. För att svara upp mot samhällets miljökrav blåser det politiska vindar för att transportera större volymer på järnväg och sjö istället för med vägburna transporter. I omställningen blir hamnens roll en allt viktigare kugge i transportmaskineriet, särskilt i och med att hamnar också kommit att bli viktiga noder även för kombinationen lastbil och tåg.

Vid sidan om ett antal privata hamnar har Sverige över 50 offentliga hamnar, många gånger med en begränsad mängd personal, vilket föranlett ett behov för Sveriges hamnar att samverka med varandra för att ta lämpliga steg i sin utveckling. I projektet I.hamn har därför en majoritet av Sveriges små och medelstora hamnar samlats för att gemensamt formulera en vision för den hållbara hamnen, för att etablera en gemensam röst för svensk hamnutveckling, samt för att utveckla färdplanen för den hållbara hamnen som utvärderats och förankrats i Lighthouse Fokusgrupp hamnar.

I.hamn har genom sin innovationsarena arrangerat en serie möten med en rad olika teman, vilket varit en arena för gemensamt arbete som bedrivits för att stötta hamnarnas olika utvecklingsprocesser. I.hamn är en arena för Sveriges små och medelstora hamnar att stötta erfarenhetsutbyte mellan hamnarna, vilket både har bestått i att inspirera till varandras utvecklingsarbete, ibland genom externa influenser, men också för att utbyta erfarenheter från, och identifiera kunskapsbehov för, implementationer inom digitaliserings-, automatiserings- och elektrifieringsområdet. Projektet har letts av RISE tillsammans med Göteborgs universitet och Chalmers tekniska högskola.

Ett centralt resultat från I.hamns-projektet är en vision och ett koncept för den hållbara hamnen. Detta har uttryckts genom en fokusering på hamnen som transportnod, energinod och digital nod i kombination med ett fokus på hamnens operationer. Därtill har projektet beaktat, och identifierat möjligheter baserat på krav som hamnens besökare och samhället i stort ställer. Som vägledande för innehållet i konceptet har också en förankring skett i FN:s hållbarhetsmål (Sustainable Development Goals, SDG:er). Vidare har konceptet för den hållbara hamnen som utvecklats inom ramen för I.hamn varit drivande för både struktureringen av, och innehållet i, färdplanen för den hållbara hamnen som tagits fram tillsammans med Lighthouse Fokusgrupp Hamnar. Konceptet för den hållbara hamnen har även influerat den satsning som Vinnova nu gör på systemdemonstratorer för den hållbara hamnen.

Under den tre-årsperiod som innovationsprojektet pågått har ett relationskapital mellan hamnarna utvecklats relaterat till de frågor som adresserats och Sveriges små och medelstora hamnar har fått ett forum för erfarenhetsutbyte och för att göra sin röst hörd. Det har inneburit att deltagande hamnar uttryckt en stark vilja att fortsätta med arenan för de svenska hamnarna orkestrerat av de tre neutrala parterna RISE, Göteborgs universitet och Chalmers – från ett I.hamn till ett I.hamn 2.0. I denna rapport beskrivs också arrangemanget för en sådan ansats för I.hamn 2.0, där vi tagit med oss om positiva erfarenheter från de tre år (2020-2022) som I.hamn pågått.

Denna rapport utgör slutrapportering för innovationsprojektet I.hamn, som har sitt ursprung i förstudieprojektet *Digitalisering, automatisering och elektrifiering av små och medelstora hamnar*, båda genomförda inom Trafikverkets branschprogram Hållbar sjöfart, som drivs av Lighthouse.

Summary

Sweden's ports are on the brink of significant transformation. The increasing movement of goods to and from the country necessitates efficient and eco-friendly national transport infrastructure. Moreover, Swedish ports play a vital role in passenger transport, facilitating about 25 million travelers annually.

To align with societal environmental concerns, there's a growing push to shift a larger portion of cargo transport from roads to railways and maritime routes. This shift underscores the growing importance of ports in the transportation network, especially as they serve as pivotal junctions for truck and train integration.

Amidst numerous privately-owned ports, Sweden hosts more than 50 public ports, often with limited staffing. This has prompted a necessity for collaboration among these ports to chart out their progressive path collectively. The I.hamn project has united the majority of small and medium-sized Swedish ports to collaboratively devise a vision for sustainable port development. The project's goals encompass establishing a unified voice for Swedish port growth and has developed the strategic roadmap for sustainable ports which has been evaluated and anchored within the Lighthouse's focus group initiative.

Under the framework of the I.hamn innovation platform, a series of thematic meetings have taken place, fostering collective efforts to bolster diverse developmental trajectories for the ports. This arena serves as a platform for knowledge exchange among these smaller ports, facilitating mutual inspiration in their development endeavors. This extends not only to deriving insights externally but also in sharing experiences and identifying knowledge gaps regarding digitalization, automation, and electrification.

RISE, together with Gothenburg University and Chalmers University of Technology, has spearheaded this project. A pivotal outcome of I.hamn is the articulation of a vision and a holistic concept for sustainable ports. This concept encompasses the port's role as a transport, energy, and digital hub, intertwining with its operational functions. Furthermore, the project has taken into consideration visitor and societal demands, aligning with the United Nations' Sustainable Development Goals.

This conceptual framework for sustainable ports has been integral in shaping the roadmap for sustainable port development and has influenced Vinnova's investments in system demonstrators for such ports. Over the three-year duration of the innovation project, a collaborative network has flourished among the ports, fostering discussions and exchanges of experience. This has driven the ports' strong interest in continuing the collaborative platform, evolving from I.hamn to I.hamn 2.0. This report outlines the structure and aspirations for I.hamn 2.0, drawing on the positive experiences of this project's three-year run (2020-2022).

In conclusion, this report serves as the conclusive documentation for the I.hamn innovation project, stemming from the foundational feasibility study, "Digitization, Automation, and Electrification of Small and Medium-Sized Ports". This feasibility study was also conducted within the framework of the Swedish Transport Administration's Sustainable Shipping industry program, facilitated by Lighthouse.

Innehåll

1	Inledning.....	5
1.1	Bakgrund.....	5
1.2	Avgränsningar och definitioner.....	5
1.3	Rapportens struktur	5
2	Metod.....	6
3	Resultat: Ett perspektiv på hamnens funktion som nod.....	12
3.1	Visionen för den hållbara hamnen.....	12
3.2	Den hållbara hamnens tre nodbegrepp	15
3.2.1	Hamnen som transportnod.....	15
3.2.2	Hamnen som energinod	16
3.2.3	Hamnen som digital nod	18
4	Visionen om den hållbara hamnen som grund för den svenska färdplanen för den hållbara hamnen.....	19
5	Övriga resultat från projektet.....	20
6	Bortom I.hamnsprojektet	21
7	Avslutande reflektioner.....	22
	Referenser.....	23
	Bilaga 1: Hamnar som bidragit till formulering av konceptet för den hållbara hamnen...	24
	Bilaga 2: Relevanta publikationer inom och relaterade till I.hamnsprojektet.....	25
	UNCTAD artiklar (räknade som fackpressartiklar i avsnitt 5)	25
	Fackpressartiklar	25
	Rapporter	31
	Debattinlägg.....	31
	Forskningsartiklar.....	32
	Böcker och bokkapitel	32

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Innovationsprojektet *Digitalisering, automatisering och elektrifiering av små och medelstora hamnar* (benämnt I.hamn) har drivits av RISE tillsammans med Göteborgs universitet och Chalmers tekniska högskola under perioden 2020-2023. I projektet har en majoritet av Sveriges små och medelstora hamnar medverkat (se bilaga 1).

En bärande del av projektet har varit regelbundna digitala workshops med representanter för hamnarna tillsammans med inbjudna talare på specifika teman. Inledningsvis var det fysiska workshops, vilka i och med Coronapandemin fick ersättas med digitala sammankomster.

1.2 Avgränsningar och definitioner

Med små och medelstora hamnar menas i detta projekt alla svenska hamnar utom vissa terminaler i Göteborgs hamn (APM Terminals och Gothenburg Ro/Ro Terminal) och Stockholms hamnar (Containerterminal Stockholm Norvik) då dessa drivs av internationella hamnföretag med utvecklingsstöd av sina moderföretag. Primärt fokus är inte heller privata industrihamnar för enstaka användare, t ex Brofjorden/Preemraff Lysekil.

1.3 Rapportens struktur

Efter inledningen följer ett metodavsnitt som beskriver hur arbetet inom I.hamn-projektet fortskridit. Därefter lyfts projektets resultat, med utgångspunkt i visionen om den hållbara hamnen och dess olika nodbegrepp som också legat till grund för den färdplan som tagits fram för den hållbara hamnen. Efter detta följer en diskussion om hur konceptet för den hållbara hamnen legat till grund för formuleringen av den svenska färdplanen för den hållbara hamnen. Vidare redovisas också övriga resultat från projektet i form av olika debattinlägg som gjorts genom vetenskapliga publikationer, rapporter, debattinlägg och fackpress. Rapporten avslutar med en reflektion om hur I.hamn-projektet ligger till grund för ett initiativ att fortsätta med I.hamn 2.0 samt avslutande reflektioner.

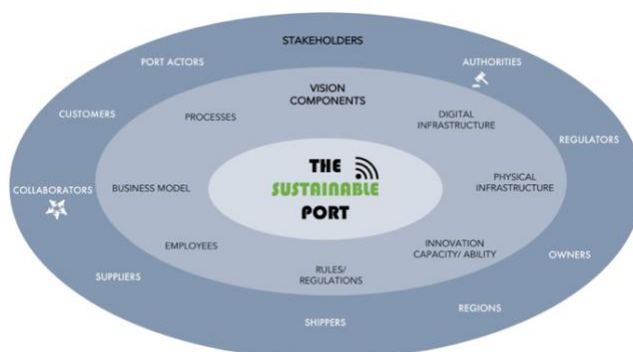
2 Metod

Representanter för svenska små och medelstora hamnar har under projektet deltagit i regelbundna workshops med syfte att generera kunskap, verifiera igenkänning av ett framväxande ramverk för den hållbara hamnen samt att fylla på med exempel från de svenska hamnarna som belyser de fenomen som rapporten tar upp. Workshops har kompletterats med enkätstudier, genomgång av publik information och offentliga rapporter samt intervjuer med representanter för hamnar och de intressentgrupper som identifierats. De olika datainsamlingsmetoderna har varit viktiga pusselbitar i att, tillsammans med hamnarna, utveckla konceptet Den hållbara hamnen. Under projektet har ”I.hamn-klustret”, det vill säga hamnätverket, successivt utökats med fler deltagande hamnar. Utöver I.hamn-klustret har nätverket Lighthouse *Fokusgrupp hamnar* under senare delen av projektet fungerat som viktig referensgrupp för det arbete som genomförts i projektet.

De workshops som genomförts har haft olika teman beroende på var det funnits behov av fördjupad kunskap. Exempel på teman är:

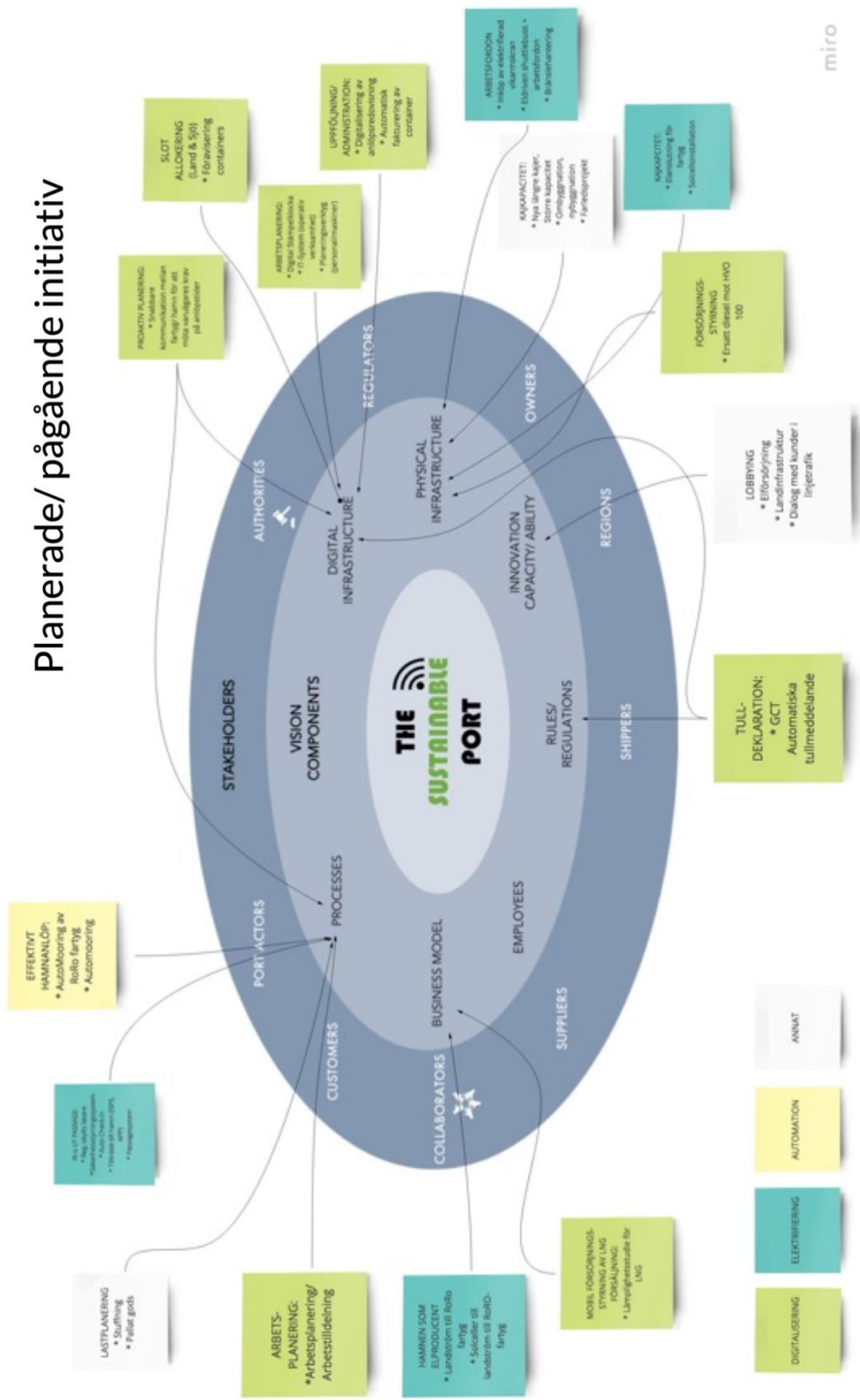
- Visionen för den hållbara hamnen
- Hamnens intressenter och deras förväntningar
- Pilotstudier som genomförs av svenska hamnar
- Den gröna hamnen
- Hamnen som digital nod i transportsystemet
- Hamnen som energinod i transportsystemet
- Hamnen som transportnod i transportsystemet
- Varuägare och transportlogistik
- Hamn och säkerhet
- Hamnens roll i transport- och energisystemet
- Hamnen som leverantör av logistiktjänster
- Färdplan för den hållbara hamnen
- Hamnars hållbarhetsarbete

Redan den första workshopen fokuserade visionen om den hållbara hamnen som sedan blev vägledande för det fortsatta arbetet inom I.hamn-projektet. I nedanstående figur framgår de visionskomponenter som projektet haft i fokus (se figur 1). I den yttre ringen i modellen återfinns även hamnens intressenter, vilka är möjliggörare eller begränsare för att realisera visionen om den hållbara hamnen.



Figur 1: Projektets visionskomponenter och intressenter (möjliggörare/begränsare) (Haraldson m.fl., 2023a)

Planerade/ pågående initiativ



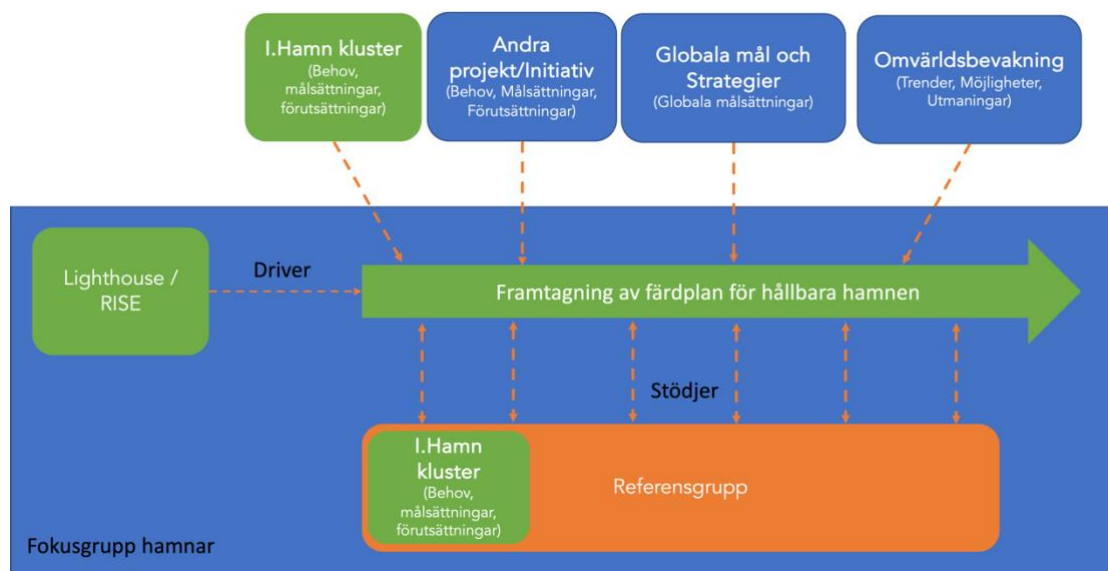
Figur 3: Planerade / pågående initiativ relaterade till den hållbara hamnens visionskomponenter

Dessa planerade eller pågående initiativ relaterade till visionskomponenterna utgjorde också grunden för att skapa konceptet om den hållbara hamnen.

Parallellt och inspirerat av I.hamn-projektet har även två fördjupningsstudier genomförts, en om hamnen som digital nod finansierad av Trafikverket (Lind m fl., 2021) och en om hamnen som energinod finansierad av Vinnova (Bach m fl., 2022).

Vidare har analysarbetet drivits genom utveckling av en mängd olika artiklar i internationell fackpress, debattinlägg och forskningsartiklar (se kapitel 5) för att nå fram till konceptet om den hållbara hamnen.

I.hamn-projektet har således haft rollen i att formulera visionen för den hållbara hamnen samt vägleda hamnars utveckling av sin förmåga att realisera visionen. Arbetet med att utvärdera och förankra *Färdplanen för den hållbara Hamnen*, baserat på visionen och strukturen för den hållbara Hamnen framtagen av I.hamn (se figur 4), har skett inom ramen för Lighthouse *Fokusgrupp hamnar, medfinansierad av Vinnova*.



Figur 4: Positionering av I.hamn-projektet i relation till fokusgrupp hamnar

Detta innovationsprojekt har haft fokus på avgörande utmaningar och framtidsutsikter i samband med digitalisering, automatisering och elektrifiering av hamnars verksamhet. Projektet har varit organiserat i fyra olika arbetspaket (Lighthouse, 2020):

Arbetspaket 1: Digitaliseringens roll för ökad intern och extern samverkan

Arbetspaket 2: Digitaliseringens roll för en ökad automatisering

Arbetspaket 3: Hamnars påverkan av elektrifieringen av omgivande transportsystem

Arbetspaket 4: Samverkan för erfarenhetsutbyte, kunskapsutveckling och samutnyttjande

I projektansökan utlovades:

1. att inom arbetspaket 1, 2 och 3 genomföra minst en pilot/demonstration/studie i minst en hamn,;
2. dokumenterade erfarenheter av hur digitalisering och automatisering kan bidra till ett hållbart transportflöde via små och medelstora hamnar,

3. råd och riktlinjer för att bidra till att övriga svenska hamnar kan anamma lösningar för digitalisering, automatisering och elektrifiering,
4. identifierade förutsättningar och utmaningar med elektrifiering och automatisering av omgivande transportsystem, främst inom RoRo- och RoPax-segmenten, och vilka tjänster hamnarna kan erbjuda, samt
5. aktiviteter som stödjer Lighthouse fokusgrupp för hamnar, särskilt med avseende på samverkan mellan små och medelstora hamnar för införande och potentiellt samutnyttjande av lösningar för uppgradering av digitalt stöd, ökad grad av automatisering och elektrifiering

Således var ett av de primära syftena med I.hamn-projektet att underlätta initieringen och genomförandet av pilotstudier vid svenska hamnar och därefter använda dessa resultat som en grund för att utbyta erfarenheter mellan hamnarna. På grund av de begränsningar som pandemin satte och brist på ”kompass” för framtidssäkrade insatser användes planerade och pågående initiativ både som grund för erfarenhetsutbyte mellan hamnarna och som riktningsgivare för vad som borde fångas inom ett koncept för den hållbara hamnen (se kapitel 3) med tillhörande färdplan (se kapitel 4).

Projektgruppen såg tidigt nödvändigheten i att formulera en övergripande vision och koncept för en hållbar hamn. Projektet tog därför sikte på att formera ett koncept som erbjuder ett holistiskt perspektiv på hamnarnas roll som effektiva transportnoder och som energinoder, och digitala noder. Projektets teman adresseras genom de olika nodbegreppen, automatisering inom ramen för hamnen som transportnod, elektrifiering inom ramen för hamnen som energinod och digitalisering inom ramen för hamnen som digital nod. Ett helhetsgrepp krävdes dock för att positionera projektets teman; digitalisering, elektrifiering och automatisering.

Punkt 1 ovan: De olika pilotinitiativ som skett och sker av Sveriges små- och medelstora hamnar fångades dels i början av projektet (se figur 3) och utgjorde därigenom grund för erfarenhetsutbyte mellan hamnarna, och har dels uppdaterats och dokumenterats som exempel i Färdplanen för den hållbara hamnen (Haraldson, 2023).

Punkt 2 ovan: För att fånga hur digitalisering och automatisering kan bidra till ett hållbart transportflöde genom små- och medelstora svenska hamnar har dels en fördjupningsstudie genomförts om hamnen som digital nod (Lind m fl, 2021a), dels har en detaljerad analys genomförts för hur svenska hamnar arbetar med FN:s klimatmål i sina operationer där automatisering kommer in naturligt (Haraldson m fl, 2023b).

Punkt 3 ovan: Råd och riktlinjer fångas dels genom de mognadsmodeller som formulerats för respektive noddimension i konceptet för den hållbara hamnen (Haraldson m fl., 2023a), dels genom den kompass som färdplanen är ett uttryck för. Dessa mognadsmodeller fångar olika aspekter av digitalisering, elektrifiering och automatisering. Svenska små- och medelstora hamnar har varit med i arbetet med att definiera och validera dessa mognadsmodeller med målet är att dessa ska ge en grund för hamnars etablering av en innovationsförmåga inom projektets teman.

Punkt 4 ovan: Förutsättningar och utmaningar med elektrifiering och automatisering av omgivande transportsystem har fångats genom den fördjupade studien kring hamnen som energinod (Bach, 2022). Här har vi inte begränsat oss till RoRo och RoPax-segmenten utan

tagit ett helhetsperspektiv på hamnen som transportnod och därmed ett erkännande för alla de roller som hamnen är inblandad i samt som fönster mot samtliga transportslag.

Punkt 5 ovan: Slutligen har I.hamnsprojektet genererat innehållsmässigt underlag för diskussion och validering i det arbete som Lighthouse fokusgrupp hamnar drivit parallellt.

Samtliga projektleverabler, såsom

- konceptet för den hållbara hamnen med sin grund i intensiva diskussioner med Sveriges små- och medelstora hamnar är dokumenterad i rapporten "The Concept of the Sustainable Port – Ports Becoming Enablers of Sustainability in Transport and Logistics" (Haraldson m fl., 2023a) som också belyser de huvudsakliga utmaningarna, strategierna och åtgärderna relaterade till digitalisering, automatisering och elektrifiering av svenska hamnar. Några av de viktigaste utmaningarna som identifieras i rapporten inkluderar avsaknaden av en digitaliserings- och energistrategi, otillräckliga investeringar, oro för datasäkerhet, politisk osäkerhet, underutvecklad teknik och begränsad kapacitet i elnätet,
- hamnarnas tillämpning av FN's klimatmål är dokumenterad i rapporten "The Sustainable Development Goals: An Opportunity for Seaports to Drive Business Value - A Practical Guide" (Haraldson m fl., 2023b) som identifierar medel och åtgärder som krävs för en hållbar hamn. Specifikt betonas SDG 7 och 9, som åtgärder relaterade till digitalisering, automatisering och elektrifiering. Rapporten identifierar flera åtgärder för att främja dessa aspekter, med stöd av inspirerande exempel från svenska hamnar som Time Slot Gävle i Gävle Hamn, automatiserade gate-in-lösningar i Trelleborgs Hamn och utnyttjandet av Autonomous Surface Vessel-teknik vid Copenhagen-Malmö Port, samt
- den första versionen av hamnarnas färdplan för den hållbara hamnen tillsammans med Lighthouse Fokusgrupp Hamnar som adresserar ovanstående punkter från olika perspektiv (Haraldson, 2023). Vidare, vilket inte förutsågs i samband med att ansökan gjordes, var att arbetet inom I.hamn också legat till grund för den satsning som Vinnova nu gör med sitt fokus på systemdemonstratorer för det missionsorienterade arbetssättet för att utveckla hållbara små- och medelstora hamnar i Sverige.

Det holistiska angreppssätt som anammats i I.hamnsprojektet, med att deltagande hamnars samskapande av en vision för den hållbara hamnen, är innovationsutveckling. Denna vision och koncept utgör en viktig brygga för att positionera kunskap och lösningar centrala för den hållbara hamnen. Visionen, konceptet och färdplanen är grundade i teori och empiri och utgör en sammanhängande helhet (internt grundade), vilket är en förutsättning för att innovationsprojekt. Innovation handlar om att skapa nytt värde, vilket detta projekt gjort genom samskapande och förankrad konceptutveckling, den hållbara hamnen.

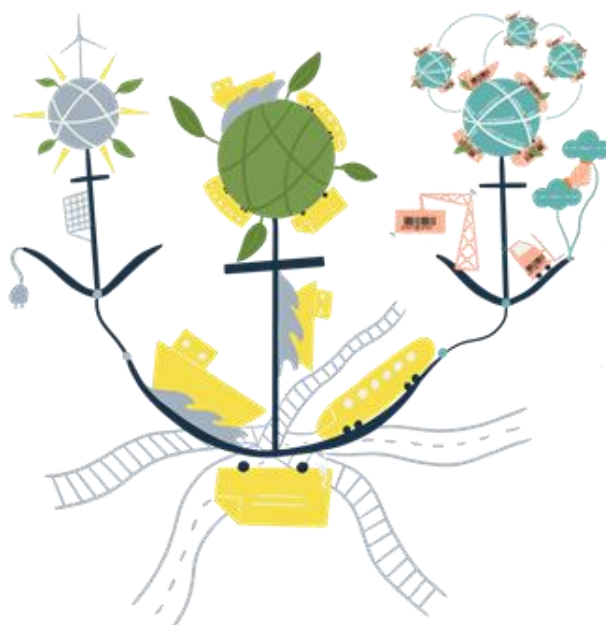
De aktörer som inte är hamnar och som tillhört I.hamn-projektet har både engagerats i individuella intervjuer och varit del av referensgruppen genom Lighthouse Fokusgrupp hamnar. Den ansatsen har inneburit att I.hamn-projektet möjliggjort en neutral arena för deltagande hamnar, som letts av tre oberoende och neutrala aktörer genom RISE, Göteborgs universitet och Chalmers, utan inblandning av andra intressenter i form av kunder, leverantörer, konsulter eller myndigheter. Den ansatsen ses som en av de viktigaste framgångsfaktorena för projektet.

3 Resultat: Ett perspektiv på hamnens funktion som nod

3.1 Visionen för den hållbara hamnen

Aktiviteter i hamnar, både som noder i globala försörjningskedjor och regionala personresor, genererar sociala effekter och miljömässig påverkan. Hamnar har en miljöpåverkan genom sina olika funktioner kopplade till godshantering, anslutning till sjö- och landtransportnätverk, industriella och semiindustriella aktiviteter, logistik- och distributionsaktiviteter samt energiproduktion och -distribution (Notteboom m fl., 2020). Idag har drift och utbyggnad av hamnar med anslutande sjöfarts- och landtransporter allvarliga effekter på miljön och skadar marina ekosystem (Världsbanken, 2017). Hamnar har en central roll i att bidra till ökad hållbarheten i leveranskedjorna.

Visionen för den hållbara hamnen är baserad på hamnen som en hållbar transportnod, som kan nyttja sin roll och kapacitet både som digital nod (Lind m fl., 2021a) och som energinod (Bach m fl., 2022) (Figur 5). Hamnen drivs på kommersiella grunder och som transportnod bidrar hamnen till en hållbar användning av transportsystemet genom att vara en integrerad del av globala, regionala och lokala transportsystem där olika typer av trafik ingår och samverkar (Haraldson m fl., 2023a).



Figur 5. Den hållbara hamnen som transportnod med förmåga att också fungera som energinod och digital nod (Haraldson m fl., 2023a) (Illustration: Sandra Haraldson)

En viktig utgångspunkt i visionen är FN:s hållbarhetsmål (Haraldson m fl., 2023b). För att vara en drivande kraft i omställningen mot ett mer hållbart transportsystem, behöver den traditionella synen på hamnverksamhet utmanas och hamnens roll i transportsystemet utvecklas. Mål för hållbar utveckling, ökade transportvolymerna och mål avseende transporteffektivitet kräver ett ökat utnyttjande av befintliga resurser och infrastruktur. För att förverkliga visionen behöver hamnen, förutom att fungera som en hållbar transportnod,

även förbättra och utnyttja sina möjligheter som digital nod och energinod (Berglund och Andersson, 2021).

Vid sidan av att visionen för den hållbara hamnen adresserar hamnens olika funktioner som transportnod, energinod och digital nod görs även en skillnad mellan hamnens interna operationer, operationer i relationer för hamnens besökare samt hamnens roll i sitt lokala/regionala/globala sammanhang (figur 6).

	Hamnen internt	Hamnens besökare	Hamnen som nod
Hamnen som digital nod			
Hamnen som energinod			
Hamnen som transportnod			

Figur 6: Olika fokuseringar på den hållbara hamnen

Med utgångspunkt i analysmodellen har det inom I.hamn-projektet tagits fram ramverk med syftet att vara rådgivande för hamnar om hur de kan utveckla sina förmågor som hållbara och uppkopplade transport- och logistiknoder. Ramverket, som är en mognadsmodell, bygger på att:

- hamnen formulerar strategi och vision i sin roll som transport-, energinod respektive digital nod för den hållbara hamnen (nivå 1). En sådan strategi är ett uttryck för hamnens ambition inom området och innebär att hamnen kan vara mer proaktiv, än reaktiv.
- genomför viktiga åtgärder inklusive digitala och energiomvandlingar för att ta hänsyn till den egna verksamheten, utrustning, tillgångar och finansiella och mänskliga resurser (nivå 2),
- tillhandahåller till exempel hållbar energi, digitaliserade och automatiserade tjänster som erbjuds till hamnens besökare samt tar ut lägre avgifter för de som besöker hamnen med hållbar framdrivning (nivå 3),
- genomför aktiviteter för att bli en del av det lokala, regionala och globala energi- och transportekosystemet (nivå 4).

I figur 7 framgår detta ramverk som uttrycker mognadsgraden på fyra nivåer som diskuteras mer i Haraldson m fl. (2023a). Ramverket ska inte betraktas som ett enkelriktat/steg-för-steg ramverk utan behöver förstås som ett självförbättrande cirkulärt system, där hamnen rör sig fram och tillbaka mellan nivåerna. Vilken mognadsnivå som en enskild hamn bör nå, formuleras i en grundläggande strategi, där hänsyn till den enskilda hamnens förutsättningar och beskaffenhet tas i beaktande.

- ersätta fossila bränslen med hållbara energilösningar samt
- erbjuda landström till fartyg, laddstationer och alternativa bränslestationer (t.ex. LBG och vätgas) för tunga fordon samt elektrifiera järnvägen i hamnområdet.

Ta hållbara initiativ för omgivande samhälle och industri genom att

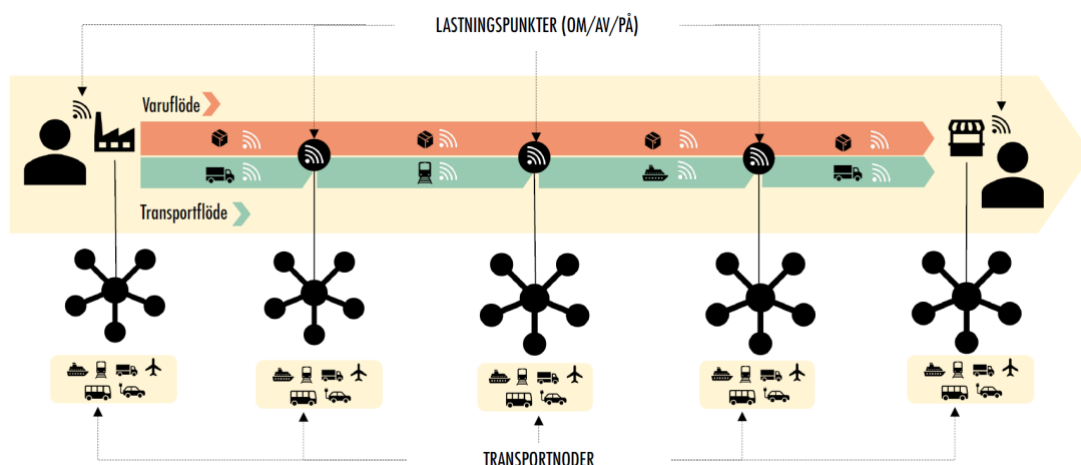
- Stödja förnybar och fossilfria energiinitiativ genom att:
 - tillhandahålla mark och investera eller saminvestera i och utveckla säkerhetsbestämmelser för produktion, lagring och transport av alternativa bränslen.
 - etablera sig som producenter och leverantörer av rena energilösningar för en omvandlingsekonomi, vilket ger plats till gröna företag och hållbara lösningar för det omgivande samhället eller staden.
 - erbjuda tillgång till markyta för olika industrier och energibolag med tillhörande anslutning till vatten, avlopp och avfall från kranskommunerna.

3.2 Den hållbara hamnens tre nodbegrepp

I detta avsnitt presenteras ett ramverk där hamnar ses som noder för logistik-, energi- och informationsflöden.

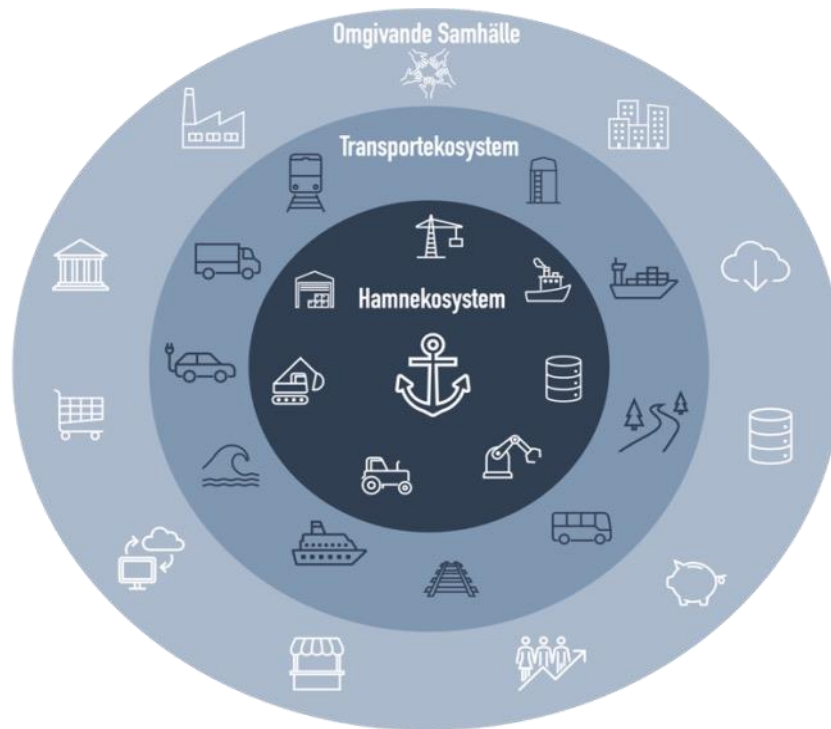
3.2.1 Hamnen som transportnod

Den traditionella och definierade rollen för hamnar är operationer för omlastning av gods och passagerare mellan land- och sjötransporter. Det börjar dock ske en förändring av synen på en hamn från att vara en koordinator för besökare till att vara en leverantör av logistiska tjänster. En hamn utgör en kugge i maskineriet i godstransporter och personresor (end to end eller dörr till dörr), vilket oftast innebär att det gods eller de passagerare som kommer till en hamn nyttjar denna för sitt nästa steg i transporten/resan. Som transportnod har därför hamnen en viktig roll i att tillgodose effektiva och hållbara varuflöden som ingår i ett nätverk av transportnoder (se figur 8).



Figur 8. Hamnen som transportnod (Bach m fl., 2022)

En hamn existerar alltid i ett sammanhang. Hamnen ingår i ett ekosystem av aktörer, som i sin tur är en del av det större transportekosystemet och som i sin tur är en del av det omgivande samhället. I varje sådant ”delsystem” ingår ett antal olika intressenter vars förväntningar är viktiga att uppfylla, vilket i sin tur ställer krav på god samverkan (figur 9).



Figur 9: Hamnen i sitt ekosystemssammanhang med olika typer av aktörer

3.2.2 Hamnen som energinod

Under de senaste åren har vi sett att några av världens hamnar etablerar sig som viktiga energinav. Hamnarna i Antwerpen-Brugge, Hamburg, Rotterdam och Singapore är exempel på hamnar som positionerar sig som bunkringsnav för flera olika typer av bränslen för att stödja transportörer genom att möjliggöra anskaffning, lagring och leverans av låg- och koldioxidfria bränslen inklusive biobränslen, metanol, ammoniak, vätgas och elektricitet, oftast genom att öppna upp möjligheter för andra företag som bunkringsföretag, energiföretag etc att ingå som delar i hamnens ekosystem av aktörer. Tillgång till storskaliga transporter gör också att relativ närhet till hamn i princip alltid varit nödvändigt vid lokalisering av raffinaderier, men även annan produktion av bränslen.

Hamnar kan genom sin verksamhet bidra till minskade koldioxidutsläpp, ökad energieffektivitet och energiomställning på flera sätt. Att optimera den fysiska planeringen och säkerställa att mark och grundläggande relevant infrastruktur blir tillgänglig för att underlätta energiprojekt (som t.ex. i Hamburg och Antwerpen-Brugge) är ett viktigt komplement till hantering av gods inom hamnens område. Som "regulatorer" kan hamnmyndigheter utveckla och utnyttja tariffer och incitament för att stödja åtgärder för låga koldioxidutsläpp och uppdatera miljö- och säkerhetsstandarder för att underlätta produktion, lagring, bunkring och transport av alternativa bränslen. Hamnar kan skapa (digitala) processer som hjälper andra intressenter att bli mer (energi-)effektiva, inte bara genom att byta till energikällor med låg/noll koldioxid utan även genom att införa processer för planerade/virtuella anlöp. Hamnar som "möjliggörare/samarbetspartners" kan initiera samarbete, partnerskap och affärskonsortier med ett brett spektrum av aktörer involverade i transport- och energiekosystemet för att anpassa klimatmålen, förutsäga energibehov, utveckla energirelaterade projekt för produktion, lagring och transport av bränslen med låg/noll koldioxid. Hamnar som tillhandahåller energi kan expandera sitt

kluster av hamnaktörer genom att bjuda in ”energi”-aktörer, vilket även identifierats som en grund för nya intäktsströmmar.

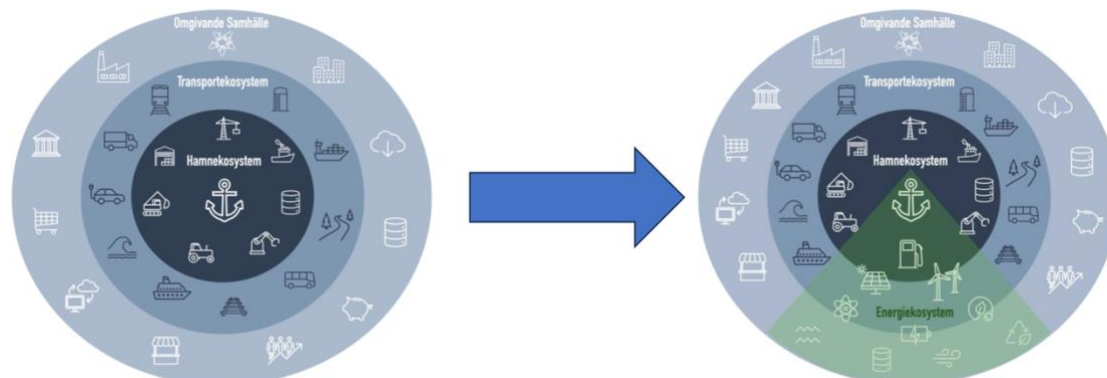
I Bach m fl. (2022) presenteras en mognadsmodell (figur 10) för att vägleda hamnar om hur de kan utveckla sin energinodskapacitet för att bidra till att reducera CO₂-avtrycket från transportsystemet – lokalt, regionalt och globalt. Mognadsmodellen bygger på

- att formulera hamnens energistrategi (nivå 1)
- att införa proaktiva åtgärder för hamnens egna operationer (nivå 2),
- att tillhandahålla hållbar energi till hamnens besökare (nivå 3),
- att vara en del av transportekosystemets energisystem lokalt och regionalt (nivå 4).



Figur 10: Mognadsmodell för utveckling av hamnen som energinod (Lind m fl., 2023a)
(Illustration: Sandra Haraldson)

Konsekvensen av att anamma ett perspektiv på hamnen som energinod innebär också att det kluster av aktörer som inkluderas i hamnekosystemet, transportekosystemets energisystem och dess omgivning behöver omdefinieras enligt figur 11 nedan.



Figur 11: Omdefinition av aktörer som relaterar till hamnen som konsekvens av att hamnen förmåga som energinod

3.2.3 Hamnen som digital nod

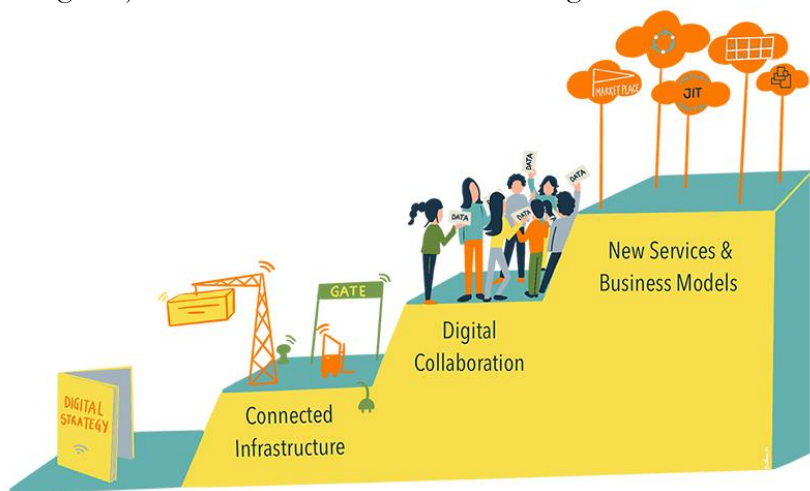
Endast 20 % av världens cirka 5 000 aktiva hamnar (Lind m fl., 2021b) har etablerat, eller planerar att etablera, digital förmåga för att säkerställa integration till de olika transportkedjor som de är en del av. Det antas att situationen är densamma för andra transportnoder, såsom torrhamnar (d v s inlandsterminal kopplad till en hamn), kombiterminaler och logistikcentra. En sådan digital klyfta är idag ett hinder för effektiva, miljövänliga och tillförlitliga transportkedjor.

Varje hamn har sitt unika utgångsläge och kommer därför att anta olika grader av digital förmåga. En del hamnar har tagit banbrytande steg för att vara i frontlinjen när det gäller införandet av avancerad teknik för samarbete, synkronisering, automatisering och analys av stora datamängder. Det är dock fortfarande många små och medelstora hamnar som hanterar stora delar av verksamheten manuellt, utan digitalt stöd för sina operationer.

För de flesta hamnar är digitaliseringsfärdigheter bara en liten del av deras förmåga. Få mindre och medelstora hamnar kan själva driva större digitaliseringsprojekt såväl på grund av avsaknad av kompetens som brist på ekonomiska förutsättningar. Det finns dock en rörelse mot att förenkla tekniska lösningar, göra dem mindre komplexa och för specifika användningsfall. En trend är även att hamnar går samman för att dela utvecklingskostnader.

Inom ramen för I.hamn-projektet och den fördjupade studien som genomförts avseende hamnen som digital nod, finansierad av Trafikverket, har en mognadsmodell (Figur 12) för hamnen som digital nod definierats och validerats (Lind m fl., 2021ab). Mognadsmodellen med syfte att möjliggöra en ökad samarbetsförmåga inom hamnen och med aktörer utanför hamnen, bygger på:

- digitaliseringsstrategi/-plan som grund för att informera åtgärder om efterföljande steg (nivå 1).
- etablering av digitalt uppkopplad infrastruktur (nivå 2).
- etablering av processer och teknik för digital samverkan (både mellan hamnaktörerna inom hamnen och mellan hamnen och dess intressenter) (nivå 3).
- etablering av tjänster och affärsmodeller för sin digitala affärsverksamhet (nivå 4).



Figur 12. Mognadsmodell för utveckling av hamnens digitala förmåga (Lind m fl., 2021b)
(Illustration Sandra Haraldson)

4 Visionen om den hållbara hamnen som grund för den svenska färdplanen för den hållbara hamnen

Konceptet för den hållbara hamnen, tillsammans med sina mognadsmodeller (figur 7, 10 och 12) och de olika fokuseringar som uttrycks i figur 5, informerar om vilka insatser som krävs för att realisera visionen om den hållbara hamnen. Det ligger också till grund för den färdplan för den hållbara hamnen (2025 – 2050) som finns framtagen i sin första version. Färdplanen är rådgivande för såväl hamnar som dess intressenter om vilka insatser som behöver genomföras (figur 13) för att uppnå visionen.



Figur 13: Färdplan för den hållbara hamnen (Illustration: Sandra Haraldson) (Haraldson, 2023)

Färdplanen har samma struktur som den hållbara hamnen, med de tre nodbegreppen på ena leden och hamnen internt, hamnens besökare och hamnens roll i ekosystemet, på den andra. Färdplanen ger råd om nödvändiga satsningsområden och fångar exempel på åtgärder för hamnens roll i omställningen mot ett mer hållbart transportsystem.

Ambitionen är att färdplanen successivt uppdateras och vidmakthålls som en levande källa, både väglett av konceptet för den hållbara hamnen och informerat av de insatser som Vinnova efterfrågar genom sin utlysning på systemdemonstratorer (Lind m fl, 2023b) för den hållbara hamnen.

5 Övriga resultat från projektet

Under projektperioden har även en substantiell mängd artiklar producerats och exponerats som bygger på:

- resultat från I.hamn-projektet och relaterar till I.hamn-projektet
- konceptet *den hållbara hamnen*.

Ansatsen har tagits för att stimulera till

- dialog om det perspektiv som den hållbara hamnen bygger på,
- att förankra och sprida det svenska angreppssättet *den hållbara hamnen*, nationellt och internationellt, samt
- att erhålla ytterligare empirisk och forskningsmässig grund för I.hamn-projektets resultat.

Det har också lett till att konceptet för den hållbara hamnen, färdplanen och andra resultat från I.hamn-projektet fått stor nationell och internationell spridning. I nedanstående tabell framgår en översikt över antalet artiklar för olika typer av publikationer och syfte. En fullständig förteckning redovisas i bilaga 2.

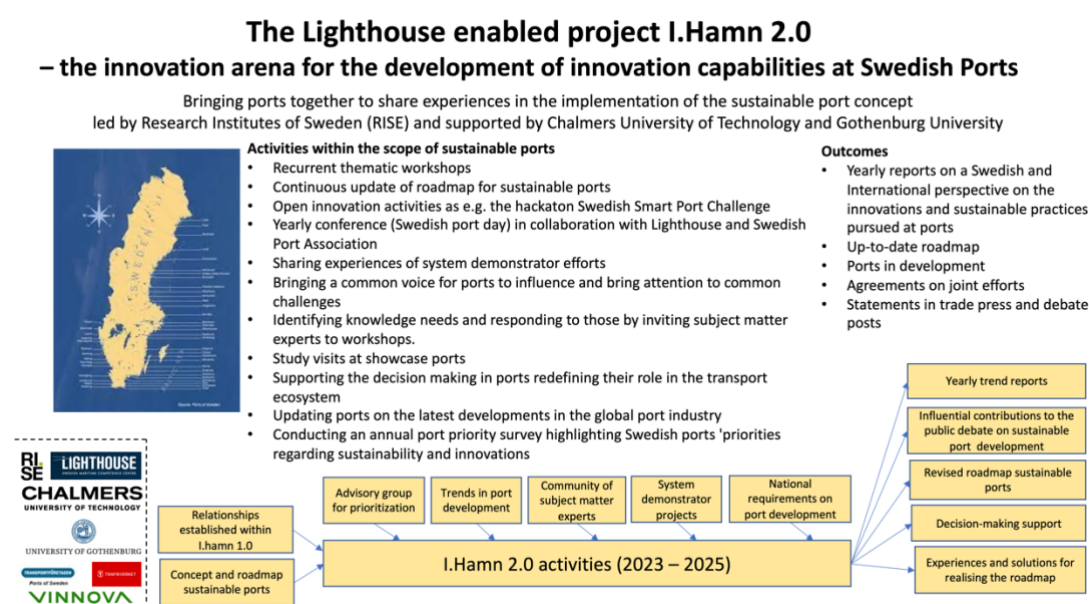
	2020	2021	2022	2023	Summa
Fackpressartiklar	19	22	22	8	71
Rapporter		2	2	2	6
Debattinlägg	3	0	1	1	5
Forskningsartiklar		4	3	3	10
Böcker och bokkapitel		12	4		16
Summa	22	40	32	14	108

Vid sidan av detta bedöms det att I.hamn-projektet, med tillhörande koncept för den hållbara hamnen med sina delkomponenter, exponerats i olika presentationer och workshops vid ett 30-tal tillfällen under projektperioden.

6 Bortom I.hamnsprojektet

Ett viktigt resultat från I.hamn-projektet är ett kluster av små- och medelstora hamnar som funnit det meningsfullt att komma samman för att dela erfarenheter.

Från hamnarnas sida har det uttryckts en stark vilja i att fortsätta att gemensamt arbeta för realisering av konceptet för den hållbara hamnen för sin hamn och därmed bidra till en hållbar svensk hamnsektor. I slutet av projektet designade därför projektets aktörer ett upplägg för ett fortsättningsprojekt där fasta tagits på det som upplevts som mest värdeskapande under I.hamn-projektet. **Detta fortsättningsprojekt ämnar vara hamnarnas arena för utveckling av svenska hamnars innovationsförmåga** (se figur 14) koordinerat av neutrala aktörer. Det möjliggörs genom att tillhandahålla en arena för erfarenhetsutbyte på olika teman. Till fortsättningsprojektet knyts också en rådgivande instans (bestående av personer från olika hamnar och branschföreningen Sveriges hamnar) för valet av olika teman och prioriteringar. Vidare kommer arenan också utgöra en samlingspunkt för att utbyta erfarenheter från de systemdemonstrationsinsatser som svenska hamnar är inblandade i. Fortsättningsprojektet bidrar också med underlag för uppdateringar av framtagna färdplan. Fortsättningsprojektet ämnar också vara en röst för svensk hamnutveckling genom faktabaserade fackpressartiklar samt genom en årligt återkommande hamnkonferens. Inom ramen för fortsättningsprojektet genomförs också en årlig enkätundersökning som fångar utvecklingstrender och de prioriteringar som hamnar gör i sin omställning för hållbarhet.



Figur 14: Förslag på upplägg för ett fortsättningsprojekt framtaget av I.hamnsprojektet deltagare

7 Avslutande reflektioner

Det svenska transportsystemet står inför en komplicerad problematik i omställningen mot ett mer hållbart transportsystem med ambitioner om att flytta vägtransporter till järnväg och sjö. Det föranleder att de svenska hamnar som finns etablerade utmed en av Europas längsta kuster behöver utveckla sina förmågor att bli integrerade i transportsystemet, bidra till en ökad transparens och förutsägbarhet samt att vara en kugge i maskineriet för transportekosystemets energiförsörjnings- och energianvändningssystem. Centralt är att erkänna hamnen som ett transportnav med fönster mot samtliga trafikslag som transporterar människor och gods.

Samtidigt har Sveriges små- och medelstora hamnar många gånger begränsade resurser för de innovationsinitiativ som krävs för de insatser och systemförändringar som de har rådighet över. Samverkan mellan svenska små- och medelstora hamnar behövs därför för att genom erfarenhetsutbyte om nya innovationer, insatser och lärdomar från genomförda åtgärder, tillsammans säkerställa ökad förmåga för våra svenska hamnar. Genom innovationsprojektet I.hamn har ett första steg tagits för att dels formulera en vägledning för svenska hamnar att kunna agera proaktivt snarare än reaktivt, dels genom att ge råd för en successiv mognadsutveckling för den hållbara hamnen och avslutningsvis, genom etableringen av ett innovationsnätverk för Sveriges små och medelstora hamnar stödja fortsatt hållbar utveckling.

I.hamnsprojektet har handlat om att etablera en process för hamnarnas engagemang i att gemensamt definiera perspektivet på den hållbara hamnen, vilken roll hamnen bör ha i det framtida transportsystemet och vilka förmågor som krävs för att uppnå det. Under arbetet i I.hamn har det också visat sig att det finns en stark vilja att samverka och samskapa, trots bitvis hård kommersiell konkurrens mellan hamnarna. Alla hamnar har sin verksamhet och man är inte rädd för att förlora den, utan det handlar mer om att vara tillräckligt lyhörd gentemot kraven som mångfalden av intressenter kommer att ställa. För att motsvara dessa förväntningar krävs både en gemensam analys och gemensam röst vilket I.hamn-projektet, med dess nätverk av hamnar, tagit fasta på.

I denna rapport har centrala komponenter beskrivits som resultat av ett första I.hamn-projekt. Rapporten föreslår också ett nästa steg, ett I.hamn 2.0, som bygger vidare på det relationskapital som etablerats, det koncept som utvecklats av Sveriges hamnar gemensamt och under ledning av RISE, Göteborgs universitet och Chalmers, samt den färdplan som ligger till grund för att vägleda och ge råd om hur svenska hamnar kan utvecklas till att bli ännu viktigare noder i ett hållbart transportsystem.

Referenser

- Bach A., Forsström E., Haraldson S., Holmgren K., Lind K., Lind M., Piehl H., Raza Z., Rydbergh T. (2022) Hamnen som energinod – ett koncept för hamnens roll i omställningen mot ett hållbart transportsystem, RISE Rapport 2022:125 (<http://ri.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1707500&dswid=-7796>)
- Berglund P., Andersson G. (2021) Tilläggsuppdrag hamnar. Inom ramen för regeringsuppdraget Nationell samordnare för inrikes och närsjöfart, publikation 2021:172, Trafikverket.
- Haraldson, S. (2023) Svenska hamnars färdplan hållbara hamnen 2025–2050, available at: <https://prezi.com/view/IQ9bq2SGHu2C3Ogdt3PT/>
- Haraldson, S., Lind, M., Raza, Z., Woxenius J., Olindersson F. (2023a), The concept of the sustainable port – ports becoming enablers of sustainability in transports and logistics, Lighthouse Reports, 16/5 2023, Lighthouse (<https://lighthouse.nu/sv/publikationer/lighthouse-rapporter/the-concept-of-the-sustainable-port-ports-becoming-enablers-of-sustainability-in-transports-and-logistics>)
- Haraldson, S., Lind, M., Raza, Z. (2023b), The Sustainable Development Goals: An opportunity for seaports to drive business value - A practical guide, Lighthouse Reports, 16/6 2023, Lighthouse (<https://lighthouse.nu/sv/publikationer/lighthouse-rapporter/the-sustainable-development-goals-an-opportunity-for-seaports-to-drive-business-value-a-practical-guide>)
- Lighthouse (2020) IP4_2020 – Digitalisering, automatisering och elektrifiering av svenska små och medelstora hamnar, projektbeskrivning för I.hamnsprojektet, Lighthouse
- Lind M., Haraldsson S., Lind K., Lundman J., Karlsson M., Olsson E., Bach A. (2021a) RAPPORT: Hamnen som digital nod – förstudie, TRV 2050/50902, Trafikverket ([https://fudinfo.trafikverket.se/fudinfoexternwebb/Publikationer/Publikationer_005701_005800/Publikation_005764/Hammen%20som%20digital%20nod_slutrapport%20\(2021-09-30\)%20TRV%202020%2050902.pdf](https://fudinfo.trafikverket.se/fudinfoexternwebb/Publikationer/Publikationer_005701_005800/Publikation_005764/Hammen%20som%20digital%20nod_slutrapport%20(2021-09-30)%20TRV%202020%2050902.pdf))
- Lind M., Haraldson S., K Lind., Lehmacher W., Svan M., Renz M., Gardeitchik J., Singh S., Zuesongdham P. (2021b) Ports of tomorrow: Measuring digital maturity to empower sustainable port operations and business ecosystems (<https://unctad.org/news/ports-tomorrow-measuring-digital-maturity-empower-sustainable-port-operations-and-business>)
- Lind M., Haraldson S., Lehmacher W., Raza Z., Forsström E., Astner L., Bentham J., Fu X., Suroto J., Zuesongdham P. (2023a) Thinking the future energy model nodes of the world - a reflection framework for port development, Article No. 103 [UNCTAD Transport and Trade Facilitation Newsletter N°97 – First Quarter 2023] (<https://unctad.org/news/transport-newsletter-article-no-103-future-energy-nodes>)
- Lind M., Lehmacher W., Netz A., Watson R.T. (2023b) System Demonstrators: Swedish Ports as a Case Study with Global Applicability - Positioning and successfully running innovation projects, 18/6-2023, The Maritime Executive (<https://maritime-executive.com/editorials/system-demonstrators-swedish-ports-as-a-case-study-for-innovation>)
- Notteboom T, Van Der Lugt L, Van Saase N, Sel S, Neyens K (2020) The role of seaports in green supply chain management: initiatives, attitudes, and perspectives in Rotterdam, Antwerp, North Sea Port, and Zeebrugge. Sustainability. <https://doi.org/10.3390/su12041688>
- Världsbanken (2017) Mombasa: options for the port city interface – final report, COWI, Johan Woxenius, Syagga & Associates, Washington D.C., 134 pages.

Bilaga 1: Hamnar som bidragit till formulering av konceptet för den hållbara hamnen

- Falkenbergs terminal
 - Gävle hamn
 - Göteborgs hamn
 - Hallands hamnar (*representing Halmstad hamn and Varberg hamn*)
 - Hargs hamn
 - Helsingborgs hamn
 - Kalix Industrihotell AB/Kalix hamn
 - Karlshamns hamn
 - Karlskrona Hamn
 - Kvarkenhamnar
 - Landskrona Hamn
 - Luleå hamn
 - Lysekils hamn
 - Malmö hamn, (*owned by Malmö stad/ City of Malmö*)
 - Oxelösunds hamn
 - PetroPort
 - Piteå hamn
 - Port of Skellefteå
 - Södertälje Hamn
 - Sölvesborg hamn
 - Stockholms Hamnar (*representing Stockholm, Kapellskär, Norvik, Nynäshamn*)
 - Trelleborgs hamn
 - Uddevalla hamnterminal
 - Wallhamn AB
 - Ystad hamn
 - Åhus hamn & stuveri
 - Örnsköldsviks hamn & Logistik
 - Vänerhamn AB (*representing Karlstad, Kristinehamn, Lidköping, Otterbäcken, Vänersborg*)
-

Bilaga 2: Relevanta publikationer inom och relaterade till I.hamnsprojektet

UNCTAD artiklar (räknade som fackpressartiklar i avsnitt 5)

- Lind M., Croston J. C. (2020) Rethinking maritime businesses for the digital age: the evolving role of ship agents, Article No. 49 [UNCTAD Transport and Trade Facilitation Newsletter N°85 – First Quarter 2020] (<https://unctad.org/en/pages/newsdetails.aspx?OriginalVersionID=2306>)
- Lind M., Gogh van M., Becha H., Kouwenhoven N., Lehmacher W., Lund E., Mulder H., Murphy N., Simha A. (2020) Information Sharing Communities for Digitally Enabled Supply Chain Visibility, Article No. 64 [UNCTAD Transport and Trade Facilitation Newsletter N°88 – Fourth Quarter 2020] (<https://unctad.org/news/information-sharing-communities-digitally-enabled-supply-chain-visibility>)
- Lind M., Haraldson S., Lehmacher W., Raza Z., Forsström E., Astner L., Bentham J., Fu X., Suroto J., Zuesongdham P. (2023) Thinking the future energy model nodes of the world - a reflection framework for port development, Article No. 103 [UNCTAD Transport and Trade Facilitation Newsletter N°97 – First Quarter 2023] (<https://unctad.org/news/transport-newsletter-article-no-103-future-energy-nodes>)
- Lind M., Haraldson S., Lind K., Lehmacher W., Svan M., Renz M., Gardeitchik J., Singh S., Zuesongdham P. (2021) "Ports of tomorrow: measuring digital maturity to empower sustainable port operations and business ecosystems", Article No. 82 [UNCTAD Transport and Trade Facilitation Newsletter N°92 - Fourth Quarter 2021] (<https://unctad.org/news/ports-tomorrow-measuring-digital-maturity-empower-sustainable-port-operations-and-business>)
- Lind M., Lehmacher W. (2022) Positioning partnerships in shipping decarbonization, Article No. 92 [UNCTAD Transport and Trade Facilitation Newsletter N°95 – Third Quarter 2022] (<https://unctad.org/news/positioning-partnerships-shipping-decarbonization>)
- Lind M., Lehmacher W., Ählén Björk S., Haraldson S., Pålsson C., Penttilä R., Tikka K., Watson R.T. (2022) Decarbonizing the maritime sector: Mobilizing coordinated action in the industry using an ecosystems approach, Article No. 89 [UNCTAD Transport and Trade Facilitation Newsletter N°94 - Second Quarter 2022] (<https://unctad.org/news/decarbonizing-maritime-sector-mobilizing-coordinated-action-industry-using-ecosystems-approach>)
- Lind M., Lehmacher W., Knäpper I., van Gogh M., Maaoui T., Benhayoun J., Ashikhmin D., Lahmar H., Sigal M. (2021) Collaborative innovation within the maritime sector: the path to grow back better, Article No. 73 [UNCTAD Transport and Trade Facilitation Newsletter N°89 - First Quarter 2021] (<https://unctad.org/news/collaborative-innovation-within-maritime-sector-path-grow-back-better>)
- Lind M., Watson R., Hoffmann J., Ward R., Michaelides M. (2020) Maritime Informatics: an emerging discipline for a digitally connected efficient, sustainable and resilient industry, Article No. 59 [UNCTAD Transport and Trade Facilitation Newsletter N°87 - Third Quarter 2020] (<https://unctad.org/en/pages/newsdetails.aspx?OriginalVersionID=2456>)

Fackpressartiklar

- Becha H., Frazier T., Lind M., Schröder M., Voorspuij J. (2020) Smart Containers and Situational Awareness, Smart Maritime Network, 2020-08-12 (<https://smartmaritimenetwork.com/2020/08/12/the-cargo-owners-case-for-smart-containers/>)

- Becha H., Frazier T., Lind M., Voorspuij J. (2023) Buyers and Sellers may finally know where their goods are!, 5/1-2023 The Loadstar (<https://theloadstar.com/un-ufact-aims-to-bring-some-light-into-black-box-supply-chains/>)
- Becha H., Lind M. (2021) Standardized Data Sharing Enabling Smart Port Networks, Istituto per gli studi de politica internazionale, 29/3-2021 (<https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/standardized-data-sharing-enabling-smart-port-networks-29824>)
- Becha H., Lind M., Simha A., Bottin F. (2020) Smart ports: On the move to becoming global logistics information exchange hubs, Smart Maritime Network, 20/4-2020 (<https://smartmaritimenetwork.com/2020/04/20/smart-ports-on-the-move-to-become-global-logistics-information-exchange-hubs/>)
- Becha H., Lind M., Simha A., Bottin F., Larsen S. E. (2020) Standardisation in container shipping is key to boosting economies of scale - importance of data collaboration between shipping lines, Smart Maritime Network, 2020-05-14 (<https://smartmaritimenetwork.com/wp-content/uploads/2020/05/Standardisation-and-the-importance-of-data-collaboration-between-shipping-lines.pdf>)
- Lehmacher W., Lind M. (2021) COP26: 5Zs that changed the world, Part 1–Defining the moment”, LogiSym – the Magazine for Supply Chain Executives, December-January 2021 (page 32-34) (logisym.org)
- Lehmacher W., Lind M. (2022) COP26: 5Zs that changed the world, Part 2–Defining the execution”, LogiSym – the Magazine for Supply Chain Executives, February 2022 (page 22-24) (logisym.org)
- Lehmacher W., Lind M. (2021) Network Horizon 2021: Emerging ecosystem effects in a disrupted road transport sector, Transporeon (<https://www.transporeon.com/en/reports/network-horizon-2021>)
- Lehmacher W., Lind M. (2022) A moment of Change – Making the Case for Visibility in Trucking, LogiSym – the Magazine for Supply Chain Executives, June – July 2022 (page 9-11) (logisym.org)
- Lehmacher W., Lind M. (2022) Building a Fluid Goods Mobility System - A Call for Moving Beyond Data Sharing for Supply Chain Visibility, in Malek A. (Eds.) Intersection: Reimagining the future of mobility across traditional boundaries, R-521, SAE International (<https://www.sae.org/publications/books/content/r-521/>)
- Lehmacher W., Lind M. (2022) Network Horizon 2022: Seven key discoveries from carriers, Transporeon (<https://www.transporeon.com/en/reports/network-horizon-2022>)
- Lehmacher W., Lind M. (2022) Partnering on decarbonisation, 29/9-2022, The Loadstar Podcast (<https://theloadstar.com/news-podcast-october-2022/>)
- Lehmacher W., Lind M. (2023) An Update from Sharm El-Sheikh on Decarbonisation of Transport, LogiSym – the Magazine for Supply Chain Executives, December-January 2023 (page 9-12) (logisym.org)
- Lind M., Alvarado J.L., Haraldson S., Mulder H., Nykänen L. and Piccoli G. (2021) Digital data sharing for greener transport in sustainable supply chains - the benefits of establishing a Federated network of platforms, 3/6-2021, Smart Maritime Network (<https://smartmaritimenetwork.com/2021/06/03/federated-data-sharing-to-combat-multi-modal-transport-emissions/>)
- Lind M., Alvarado J.L., Haraldson S., Mulder H., Nykänen L. and Piccoli G. (2021) Digital data sharing for green transport - a FEDeRATED approach, 3/6-2021, The LoadStar (<https://theloadstar.com/digital-data-sharing-for-green-transport-a-federated-approach/>)
- Lind M., Becha H., Simha A., Bottin F., Larsen S. E. (2020) Digital Containerisation, Smart Maritime Network, 2020-06-18 (<https://smartmaritimenetwork.com/wp->

content/uploads/2020/06/Information-transparency-through-standardized-messaging-and-interfacing.pdf)

- Lind M., Becha H., Simha A., Bottin F., Larsen S. E. (2020) Smart Decision-Making and Collaborative Alignment, Smart Maritime Network, 2020-08-20 (<https://smartmaritimenetwork.com/2020/08/20/smart-decision-making-and-collaborative-alignment/>)
- Lind M., Becha H., Simha A., Larsen S. E., Ben-Amram E., Gnass M. (2021) Port call optimization: Two sides of the same coin, Smart Maritime Network, 25/2-2021 (<https://smartmaritimenetwork.com/2021/02/25/port-call-optimisation-two-sides-of-the-same-coin/>)
- Lind M., Becha H., Simha A., Larsen S. E., Ben-Amram E., Marchand D. (2020) The maritime ecosystem needs ecosystem innovation to avoid “paving the cow paths”, The Maritime Executive, 9/12-2020 (<https://www.maritime-executive.com/editorials/maritime-ecosystem-needs-innovation-to-avoid-paving-the-cow>)
- Lind M., Becha H., Watson R. T., Kouwenhoven N., Zuesongdham P., Baldauf U. (2020) Digital twins for the maritime sector, Smart Maritime Network, 2020-07-15 (<https://smartmaritimenetwork.com/wp-content/uploads/2020/07/Digital-twins-for-the-maritime-sector.pdf>)
- Lind M., Bergstrand J., Haraldson S., Lind K., Olsson E., Roos A., Renz M., Strokirk C., Bull Sletholt K., Björkman A., Carling K., Ivansson G., Karlsson M., Rudolfsson P. (2021) A digital ecosystem supporting sustainable multimodal supply chains, 2021-09-06, The Loadstar (<https://theloadstar.com/a-digital-ecosystem-supporting-sustainable-multimodal-supply-chains/>)
- Lind M., Bergstrand J., Haraldson S., Lind K., Olsson E., Roos A., Renz M., Strokirk C., Bull Sletholt K., Björkman A., Carling K., Ivansson G., Karlsson M., Rudolfsson P. (2021) Digital ecosystem innovation in action – a federative approach to sustainable and seamless multi-modal transport chains, 2021-09-06, Smart Maritime Network (<https://smartmaritimenetwork.com/2021/09/06/a-federative-approach-to-multi-modal-transport-integration/>)
- Lind M., Gardeitchik J., Carson-Jackson J., Haraldson S., Zuesongdham P. (2020) ‘Get Smart’ - Developing smart maritime ecosystems, Seaways, July 2020 (www.nautinst.org/seaways)
- Lind M., Haraldson S., Lind K., Lehmacher W., Svan M., Renz M., Gardeitchik J., Singh S., Zuesongdham P. (2021) ”The model way to develop sustainable ports through digitalisation”, 2021-11-11, The Loadstar (<https://theloadstar.com/the-model-way-to-develop-sustainable-ports-through-digitalisation/>)
- Lind M., Haraldson S., Lind K., Lehmacher W., Svan M., Renz M., Gardeitchik J., Singh S., Zuesongdham P. (2021) ”Ports of tomorrow: measuring digital maturity to empower sustainable port operations and business ecosystems”, 2021-11-10, The Maritime Executive (<https://www.maritime-executive.com/editorials/ports-of-tomorrow-digital-maturity-for-sustainable-operations>)
- Lind M., Kwan J., Smith P., Becha H., Liesa F., Lindström P., Levy D., Sernick G. (2021) Data management empowering decision-making for enterprises in co-opetition, Smart Maritime Network, 2021-02-11 (<https://smartmaritimenetwork.com/2021/02/11/empowering-decision-making-for-enterprises-in-co-opetition-through-data-management/>)
- Lind M., Lehmacher W. (2022) Supply chain decarbonisation needs partnerships to create a reaction, 20/9-2022, The Loadstar (<https://theloadstar.com/supply-chain-decarbonisation-needs-partnerships-to-create-a-reaction/>)

- Lind M., Lehmacher W. (2023) The port as a digital node: A connector well-positioned not only amidst carriers, pp. 58-61, edition 131, Port Technology International (<https://maritimeinformatics.org/wp-content/uploads/2023/05/Smart-Digital-Ports-of-the-future.pdf>)
- Lind M., Lehmacher W., Bentham J., Kuttan S., Tikka K., Watson R.T. (2022) Four Steps Towards Maritime Decarbonizing Actions: Playbook Part 5, 11/12-2022, The Maritime Executive (<https://www.maritime-executive.com/editorials/four-steps-towards-maritime-decarbonising-actions-playbook-part-5>)
- Lind M., Lehmacher W., Bentham J., Tikka K., Thomas W., Notteboom T., Fries S., Penttilä R. (2022) Three Maritime Transition Scenarios: Decarbonization Playbook Part 1, 4/7-2022, The Maritime Executive (<https://www.maritime-executive.com/editorials/three-maritime-transition-scenarios-decarbonization-playbook-part-1>)
- Lind M., Lehmacher W., Carson-Jackson J., Singh S., Haraldson S., Bach A., Hägg M. (2022) Why navigation needs the digitally skilled navigator, The Navigator Oct 2022 (Issue no. 31), The nautical Institute (<https://www.nautinst.org/technical-resources/navigator.html>)
- Lind M., Lehmacher W., De Tremerie L., Dubielzig F., Forsström E., Holthus P., Morgante A., Singh S., Tenenbaum L. (2022) Enablers for Decarbonising the Maritime Industry: Decarbonisation Playbook Part 3, 25/9-2022, The Maritime Executive (<https://www.maritime-executive.com/editorials/enablers-for-decarbonizing-the-maritime-industry-part-3>)
- Lind M., Lehmacher W., Doepel T., Heinimaa J., Hoffmann J., Laurilehto M., Lebmeier M., Petersen M., Rytkölä I., Saari J., Singh S., Walls R., Watson R.T. (2022) The Benefits of a Clusters of Value Chains perspective in Decarbonising Shipping: Decarbonisation Playbook Part 2, 22/8-2022, The Maritime Executive (<https://maritime-executive.com/editorials/the-three-maritime-value-chains-decarbonization-playbook-part-2>)
- Lind M., Lehmacher W., Fu X., Lind K., Yin X. F., Bolinder M., Hagerstrand-Avall B., Hallam S., Stenhammar A., Suroto J. (2023) Managing Pain Points in End-to-End Supply Chains - How a new networked solution may revolutionize risk management, 20/4-2023, The Maritime Executive (<https://maritime-executive.com/editorials/managing-pain-points-in-end-to-end-supply-chains>)
- Lind M., Lehmacher W., Fu X., Lind K., Yin X. F., Bolinder M., Hagerstrand-Avall B., Hallam S., Stenhammar A., Suroto J. (2023) A supply chain community that can cure shipper pain points, 21/4-2023, The Loadstar (<https://theloadstar.com/a-supply-chain-community-that-can-cure-shipper-pain-points/>)
- Lind M., Lehmacher W., Haraldson S., Fu X., Zuesongdham P., Huesmann R., Fich S. (2020) Smart ports as lighthouse nodes of supply chain networks, Port Technology International - The e-journal of ports and terminals, Edition 104-2020 (<https://www.porttechnology.org/technical-papers/smart-ports-as-lighthouse-nodes-of-supply-chain-networks/>)
- Lind M., Lehmacher W., Haraldson S., Simha A., Larsson T., Hagerstrand-Avall B., Lyrberg M., Zuesongdham P., Hurley S., Fu X. (2022) Virtual Watch Towers for Supply Chain Visibility, 29/3-2022, Smart Maritime Network (<https://smartmaritimenetwork.com/2022/03/29/virtual-watch-towers-for-supply-chain-visibility/>)
- Lind M., Lehmacher W., Haraldson S., Simha A., Larsson T., Hagerstrand-Avall B., Lyrberg M., Zuesongdham P., Hurley S., Fu X. (2022) Virtual Watch Towers for Supply Chain Visibility, 1/4-2022, Trans.info (<https://trans.info/en/virtual-watch-towers-282429>)
- Lind M., Lehmacher W., Hoffmann J., Jensen L., Notteboom T., Rydbergh T., Sand P., Haraldson S., White R., Becha H., Berglund P. (2021) Improving a congested maritime supply chain with time

- slot management for port calls, *The Maritime Executive*, 29/6-2021 (<https://www.maritime-executive.com/editorials/how-time-slot-management-could-help-resolve-port-congestion>)
- Lind M., Lehmacher W., Hoffmann J., Jensen L., Notteboom T., Rydbergh T., Sand P., Haraldson S., White R., Becha H., Berglund P. (2021) Improving port congestion with time slot management for ship arrivals and departures, *The Loadstar*, 30/6-2021 (<https://theloadstar.com/finite-port-resources-can-be-stretched-with-dynamic-digital-developments/>)
- Lind M., Lehmacher W., Hoffmann J., Jensen L., Notteboom T., Rydbergh T., Sand P., Haraldson S., White R., Becha H., Berglund P. (2022) An expanded JIT approach: Improving synchronization across maritime value chains, *Marine Technology*, January 2022, pp. 60-65, *The society of Naval Architects & Marine Engineers* (<https://maritimeinformatics.org/wp-content/uploads/2022/01/An-Expanded-JIT-Approach.pdf>)
- Lind M., Lehmacher W., Hoffmann J., Jensen L., Notteboom T., Rydbergh T., Sand P., Haraldson S., White R., Becha H., Berglund P. (2022) Synchronization across maritime value chains can ease inflation, 1/2-2022, *The Loadstar* (<https://theloadstar.com/synchronisation-across-maritime-value-chains-can-ease-inflation/>)
- Lind M., Lehmacher W., Jensen L., Notteboom T., Rydbergh T., White R., Becha H., Rodriguez L., Sand P. (2021) Resolving the ship backlog puzzle in the Suez Canal: predicting ship transits in capacity-constrained areas, *The Smart Maritime Network*, 22/4-2021 (<https://smartmaritimenetwork.com/2021/04/22/resolving-the-suez-backlog-predicting-ship-transits-in-capacity-constrained-areas/>)
- Lind M., Lehmacher W., Jensen L., Notteboom T., Rydbergh T., White R., Becha H., Rodriguez L., Sand P. (2021) The Suez Canal blockage as a catalyst for innovation, *Splash247.com*, 26/4-2021 (<https://splash247.com/the-suez-canal-blockage-as-a-catalyst-for-innovation/>)
- Lind M., Lehmacher W., Jensen L., Rydbergh T., Becha H., Rodriguez L. (2021) The Suez Canal puzzle – pulling the pieces together, *The Maritime Executive*, 31/3-2021 (<https://www.maritime-executive.com/editorials/the-suez-canal-puzzle-pulling-the-pieces-together>)
- Lind M., Lehmacher W., Kuttan S., Carson-Jackson J., Cummins D., van Gogh M., Rydbergh T. (2022) Partnering Towards Zero Emissions Shipping: Playbook Part 4, 4/11-2022, *The Maritime Executive* (<https://www.maritime-executive.com/editorials/partnering-towards-zero-emissions-shipping-playbook-part-4>)
- Lind M., Lehmacher W., Netz A., Watson R.T. (2023) System Demonstrators: Swedish Ports as a Case Study with Global Applicability - Positioning and successfully running innovation projects, 18/6-2023, *The Maritime Executive* (<https://maritime-executive.com/editorials/system-demonstrators-swedish-ports-as-a-case-study-for-innovation>)
- Lind M., Lehmacher W., Poikonen J., Gardeitchik J. (2022) Flattening the curve of infrastructure utilization by flexible port opening hours – an artificial intelligence use case for smart resource allocation, 2/3-2022, *The Loadstar* (<https://theloadstar.com/comment-ai-can-flatten-the-port-infrastructure-utilisation-curve/>)
- Lind M., Lehmacher W., Reinhart J., Watson R. T., Carson-Jackson J., and Singh S. (2023) Shipping's most pressing concerns analysed, 25/4-2023, *Splash247.com* (<https://splash247.com/shippings-most-pressing-concerns-analysed/>)
- Lind M., Lehmacher W., Simha A., Porto L., Mulder H., Huesmann R., Almança L. (2021) The dynamics around the digitisation of documents – The eBL as vehicle towards a more data-driven approach, 26/11-2021, *The Maritime Executive* (<https://www.maritime-executive.com/editorials/document-digitization-the-ebl-as-a-vehicle-for-a-data-driven-approach>)

- Lind M., Lehmacher W., Simha A., Porto L., Mulder H., Huesmann R., Almança L. (2021) Shipping e-docs set to emulate airlines with digital take-off, 24/11-2021, The Loadstar (<https://theloadstar.com/shipping-e-docs-set-to-emulate-airlines-with-digital-take-off/>)
- Lind M., Lehmacher W., Watson R. T. (2022) Collaboration and digitalization for balanced economic and societal capital creation by shipping, Article No. 96 [UNCTAD Transport and Trade Facilitation Newsletter N°96 - Fourth Quarter 2022] (<https://unctad.org/news/transport-newsletter-article-no-96-fourth-quarter-2022>)
- Lind M., Pettersson S., Karlsson J., Steijaert B., Hermansson P., Haraldson S., Axell M., Zerem A. (2020) Sustainable Ports as Energy Hubs, The Maritime Executive, 27/11-2020 (<https://www.maritime-executive.com/editorials/sustainable-ports-as-energy-hubs>)
- Lind M., Renz M. (2020) Do maritime authorities have a role in digitalization of shipping? – the “Digital (port)Approach” in a sea transport context, Smart Maritime Network, 2020-07-02 (<https://smartmaritimenetwork.com/wp-content/uploads/2020/07/The-digital-approach-in-context.pdf>)
- Lind M., Roark A., Sancricca M., Zerem A., Becha H., Di Paola E., Mulder H. (2020) Collaborative technologies for maritime transports at economies of scale, Smart Maritime Network, 22/12-2020 (<https://smartmaritimenetwork.com/2020/12/22/standards-required-to-maximise-maritime-cloud-opportunities/>)
- Lind M., Simha (2020) Don't Miss Out on Joining the World's Digital Collaboration, The Maritime Executive, 13/2-2020 (<https://maritime-executive.com/editorials/don-t-miss-out-on-joining-the-world-s-digital-collaboration-1>)
- Lind M., Simha A., Becha H. (2020) Creating value for the transport buyer with Digital Data Streams, 9/3-2020, Maritime executive (<https://www.maritime-executive.com/editorials/creating-value-for-the-transport-buyer-with-digital-data-streams>)
- Lind M., Watson R., Chua C. P., Levy D., Theodossiou S., Primor O., Picco A. (2020) A Primer for a Profitable and Sustainable Maritime Business, Smart Maritime Network, 2020-09-09 (<https://smartmaritimenetwork.com/2020/09/09/prime-considerations-for-shipping-success/>)
- Lind M., Watson R.T., Lehmacher W. (2021) Key steps towards a high performing maritime industry, Container-News, 27/3-2021 (<https://container-news.com/key-steps-to-a-high-performance-maritime-industry/>)
- Lind M., Williams J. C., Probert S., Croston J. C. (2020) Keeping ship agents and ship brokers up to pace, Smart Maritime Network, 2020-09-17 (<https://smartmaritimenetwork.com/2020/09/17/digitalisation-is-not-the-end-for-ship-agents-and-brokers/>)
- Singh S., Carson-Jackson J., Rambarath -Parasram V., Lind M., Lehmacher W., Watson R., Haraldson S., Frits Eriksson O. (2021) Are we on track? XTE and Maritime Education and Training, 27/12-2021, The Maritime Executive (<https://www.maritime-executive.com/editorials/are-we-on-track-xte-and-maritime-training>)
- Singh S., Carson-Jackson J., Rambarath -Parasram V., Lind M., Lehmacher W., Watson R., Haraldson S., Frits Eriksson O. (2022) Are we on track? XTE and Maritime Education and Training, January 2022, Seaways – The International Journal of The Nautical Institute (https://maritimeinformatics.org/wp-content/uploads/2022/02/Sesways_jan-2022.pdf)
- Watson R. T., Lind M., Lehmacher W. (2022) Stacking the odds in favour of change and innovation, SHIPPING Network - The official magazine of the Institute of Chartered Shipbrokers, Issue 71, December 2022

Rapporter

- Bach A., Forsström E., Haraldson S., Holmgren K., Lind K., Lind M., Piehl H., Raza Z., Rydbergh T. (2022) Hamnen som energinod – ett koncept för hamnens roll i omställningen mot ett hållbart transportsystem, RISE Rapport 2022:125 (<http://ri.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1707500&dswid=-7796>)
- Haraldson, S., Lind, M., Raza, Z. (2023), The Sustainable Development Goals: An opportunity for seaports to drive business value - A practical guide, Lighthouse Reports, 16/6 2023, Lighthouse (<https://lighthouse.nu/sv/publikationer/lighthouse-rapporter/the-sustainable-development-goals-an-opportunity-for-seaports-to-drive-business-value-a-practical-guide>)
- Haraldson, S., Lind, M., Raza, Z., Woxenius J., Olindersson F. (2023), The concept of the sustainable port – ports becoming enablers of sustainability in transports and logistics, Lighthouse Reports, 16/5 2023, Lighthouse (<https://lighthouse.nu/sv/publikationer/lighthouse-rapporter/the-concept-of-the-sustainable-port-ports-becoming-enablers-of-sustainability-in-transports-and-logistics>)
- Lehmacher W., Lind M. (2022) Practical Playbook for Maritime Decarbonisation - Value chain-based pathways towards zero-emission shipping, Nordic West Office (nordicwestoffice.com/maritime)
- Lind M., Haraldsson S., Lind K., Lundman J., Karlsson M., Olsson E., Bach A. (2021) RAPPORT: Hamnen som digital nod – förstudie, TRV 2050/50902, Trafikverket ([https://fudinfo.trafikverket.se/fudinfoexternwebb/Publikationer/Publikationer_005701_005800/Publikation_005764/Hamnen%20som%20digital%20nod_slutrapport%20\(2021-09-30\)%20TRV%202020%2050902.pdf](https://fudinfo.trafikverket.se/fudinfoexternwebb/Publikationer/Publikationer_005701_005800/Publikation_005764/Hamnen%20som%20digital%20nod_slutrapport%20(2021-09-30)%20TRV%202020%2050902.pdf))
- Parsmo, R., Rauer, F., Woxenius, J., Gonzalez-Aregall, M., Malmberg, L.-G., Salo, K., Kristiansson, J., Wall, L., Betancour, V., Florez, C., Betancour, V., Therman, A., Wass, F. (2021) BRAVE ECO – Benchmark for Reduction of Anchoring Vessels’ Emissions – Enabling Change of Operation, Lighthouse-rapport, Göteborg. 66 sidor. <https://lighthouse.nu/2021/12/23/just-in-time-krangligt-for-sjofarten/>. *Finansierat via projekt BRAVE ECO.*

Debattinlägg

- Lind M., Haraldson S., Bach A. (2020) Forskare: Missa inte hållbara hamnar i den gröna omställningen, Debattinlägg i Altinget (2020-10-15), URL: <https://www.altinget.se/miljo/artikel/forskare-missa-inte-haallbara-hamnar-i-den-grona-omstallningen>
- Lind M., Karlsson J., Steijaert B., Hermansson P. (2020) Hållbara hamnar som ”energihubbar”, Debattinlägg i Sjöfartstidningen (2020-12-11), URL: <https://www.sjofartstidningen.se/hallbara-hamnar-som-energihubbar/>
- Lind M., Lehmacher (2022) TradeTech has huge potential to boost trade - here’s what policy-makers should know, 12/4-2022, World Economic Forum (<https://www.weforum.org/agenda/2022/04/4-ways-tradetech-policy-regulation/>)
- Lind M., Pettersson S., Karlsson J., Steijaert B., Hermansson P., Haraldson S., Axell M., Zerem A. (2020) Debatt: Framtidens hamn behöver även fungera som ”energihubb”, Debattinlägg i Altinget (2020-12-03), URL: <https://www.altinget.se/miljo/artikel/debatt-framtidens-hamn-behover-aven-fungera-som-energihubb>
- Lind M., Renz M. (2020) EMSWe lägger grunden, Sjörapporten - en tidning från Sjöfartsverket, Nr 4 2020
- Woxenius, J. (2023) Vad hände med containersjöfarten under pandemin?, Krönika i TransportNytt, Nr. 4, s. 20-22. www.e-magin.se/paper/7cqd02f4/paper/1#/paper/7cqd02f4/1

Forskningsartiklar

- Buchery, Y., Woxenius, J., Bergqvist, R. (2021) Where to open maritime containers?: A decision model at the interface of maritime and city logistics, *World Review of Intermodal Transportation Research*, 10(1), s. 6-29, doi: 10.1504/WRITR.2021.113482.
- Elliot, V., Flodén, J., Overland, C., Raza, Z., Staron, M., Woxenius, J., Basu Bal, A., Rajput, T., Schneider, G., Stefansson, G. (2021) CEOs' Understanding of blockchain technology and its adoption in export-oriented companies in West Sweden: a survey, *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*. Tillgänglig online 2021-02-26. doi: 10.1108/JGOSS-07-2020-0038.
- Lehmacher W., Lind M., Poikonen J., Meseguer J., Cervera J.L.C. (2022) Reducing port city congestion through data analysis, simulation, and artificial intelligence to improve the well-being of citizens, *Journal of Mega Infrastructure & Sustainable Development*, DOI: 10.1080/24724718.2022.2133524
- Lind M., Bergstrand J., Haraldson S., Lind K., Roos A. (2022) A Federative Approach to Digital Transport Ecosystem Innovation, *Transport Research Arena (TRA) Conference*, 14-17/11, Lisbon (https://maritimeinformatics.org/wp-content/uploads/2022/11/2022-11-15_A-Federative-Approach-to-Digital-Transport-Ecosystem-Innovation.pdf)
- Lind M., Haraldson S., Lind K., Bergstrand J., Roos A., Lundgren M. (2022) The Role of Democratic Platforms in Transport System Innovation, 14th ITS European Congress, Toulouse, France, 30 May-1 June 2022 (<https://maritimeinformatics.org/wp-content/uploads/2022/07/The-Role-of-Democratic-Platforms-in-Transport-System-Innovation.pdf>)
- Lind M., Ward R., Harnischmacher C., Michaelides M., Park J.H., Forcellati C.L., Panayides P. M., Becha H. (2021) Maritime informatics and decision making, *World of Shipping Portugal. An International Research Conference on Maritime Affairs 28 - 29 January 2021*, CIMOSM (Instituto Superior de Engenharia de Lisboa), Portugal
- Raza, Z., Woxenius, J. (2023) Customer-driven Sustainable Business Practices and their relationships with Environmental and Business Performance - Insights from the European Shipping Industry, *Business Strategy and the Environment*, 1-16. doi: 10.1002/bse.3477, Tillgänglig online 2023-06-11.
- Raza, Z., Woxenius, J., Altuntas Vural, C., Lind, M. (2023) Digital transformation of maritime logistics: Exploring trends in the liner shipping segment, *Computers in Industry*, 145, 103811, 1-16, doi: 10.1016/j.compind.2022.103811.
- Watson R.T., Haraldson S., Lind M., Singh S., Thomas D., Voolspuij J. M., Ward R. (2021) Foundations of maritime informatics, *World of Shipping Portugal. An International Research Conference on Maritime Affairs 28 - 29 January 2021*, CIMOSM (Instituto Superior de Engenharia de Lisboa), Portugal
- Woxenius, J. (2023) Sustainable port-city interactions in Medium and Low Income Countries, presented at *World Conference on Transport Research (WCTR) 2023 Montreal 17-21 July*.

Böcker och bokkapitel

- Becha H., Schroeder M., Voorspuij J., Frazier T., Lind M. (2021), *Global Data Exchange Standards: The Basis for Future Smart Container Digital Services*, in M. Lind, M. Michaelides, R. Ward, R. T. Watson (Ed.), *Maritime informatics*. Heidelberg: Springer.
- Flodén, J., Woxenius, J. (2023) Risk in transporting dangerous goods via RoRo and RoPax shipping, I: Basu Bal, A., Rajput, T. Argüello, G., Langlet, D. (Red.) *Contemporary Issues in Regulation of Risk: Transport, Trade and Environment in Perspective - Liber Amicorum Lars-Göran Malmberg*, Brill, Leiden, s. 315-352. doi: 10.1163/9789004518681_011.

- Forcellati, C.L., Georgeson, C., Lind, M., Singh, S., Sjöberger, C., Woxenius, J. (2021) Support for Financial Decision-Making, In: Lind, M., Michaelides, M., Ward, R., T. Watson, R. (Ed.) *Maritime Informatics*. Springer International Publishing, Cham, s. 255-273.
- Haraldson S., Lind M., Breitenbach S., Croston J. C., Karlsson M., Hirt G. (2021), The Port as a set of Socio-Technical Systems: A multi-organisational view, in M. Lind, M. Michaelides, R. Ward, R. T. Watson (Ed.), *Maritime informatics*. Heidelberg: Springer.
- Hvid Jensen H., Andersen M. M., Dao A., Lind M., Pandey V., Bapuji G., Petersen M., Hobson B., Lehmacher W., Turos A. (2021) Digitalisation in a Maritime Circular Economy, in M. Lind, M. Michaelides, R. Ward, R. T. Watson (Ed.), *Maritime informatics: Additional Perspectives and Applications*. Heidelberg: Springer.
- Lehmacher W., Lind M., van Gogh M., Becha H., Kouwenhoven N., Lund E., Mulder H., Simha A., Clary F., Renz M., Murphy N. (2021) Responding to humanitarian and global concerns with digitally enabled supply chain visibility, in M. Lind, M. Michaelides, R. Ward, R. T. Watson (Ed.), *Maritime informatics: Additional Perspectives and Applications*. Heidelberg: Springer.
- Lind M., Haraldson S., Carson-Jackson J., Gardeichik J., Singh S., Zuesongdham P., Morton R., Pettersson S., Pernia O., Larsen S.E. (2021) Ports as multidimensional hubs, in M. Lind, M. Michaelides, R. Ward, R. T. Watson (Ed.), *Maritime informatics: Additional Perspectives and Applications*. Heidelberg: Springer.
- Lind M., Michaelides M., Ward R., Watson R.T. (2021, Ed.), *Maritime informatics*. Heidelberg: Springer.
- Lind M., Ward R., Hvid Jensen H., Chua C. P., Simha A., Karlsson J., Göthberg L., Penttinen T., Theodosiou D.P. (2021), The future of shipping - collaboration through digital data sharing, in M. Lind, M. Michaelides, R. Ward, R. T. Watson (Ed.), *Maritime informatics*. Heidelberg: Springer.
- Lind M., Ward R., Watson R. T., Haraldson S., Zerem A., Paulsen S. (2021), Decision support for port visits, in M. Lind, M. Michaelides, R. Ward, R. T. Watson (Ed.), *Maritime informatics*. Heidelberg: Springer.
- Michaelides M., Lind M., Green L., Askvik J., Siokouros Z. (2021), Decision Support in Short Sea Shipping, in M. Lind, M. Michaelides, R. Ward, R. T. Watson (Ed.), *Maritime informatics*. Heidelberg: Springer.
- Watson R. T., Lind M., Delmeire N., Liesa F. (2021), Shipping: A Self-Organising Ecosystem, in M. Lind, M. Michaelides, R. Ward, R. T. Watson (Ed.), *Maritime informatics*. Heidelberg: Springer.
- Woxenius, J. (2021) Maritime Route Planning (pax/freight), i Vickerman, R. (Red.) *International Encyclopedia of Transportation*, 1st Edition, vol. 5, s. 570-576. Elsevier Ltd, Oxford. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102671-7.10485-3>.

Lighthouse gathers leading maritime stakeholders through a Triple-Helix collaboration comprising industry, society, academies and institutes to promote research, development and innovation within the maritime sector with the following vision:

Lighthouse – for a competitive, sustainable and safe maritime sector with a good working environment



LIGHTHOUSE PARTNERS



LIGHTHOUSE ASSOCIATE MEMBERS

