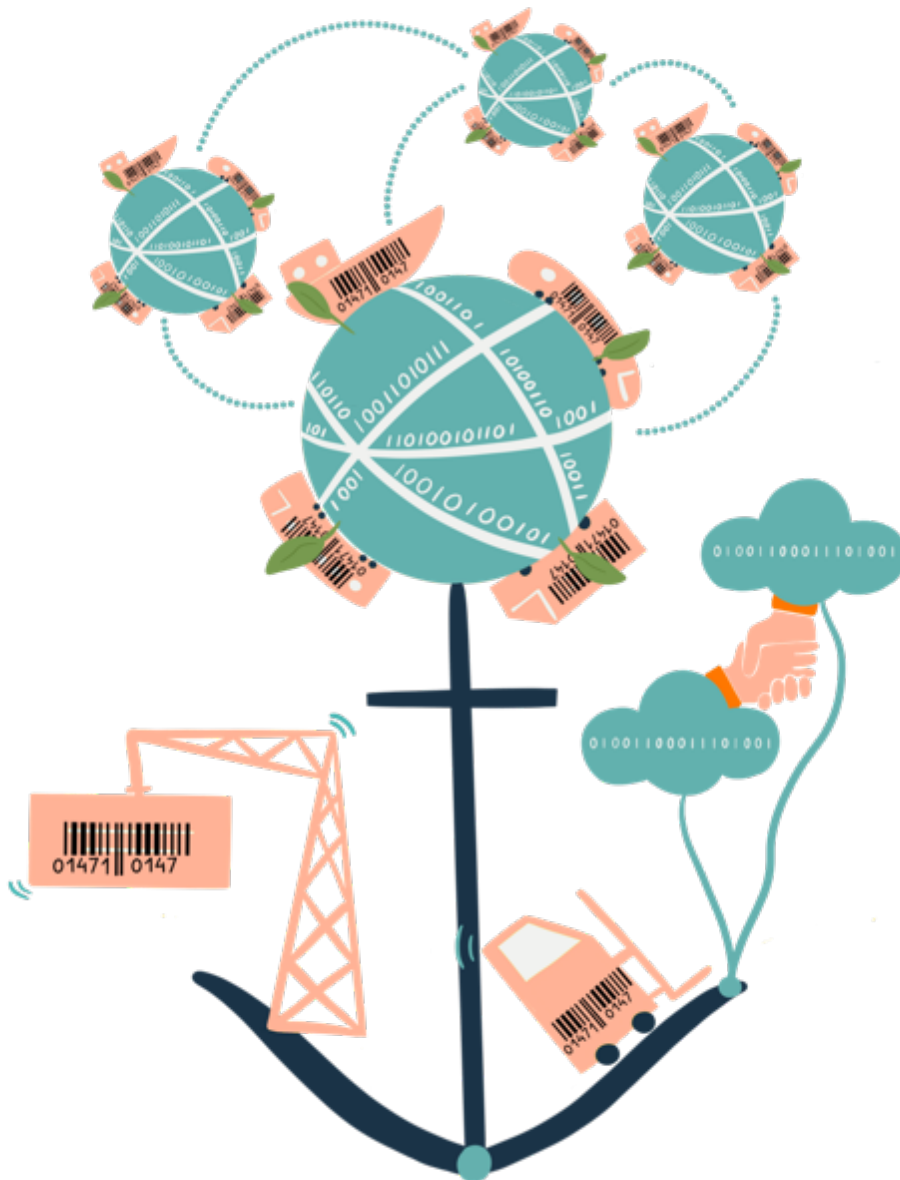


RAPPORT
2021-09-30

Hamnen som digital nod

En förstudie ledd av RISE på uppdrag av Trafikverket



Trafikverket

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Hamnen som digital nod - förstudie

Författare: Mikael Lind, Sandra Haraldson, Kenneth Lind, Joakim Lundman, Mathias Karlsson, Eddie Olsson, Andreas Bach, RISE AB

Illustrationer: Sandra Haraldson

Dokumentdatum: 2021-09-30

Ärendenummer: TRV 2050/50902

Version: 0.95

Kontaktperson: Marielle Svan, Björn Garberg, Trafikverket

Sida 2 (62)

Innehåll

SAMMANFATTNING	6
EXECUTIVE SUMMARY	9
1. BAKGRUND OCH UTGÅNGSPUNKTER.....	13
1.1. Bakgrund.....	13
1.1.1. Digitalisering i världen i stort, trender möjliggörare	16
1.1.2. Situationen i Sverige idag	16
1.1.3. Internationell utblick	18
1.2. Rapportens struktur	19
1.3. Scope och omfattning.....	20
1.4. Rapportens målgrupp.....	20
1.5. Tillämpad metodik och arbetsprocess	20
1.6. Definitioner och förkortningar.....	21
2. DEN DIGITALA MOGNADEN HOS SVENSKA HAMNAR IDAG	22
2.1. Kartläggning av behov	22
2.2. Intervjustudie.....	22
2.3. Workshop med leverantörer	26
2.4. Enkät till svenska hamnar.....	28
2.5. Slutsatser	32
3. FÖRSLAG TILL KONCEPT	33
3.1. Vision för Hamnen som digital nod.....	33
3.2. Förväntad utveckling	33
3.3. Use Cases	34
3.4. Designprinciper	38
3.5. Mognadstrappa för digital förmåga – koncept för hamnen som digital nod	40
3.6. Nyttan och affärsmodeller för digital förmåga	42
3.6.1. Digitaliseringsstrategi och digital förmåga	42
3.6.2. Hamnens intressenter	43
3.6.3. Utmaningar.....	44

3.6.4. Användningsfall och affärsmodeller	44
4. FÖRSLAG PÅ DEMONSTRATIONSPROJEKT: DEN HÅLLBARA HAMNENS DIGITALA FÖRMÅGA	47
4.1. Introduktion	47
4.2. Demonstrationsprojektets faser (3 år)	48
4.3. Engagerade parter och organisationer	49
4.4. Digitala infrastruktur – datadelningsplattform och front-ends	50
4.5. Förväntat resultat	51
4.6. Budget	52
5. AVSLUTANDE REFLEKTIONER	53
REFERENSER	54
APPENDIX 1: DELTAGANDE ORGANISATIONER I FÖRSTUDIEN.....	56
APPENDIX 2: DISKUSSIONSTEMAN VID INTERVJUER	57
APPENDIX 3: ENKÄTFRÅGOR STÄLLDA TILL DELTAGANDE HAMNAR	60
APPENDIX 4: ENKÄTSVAR	61

Figurförteckning

Figur 1: Den Hållbara Hamnen (Illustration: Sandra Haraldson)	13
Figur 2: Visionskomponenter och intressenter	14
Figur 3: Hamnen som transportnod, med förmåga som energinod och digital nod (Illustration: Sandra Haraldson)	14
Figur 4: Hamnen som transportnod i det större transportsystemet.....	15
Figur 5: Den hållbara hamnen som transportnod, energinod och digitalnod (Illustration: Sandra Haraldson)	15
Figur 6: Förstudien ”Hamnen som digital nod” i sitt sammanhang.....	21
Figur 7: Processer för ankommande och avgående godsbärare	23
Figur 8: Use cases rörande hamnens digitalisering	24
Figur 9: Digital mognad i svenska hamnar	29
Figur 10: Utmaningar för hamnars digitalisering.....	30
Figur 11: Angelägna use cases att digitalisera hos svenska hamnar	31
Figur 12: Ett urval uses cases med huvudsakliga aktörer, implementerande system samt hur de relaterar till varandra.	35
Figur 13: Digitalisera uppställningsytor: Ett fartyg kommer till kajen.	36
Figur 14: Digitalisera uppställningsytor: Godset ligger på kajen.	36
Figur 15: Digitalisera uppställningsytor: Godset ligger på terminalen.	37
Figur 16: Monitorera arbetsmaskin.....	37
Figur 17: Use cases och hur de bygger på varandra.	38
Figur 18: Mognadstrappa för digital förmåga (Illustration: Sandra Haraldson)	40
Figur 19: Use cases och deras roll i mognadstrappan.	41
Figur 20: Hållbara hamnen: Intressenter och visionskomponenter	43
Figur 21: Digitala tjänster som etablerar digital förmåga vägledt genom hamnens digitaliseringsstrategi	47
Figur 22: Demonstrationsprojektets grundläggande logik	47
Figur 23: Demonstrationsprojektets olika steg	48
Figur 24: Föreslagna use cases och deras roll i mognadsmodellen.	50
Figur 25: Deplide som datadelningsplattform och demonstrationsmiljö (Lind et al, 2021a) (Illustration: Sandra Haraldson).....	51
Figur 26: Demonstrationsprojektets budget	52

Tabellförteckning

Tabell 1: Utmaningar identifierade genom intervjuer med (ett urval av) svenska hamnar	23
Tabell 2: Identifierade use cases i samband med intervjuerna med (ett urval av) svenska hamnar	24
Tabell 3: Leverantörernas insikter om hamnens digitala förmåga	27

Sammanfattning

Det svenska transportsystemet står inför en stor förändring. Stora investeringar görs i svensk hamninfrastruktur och vindarna blåser nu för en omflyttning från väg till järnväg och sjö. Digitalisering ses både nationellt och internationellt som möjliggöraren för det integrerade och hållbara transportsystemet. Sjöfarten är till sin karaktär internationell och svenska hamnar är under ökat tryck att ställa om och digitalisera sin verksamhet för att behålla sin relevans och konkurrenskraft. Försörjningskedjor kan betraktas som ekosystem av delsystem och digital teknik kan stödja synkroniseringen av åtgärder som utförs av de olika inblandade aktörerna. Multimodala leveranskedjor bygger på olika transportmedel som besöker olika (typer av) transportnoder. Digitaliseringen gör det möjligt för inblandade aktörer att hålla sig uppdaterade och vidta åtgärder beroende på status för transporten i de föregående stadierna och tillgången på kapacitet i de efterföljande.

För att tillgodose att hamnen som transportnod kan fungera effektivt och betjäna sina kunder med fönster mot alla transportslag är det viktigt att hamnen etableras som den hållbara hamnen. En hamn som är en transport- och logistiknod, energinod och digital nod. Hamnen som digital nod är ett uttryck för den samlade digitala förmågan som krävs för den hållbara hamnen medan hamnen som energinod uttrycker den samlade energiförsörjningsförmågan för den hållbara hamnen. Hamnen som transportnod är den samlade logistikförmågan som krävs för den hållbara hamnen.

Baserat på det arbete som sker inom I.Hamn har denna förstudie, genomförd under de första 9 månaderna av 2021, fördjupat kunskapen om de egenskaper som hamnen som digital nod behöver ha. Slutsatserna har bekräftats av de deltagande hamnarna och systemleverantörerna och kan anses som validerade och väl förankrade. Baserat på intervjuer och en enkätundersökning bland svenska hamnar kompletterat med en workshop med de dominerande leverantörerna av hamnsystem drar studien slutsatsen att den digitala mognaden för Sveriges hamnar har stor spridning. Många hamnar har idag bristande förutsättningar för att kunna svara upp emot att kraven på att vara en hållbar nod i det nationella och globala transportsystemet. I flera hamnar sker fortfarande det mesta informationsutbytet analogt och även de hamnar som använder digitala verktyg upplever brister i informationens tillförlitlighet. Bland annat kan det noteras att de deltagande hamnarna karakteriseras av:

- 52% saknar digitaliseringsstrategi
- 35% har Port Management eller Community system idag
- 25% bedömer själva att de har en låg digital mognad

Det konstateras också att majoriteten av svenska hamnar saknar dedikerade resurser och kompetens inom IT och att få kan driva digitaliseringsarbete på egen hand.

Värdet av digitaliserad information med tillhörande användningsfall för hamnar och andra intressenter i transportkedjan sammanfattas i denna förstudie som:

- Transportföretag (rederier, lastbilsoperatörer, järnvägsföretag) får bättre möjligheter att samordna och synkronisera användningen av sina transportörer, vilket minimerar väntetider
- Lastägare kan maximera sitt utnyttjande av lagringskapacitet och tillhandahålla uppdaterad Track and Trace-information till sina kunder

- Hamnaktörer kan maximera utnyttjandet av infrastruktur och resurser
- Lastenhetsägare, transportörer med egna lastenheter och även container- eller trailerleasingföretag, kan följa var enheterna finns för ompositionering och distribution.

Hamnen har också en väsentlig roll i att ge transportföretag, lastägare och transportköpare underlag för deras uppgift att rapportera till myndigheter. Runt hörnet ligger uppgraderingen av maritimt single window som kräver att mycket mer information som delas blir digital.

För att sänka trösklar för organisationerna att investera tid och medel i nya system är det fördelaktigt om systemen är modulärt uppbyggda och det ges möjlighet att kombinera system och funktioner. Kan de erbjudas ett smörgåsbord av funktionalitet/applikationer och välja de som passar just deras behov och förutsättningar initialt och bygga vidare senare så ökar troligen möjligheterna att investeringen blir av.

Det är viktigt att informationen kan flyta så sömlöst som möjligt mellan olika noder och aktörer, varje hamn får inte skapa egna "stängda" ekosystem av tjänster och informationsutbyte, utan det måste gå att utbyta information med andra intressenter och med andra hamnars ekosystem. Här kan hamnarna ikläda sig rollen som tillhandahållare av den digitala infrastrukturen på samma sätt som de ofta gör med den fasta infrastrukturen på land.

Studien har översatt de olika förutsättningar och behoven till en mognadsmodell som tar utgångspunkt i hamnens digitala strategi för att vägleda hamnar i utveckling av sin digitala mognad. Denna mognadsmodell adresserar tre nivåer av tjänster som tar utgångspunkt i de use case som identifierats av hamnarna. Dessa nivåer avser uppkopplad infrastruktur, digital samverkan och nya affärsmöjligheter genom nya innovativa tjänster där varje nivå skapar förutsättningar för nästa nivå. Denna digitala mognadsmodell blir sedan ett ramverk för hamnen att hålla fast vid för att stödja dess digitala mognadsutveckling som svarar mot behoven av att etablera sig som en hållbar hamn. Rapporten ger också förslag på fundamentala designprinciper som ger vägledning för mer detaljerade systemkrav för de lösningar som behöver utvecklas.

Kommentarer och insikter från de inledande intervjuerna om de behov och möjligheter hamnarna själva såg för att digitalisera sin verksamhet användes för att sätta upp 17 use cases som de kunde relatera till. Dessa use case gavs sedan som alternativ i enkäten och en stor del av de svenska hamnarna som ombads delta fick ange vilken av dem de såg som bäst lämpad för deras nuvarande behov och situation. Identifierade tjänster har sedan placerats i den digitala mognadsmodellen, där många av dem pekar mot önskan om ökad kontroll och övervakning, vilket är ett naturligt första steg i resan mot att etablera högre nivåer av digital mognad.

En utmaning för de hamnar som medverkat i förstudien i att utvecklas genom digitalisering, är dess storlek. Den sätter en begränsning i att anamma digitala lösningar, både på grund av att det många gånger innebär höga investeringskostnader och även genom begränsade möjligheter att ha en resurs som har tid och möjlighet att driva utvecklingsprojekt gällande digitalisering.

En ytterligare utmaning är att hamnens digitala förmåga många gånger är anpassad efter dominanta, lokala varuägare/kunder. Det innebär att hamnar blir låsta i sina kunders

verksamhetslogik, snarare än att driva sin egen digitala utveckling. Här är ytterligare ett argument för vikten av att hamnen har en digital strategi som ledsagare i sin digitala utveckling.

Förstudien landar i slutsatsen om behovet av ett demonstrationsprojekt för att stödja hamnar i deras utveckling av sin digitala mognad. I detta projekt skulle hamnar med olika digital mognad ges möjlighet att med stöd testa och demonstrera innovativa digitala tjänster utifrån sina konkreta behov och sin digitaliseringsstrategi. Slutsatser och råd skulle därefter spridas till övriga hamnar för att vägleda dem i digitaliseringen av deras verksamheter.

Det föreslagna projektet har som mål att:

- Validera mognadsmodellen som en grundläggande struktur för att kunna positionera lämplig, för den specifika hamnen, digital mognad
- Ta fram råd för utformning av digitaliseringsstrategier
- Demonstrera och validera olika tjänster på de olika mognadsnivåerna som möter hamnarnas behov
- Sprida erfarenheter från initiativ kring uppkopplad infrastruktur (nivå 1), inspirera till utveckling av digitala tjänster (nivå 2) och använda externa resurser för att ta fram nya tjänster och affärsmöjligheter (nivå 3) anpassade till hamnarnas ekosystem
- Engagera tredjepartsutvecklare – eventuellt inom ramen för ett offentligt upphandlingsprojekt – genom hackathon (Smart Port Challenge Sweden)
- Definiera digitala tjänster för den hållbara hamnen

Demonstrationsprojektet kommer att genomföras med en uppsättning hamnar på olika nivåer av digital mognad, samt med relevanta system- och infrastrukturleverantörer baserat på identifierade användningsfall. Demonstrationsprojektet kommer erbjuda små och medelstora hamnar i Sverige att delta i en referensgrupp. Projektet avses pågå från 1 januari 2022 till 31 december 2024.

Executive summary

In business ecosystems such as supply chains, digital technologies are now vital in supporting the synchronisation of actions pursued by the different involved actors. Multi-modal supply chains engage different means of transport visiting different (types of) transport nodes. Digitalisation enables involved actors to stay up-to-date and to take mitigating actions as a result of the progress of the transport in the preceding stages of the journey and availability of capacities in the succeeding stages. In this context, transport nodes play an essential role in gathering and providing information about the current state of inbound and outbound transports served by different means, forecasts on capabilities on providing services to episodic visitors, as well as on the state of their own operations associated to the objects and subjects that are currently being served.

One type of transport node, regarded by many as an enabler for seamlessly integrated and environmentally sustainable transport, is the seaport. Seaports of today are undergoing substantial changes, many times moving from having been established as a gateway to seaborne transport supporting local industries in import and export to becoming arenas of business activity supporting multiple means of transport. Historically, municipalities have played an essential role in establishing the ports while port environments are becoming empowered as business ecosystems allowing for a multitude of actors to pursue operations. Ports are now becoming a gathering force for governmental and private actors to engage in joint efforts providing best-in-class services to the different episodic visitors. Importantly, the port of tomorrow must now be regarded as a transport node.

The new-age port now also has the great possibility to act as an energy node supplying the transport modes that it serves with sustainable energy. This is of special concern now due to the pressure put upon transport to be powered by sustainable energy. To do this would mean the establishment of an infrastructural energy supply system where the ports of the world would serve as an important enabler of green supply chains.

As part of the digital transformation of ports, seaports will be information nodes gathering information to support operational excellence, and sustainability of port operations, the efficient movement of people and cargo, as well as contributing to the distribution of sustainable energy by responding to the needs of the port activity and the supply to visitors. Ports acting as information nodes can also provide information to the direct and indirect clients of the port in the multi-modal supply chain. Such information services, provided by digital means, would allow visitors to coordinate and synchronise their episodic visits, and cargo owners / transport buyers to optimise the time and resource buffers established along the global supply chain. Coordination and synchronisation are what is at focus in diverse just-in-time efforts aimed at fast port turnarounds with minimal waiting times and optimisation of the infrastructure.

The time has passed when a port is just a location where operations on objects and subjects takes place once they arrive. Digitalisation provides the important means to allow a seaport to be fully integrated in the supply chain and to be flexible, forward-planning and much more adaptable to

changing circumstances; a key question then becomes how the seaport will arrange its digital infrastructure to support this and provide the added value.

In this pre-study – the port as a digital node – many of the Swedish ports have been engaged to capture knowledge about the present situation, and plans for investments, associated with digitalisation. Based on this knowledge, a vision for the port as a digital node and an information node has been captured and design principles guiding future implementations have been formulated and guided by different use cases and business models.

The societal digitalisation “trend” is encouraging solutions that are characterised by:

- interoperability allowing for multiple information sharing environments to become connected and data to be gathered from, and sourced to, different types of systems within and outside the port
- modularisation allowing for diverse use cases to be supported by different applications avoiding large systems monoliths requiring substantial maintenance costs
- standardisation allowing for minimal investment costs to become connected
- data harvesting, data aggregation, and data analytics founded in an exponential growth of connected devices providing foundations for decision-making

The digital maturity among Swedish ports is highly diversified. At many smaller ports, much of the information is not managed by digital means while there are several ports that have taken pioneering steps to become first-movers in the adoption of advanced technologies for collaboration, synchronisation, automation, and analytics. Due to the distributed and self-organised nature of the transport ecosystem, the participants are dependent on each other and any deficiencies in data quality that may currently exist. Many times, the systems currently in use are based on larger customers’ solutions which have been developed for purposes other than serving the transport or ports’ ecosystem as such.

Given that digitalisation activity is often just a smaller part of the responsibility of port employees, few ports have capabilities to implement complex and innovative in-house digitalisation projects, leaving them dependent on the relatively few suppliers of port information systems offered in Sweden. Nevertheless, we do see a trend shift, with newcomers providing solutions for specific purposes to the ports. Also, ports can pool together and share development costs.

Building on the vision of the sustainable port, the vision of the port as a digital node can be described as being both a consumer and a provider of digital information / services to be efficient, sustainable, and resilient in its role as transport node, energy node, and information node.

The port's role as an information node is a prerequisite for efficient and sustainable transport networks. The port as an information node exchanges current information with the transport system's stakeholders for well-founded decisions on planning and coordination based on information about transport and infrastructure utilisation as well as on information based on the transport object's status and the transport buyer's needs. The port as an information node is also a prerequisite for the future energy system for transport.

Based on the present desires and demands from Swedish ports, and the developments towards becoming a transport node with capacity as an energy node and digital information node, the value of digital information with associated use cases, leading to sustainable operations for different stakeholders and the port itself, have been captured in this pre-study;

- For carrier companies (shipping companies, truck operators, rail companies) getting enhanced possibilities to coordinate and synchronise their use of their carriers and minimising the idle time
- For cargo owners to maximize their utilisation of storage capacity, to provide up-to-date track-and-trace information to their clients
- Port actors to maximize the utilisation of infrastructure and resources
- Cargo unit owners, carriers with own cargo units and also container or trailer leasing companies, who need to keep track of the whereabouts of their units for repositioning and distribution.

The benefit of implementing the use cases is a more sustainable business as a basis for more energy-efficient transport as a means in the transformation towards a fossil-fuel free transport system.

Importantly, the port also has an essential role in providing carrier companies, cargo owners, and transport buyers with a basis for their task of reporting to authorities. Around the corner lies the upgrade of the maritime single window requiring much more information to be shared digitally.

Based on the input from the interviews and questionnaires it is clear that the ports are at different starting positions and have different degrees of digitalisation. The report has translated this into a digital maturity level of three steps to accommodate the different possibilities the individual ports have. The basis is to have a formal strategy or plan for digitalisation. The first step is achieved with digitally connected infrastructure, the second is digital collaboration between the port actors and the final step is to have defined services and business models for a digital business activity.

This pre-study proposes the aforementioned digital maturity model, allowing ports to adopt a step-by-step approach to develop their digital maturity. The model takes a digital strategy as the starting point and then pinpoints different use cases and digital services on three levels of maturity; connected infrastructure (level 1), digital collaboration (level 2), and servicification and new business opportunities (level 3). This digital maturity model then becomes the framework for the port to hold on to in order to support its digital maturity development responding to the needs of becoming established as a sustainable port.

Building upon emerging principles of approaches taken by DTLF, FEDeRATED, and Internet of Logistics, this pre-study is also proposing a set of design principles as a basis and foundation for emerging digital services.

Comments and insights from the initial interviews on the needs and opportunities the ports themselves saw for digitalising their operations were used to set up 17 use cases that they could relate to. These use cases were then given as alternatives in the questionnaire and a majority of Swedish ports were asked to indicate which of them they saw as best suited for their current needs and situation. Identified services have then been positioned in the digital maturity model, where many of them point towards the desire of enhanced business control and monitoring which is a natural first step in the journey towards establishing higher levels of digital maturity.

Importantly, accurate predictions, that are to be empowered by the combination of digital data streams, are the foundation for moving from coordination based on physical presence to a more plan-based logic spread among all involved actors. In this way it also becomes possible for a port to respond to flexible opening hours that are desired by many.

Digitalisation thus challenges established patterns of behaviour and creates new business logics. There are, for example, initiatives already being taken where the physical Bill of Lading information is transformed into digital means (eBL) offering great opportunities for the recipients of Bill of Lading to become prepared before the actual arrival of the physical goods, or that information about crew and passengers travelling over the sea is provided prior to actual arrival. More and greater availability of data is creating new opportunities which puts demand on designing for flexibility. It is just our imagination that sets the limitation of what can be done with digital information for a better and more integrated port in the transport ecosystem and our society.

This pre-study identifies the need to establish a demonstration project from which the Swedish small and medium size ports would be supported in their efforts to raise their digital maturity and establish capabilities to become information nodes. Such a project would:

- Validate the proposed maturity model as a basic structure for individual (and different) ports to achieve digital maturity
- Advice for designing digitalisation strategies
- Demonstration and validation of different services on the maturity levels that meet the needs of the ports
- Disseminate experience from initiatives around connected infrastructure (level 1), inspire the development of digital services (level 2) and use external force for new services and business opportunities (level 3) among the ecosystem of Swedish ports
- Engage third-party developers - potentially within the framework of a public procurement project - through hackathon (Smart Port Challenge Sweden)
- Detailing digital services for the sustainable port

The demonstration project would be conducted with some ports at different levels of digital maturity, as well as with relevant system and infrastructure suppliers. It is expected that the demonstration project also would invite ports in Sweden to participate in a reference group. The demonstration project could be conducted from 1 January 2022 until 31 December 2024, at the same time providing Swedish ports with support in raising their digital maturity.

This feasibility study points to the need for raising the digital maturity of Swedish ports for them to contribute to a more sustainable transport system and support an increasing relocation from road to rail and shipping. Ports are important transport nodes with windows to all modes of transport but can also be energy nodes and digital nodes. To ensure sufficient support for ports in their operations to become more efficient and to identify new business opportunities in both the energy and information domains, digitalisation is an important enabler. Guided by the proposed digital maturity model, the aim is to assure that ports become digitally integrated to support the national concerns of an efficient and sustainable transport practice.

1. Bakgrund och utgångspunkter

1.1. Bakgrund

Förstudien Hamnen som digital nod finansieras av Trafikverket genom FOI-portföljen strategiska initiativ (dnr: TRV 2050/50902). Samhället genomgår en snabb och accelererande omställning till mer och mer digitalisering, här har sjöfarten och hamnarna överlag inte hängit med, till viss del beroende på dess fragmenterade och höggradigt internationella sammansättning.

Inom arbetet med den Hållbara Hamnen¹ har en vision formulerats som tar utgångspunkt i hamnen som hållbar transportnod, med förmåga att vara både en digital nod och energinod (se figur 1). På övergripande nivå, formulerad gemensamt av deltagande hamnar i I.hamn-projektet, lyder denna vision enligt följande:

Den hållbara hamnen är en nod som genererar värdeskapande tjänster till sina kunder, ägare och omvärld. Hamnen bedrivs på affärsmässiga grunder och som transportnod bidrar hamnen till en hållbar användning av transportsystemet genom att vara en integrerad del i globala, regionala och lokala transportsystem där olika trafikslag ingår och samverkar.

Informationsnoden specificeras som: ”Hamnen i sin roll som digital nod är både konsument och producent av digital information för att kunna vara effektiv och hållbar i sin roll som hållbar transportnod.”

Arbetet med visionen för den hållbara hamnen, genomfördes som en del i projektet *I.hamn*, som har till syfte att sänka trösklar för svenska små och medelstora hamnar att anamma lösningar inom digitalisering, elektrifiering och automatisering som ett led i att möta framtida krav på hamnen som optimal nod i transportsystemet 2030.

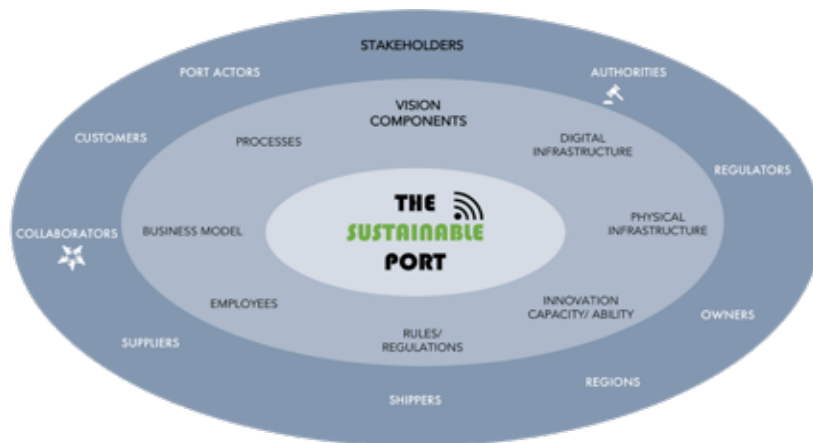
Arbetet genomfördes genom att identifiera de krav som hamnens intressenter ställer på hamnens förmågor inom olika områden i framtiden, samt vilka möjliggörare och begränsare som finns i hamnens ekosystem för att realisera visionen.



Figur 1: Den Hållbara Hamnen (Illustration: Sandra Haraldson)

¹ <https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/projekt/ihamn>

Nedanstående figur 2 visar på de visionskomponenter som adresserades i analysen.



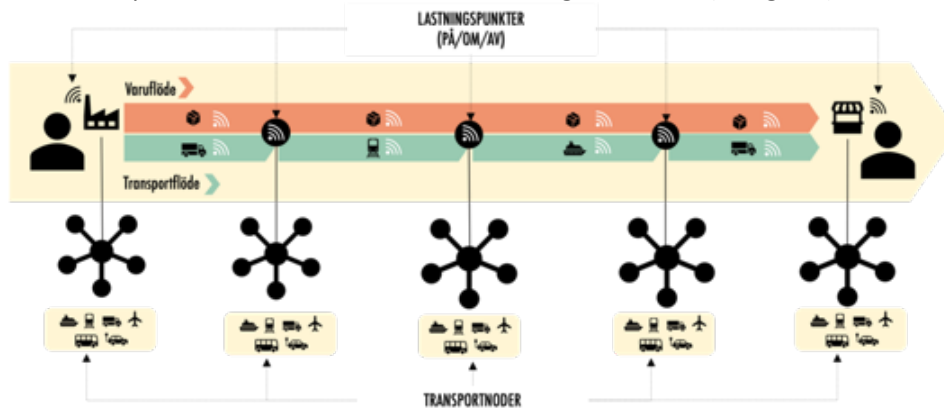
Figur 2: Visionskomponenter och intressenter

Viktiga utgångspunkter för analysarbetet var de globala målen för hållbar utveckling och strategin med överflyttningen av gods från väg till sjö och järnväg. Det innebär ett omtag gällande hamnens roll i transportsystemet, för att lyckas öka nyttjandegraden av befintliga resurser och infrastruktur och vara en drivkraft i omställningen mot ett mer hållbart transportsystem. För att realisera visionen behöver hamnen, förutom att fungera som en hållbar transportnod även ha förmåga som både Digital Nod och Energinod (se figur 3 nedan).



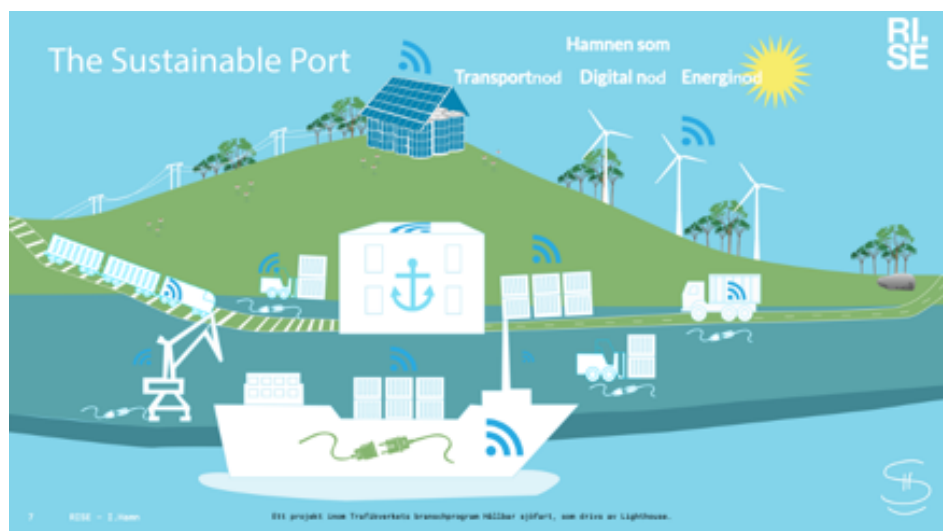
Figur 3: Hamnen som transportnod, med förmåga som energinod och digital nod (Illustration: Sandra Haraldson)

Hamnen som digital nod är ett uttryck för den samlade digitala förmågan som krävs för den hållbara hamnen medan hamnen som energinod uttrycker den samlade energiförsörjningsförmågan för den hållbara hamnen. Hamnen som transportnod är den samlade logistikförmågan som krävs för den hållbara hamnen. Denna förstudie använder denna bredare definition, där hamnen som transportnod inte enbart är ett fönster mot sjöfart, utan mot samtliga transportslag i det hållbara transportsystemet och har därmed en roll i förhållande till andra transportnoder i det varu- och transportflöde som hanteras av noderna gemensamt (se figur 4).



Figur 4: Hamnen som transportnod i det större transportsystemet

Genom att betrakta hamnen som en transportnod så skapas också förutsättningar för att betrakta hamnens roll i ett större transportsammanhang, end-to-end. För att åstadkomma sömlösa transporter över landsgränser, genom olika transportnoder och genom användning av olika transportslag behöver olika transportnoder således vara integrerade i hela transport- och logistikkedjan. För att säkerställa en hållbarhet i hamnoperationer och i den roll som hamnen har i transportsystemet så behöver såväl hamnens egenskaper som transportnod och energinod stödjas genom olika digitaliseringsinitiativ som etablerar hamnen som digital nod (se figur 5). Denna rapport fördjupar de egenskaper som hamnen som digital nod behöver utveckla för att svara upp dagens och framtida behov och möjligheter.



Figur 5: Den hållbara hamnen som transportnod, energinod och digitalnod (Illustration: Sandra Haraldson)

1.1.1. Digitalisering i världen i stort, trender möjliggörare

Digitaliseringens vindar blåser i världen och skapar en rad möjligheter att effektivisera, kostnadsbespara, automatisera, elektrifiera, och att visualisera. För att inte hamna i kölvattnet behöver verksamheter och industrier investera i digital teknologi för att möta kunders, företags, myndigheters och andra intressenters nuvarande och framtida krav.

Trycket på ökad digitalisering är stort och växande runt om i världen. Såväl kunder, företag och myndigheter har stora, men kanske inte alltid tydligt formulerade, förväntningar på ökat informationsutbyte och ökad grad av automatisering. Smarta telefoner, smarta och uppkopplade fordon, maskiner och annat driver på en utveckling av den digitala infrastrukturen och med en exponentiell tillväxt av uppkopplade enheter. Internet of Things och 5G med konstant uppkopplade prylar driver på en snabb omställning till en mer digitaliserad värld.

AI, maskininlärning och autonoma system är i högsta grad aktuella trender som skapar stora förväntningar på att lösa de brister i transportsystemet som upplevs idag. Sjöfarten ligger, trots en tidig positionering med autopiloter på bryggan och ökad automatisering i maskinrummen, idag långt efter utvecklingen på övriga fordonsidan. Delvis beroende på längre livscyklar för fartygen och hamnarna där infrastruktur, utrustningen och fartyg har livslängder på 30 år eller mer och på de stora investeringar som det handlar om för nya fartyg och hamninfrastruktur men också på dess mycket mer fragmenterade uppbyggnad. Det saknas en motsvarighet till de stora fordonstillverkarna som finns med i hela kedjan och som driver utvecklingen. Skeppsbyggnadsvarven fokuserar främst på produktionstekniken, utvecklingen sker istället till stor del hos rederierna och enskilda designbyråer. Bland hamnar har det varit väldigt fragmenterat med varje hamn som enskild aktör, i många fall med en lokal eller regional offentlig aktör som huvudman. Behovet av utbyte mellan hamnarna har varit begränsat utan sköts av transportörer, rederier, agenter, myndigheter, m.fl. Få hamnar har aktivt sysslat med annat utvecklingsarbete än den som är knuten till den fysiska infrastrukturen. Sedan en tid tillbaka har dock vissa större hamnar även tagit över driften av andra hamnar och terminaler, vilket ger ökade möjligheter för införande av gemensamma system. Det har dock saknats standardiseringar.

1.1.2. Situationen i Sverige idag

Sverige har länge varit ett land som legat i framkant av den tekniska utvecklingen avseende IT, bredband och digitala tjänster och har alltså en ansevärd utbyggnad och uppkoppling av samhället i stort, men kvaliteten på uppkopplingar blir lägre utanför städerna och många hamnar ligger utför tätorterna och kan därför hämmas av lägre bredbandskapacitet. Den digitala tjänsteutvecklingen har sällan fokuserat på hamnarna, men intresset för och behovet av lösningar som inkluderar hamnarna och deras ekosystem ökar.

Godshanteringen i hamnar har historiskt sett varit väldigt personalintensiv och manuell. Trots mekanisering och omställning till enhetsgodis så har mycket av planeringen och det operationella genomförandet av lastning, lossning och enhetsberedning i hamnarna skett med mycket och aktiv handpåläggning. Skift av stuvare ledda av förmän och lastplanerare har hanterat godset utifrån var det står och vart det skall och där många beslut sker i omedelbar anslutning till godshanteringen. Detta arv ligger till viss del kvar idag också, inte minst i de mindre hamnarna.

Svenska hamnar ägs och drivs på olika sätt. På vissa platser är de en del av den kommunala förvaltningen och sorterar t.ex. under Tekniska nämnden. Andra hamnar ägs genom kommunala

bolag, som i vissa fall sköter hela verksamheten och som i andra fall bara förvaltar området och har lagt ut drift och stuveri på separata bolag. Åter andra ägs och drivs av privatägda bolag, t.ex flera av de industrihamnar som ägs av lokala industrier.

I den nyligen presenterade rapporten från Trafikverket utfärdad inom ramen för sitt utökade uppdrag relaterat till sitt nationella samordningsuppdrag för inrikes sjöfart och närsjöfart (Berglund & Andersson, 2021) uppmärksammas vikten av att se hamnar som logistiknoder, energinoder och informationsnoder. "... allt fler hamnar jobbar aktivt med 'hamnen som energinod och logistiknod' snarare än bara en plats för sjöfartsaktörer" (ibid., pp. 66). Samma rapport lyfter också det allt större fokuset som kommit att riktas mot framtidssäkrade lösningar inom automatisering och digitalisering som medel för att öka hamnars effektivitet. Här kan vi också se att fenomen som "uppkopplade farleder" som möjliggörare för autonom sjöfart / smarta fartyg kommer att ställa krav på hamnens digitala förmåga. Vidare lyfts också den möjlighet som digitalisering har för att "underlätta informationsdelning av information mellan hamnens aktörer – privata, offentliga och statliga".

I Sverige har alla fartyg med en bruttodräktighet av minst 300 ton, och fiskefartyg, traditionsfartyg samt fritidsbåtar som är minst 45 meter en skyldighet att rapportera en fartygsanmälan om de är på väg till ett ankarområde eller hamn inom svenskt sjöterritorium (Sjöfartsverket, 2021a). Sedan 1 oktober 2015 sker ankomst- och avgångsanmälan elektroniskt i Maritime Single Window (MSW), som är en portal för att rapportera myndighetsinformation kopplat till ett fartygsanlöp. MSW förvaltas av Sjöfartsverket och är ett samarbete mellan Transportstyrelsen, Kustbevakningen, Tullverket och Sjöfartsverket, där MSW portalen skall ta hand om krav på förenkling av den fartygsrapportering som ställs i EU-direktiv 2010/65/EU. Syftet med MSW är att vara en kontaktpunkt dit fartygen och/eller deras ombud skall rapportera till myndigheter kopplat till fartygsanlöp för att förenkla och minska sjöfartsnäringens rapporterings- och administrativa börda (Transportstyrelsen, 2021). Berörda tekniska system från de olika myndigheterna har kopplats till MSW i olika etapper och sedan den 1 juni 2016 sker den in- och utklarering av fartyg som skall göras hos Tullverket elektroniskt via MSW (Sjöfartsverket, 2021a; Transportstyrelsen, 2021). Viss ankomstinformation från fartygsanmälan kan delas digitalt med vissa hamnar som har systemstöd för detta i sin systemmiljö och detsamma gäller för information som till exempel statistik som hamnar är skyldiga att rapporteras till Statistiska Centralbyrån (SCB) vilket idag kan ske automatiskt från hamnars systemstöd via en integration mot SCB.

Idén med EU-direktiv 2010/65/EU var att rapporteringen till myndigheter vid fartygsankomster till länder inom EU skulle ske på samma sätt inom EU-länderna. Tyvärr så gav initiativet medlemsländerna för stor frihet och olika nationella och lokala bestämmelser ledde det till att MSW implementerades på olika sätt inom EU. Därav trädde en ny EU-förordning i kraft 2019, European Maritime Single Window environment (EMSWe), som kommer att tillämpas från den 15 augusti 2025. Sjöfartsverket är utsedda att vara kontaktpunkten för Sverige och tanken bakom den nya förordningen är att EU vill åtgärda de delar som blev mindre bra i den tidigare förordningen för de som rapporterar in information till systemet. Syftet är att minska dubbelrapportering och en tanke bakom EMSWe är att lagstadgad rapportering till

ankomsthamnen ingår. Förordningen möjliggör också att ytterligare rapporterad information kan delges hamnen om redaren godkänner det (Sjöfartsverket, 2021b).

Det är också viktigt att synkronisera olika transportslagsensidiga initiativ (såsom t ex en fokusering på fartygsanlöp och fartygens utbyte av ruttinformation med hamnen (genom t ex det svenskledda Sea Traffic Management (STM) initiativet)) med andra transportslag. Vidare behöver också hamnaktörer, oavsett om man är privat eller offentlig, ges rätt utrymme då hamnens distribuerade verksamhet bygger på att alla aktörer gemensamt skapar värde för hamnens intressenter.

Endast ett fåtal av Sveriges små- och medelstora hamnar har etablerat en dedikerad IT-funktion utan ansvaret för IT-frågor är ofta en del av en annan tjänst. För kommunala hamnar kan funktionen ligga i annan kommunal verksamhet. Dessa roller behöver därför stöd i arbetet att säkerställa hamnens digitala mognad och där de som innehar dessa roller behöver lära av varandra.

1.1.3. Internationell utblick

Den digitala omställningen går fort och den accelererar (Lehmacher et al, 2020), kraven på att följa gods i realtid och ha tillförlitliga prognoser kommer att öka. Ett första steg för detta är att genom en ökad datadelning tillgodose en ökad visibilitet genom transportkedjan. Här har hamnarna, i sin roll som transportnoder, en viktig funktion att fylla. Vidare sker det idag en mängd olika öppna innovationsinitiativ i världen för att bjuda in tredjepartsutvecklare att bidra med nya tjänster (Lind et al, 2020a). Således kan digitaliseringen skapa möjligheter för ytterligare innovation och därmed göra hamnarna mer attraktiva för framtida transportlösningar.

Då transportsystemet är att betrakta som självorganiserat och bygger på distribuerad koordination så ställer detta krav på att data om vad som hänt och olika prognoser förmedlas mellan ekosystemets olika parter. Detta förutsätter standarder för att möjliggöra interoperabilitet mellan olika informationsgemenskaper (Lind & Renz, 2020; Lind et al, 2020d).

Vidare kommer autonoma transportlösningar kräva digitalisering av hela kedjan, hamnar som inte är uppkopplade och redo att vara en del av lösningen kommer inte vara med på resan. De största hamnarna i Asien, Singapore och norra Europa etablerar fler och fler terminaler där all godshantering sker helt automatiserat.

Hamnen går således från att vara en kustnära omlastningsplats till en nod i ett flöde och kan bidra med värde till hela ekosystemet. Hamnar har goda förutsättningar att erbjuda den energieffektivaste lösningen för många transporter, även kustnära och längs våra inre vattenvägar, men även för andra transportslag. Oavsett vilken energikälla som kommer att användas kommer energieffektivitet vara en nyckel för att lösa såväl de ökade kostnaderna som behoven av mer utrymme för att lagra energin. Men det kräver att hamnen också etablerar sig som en digital nod. Således kommer digitalisering spela en stor roll för den hållbara hamnen, inte bara för att vara en effektiv och attraktiv transportnod, utan även för att bli en framgångsrik energinod.

Det råder också ett stort tryck och behov från transportköpare, rederier, speditörer och även slutkonsumenter på korrekt och tillförlitlig information i realtid. Fler uppkopplade sensorer och smarta applikationer öppnar för nya möjligheter och tjänster. Behoven kommer initialt och till

största delen komma från högvärdigt gods och gods som skall till konsumenter, och därmed de hamnar som hanterar containeriserat eller rullande gods i form av trailers eller personbilar, men även bas- och insatsvaror kommer ha ökade krav på informationsdelning när allt fler industrier ställer om sin logistik och tillverkning till ökad grad av digitalisering och leveranser i rätt tid. Det sker också en stor insats i att utrusta containers genom IoT sensorer (Becha et al, 2020; UNECE, 2019) som skapar förutsättningar att kunna följa containers genom hela transportflödet oavsett transportslag, men även för andra tillämpningar.

Med korrekt och tillförlitlig information kan varor som befinner sig i transport utgöra flytande lager och minska behoven av mellan- och buffertlager. Med transparent information om aktuell situation i olika noder och hos olika transportlinjer kan gods snabbare dirigeras om till alternativa rutter för att på så sätt undvika att fastna i trängsel i hamnar eller om det uppstår störningar i en rutt. På så sätt kan transportflöden jämnas ut och toppbelastningarna styras bort. Samtidigt uppnås en ökad elasticitet i transportsystemet när fler transportalternativ kan nyttjas sömlöst.

En viktig del i sjöfartens omställning till ökad fossilfrihet och mer resurseffektiva operationer är, i tillägg till introduktionen av alternativa energibärare, att optimera sin energiförbrukning genom smartare effektuttag och energibesparingar. I förlängning kan stora besparingar i effektbehovet ombord uppnås genom obemannade fartyg, då försvinner den så kallade hotellasten ombord när det inte behövs uppvärmning, ventilation, kylning, matlagning, mm. För att uppnå det krävs dock en omfattande digitalisering av fartygen och sjöfarten i stort.

Hamnar är som etablerade transportnoder ofta väl placerade geografiskt för att erbjuda energi i olika former till inte bara lastbärare som anlöper eller passerar/besöker dem, utan även till industrier och transportnav i dess närhet. Något som leder till större grad av cirkularitet när energi produceras och konsumeras lokalt. Hamnen som energinod är en möjlighet att utveckla vidare.

En viktig utvecklingstrend är också att försöka bryta den koordinationslogik som mycket av transportsektorn bygger på, nämligen att koordinera baserat på fysisk närvaro. Här sker ett antal initiativ, såsom Port Collaborative Decision Making (PortCDM) (Lind et al, 2018) och Just-in-time arrival (IMO, 2020) som bygger på principen om virtual arrival (BIMCO, 2013). Initiativ som bygger på PortCDM (www.ipcdmc.org) med avseende på virtuella kölappar och kapacitetsreservationer som bygger på att hamnaktörer delar en samlad lägesbild.

Sammantaget kommer tillgången till data att öka vilket möjliggör beslutsstöd som bygger på en grad av dataanalys i olika typer av AI och machine learning (ML) applikationer (Lind et al, 2020b). Även simulering dyker nu upp i olika applikationer för digitala tvillingar som underlag för kort- och långsiktigt beslutsfattande (Lind et al, 2020c).

1.2. Rapportens struktur

Rapporten består av fyra kapitel; ett inledande med bakgrunden och utgångspunkter, följt av en redovisning av den digitala mognaden hos svenska hamnar som denna förstudie identifierat baserat på genomförda intervjuer, workshop och enkätstudie. Utkomsten av dessa ligger till grund

för det förslag till koncept som presenteras i det tredje kapitlet och utifrån det presenteras ett förslag till demonstrationsprojekt i det sista kapitlet.

Som ett led i att förankra framtagna rapporter har större delen av Sveriges hamnar och de deltagande tjänsteleverantörerna erbjudits möjlighet att inkomma med sina kommentarer på rapporten.

1.3. Scope och omfattning

Förstudien har adresserat hamnens digitala mognad, både avseende dess nuvarande status för att stödja befintliga operationer samt dess behov av framtida digital förmåga. Detta genom att förstå hur digitaliseringen kan stödja och utveckla den hållbara hamnen, som transportnod men också som energinod och som digital nod i transportsystemet. Studien har genomförts under 9 månader, och baseras på ett antal genomförda workshops, intervjuer och enkäter, liksom från erfarenheter och insikter från andra aktuella projekt i I.hamn.² ”vars syfte är att ’stärka små och medelstora svenska hamnars konkurrenskraft genom att etablera samverkan och sänka trösklar för utveckling inom digitalisering, elektrifiering och automatisering’ (Berglund & Andersson, 2021, pp. 32).

Denna förstudie skall ses som ett första steg för att identifiera ett ”större” demonstrationsprojekt som ett led, för svenska hamnar, att lära av varandra i sina respektive arbeten att öka hamnens digitala förmåga och därigenom skapa förutsättningar för sin integrerade roll i transportsystemet och att bidra till att Sverige kan vara en del av det globala transportsystemet.

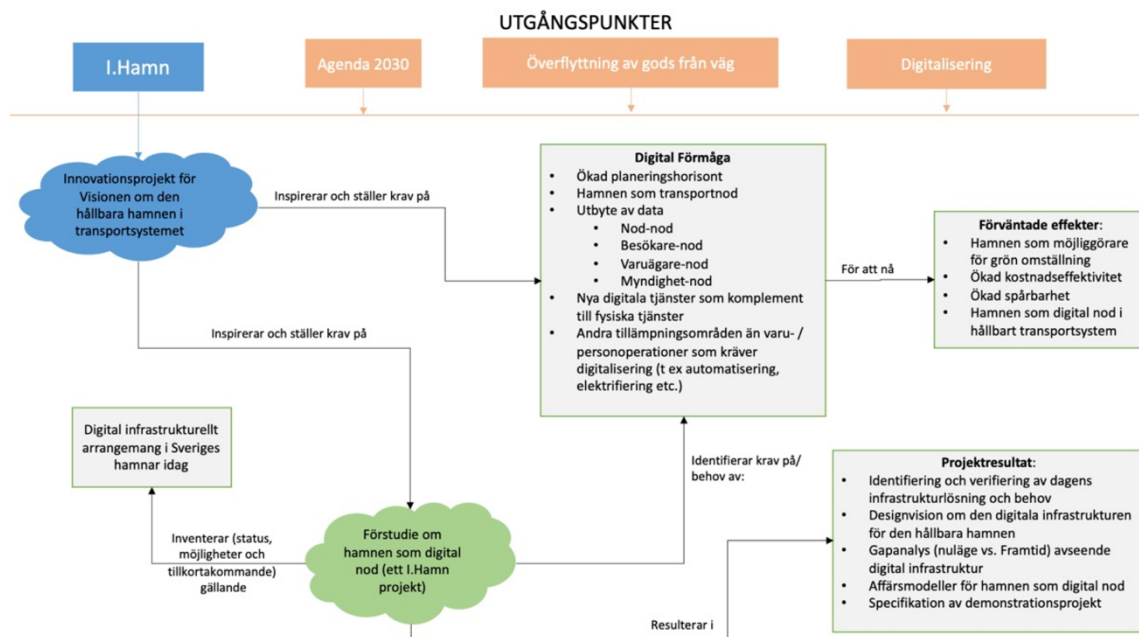
1.4. Rapportens målgrupp

Rapporten vänder sig allmänt till aktörer i transportsystemet och intressenter, infrastrukturhållare, och andra med verksamhet i eller som berörs av svenska hamnar och dess digitalisering. Direkt berörda är deltagarna i I.hamn, övriga hamnar i Sverige, aktörer som opererar i hamnar, varuägare, transportutförare som transporterar gods till och från hamnar, myndigheter som t.ex. Trafikverket och Sjöfartsverket, samt andra aktörer som samverkar med och/eller påverkas av hamnar i Sverige, t.ex. energibolag och städer i anslutning till hamnar.

1.5. Tillämpad metodik och arbetsprocess

I genomförandet av denna förstudie, som är att betrakta som ett I.hamnsprojekt, har RISE varit projektledare, lett workshops, genomfört intervjustudie och enkätstudie samt fördjupat konceptet för hamnen som digital nod. En majoritet av Sveriges hamnar samt dominerande tjänsteleverantörer för Sveriges hamnar har deltagit som respondenter och värderat förstudieresultatet. Nedanstående figur 6 visar det sammanhang som projektet genomförts i.

² <https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/projekt/ihamn>



Figur 6: Förstudien "Hamnen som digital nod" i sitt sammanhang

1.6. Definitioner och förkortningar

Förkortning	Beskrivning
TOS – Terminal operating system	Terminalsysteem
PMS / PCS - Port Management System / Port Community System	Hamnplaneringssystem
RoRo - Roll-On/Roll-Off	gods som rullas ombord via ramper och fartyg som hanterar rullande gods.
KPI – Key Performance Indicator	Nyckeltal
MSW – Maritime Single Window	Myndighetsrapporteringssystem för sjöfart
ISPS – International Ship and Port facility Security Code	Internationella hamnskyddsförordningen
I.Hamn	Innovationsprojekt inom Trafikverkets branschprogram "hållbar sjöfart" under Lighthouse och som koordineras av RISE tillsammans med Chalmers och Göteborgs universitet
Transportör	Speditör, rederi, tågoperatör
Use case	Användningsfall på svenska. Beskriver ett scenario från användarens perspektiv för att uppfylla en nytta eller ett syfte.

2. Den digitala mognaden hos svenska hamnar idag

I Trafikverkets färdplan för ett uppkopplat och automatiserat vägtransportsystem lyfts digitalisering som en förutsättningskapare för hållbara multimodala transportkedjor. Denna förstudie syftar till att undersöka potentialen till att effektivisera hamnens verksamhet genom digitalisering och bidra till färdplanen. I det första steget ingår att inventera hur långt hamnarna kommit i digitaliseringen och vilka deras behov är. På så sätt görs en ansats att bedöma deras digitala mognad.

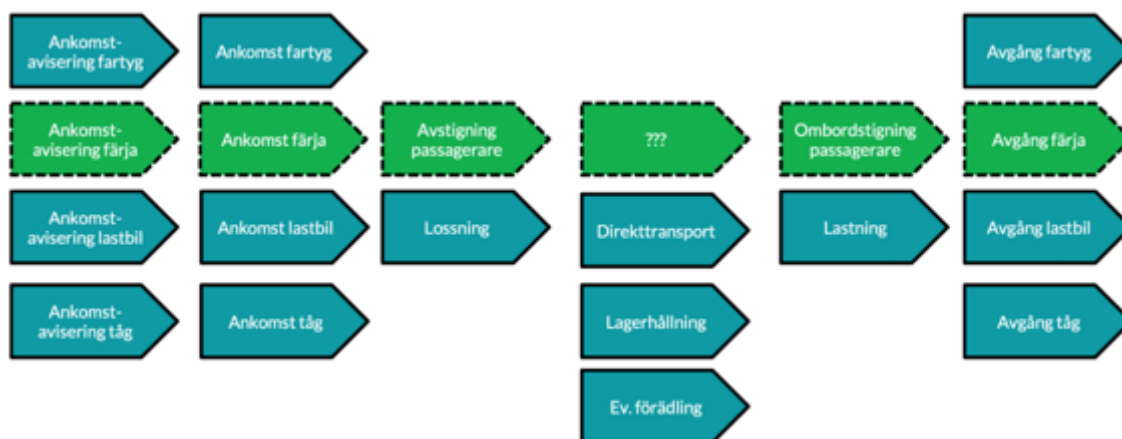
2.1. Kartläggning av behov

Utifrån tidigare studier och det pågående I.hamn-projektet samt projektmedlemmarnas erfarenheter från arbete med hamnar kunde en första ansats till problemformulering skapas som låg till grund för upplägget för studien.

Svenska hamnar skiljer sig mycket åt i såväl storlek, hanterade godstyper och ägandeform och därmed är förutsättningarna för digitalisering mycket olika. Vissa har egna IT-avdelningar och en uttalad digitaliseringsstrategi och andra har inga dedikerade resurser för IT utan förlitar sig på andra organisationer för sin IT-infrastruktur, t.ex. gemensamma kommunala verksamhetsstöd. Vissa har täta kopplingar till tongivande varuägare eller rederier och har implementerat deras elektroniska lösningar, t.ex. äldre EDI-system. Traditionellt sett har hamnar haft begränsad samverkan och agerat mer som konkurrenter om samma gods och anlop. Här har dock ett skifte skett och flera hamnar söker nu efter samarbeten för att dela erfarenheter, kostnader och resurser när det gäller digitalisering och energiproduktion och -lagring (t ex genom I.hamns projektet).

2.2. Intervjustudie

Under förstudien har intervjuer genomförts med representanter för fem svenska hamnar i varierande storlek och med olika typer av gods, fördelat över Västkusten, Sydkusten, Ostkusten, Norrlandskusten och Insjöhamnar. Intervjuerna genomfördes via videolänk baserat på ett frågebatteri med öppna svar, där intervjuaren kunde följa upp svaren och ställa nya kompletterande frågor. Frågorna (se appendix 2) kretsade kring den aktuella hamnen och dess förutsättningar, om de olika processerna i hamnen kopplade till godshantering och vilket informationsflöde som finns. Dessutom fanns allmänna frågor kopplat till hamnen som energinod. Respondenterna fick utgå ifrån nedan processkarta (figur 7) som illustrerade olika faser för ankommande och avgående godsbärare för olika de olika trafikslagen.



Figur 7: Processer för ankommande och avgående godsbärare

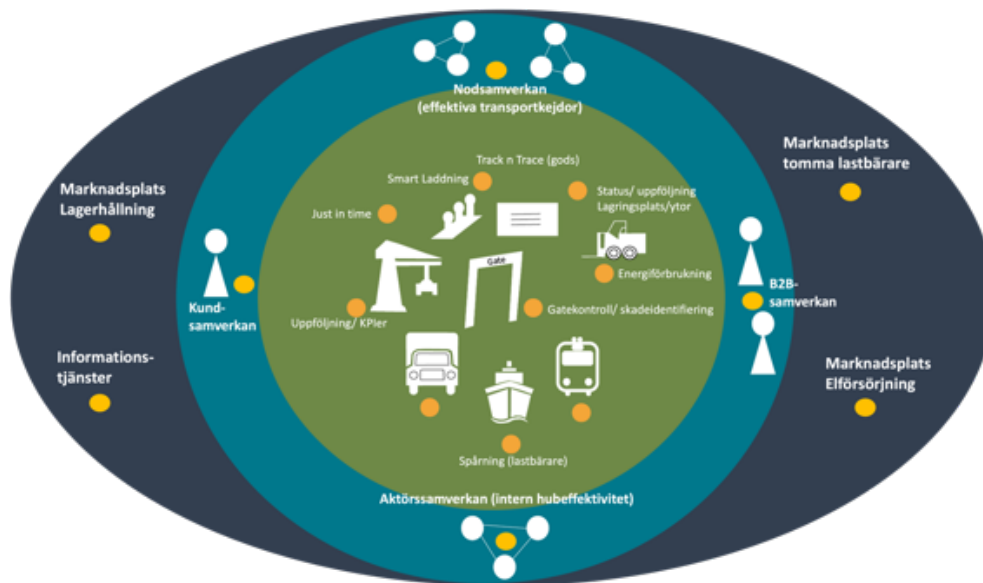
Därefter sammanställdes, utvärderades och analyserades svaren och baserat på det var det möjligt att härleda ett antal utmaningar samt intressanta användningsfall. Utifrån dessa definierades ett antal use cases i tabell 2 nedan.

Intervjuerna visade på en stor spridning i den digitala mognaden mellan svenska hamnar. Det och andra identifierade utmaningar listas i tabell 1 nedan:

Tabell 1: Utmaningar identifierade genom intervjuer med (ett urval av) svenska hamnar

Utmaningar identifierade genom intervjuer med hamnar: hamnars digital förmåga	Beskrivning
Stor variation i digital mognad	Det är stor spridning i den digitala mognaden mellan svenska hamnar– fortsatt mycket analog information som hanteras, men i flera hamnar finns det system för informationsdelning mellan aktörerna.
Datakvalitet	Datakvaliteten är osäker, mycket tid läggs på att verifiera att information är korrekt och giltig
Inlåsnings effekter (dominanta kunder)	I flera fall har de mest utvecklade systemen anammats ifrån de stora kundernas lösningar.
Kompetens och resurser	Få hamnar är tillräckligt stora för att ha egen kompetens att driva digitaliseringsprojekt.
Upphandlingskapacitet	Svårt att välja framtidssäkert system och följa krav i Lagen om offentlig upphandling.
Förvaltningsansvar	Vissa hamnar uttrycker att de vill ta rollen som förvaltare av infrastrukturen för hamnens aktörer, för digital liksom fysisk sådan. På andra ställen finns det en flora av system

Under intervjuerna identifierades ett antal möjliga användningsfall som formulerats som use cases rörande hamnens digitalisering (se figur 8 nedan). Respektive användningsfall betydelse och nytta beskrivs mer ingående i efterföljande tabell 2.



Figur 8: Use cases rörande hamnens digitalisering

Tabell 2: Identifierade use cases i samband med intervjuerna med (ett urval av) svenska hamnar

#	Use cases	Beskrivning	Nytta
1	Digitalisera kaj- och lagringsytor	Kaj, lager och uppställningsytor digitaliserade och upplagda så att gods och enheter kan lokaliseras och att underlag för uppställnings tid samlas in.	Skapar bättre överblick över såväl nyttjandegrad av ytor, underlag för automatisk debitering av upptagna ytor samt överblick och planering av lediga och upptagna ytor. Snabbt kunna lokalisera gods och enskilda enheter, följa upp enheter med särskilda krav, t.ex. kylcontainers eller farligt gods.
2	Automatisk fakturering	Varje debiterbar händelse som hamnen utför genererar automatiskt en grund för fakturering	Effektiviserar administrationen för hamnen, säkerställer korrekt underlag till kunden. Snabbare fakturering och betalning.
3	Gatekontroll	Godsaviseringar kopplade till fordonsindivid och automatisk avläsning av nummerplåt tillåter att rätt fordon kan passera i rätt tidsintervall	Korrekt föravisering ökar möjligheten att planera operationer, minskar behovet av personal i porten och ger transportören möjlighet att anlända i rätt tid och slippa köa vid porten. Minskar väntetider och ökar säkerheten när enbart behöriga tillåts in på ISPS-område.
4	Inpassering	Automatiska grindar med kamera eller annan funktionalitet för att verifiera passage	Kameror på insidan för utpassage bidrar också till nytta för följa upp antal fordon/personer som befinner sig i hamnen, hur länge de befunnit sig där, etc. (videogate, fotografera gods in och ut för claims-hantering)
5	Uppföljning/KPI:er	Baserat på uppkopplad infrastruktur följa upp ett antal	Ger hamnen korrekt och aktuell data för bättre styrning och återkoppling av verksamheten.

		mätetal (såsom nyttjandegrad, effektivitet, etc) .	
6	Energiförbrukning – uppföljning/kartläggning	Sensorer som mäter energiförbrukning i realtid vid olika källor (eleffekt belysning, fläktar och laddning, bränsle åtgång arbetsfordon, uppvärmning av lokaler mm.)	Planera för laddning av fartyg och koppling av landström. Bättre planering av operationer, möjlighet till direkt återkoppling av användningsprofiler via t.ex. ecodriving av arbetsfordon. Möjlighet att anpassa energianvändningen genom att styra varvtal på fläktar, släcka eller dimra belysning, anpassa värme i lokaler utifrån kommande behov och verksamhet. Sänka element om det kommer drivas verksamhet som genererar mycket värme i lokalen.
7	Smart laddning – planera effektuttag	Utifrån kända effektbehov planera uttagen för att undvika toppbelastningar och möta prisvariationer i elpriset.	Möjlighet att planera och anpassa effektuttag efter behov och utifrån energipriser. Undvika topplaster som kräver att reservkraft kopplas in. Minskar behoven av investering i energiöverföringsinfrastruktur och -produktion, även för samhället.
8	Godsavisering	Möjlighet att digitalt avisera inkommande gods	Föravisering av gods ger hamnen bättre möjlighet att planera sin verksamhet och sitt resursuttag genom att avsätta rätt resurser. Möjligt att bättre styra avställningsplats för inkommande gods och lastning av utgående.
9	Track n' trace	Möjlighet att digitalt spåra lasten i eller på en lastbärare.	Ger speditör och slutkund möjlighet att i realtid följa godset och ger bättre underlag för att prognosticera kommande gods rörelser.
10	Spåra lastbärare	Möjlighet att digitalt följa lastbärare inom hamn- och terminalområdena. Antingen i realtid eller i samband med hantering.	Ger hamnen möjlighet att snabbt lokalisera enskilda lastbärare. Möjlighet att följa upp särskilda behov såsom farligt gods och kylenheter. Transportörer kan lokalisera sina enheter och planera för kommande nyttjande.
11	Marknadsplats tomma lastbärare	Tillhandahålla en marknadsplats för ägare av lastbärare att hitta kunder för enheterna i närområdet.	Möjlighet att erbjuda tomma lastbärare till marknaden för att optimera nyttjandet och undvika tompositioneringar. Ge ägarna av lastbärare möjlighet att nyttja varandras enheter.
12	Monitorera utrustning och arbetsfordon	Utrustningen uppkopplad i realtid för att följa aktivitet och status på utrustningen.	Möjliggör korrekt och aktuell uppföljning på momentant nyttjande och nyttjande över tid av olika enheter. Möjlighet till planering av körcykler, service/underhåll samt när det

			kommer till elektrifierade fordon möjlighet till att planera laddning av dessa.
13	Underhållsplanering utrustning och arbetsfordon	System för stöd i underhållsplaneringen baserat på verklig användning och aktuellt behov snarare än tidsintervall.	Underhållsplanering anpassas efter faktisk drifttid och -profil och aktuell status på enheten, istället för intervall styrt underhåll. Möjligt att snabbt agera på larm om varmgång eller förslitning innan haveri uppstår.
14	Standardisera datadelning mellan system	Gemensamt format för datadelning så att information som lämnats i ett system kan överföras till annat.	Information som lämnas i ett system kan lätt föras över i andra system utan handpåläggning och med högre grad av validitet.
15	Resurs-optimering/-planering	Verktyg för optimering av resursanvändande baserat på prognosticerade behov och kända ankomster för fartyg, tåg och bil.	Hamnen kan bättre planera sitt resursuttag och inte riskera förseningar eller stillestånd pga. resursbrist eller att resurser står outnyttjade. Möjlighet till proaktiv lastplanering och uppställning av enheter.
16	Förtullning	Automatiskt genererande av underlag för förtullning av gods, kräver korrekt och verifierad data om innehållet i lastbäraren och om slutkund för godset.	Effektiviserar och automatisera förtullning, minskad administration och ökar korrektheten.
17	Just-in-time (JIT)	System för att planera ankomst och avgång utifrån aktuell situation, avgång föregående nod, väderförhållanden längs rutten, tillgänglighet av kaj, spår och uppställningsyta samt lastbehov.	Virtuell köplats för fartyg, tåg och lastbil baserat på ETA och aktuella förutsättningar, möjliggör anpassad transittid och kan sänka energiförbrukning samtidigt som onödig väntan och tomgångskörning undviks.

2.3. Workshop med leverantörer

Under förstudien hölls också en workshop med representanter från de tre dominerande leverantörerna av hamnsystem bland de aktuella hamnarna. Deltagarna fick ta del av resultaten från intervjustudien och visionsarbetet och kommentera dem samt ge sin uppfattning om den digitala mognaden i svenska hamnar. Därefter hölls en öppen diskussion utifrån ett antal frågeställningar.

- Vilka outnyttjade möjligheter ser ni med nuvarande läge i hamnarna?
- Kan och i så fall hur kan en varuägare följa sitt gods i realtid?
- Vilka är möjligheterna med öppna standarder och hur skulle de kunna se ut?
- Kan systemen byggas så att delmoduler kan användas?
- Hur går utvecklingen i andra länder?
- Hur ser framtiden ut?
- Hur ser hoten ut från uppstickare?

Insikterna från workshopen, som sammanfattas nedan har även bekräftats av deltagande aktörer. Under workshopen lyftes betydelsen av att etablera digital samverkan mellan relevanta aktörer i

transportsystemet och samverkansprojekt nämndes som ett framgångskoncept. Genom att använda publika data, kan hamnaktörer och tredjepartsleverantörer skapa nya tjänster, vilket i sin tur kräver nya affärsmodeller för att hitta nya intäcksströmmar genom digitalisering. Data efterfrågas inte enbart av hamnaktörer för ökad koordinationsförmåga, utan även i allt större utsträckning av hamnens kunder.

Digitaliseringen behöver ta utgångspunkt i verksamhetens behov och leda till att verksamheten utvecklas genom digitalisering. Det är även viktigt att säkerställa organisatorisk förmåga att anamma digitala lösningar, där verksamhetsprocesser och arbetssätt behöver harmoniseras. Under workshopen lyftes goda exempel på där hamnar gått samman för att kravställa och samutveckla IT-projekt. Det kan delvis överbrygga problematiken med att det ofta saknas rätt kompetens och/eller resurser för att driva IT-projekt och digitaliseringsinitiativ.

Under workshopen lyftes behovet av standardisering och att nyttja befintliga standards där det är möjligt, men även olämpligheten att myndigheter utvecklar och förvaltar IT-system.

Deltagarna under workshopen vittnade också om en stor spridning i den digitala mognaden (se tabell 3) hos svenska hamnar och att det finns stor potential även med små digitaliseringskliv i hamnindustrin. Fler postulat från deltagarna i workshopen redovisas nedan.

Tabell 3: Leverantörernas insikter om hamnens digitala förmåga

Leverantörers insikter: hamnens digital förmåga	Leverantörernas kommentarer
Digital samverkan	Viktigt att systemen kan utbyta information med varandra
Driva verksamhetsutveckling	Det (digitaliseringen av hamnen) handlar framförallt om verksamhetsutveckling
Samverkan mellan hamnar	Goda erfarenheter av mindre (norska) hamnar som samarbetar om IT-projekt.
Kompetens och Resurs	Ofta saknas det ledarskap som driver frågorna.
Innovationsförmåga och förändrad verksamhetslogik	Räcker inte med ny teknik – människorna måste med på resan och processerna anpassas.
Spridning i digital förmåga	Väldigt stort spann i den digitala mognaden. Systemlösningar för att möta behoven finns, men överlag är inte hamnarna mogna för att implementera en sådan lösning.
Samverkan mellan hamnen och dess intressenter	Bättre om hamn, leverantörer och myndigheter samverkar i projekt, t.ex. digitalisering av hamnmiljön som Kartverket drev i Norge.
Nya affärsmodeller	Inte vara rädda för att hitta modeller för att tjäna pengar.
Behov av digital samverkan	Mycket av data är väldigt värdefull för kunderna
Samverkansdrivet eller myndighetsdrivet	Myndigheter bör inte bygga eller drifta system , men de kan gott sätta standarder. Även en fråga om att konkurrera med tjänster som kommersiella företag kan erbjuda.

Slutsatser från workshop med leverantörer: Hamnens digitala förmåga	Beskrivning
Kompabilitet och Standards	Nyttja befintliga standarder – bestäm vilka som skall nyttjas – här kan myndigheterna spela en viktig roll. Peka ut vad som skall gälla.
Samverkan	Hitta bra partnerskap och utveckla tillsammans med andra hamnar
Initiativ till digitalisering	Om inte hamnar tar initiativet kan andra aktörer komma att göra det. Exemplet med Yara Birkeland där varuägaren tag om hela informationsflödet från terminal till terminal
Diskrepanser i data	Ökad digital transparens uppnås bäst med dataströmmar i realtid , då försvinner risken för diskrepanser mellan olika system.
Delning av information	Delad data innebär också att man ger kunden mer insyn i sin verksamhet.

2.4. Enkät till svenska hamnar

Baserat på utkomsterna från intervjustudien och workshopen med leverantörerna av hamnsystem skapades en enkät om 30 frågor (se appendix 3). Enkäten skickades ut till 35 organisationer som driver eller opererar hamnar i Sverige Dessa utgörs av kommunalt ägda eller, privatägda bolag och i vissa fall kommunala förvaltningar och de bedriver verksamhet i totalt 43 hamnar. 31 av organisationerna med verksamhet på totalt 38 platser (se appendix 1) har svarat helt eller delvis på enkäten. Svaren på enkäten redovisas i aggregerad form i appendix 4, några av de intressantaste resultaten redovisas nedan.

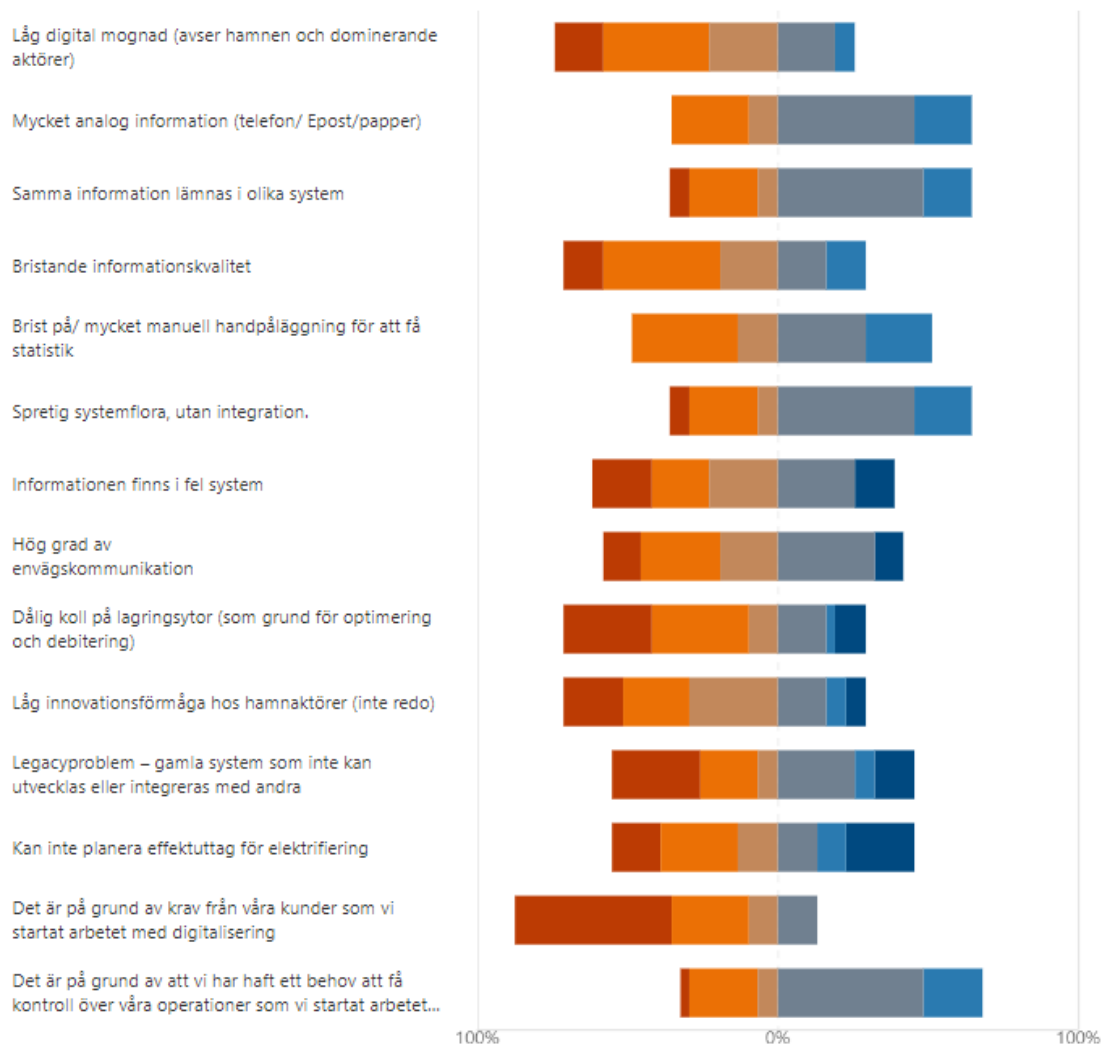
Enkäten bekräftar bland annat att mycket informationsdelning fortsatt sker analogt i form av e-post, möten och telefonsamtal. I hälften av hamnarna uppges att det finns gemensamt datasystem för utbyte av information [fråga .7] Det finns en utmaning i att som 65% anger att samma information skall lämnas i olika system, vilket dels tar tid, men som också är en potentiell källa för diskrepanser i informationen [fråga .17]. Vidare instämmer 52% i att det krävs mycket manuell handpåläggning för att få ut statistik, ingen säger helt emot påståendet [fråga .17].

Enkätsvaren bekräftar även att det är skillnad i hur långt hamnarna kommit i sin digitalisering, t.ex genom att hälften av respondenterna uppges att organisationen saknar en uttalad digitaliseringsplan eller -strategi [fråga .21]. När hamnarna ombeds självskatta sin digitala förmåga anger 25% att de har en låg digital mognad [fråga .17].

17. Hur väl överensstämmer följande påståenden för er som hamn?

[Mer information](#)

■ Instämmer inte alls
 ■ Instämmer till viss del
 ■ Varken instämmer eller inte
 ■ Stämmer
 ■ Stämmer till stor
■ Ingen åsikt

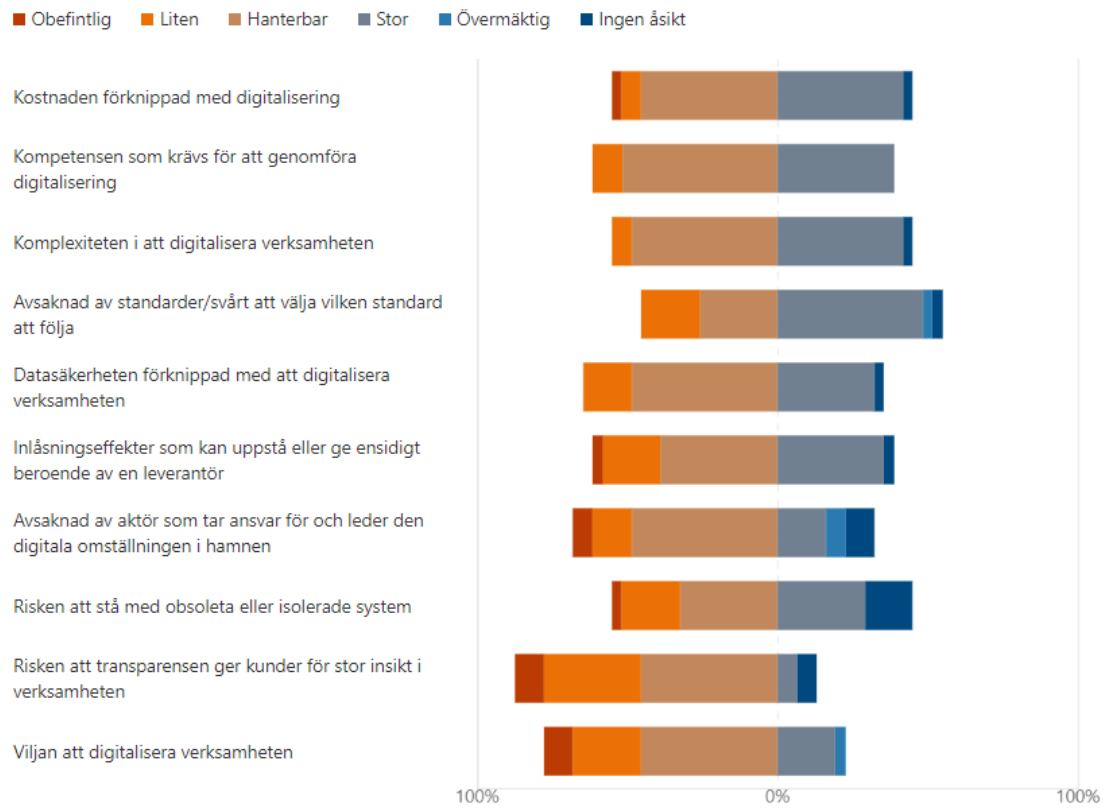


Figur 9: Digital mognad i svenska hamnar

Det största upplevda hindret för hamnarnas digitalisering ligger i kostnader och avsaknad av resurser och kompetenser i organisationen. En ytterligare faktor bedöms vara avsaknad av standarder. Det tycks däremot inte finnas någon oro för att transparens av data ger kunder för stor insikt (figur 10).

16. Hur stora utmaningar ser ni att nedan faktorer utgör för hamnens digitalisering?

[Mer information](#)



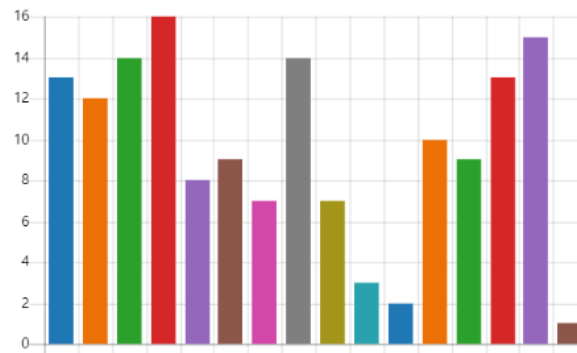
Figur 10: Utmaningar för hamnars digitalisering

Nästan alla respondenter anger effektivisering av verksamheten som främsta anledning för att digitalisera, följt av optimering och bättre kostnadskontroll [fråga .22] (se figur 11).

23. Vilka tillämpningar (use case) ser ni som mest angelägna för er att digitalisera?
(Flera alternativ möjliga)

[Mer information](#)

● Digitalisera kaj- och uppställni...	13
● Automatisk fakturering	12
● Gatekontroll	14
● Inpassering	16
● Uppföljningar/KPI:er	8
● Energiförbrukning - uppföljnin...	9
● Smart laddning - planera effe...	7
● Godsavisering	14
● Track N Trace	7
● Spåra lastbärare	3
● Marknadsplats tomma lastbär...	2
● Monitorera utrustning & arbet...	10
● Underhållsplanering utrustnin...	9
● Standardiserad datadelning m...	13
● Resursoptimering/-planering	15
● Annat	1



Figur 11: Angelägna use cases att digitalisera hos svenska hamnar

Respondenterna ombads markera vilka av de 15 identifierade tillämpningar som de såg som mest angelägna att digitalisera och de fick ange flera alternativ. Resultatet syns i grafen ovan. De sju mest efterfrågade noteras i fallande ordning:

1. Inpassering
2. Resursoptimering/-planering
3. Godsavisering
4. Gatekontroll
5. Standardiserad datadelning
6. Digitalisera kaj- och uppställningsytor
7. Automatisk fakturering

2.5. Slutsatser

Utifrån kartläggning av den digitala mognaden hos svenska hamnar genom intervjuer, workshop och enkät kan det konstateras att hamnarna har ett stort intresse och nyfikenhet på digitalisering, men att många hamnar har för små organisationer för att aktivt driva digitaliseringsfrågor. Andra slutsatser för hur hamnarna kan komma igång med sitt digitaliseringsarbete är:

- Kartlägg verksamheten och identifiera behov. Koppla ihop existerande dataflöden.
- Samverkan mellan hamnar och (system-)leverantörer- och myndigheter är en väg framåt när resurserna inte räcker till.
- Börja mäta och skapa relevanta KPI:er som kan ligga grund för bättre beslut.
- Formulera en digitaliseringsstrategi.
- Digitalisera vid källan för att få tillförlitliga data.
- Börja digitalisera med små steg och satsa på åtgärder som ger snabb återbetalning i form av högre effektivitet eller lägre kostnader.
- Uppgradera sensorer och koppla upp dem i samband med löpande underhåll av utrustning och infrastruktur.

Svaren från enkätundersökningen bekräftar vidare att det är stor spridning i den digitala mognaden och därmed i förutsättningarna för hamnens fortsatta utveckling av sin digitala förmåga. Vissa tillämpningar och teknik kräver en viss grundnivå av digitalisering, vilket också styr vilka möjligheter som de olika hamnarna har i olika lägen. Här kan det vara lämpligt att dela in hamnarna utifrån vilken nivå eller vilka kriterier på digital mognad de uppfyller för att visa på mer relevanta möjligheter utifrån deras nivå. Som exempel så konstateras att:

- 52% saknar digitaliseringsstrategi (fråga 21.)
- 35% har Port Management eller Community system idag (fråga 10.)
- 25% bedömer själva att de har en låg digital mognad, (fråga 17.)

För att sänka trösklar för organisationerna att investera tid och medel i nya system är det fördelaktigt om systemen är modulärt uppbyggda och det ges möjlighet att kombinera system och funktioner. Kan de erbjudas ett smörgåsbord av funktionalitet/applikationer och välja de som passar just deras behov och förutsättningar initialt och bygga vidare senare så ökar troligen möjligheterna att investeringen blir av.

Det är viktigt att informationen kan flyta så sömlöst som möjligt mellan olika noder och aktörer, varje hamn får inte skapa egna "stängda" ekosystem av tjänster och informationsutbyte, utan det måste gå att utbyta information med andra intressenter och med andra hamnars ekosystem. Här kan hamnarna ikläda sig rollen som tillhandahållare av den digitala infrastrukturen på samma sätt som de ofta gör med den fasta infrastrukturen på land.

3. Förslag till koncept

3.1. Vision för Hamnen som digital nod

”Hamnens roll som informationsnod är en förutsättning för effektiva och hållbara transportnätverk. Hamnen som informationsnod utbyter aktuell information med transportsystemets intressenter för välgrundade beslut om planering och samordning baserat på information om transporter, infrastrukturens nyttjande, transportobjektets status och transportköparens behov. Hamnen som informationsnod är också en förutsättning för framtidens energisystem för transport.”

3.2. Förväntad utveckling

Digitalisering kommer spela en stor roll för den hållbara hamnen, inte bara för att vara en effektiv och attraktiv transportnod, utan även för att bli en framgångsrik energinod.

Med större grad av digitalisering kan hamnarna integreras bättre i det totala transportsystemet och öka möjligheterna för större samordning mellan transportslagen och andra transportnoder.

Ofta ställs det krav på att hamnar skall ha större tillgänglighet genom att tillhandahålla tjänster över hela dygnet, samtidigt som kostnaderna för hamnavgifter och godshantering också skall hållas nere. Genom bättre och mer tillförlitligt utbyte av information i realtid kan en bättre och säkrare planering av resurser göras. Denna effektivisering skulle kunna leda till lägre kostnader. Detta är aspekter som också lyfts fram i Trafikverkets rapport som möjliggörare för den hållbara hamnen (Berglund & Andersson, 2021).

Trycket och behoven från transportköpare, rederier, speditörer och även slutkonsumenter på korrekt och tillförlitlig information i realtid kommer att öka framöver. Fler uppkopplade sensorer och smarta applikationer öppnar för nya möjligheter och tjänster. Behoven som initialt och till största delen kommer från högvärdigt gods och gods som skall till konsumenter handlar om ökad transparens och datadelning. Kraven ställs i första hand därmed på de hamnar som hanterar containeriserat eller rullande gods i form av trailers eller personbilar, men även bas- och insatsvaror kommer ha ökade krav på informationsdelning när allt fler industrier ställer om sin logistik och tillverkning till ökad grad av digitalisering och leveranser i rätt tid.

Med korrekt och tillförlitlig information kan varor som befinner sig i transport utgöra flytande lager och minska behoven av mellan- och buffertlager. Med transparent information om aktuell situation i olika noder och hos olika transportlinjer kan gods snabbare dirigeras om till alternativa rutter för att på så sätt undvika att fastna i trängsel i hamnar eller om det uppstår störningar i en rutt. På så sätt kan transportflöden jämnas ut och toppbelastningarna styras bort. Samtidigt uppnås en elasticitet (eng. resilience) i transportsystemet när fler transportalternativ kan nyttjas sömlöst.

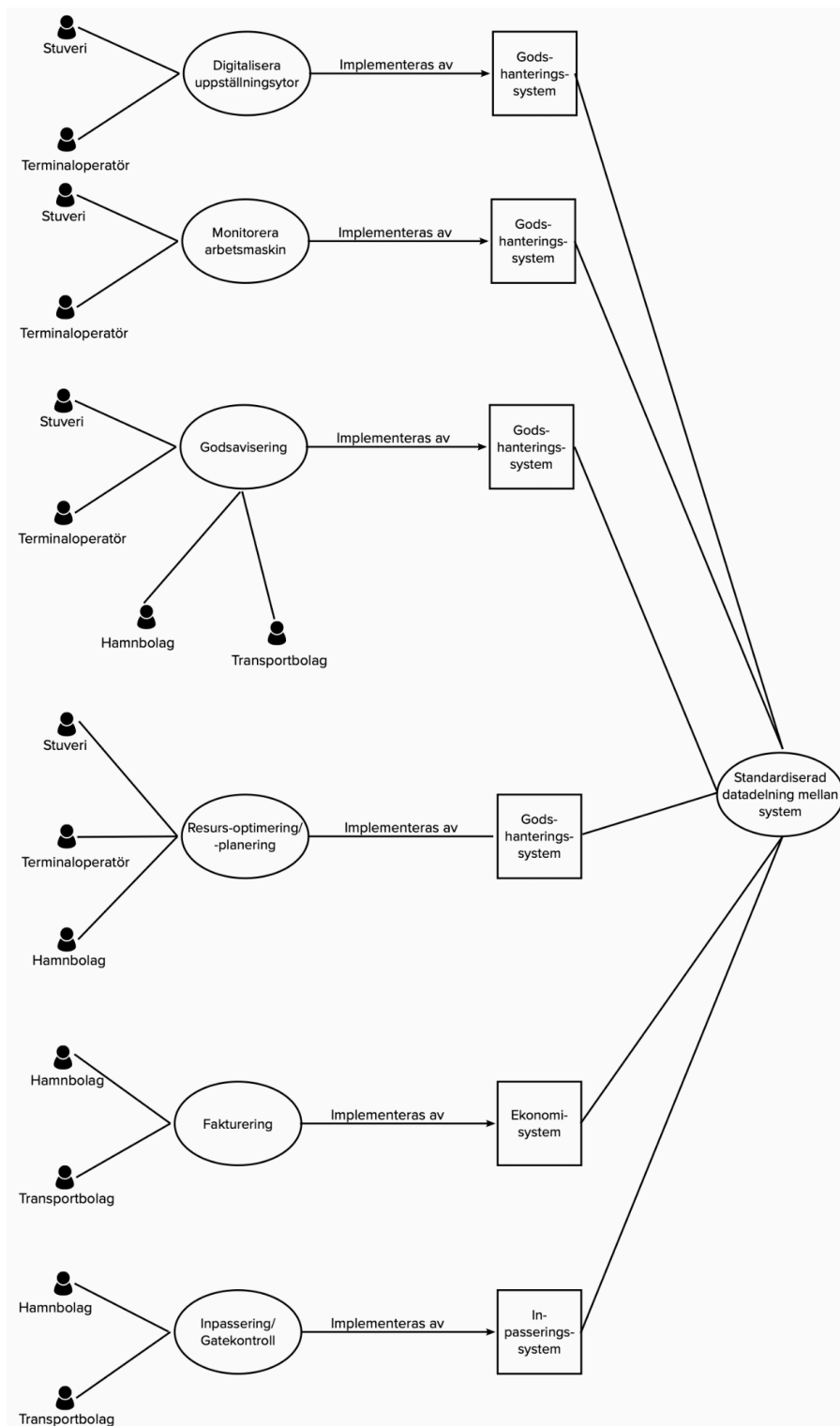
En viktig del i sjöfartens omställning till ökad fossilfrihet och mer resurseffektiva operationer är, i tillägg till introduktionen av alternativa energibärare, att optimera sin energiförbrukning genom smartare effektuttag och energibesparingar. I förlängning kan stora besparingar i effektbehovet ombord uppnås genom obemannade fartyg, då försvinner den så kallade hotellasten ombord när det inte behövs uppvärmning, ventilation, kylning, matlagning, mm. För att uppnå det krävs dock en omfattande digitalisering av fartygen och sjöfarten i stort.

Hamnar är som etablerade transportnoder ofta väl placerade geografiskt för att erbjuda energi i olika former till inte bara fartygen som anlöper eller passerar dem, utan även till industrier och transportnav i dess närhet. Något som leder till högre grad av cirkularitet när energi produceras och konsumeras lokalt. Hamnen som energinod är en möjlighet att utveckla vidare.

3.3. Use Cases

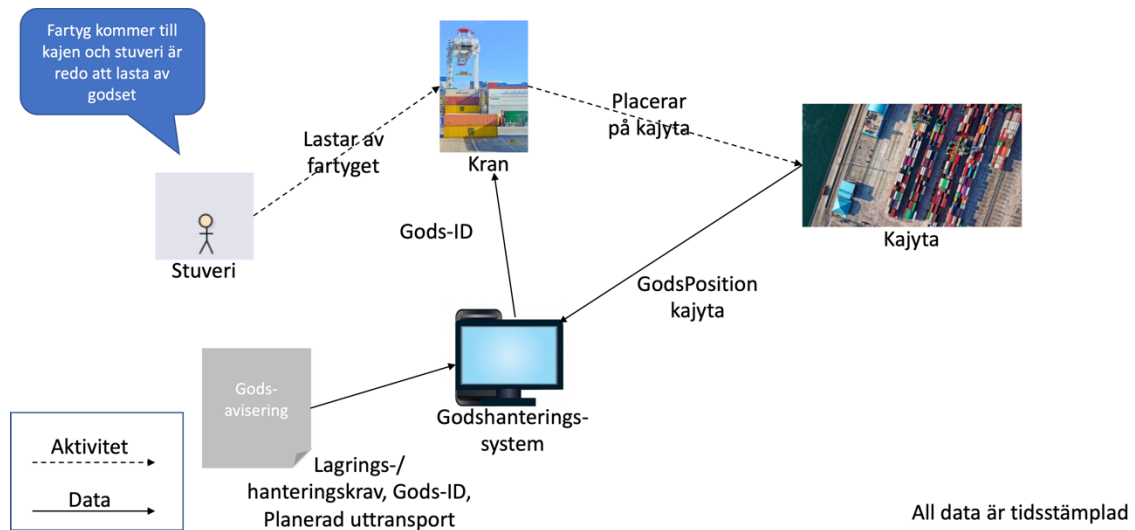
Flera use cases har identifierats i intervjuer och enkätsvar. I vissa fall är use casen isolerade, men i många fall finns det kopplingar mellan dem, som framgår av figur 12 nedan.

För varje use case i figuren visas de viktigaste aktörerna och vilket system som kan tänkas implementera lösningen för use caset. Det som kallas Godshanteringssystem i figuren kan t ex vara ett "Terminal operating System" (TOS) eller "Port Management System / Port Community System" (PMS/PCS). Man ser också att de olika systemen behöver dela data mellan sig för att undvika att samma information ska matas in i olika system, t ex att godshanteringssystemet delar med sig av data kopplat till use cases Digitalisera uppställningsytor och Monitorera arbetsmaskin till Ekonomisystemet som underlag för fakturering. Fler detaljer för ett urval av use cases presenteras nedan.



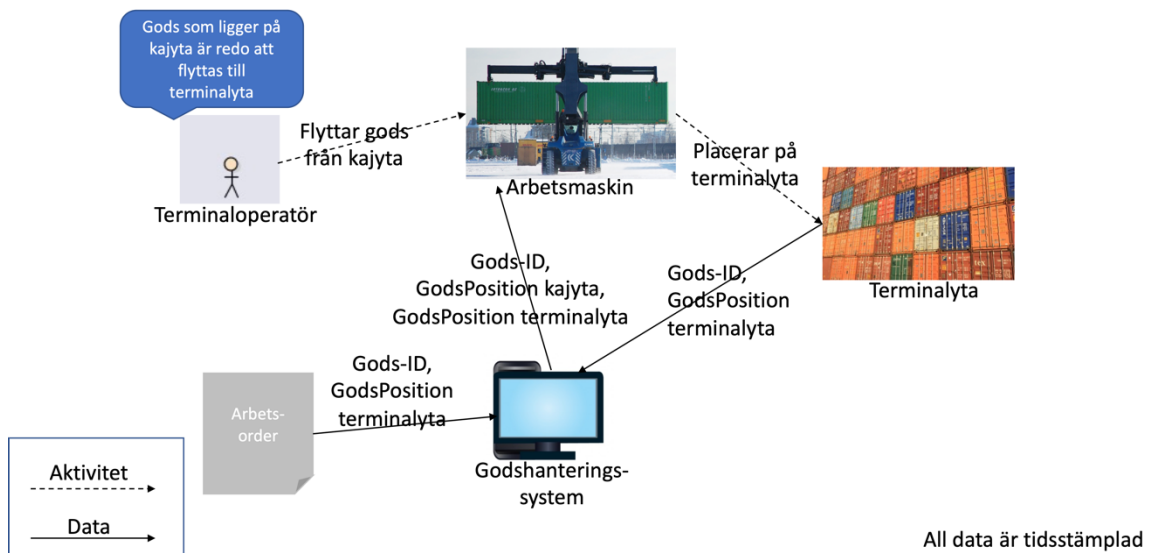
Figur 12: Ett urval uses cases med huvudsakliga aktörer, implementerande system samt hur de relaterar till varandra.

Ett av de use cases som identifierats i studien är "Digitalisera uppställningsytor" som beskrivs övergripande i följande figurer. Syftet med use caset är att ge en uppdaterad bild av gods och position som underlag för fakturering, mm. Figur 13 nedan visar vad som händer när ett fartyg kommer till kajen och stuveriet är redo att lasta av godset på kajytan.



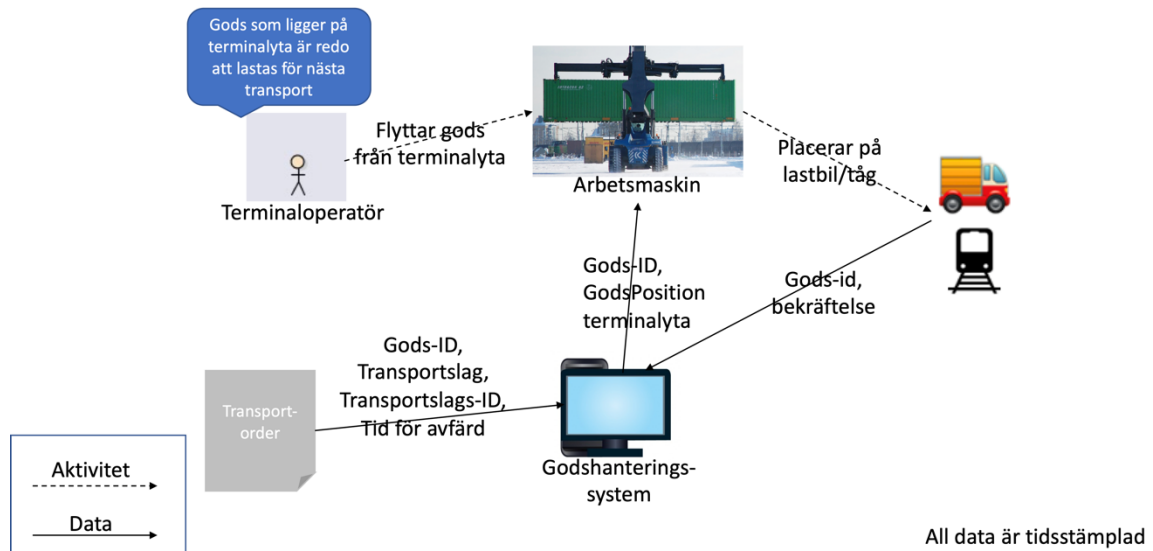
Figur 13: Digitalisera uppställningsytor: Ett fartyg kommer till kajen.

Figur 14 nedan visar vad som händer när godset finns på kajytan och terminaloperatören är redo att flytta godset till terminalytan.



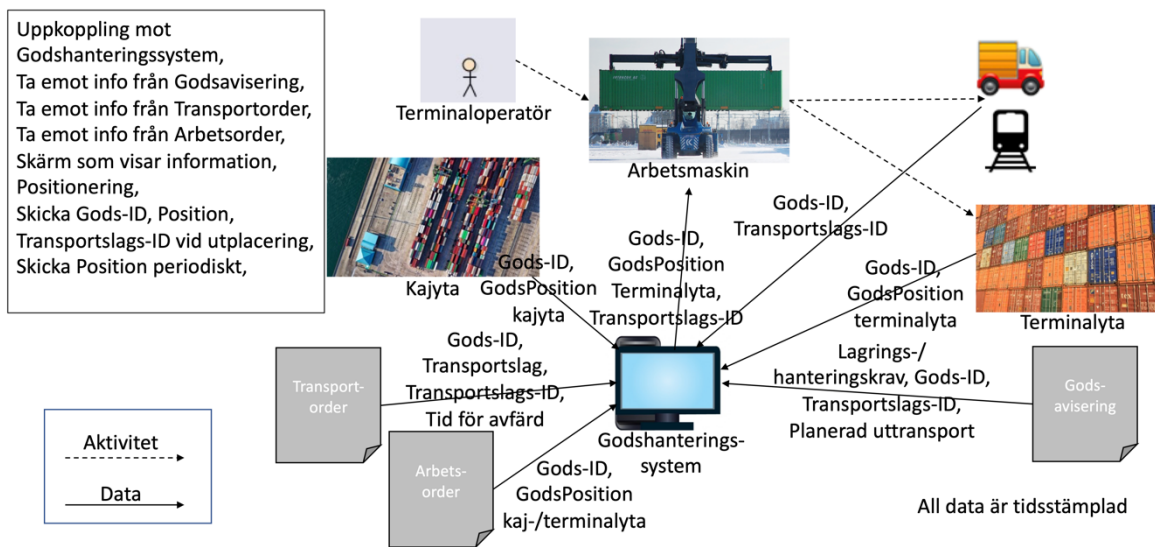
Figur 14: Digitalisera uppställningsytor: Godset ligger på kajen.

Figur 15 nedan visar vad som händer när godset ligger på terminalytan och terminaloperatören är redo att lasta godset för nästa transport.



Figur 15: Digitalisera uppställningsytor: Godset ligger på terminalen.

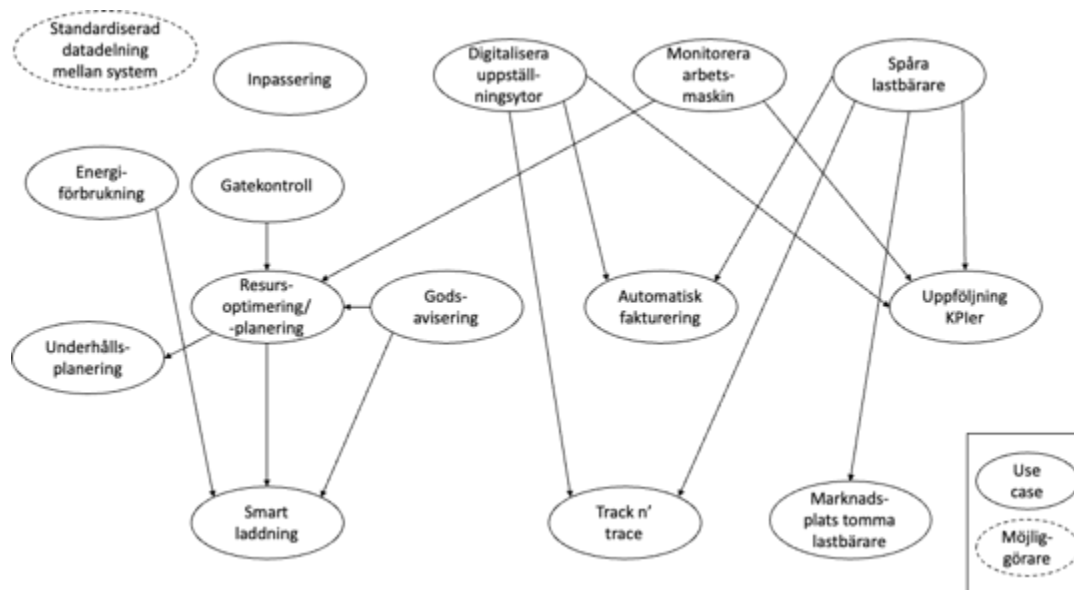
Ett annat use case är Monitorera arbetsmaskin, se figur 16 nedan.



Figur 16: Monitorera arbetsmaskin.

Det framgår i figuren att mycket av informationen som utbyts är samma som i use case Digitalisera uppställningsytor. En del av informationen är dessutom viktig i andra use cases, t ex som underlag för fakturering, resursoptimering/-planering, mm. Det i sin tur illustrerar vikten av att kunna dela information mellan olika system.

Nedanstående figur 17 visar hur olika use cases kan bygga på varandra, samt hur Standardiserad datadelning mellan system fungerar som möjliggörare för många av use cases.



Figur 17: Use cases och hur de bygger på varandra.

Utöver de use cases som beskrivs ovan, finns fler möjligheter och nyttor genom att hamnen får en ökad digital mognad. Genom att digitalisera sin verksamhet och infrastruktur kan hamnen utöka sitt värdeerbjudande mot kund och till de aktörer som på olika sätt använder hamnen som transportnod. Hur detta kan ske beskrivs senare i detta kapitel.

3.4. Designprinciper

Systemkraven på den digitala infrastrukturen kan beskrivas på en hög nivå i ett antal designprinciper som ger vägledning för mer detaljerade systemkrav. De designprinciper som identifierats baserat på intervjuer, enkätsvar, mm beskrivs i efterföljande kapitel. De har också inspirerats av designprinciper i liknande sammanhang³ (Lind et al, 2021c).

Hamnen som nod bestående av undernoder

Olika hamnar ser olika ut i sin verksamhet. De skiljer sig åt när det gäller vilka aktörer som är verksamma, typ av gods som hanteras, hur långt man kommit i sin digitalisering mm. Det är därför troligt att olika hamnar har olika digital infrastruktur bestående av olika system som stöder centrala delar av deras verksamhet, t ex ekonomisystem, TOS, PMS/PCS, mm. Trots det är det viktigt att aktörer i transportsystemet kan dela data med varandra på ett enhetligt sätt. Varje hamn kan därför ses som en nod i ett nätverk av noder och där varje nod har undernoder som bestäms av just den hamnens verksamhet.

Modulärt och inkrementellt

Den digitala infrastrukturen kräver investeringar. Därför bör infrastrukturen etableras stegvis i moduler där varje modul har en specifik uppgift och kan kombineras med andra moduler för att tillsammans lösa ytterligare uppgifter. Därmed kan de investeringar som krävs i infrastrukturen

³ FEDeRATED, Federated network of platforms, (www.federatedplatforms.eu)

spridas ut i tiden, samtidigt som effektiviseringar och vinster som "lågt hängande frukter" kan tas tidigt. Modulerna behöver kunna fungera tillsammans och inte vara låsta till en leverantör.

Digitalisera vid källan

Den digitala infrastrukturen ska vara anpassad till verksamheten. Därför är det viktigt att samla data om viktiga händelser i kärnverksamheten, t ex att en arbetsmaskin skickar data om position, tid och gods-ID när godset placeras på kajytan. Den typ av data kan sedan användas för spårning av gods, en uppdaterad lägesbild över hur mycket gods som finns på kajytan, som underlag för fakturering, mm.

Hög datasuveränitet (integritet och behörighet)

Insamlade data kommer att användas som beslutsunderlag och måste därför vara korrekt. Den ska inte kunna förvanskas under dess livslängd. Det är därför viktigt att använda realtidsdata, där så är möjligt. Källa och kvalitet på data ska vara transparent. Behörigheter till data ska kunna styras av den part som äger den. Behörigheten ska kunna läggas till och tas bort. Information om vem som tagit del av data ska lagras.

Parter är identifierbara

Delning av data bygger på tillit och transparens. Avsändare och mottagare av data ska därför vara identifierbara för varandra. Det uppnås genom att använda oberoende och standardiserade lösningar för identitetshantering kopplat till personer, organisationer och roller.

Data är atomiserad och strukturerad

Vid delning av data måste både avsändare och mottagare kunna tolka det som delas samt ha möjlighet att kombinera mottagna data med annan data. Data bör därför samlas in på så atomär nivå som möjligt men samtidigt innehålla tillräckligt med information för att kunna kombineras med annan data på ett meningsfullt sätt. Man kan se data som legobitar av information som kan pusslas ihop på olika sätt av olika aktörer. Till exempel är kombinationen position, tid och gods-ID mer användbar än enbart gods-ID.

Standarder för informationsutbyte

Olika system kräver ofta att samma eller liknande information matas in manuellt. Det blir både ineffektivt och riskerar att samma information skiljer sig mellan olika system. I stället bör systemen dela information mellan sig. För att säkerställa interoperabilitet mellan parter och system bör både dataformat, datautbyte, samt dess semantiska betydelse vara standardiserat och öppet publicerat. Utnyttja etablerade standarder för att dela data istället för att mata in samma data i olika system.

Neutral och säker plattform

Plattformar för datadelning ska inte ge enskilda aktörer fördelar framför andra aktörer. Alla aktörer ska kunna lita på att deras data hanteras på ett säkert och transparent sätt, samt att de får ta del av andra aktörers data på ett konkurrensneutralt sätt.

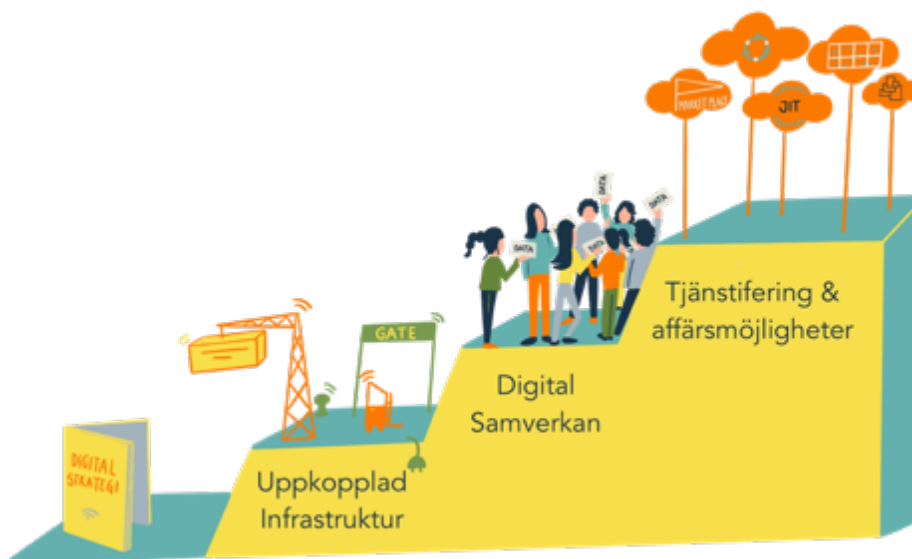
3.5. Mognadstrappa för digital förmåga – koncept för hamnen som digital nod

För att succesivt öka hamnens innovationsförmåga, och därmed dra nytta av digitaliseringen, kan digitaliseringsinvesteringar ske i små steg och med lågt hängande frukter som initiala mål. Därigenom kan den digitala mognaden succesivt växa och skapa möjligheter att utöka förmågan på sikt. Att hamnen har en digital förmåga är ett viktigt led i att framtidssäkra hamnen som hållbar transportnod. Det sker ett antal insatser inom samtliga transportslag, vilka lyfts fram i Trafikverkets studie (Berglund & Andersson, 2021) samt för hamnar i Europa i europeiska hamnorganisationen ESPO:s rapport (ESPO, 2021), som kommer att kräva en utveckling av hamnens digitala förmåga för att motsvara förväntningarna. Digital förmåga är således en avgörande faktor för att hamnen ska bidra till den hållbara omställningen av transportsystemet.

För att positionera hamnens digitala förmåga och med det som grund vägleda hamnen i investeringsbeslut gällande digitalisering, kan en mognadstrappa tillämpas (se figur 18). Det är en trappa som beskriver de utvecklingssteg som hamnen kan ta i sin digitala resa. Trappan är succesiv och innebär att utvecklingsstegen baseras på varandra.

Trappan är indelad i 3 mognadsnivåer och förutsätter att det finns en **digital strategi**, som vägleder den digitala utvecklingen. En digital strategi inkluderar de målsättningar och handlingsplaner som krävs för att realisera målen. Den bygger på att det gjorts en inventering över vilka delar av infrastrukturen som kan kopplas upp och se över vilka behoven är.

Första steget på trappan är **uppkopplad infrastruktur**, det innebär att den infrastruktur och de resurser som finns i hamnen är möjliga att följa upp och spåra. Det kan handla om exempelvis uppkopplade fysiska platser (kajer, lagringsytor, etc), arbetsfordon och lastbärare. En uppkopplad infrastruktur är en grundläggande digital förmåga som kan effektivisera hamnoperationer, men också ge hamnaktörer möjlighet till en ökad kontroll över sin infrastruktur och resurser gällande status och nuvarande och framtida belastning.



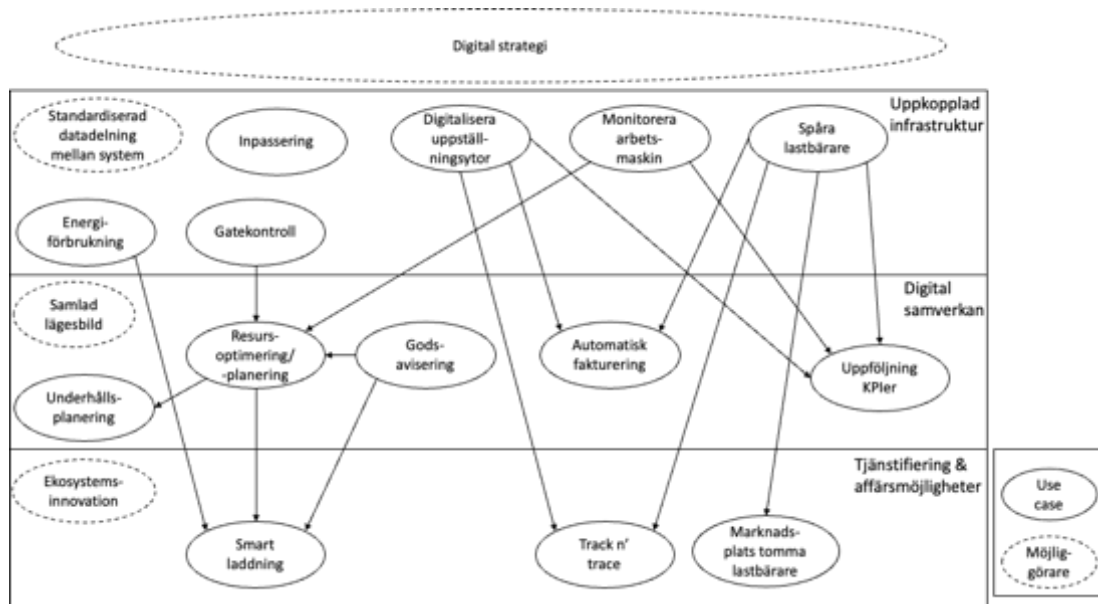
Figur 18: Mognadstrappa för digital förmåga (Illustration: Sandra Haraldson)

När uppkopplad infrastruktur finns på plats är det möjligt att dela data inom en organisation, men också mellan hamnaktörer, och mellan olika transportnoder (oavsett transportslag). En sådan förmåga benämns i mognadstrappan för **Digital Samverkan**. Det innebär att hamnaktörer, baserat

på datadelning, kan skapa bättre planeringsförutsättningar genom en samlad lägesbild, supply chain visibility, eller kommunicera information avseende status för gods och transport. För en ändamålsenlig digital samverkan, krävs standards för kompatibilitet mellan aktuella system, gällande kommunikation både tekniskt och semantiskt. En hamn som har en digital förmåga som innebär att samverka digitalt, kan på ett optimalt sätt utbyta information med relevanta aktörer såsom kunder, leverantörer, samverkanspartners och myndigheter, utan extra handpåläggning och i realtid. En digital samverkan bidrar till en ökad effektivitet och insyn i andra aktörers planer och genomförande och bidrar med bättre planeringsförutsättningar, effektivare operationer och minskad administration. Att digitalt kunna samverka stärker inte enbart den enskilda aktören och transportnoden, utan bidrar också till ett mer optimalt nyttjande av transportsystemet i stort. Något som är nödvändigt givet strategin för överflyttning av gods från väg till sjö och järnväg och som del i omställningen mot ett mer hållbart transportsystem.

När infrastrukturen är uppkopplad och digital samverkan är etablerad mellan relevanta aktörer är nästa steg att, baserat på tillgängliga data och en upprättad digital samverkan, utforma nya tjänster och affärer. Tjänsterna kan erbjudas av hamnen själv, av andra aktörer för hamnens räkning eller av tredjepartsleverantörer. Exempel på sådana tjänster kan vara att skapa en digital marknadsplats för tomma lastbärare eller lagringsytor. Nyttan för hamnaktörer är förutom möjlighet till nya intäktströmmar, möjlighet till en ökad nyttjandegrad av befintliga resurser och infrastruktur, en ökad verksamhetskontroll samt ett bredare värdeerbjudande till hamnens kunder. Samtliga är en viktig del i att öka attraktiviteten för hamnen som transportnod.

För att ytterligare beskriva de olika nivåerna i mognadstrappan så visar figur 19 hur de use cases som beskrevs i 3.3 relaterar till mognadstrappan. Exempelvis är use cases "Digitalisera uppställningsplatser", "Monitorera arbetsmaskin", m fl centrala delar i en Uppkopplad infrastruktur.



Figur 19: Use cases och deras roll i mognadstrappan.

Digitalisering kan således ske på olika nivåer. En uppkopplad infrastruktur och etablerad digital samverkan möjliggör för hamnen att **bibehålla** befintliga värdeerbjudanden, men där en ökad digital förmåga effektiviserar operationer och ökar verksamhetskontroll genom att ersätta manuella operationer med digitala lösningar, alternativt genom att följa upp manuella operationer digitalt. Nya tjänster och affärer innebär ett **utökat** värdeerbjudande. Det kan handla om nya tjänster som inte finns i hamnens utbud idag, men som genom digitalisering blir möjliga att erbjuda. Det kan handla om olika tjänster och lösningar för att exempelvis monitorera godstransporter, end to end, eller att etablera digitala marknadsplatser för olika ändamål.

Mognadstrappan kan även användas för att förstå digital förmåga utifrån två lager, tekniskt och organisatoriskt. Digital förmåga utifrån ett tekniskt lager innebär för steg 1 att hamnen har tekniska lösningar för uppkopplad infrastruktur, för steg 2 att data kan delas på ett standardiserat sätt, automatiskt (och i realtid), till och från relevanta aktörers verksamhetssystem och steg 3 innebär att tillgängliggjorda data och interaktionsmönster kan ge upphov till nya tjänster och affärer.

Digital förmåga utifrån ett organisatoriskt lager innebär för steg 1 att hamnen har en organisatorisk förmåga att ställa om operationer och arbetssätt baserat på en uppkopplad infrastruktur. För steg 2 i mognadstrappan innebär det att det finns överenskommelser (semantiskt) och samverkansprinciper för datadelning. För steg 3 innebär det att etablera en organisatorisk innovationsförmåga i hamnsystemet och identifiera och realisera nya tjänster och affärer.

3.6. Nyttan och affärsmodeller för digital förmåga

3.6.1. Digitaliseringsstrategi och digital förmåga

En aspekt gällande behovet av hamnens digitala mognad är drivkraften, vilken kan vara antingen möjlighetsdrivet eller kravdrivet. Enligt den enkätundersökning som genomfördes i förstudien är den största drivkraften verksamhetskontroll, snarare än respons på kundkrav (förändrat värdeskapande). Möjlighetsdrivet innebär att hamnen själv vill utöka sitt utbud mot sina kunder eller den egna verksamheten (såsom möjlighet att se status och följa upp kapacitet och resurser). Kravdriven utveckling innebär responsivitet mot krav som kommer antingen utifrån, såsom från myndigheter, kunder eller ägare, oavsett om hamnen drivs i privat eller offentlig regi. Hamnen kan ha en roll i det som staden, regionen eller den privata ägaren vill åstadkomma och behöver då säkerställa en digital förmåga för att infria kraven. Det kan handla om hållbarhetsmål, effektivitetsmål, sysselsättningsmål, eller andra ekonomiska mål, där hamnen har en roll i att infria målsättningarna.

Den digitala förmågan är ett viktigt medel för hamnen att öka nyttjandegraden av befintlig infrastruktur och resurser. I överflyttningen av gods från väg till sjö och järnväg kommer befintlig infrastruktur och resurser att belastas högre och det kommer att krävas en ökad koordinationsförmåga för att möjliggöra strategin. Genom att hamnen får kontroll på efterfrågan och status gällande infrastruktur och resurser kan effektiviteten och därmed även intäkter öka. Det behöver finnas insikt om vilken kapacitet som finns tillgänglig (status), men också hur belastningen ser ut i framtiden (förväntad efterfrågan på kapacitet). Genom uppkopplad

infrastruktur och resurser, kan sådan lägesbild erhållas. Lägesbilden kan sedan användas som grund för att optimera hamnens lagringsytor, infrastruktur och resurser.

För att dra nytta av digitaliseringens möjligheter, vara proaktiv och säkerställa att investeringar ligger i linje med kravställares och ägares framtida behov och krav, behövs en digitaliseringsstrategi. Den ska innehålla målsättningar och handlingsplaner för att realisera målen. Det är ett kraftfullt verktyg för att genomföra smarta investeringar, med både lång och kortsiktig avkastning, som ligger i linje med övergripande målsättningar. I förstudien enkätstudie saknade 52 % av de tillfrågade hamnarna en digital strategi. Det finns därför anledning att genom råd och riktlinjer, bistå hamnarna i hur de kan utforma en sådan digital strategi, för att möjliggöra en högre digital mognad hos hamnen som transportnod. En avsaknad av digitaliseringsstrategi är att betrakta som ett direkt hinder för att möjliggöra digital förmåga.

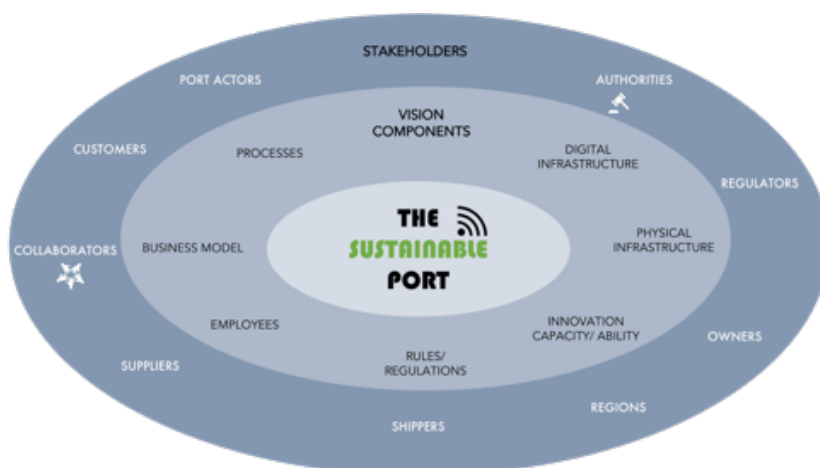
3.6.2. Hamnens intressenter

Som ett led i att förstå digitaliseringens nytta för hamnen som transportnod, behöver dess intressenter identifieras. Det är de aktörer som på olika sätt är möjliggörare eller begränsare för hamnens verksamhet. I förstudien har den analysen gjorts med fokus på digitalisering.

Hamnens kunder är direkta intressenter, som genom krav på hamnens förmåga, prissättning, flexibilitet, och kapacitet, ställer krav och betalar för hamnens tjänster. Också kunders utveckling är av intresse för att förstå och fånga den framtida kravbild från hamnens intressenter. Exempel på sådan utveckling kan vara krav gällande elanslutning vid kaj, tillgänglig laddningsinfrastruktur, strategier för transportalternativ, möjlighet till hållbar omlastning till och från andra transportslag, kapacitetsbelastning samt grundläggande statusinformation rörande transport och gods som grund för kundinformation (dvs information till hamnens kunders kund = varuägare). Ibland är varuägaren direkt kund till hamnen, både avseende transport, lagring och förädlingstjänster. I de fallen är det varuägaren som ställer krav på statusinformation gällande transport, gods samt kapacitetsbelastning nu och i framtiden. Det innebär att hamnen kan ha både en direkt, och ibland indirekt, relation till varuägare. I en framtid kommer det att bli mer aktuellt att synliggöra produkters miljömässiga avtryck, varför det är av vikt att transporter är hållbara, med minskade

oplanerade väntetider och möjlighet att nyttja tomma lastbärare.

Ytterligare intressenter till hamnen visualiseras i den yttre ringen i figur 20. Intressenterna är på olika sätt möjliggörare och begränsare för hamnens digitala förmåga.



Figur 20: Hållbara hamnen: Intressenter och visionskomponenter

3.6.3. Utmaningar

En utmaning för de hamnar som medverkat i förstudien i att utvecklas genom digitalisering, är dess storlek. Den sätter en begränsning i att anamma digitala lösningar, både på grund av att det många gånger innebär höga investeringskostnader och även genom begränsade möjligheter att ha en resurs som har tid och möjlighet att driva utvecklingsprojekt gällande digitalisering.

En ytterligare utmaning är att hamnens digitala förmåga många gånger är anpassade efter dominant, lokala varuägare/kunder. Det innebär att hamnar blir låsta i sina kunders verksamhetslogik, snarare än att driva sin egen digitala utveckling. Här är ytterligare ett argument för vikten av att hamnen har en digital strategi som ledsagare i sin digitala utveckling.

En utmaning är också avsaknaden av standards, där risken är att hamna i en låst situation, utan möjlighet till konnektivitet till andra verksamhetssystem, såsom samverkanspartners och kunder. Detta leder till behovet för hamnar att samverka kring etablering av sin digitala förmåga samt att anamma en design som är tillåtande för modulära lösningar.

I studien bekräftades detta genom att de tre största hindren för digitalisering som lyftes var *kostnad*, *kompetens* samt *avsaknad av standards*. Det leder till behovet för hamnar att samverka kring etablering av sin digitala förmåga samt att anamma en design som är tillåtande för modulära lösningar. Hamnars behov av samverkan lyftes även som en viktig åtgärd i Trafikverkets rapport (Berglund & Andersson, 2021).

3.6.4. Användningsfall och affärsmodeller

För att resonera kring affärsmodeller för hamnens digitala förmåga, väljer vi att i enlighet med mognadstrappan för digital förmåga, skilja mellan digital infrastruktur, digital samverkan samt digitala tjänster. En förutsättning för att hamnen ska kunna erbjuda digitala tjänster och digital samverkan är uppkopplad infrastruktur. Uppkopplad infrastruktur kan ägas, hyras eller erbjudas i samverkan med tjänsteleverantörer, eller andra hamnaktörer. Eftersom olika hamnar befinner sig på olika mognadsnivåer, finns det inte en affärsmodell som passar alla. Vilken affärsmodell som är relevant påverkas av förutsättningar och målsättningar som den specifika hamnen har.

Relevanta affärsmodeller för den hållbara hamnen är cirkulär ekonomi som bygger på delningsekonomi. Det innebär att hamnaktörer, istället för att ensamt äga en produkt/tjänst, istället samäger tjänsten med andra aktörer eller hyr tjänsten under begränsad tid. För hamnen innebär det sänkta investeringskostnader, samt lägre risk genom att hyra. Det innebär också en möjlighet att byta tjänst när behovet av en specifik tjänst förändras. Det betyder att hamnen inte blir låst i en digital tjänst, utan kan vara mer flexibel mot reella behov. Här kan hamnaktörerna eller flera hamnar i samverkan, ställa krav på tjänsteleverantörer att de erbjuder en sådan lösning enligt affärsmodellen "Software as a service", där kunder erbjuds möjligheten att hyra en tjänst under en begränsad tid. Oftast är detta förenat med ett modultänk, där kunden kan hyra de delar av ett system, i form av tjänster, som de har behov av just nu. Oftast kan tjänsten annulleras med relativt kort varsel.

Digitaliseringen är en grund för att realisera cirkulär ekonomi, både genom delningsekonomi, samt industriell symbios. Den senare handlar om smart återvinning, där avfall för en aktör, blir råvara för en annan. Därigenom kan både ekonomiska kostnader och miljömässig påverkan minska. Det innebär vidare en möjlig etablering av nya företag i och runt hamnen, vilket har en

positiv påverkan på sysselsättning för den omgivande staden samt ökad attraktivitet för hamnen som transportnod.

Genom digitalisering kan även en digital tvilling (Lind et al, 2020c) av hamnen skapas, vilket gör det möjligt att simulera och laborera i reell miljö, men utan att påverka befintlig verksamhet. Det skapar stora möjligheter att förutsäga effekter av möjliga digitala och även icke-digitala satsningar.

Att skapa en marknadsplats för ledig lagrings- och lastkapacitet, är ytterligare ett sätt att öka affärer utan negativ miljöpåverkan. Genom digitalisering och uppkopplad infrastruktur kan sådan kapacitet identifieras, prognostiseras och erbjudas kunder och andra aktörer verksamma i hamnen. Därigenom får hamnen ett ökat resursutnyttjande av befintlig infrastruktur och resurser.

Att driva hamnen med arbetsfordon, och erbjuda förutsättningar för lastbärare, med förnybar energi är en del av den cirkulära ekonomin. Det är en viktig grund för att bidra till omställningen till ett mer hållbart transportsystem. Det handlar om laddningsinfrastruktur och landanslutningar för lastbärare. Här är en utmaning med standardisering i branschen. Även om hamnen verkar lokalt, hanterar hamnen ofta globala transporter. Det innebär att flera branscher behöver samverka för att nå standardiserade gränssnitt för såväl digital kommunikation samt infrastruktur. Även här är digitaliseringen en viktig förutsättning för en hållbar utveckling.

Ett sätt att värdera relevanta affärsmodeller är att identifiera den nytta som digitaliseringen kan innebära för hamnen som transportnod för sina intressenter. Baserat på genomförda enkäter och intervjuer i förstudien, samt tidigare erfarenheter från andra projekt och samarbeten, kan ett antal slutsatser härledas.

I förstudien har det identifierats att resursoptimering, planering och inpassering är de användningsfall som prioriterats högst att digitalisera. I ljuset av att hamnens drivkraft till digitalisering är verksamhetskontroll, kan samtliga prioriterade användningsfall ses styrka det genom ökad kontroll för nyttjandegrad av resurser och infrastruktur samt möjlighet till planering genom en bättre insyn av kapacitetsbehov och kapacitetsbelastning nu och i framtiden. Detta är viktigt både för att den enskilda aktören ska kunna optimera användningen av sina resurser, men också för att hamnen som ett konglomerat av aktörer ska kunna etablera förväntningar som kan infrias gentemot sina kunder.

Näst på tur, på prioriteringslistan, var godsavisering, vilket kan möjliggöra mer effektiv hämtning/lämning av gods och därmed mer kostnadseffektivt nyttjande av hamnens ytor. Standardiserad datadelning mellan system samt gatekontroll var ytterligare användningsfall som prioriterades högt i studien. En anledning till detta kan vara att medverkande aktörer upplevde en spretig systemflora, relativt hög grad av bristande informationskvalitet samt en hög grad av analog information och kommunikation. Det kan ses som ytterligare ett exempel på optimering av hamnoperationer, där ineffektiva kommunikationsmönster och administration kan minskas till fördel för kostnadseffektiva operationer. Även automatisk fakturering värderades relativt högt och ansågs inte vara särskilt svårt att genomföra. Det är att betrakta som ett ytterligare fall av verksamhetskontroll.

De användningsfall som prioriterades lägst i enkätstudien var möjlighet att spåra gods och lastbärare, smart laddning samt marknadsplats för tomma lastbärare. Analysen här är att det idag saknas grundläggande digital förmåga för att applicera följande användningsfall, varför det snarare blir en framtida möjlighet för hamnarna i sin digitala utvecklingsresa.

Uppföljning och KPI:er värderades relativt lågt, vilket kan ses som anmärkningsvärt, då de flesta av de medverkande hamnarna ville ha en ökad verksamhetskontroll. KPI:er kan användas för att följa upp verksamhet men även för att mäta effekter av genomförda digitala satsningar. KPI:er bör identifieras som en del av hamnens digitala strategi och följas upp regelbundet.

Givet de hinder som lyfts fram i förstudien, kan affärsmodeller som innebär att hyra, i stället för att äga vara en möjlighet, som innebär att investeringskostnaden hålls nere och bundenheten till en specifik leverantör minskas. Vidare kan samverkan, med såväl tjänsteleverantörer som andra hamnaktörer, vara en ytterligare modell att anamma, för att hålla nere kostnader och samtidigt vara fler kravställare på aktuell tjänst. Det är även möjligt att samnyttja en tjänst. Att erbjuda nya tjänster, genom egen regi eller annan aktör, ökar hamnens värdeerbjudande och kan därmed öka attraktiviteten för hamnen som transportnod (och potentiellt som energinod).

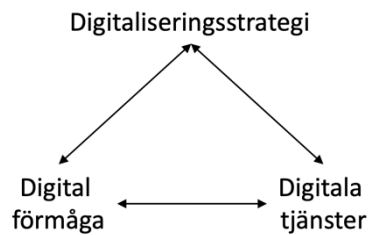
Ett utökat värdeerbjudande med digitala tjänster kan erbjudas i samverkan med tjänsteleverantörer, eller andra hamnaktörer, hyras eller ägas av hamnen själva. Vad som är att rekommendera är beroende av den specifika hamnens förutsättningar, möjligheter och begränsningar. Det centrala är dock att varje investering relateras till den nytta som hamnen får, vilken kan mätas i ekonomiska, sociala och/eller miljömässiga tal. På kort eller lång sikt. En långsiktig investering kan på sikt generera mer affärer till hamnen och därmed driva på stadens utveckling, vilket i sin tur genererar mer affärer.

Hamnen som transportnod bör möjliggöra omlastning till/från järnväg och närsjöfart där det är relevant för att möjliggöra multimodala hållbara transportalternativ. Hamnen som transportnod behöver ha förmåga att fungera som ett sådant framtidssäkrat logistikkoncept för att möjliggöra välkoordinerade just-in-time operationer, för att bespara onödig påverkan på miljö, bidra till en ökad attraktivitet och därmed hantera fler transporter och andra tilläggstjänster såsom förädling och lagring. Hamnen som energinod bygger på investeringar för långsiktig lönsamhet, gällande biobränslen. Här är det viktigt att samtliga involverade aktörer är med och satsar på hållbara lösningar. De verkliga möjligheterna ligger i att hamnen som en effektiv och hållbar transportnod, även har förmåga att vara energinod och digital nod. Genom att ha förmåga i samtliga dessa områden, kan hamnen maximera sitt värdeerbjudande mot kund.

4. Förslag på demonstrationsprojekt: Den hållbara hamnens digitala förmåga

4.1. Introduktion

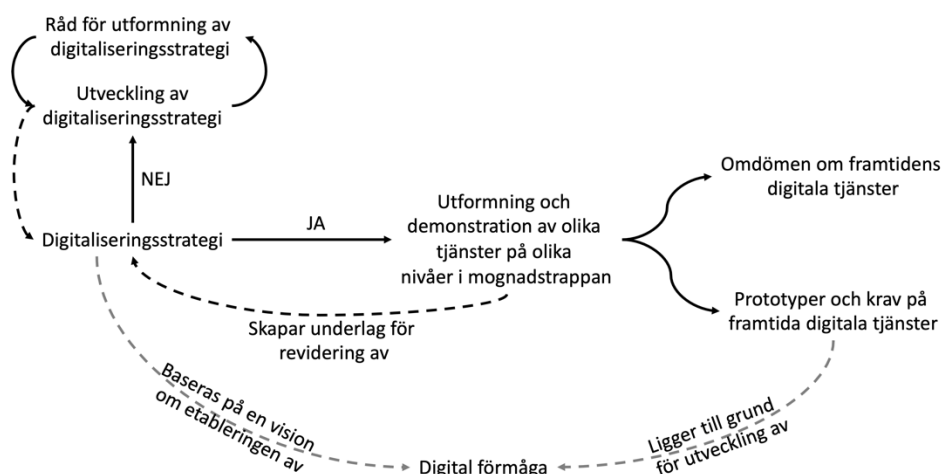
Förstudien har pekat på behovet för hamnar att ha en digitaliseringsstrategi som grund för att vägleda investeringar relaterat till digitalisering och etablera en digital förmåga för att kunna motsvara krav och förväntningar som en hållbar hamn. Baserat på framtagna mognadsmodell så föreslås därför att olika nivåer i mognadsmodellen används som grund för att vägleda utprovningen/demonstration av olika typer av tjänster och koppla detta till hamnens digitaliseringsstrategi. Mognadsmodellen anger således också en struktur för demonstrationsprojektet. Projektet avser att både engagera hamnar som har en digitaliseringsstrategi och hamnar som inte har en sådan strategi i ett sådant initiativ. För den sistnämnda kommer demonstrationsprojektet också att generera råd för hur en sådan strategi bör utformas. I det förstnämnda fallet görs snarare en värdering av befintlig strategi för en eventuell revision som grund för att vägleda identifieringen av relevanta tjänster.



Figur 21: Digitala tjänster som etablerar digital förmåga vägled genom hamnens digitaliseringsstrategi

Det råder en inbyggd relation mellan digitaliseringsstrategi, digital förmåga och utprovning av nya digitala tjänster (figur 21). Dessa komponenter och relationerna dem emellan är i fokus i förslaget demonstrationsprojekt. Digitaliseringsstrategin anger en plan och riktning för hamnens etablering av digital förmåga och vägleder vilka nya digitala tjänster som planeras att etableras. Den digitala förmågan i sin tur utgör grund för nya digitala tjänster där tjänster på lägre nivåer i mognadstrappan utgör grund för tjänster på de högre nivåerna.

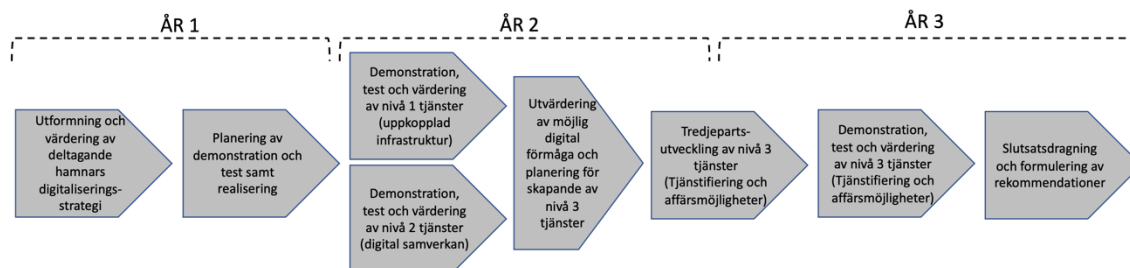
Demonstrationsprojektet tar således utgångspunkt i huruvida hamnens digitaliseringsstrategi för att vägleda valet av digitala tjänster att utforma och pröva / demonstrera (figur 22).



Figur 22: Demonstrationsprojektets grundläggande logik

4.2. Demonstrationsprojektets faser (3 år)

Demonstrationsprojektet föreslås löpa under tre år och är indelad i ett antal aktiviteter (se figur 23).



Figur 23: Demonstrationsprojektets olika steg

Demonstrationsprojektet inleds med att inventera och värdera deltagande hamnars digitaliseringsstrategier. Detta i syfte att säkerställa att det finns en digitaliseringsstrategi som kan användas som bas att vila på och för att säkerställa att den digitaliseringsstrategi som ligger till grund är anpassad för kommande aktiviteter i demonstrationsprojektet. De hamnar som saknar en strategi eller där befintlig strategi inte är relevant kommer att få stöd för att ta fram en strategi som kan vägleda deras digitaliseringsarbete. Därefter planeras demonstrationer och testning av nivå 1 (uppkopplad infrastruktur) och nivå 2 (digital samverkan) tjänster genom att etablera organisatoriska och tekniska förutsättningar. Denna planering baseras på att deltagande hamnar kommer att identifiera vilka tjänster som är mest värdeskapande och passar bäst in i planen att etableras. Dessa kommer också att realiseras med hjälp av den demonstrations / forskningsplattform som RISE har (Deplide med tillhörande front-ends, se avsnitt 4.4).

Det andra året inleds med att demonstrera och testa nivå 1 och nivå 2 tjänster i autentisk miljö där användare aktivt kan ge omdömen och ställa krav på vidareförädling baserat på deras erfarenheter från användning. Efter (minst) två genomförda iterationer av demonstration och test kommer tjänsterna att värderas och sedan ligga till grund för värdering av den digitala förmågan som då kommer att vara etablerad (i demonstrationsmiljö). Denna ligger då till grund för att bedöma förutsättningar för att initiera och rigga tredjepartsutveckling, genom t.ex innovationstävlingar, för nivå 3 tjänster. Tredjepartsutvecklingen kan med fördel, vid sidan av kommersiella aktörer, engagera studenter.

Under senare delen av år 2 och starten av år 3 planeras för och genomförs tredjepartsutveckling där valda insatsområden kommer att operationaliseras i digitala tjänster som sedan kommer att testas, demonstreras och utvärderas. Denna del av projektet kommer också att undersöka förutsättningar för att ta utvecklade tjänster från demonstration till operativ drift. Projektet avslutas med slutsatsdragning, förädling av råd och riktlinjer samt formulering av specifikationer på utprovade tjänster, både med avseende på tekniska krav och med avseende på det värde som tjänsterna förväntas skapa.

4.3. Engagerade parter och organisationer

Initialt bygger demonstrationsprojektet på att ett flertal hamnar kommer att utveckla sin digitala förmåga genom test och demonstration. Beroende på tjänsternas karaktär kommer dessa att vidare engagera såväl leverantörer av IT-lösningar som de aktuella parterna. På nivå 1 (uppkopplad infrastruktur) återfinns tjänster såsom:

- Digitalisera uppställningsytor vilket åtminstone engagerar Karlshamns hamn, Helsingborgs hamn, Kvarken ports Umeå, Shorelink och Norrköpings hamn.
- Monitorera arbetsmaskin vilket åtminstone engagerar Södertälje hamn, Norrköpings hamn, Shorelink och Ystad hamn.
- Spåra lastbärare vilket åtminstone engagerar Karlshamns hamn och Kvarken ports Umeå.

På nivå 2 (digital samverkan) återfinns tjänster såsom:

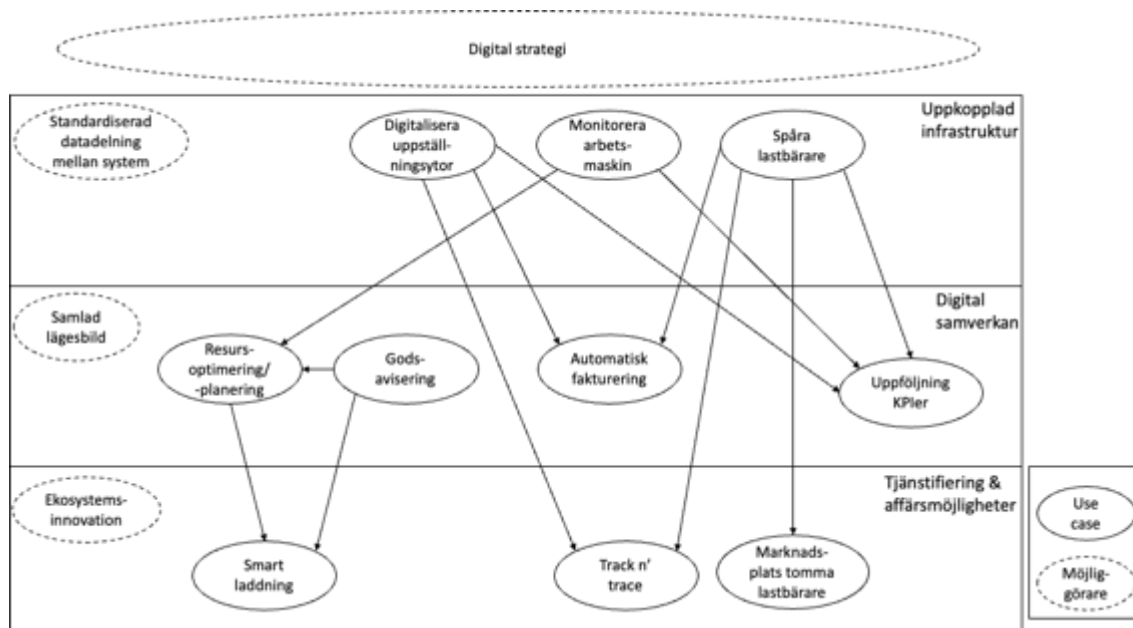
- Godsavisering vilket åtminstone engagerar Karlshamns hamn.
- Resursoptimering/-planering vilket åtminstone engagerar Helsingborgs hamn och Norrköpings hamn.
- Automatisk fakturering vilket åtminstone engagerar Karlshamns hamn, Kvarken ports Umeå, Norrköpings hamn, Shorelink och Helsingborgs hamn.
- Uppföljning KPI:er vilket åtminstone engagerar Karlshamns hamn, Norrköpings hamn och Helsingborgs hamn.

På nivå 3 (tjänstifiering och affärsmöjligheter) återfinns tjänster såsom:

- Smart laddning vilket åtminstone engagerar Södertälje hamn och Norrköpings hamn
- Track n´trace vilket åtminstone engagerar Karlshamns hamn.
- Marknadsplats tomma lastbärare vilket är en ny tjänst som kommer att exploateras inom ramen för projektet som ännu inte någon hamn sett behov av.

Sammantaget så kommer således demonstrationsprojektet att minst engagera Helsingborgs hamn, Södertälje hamn, Karlshamns hamn, Norrköpings hamn, Ystad hamn, Shorelink samt Kvarken ports.

Nedanstående figur 24 visar hur de föreslagna use cases bygger på varandra, samt var i mognadsmodellen de befinner sig. Viktiga delar i demonstrationsprojektet är även möjliggörande lösningar i form av Digital strategi, Standardiserad datadelning mellan system, Samlad lägesbild, samt Ekosystemsinnovation.



Figur 24: Föreslagna use cases och deras roll i mognadsmodellen.

För att möjliggöra för andra hamnar att följa utvecklingen kommer också en referensgrupp att skapas i vilken andra hamnar ingår som därigenom kan erhålla erfarenheter från nya digitala tjänsteinitiativ.

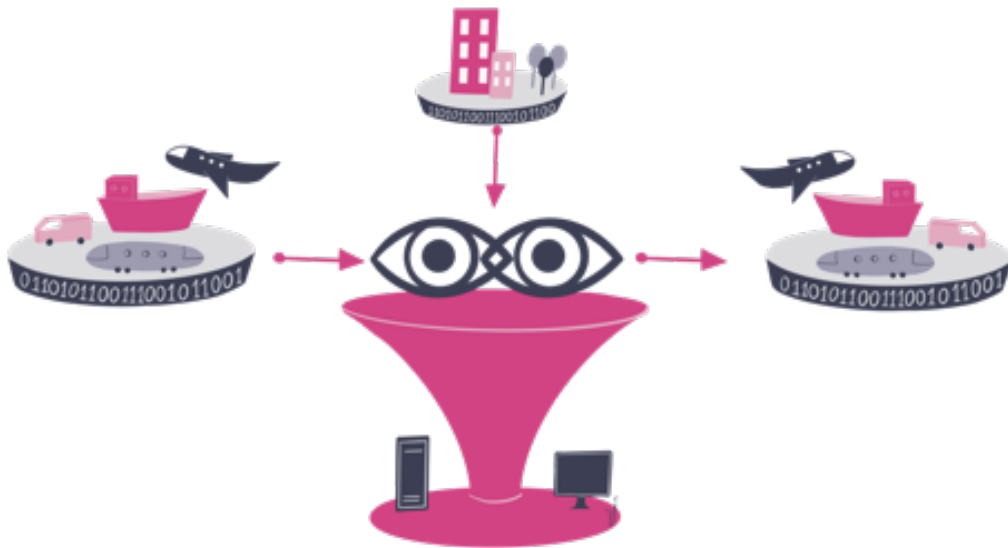
RISE föreslås ta rollen som koordinator, demonstrationsledare, kunskaps-/konceptutvecklare samt att sprida resultat från demonstrationerna medan deltagande hamnar är behovsägare och kravställare för de digitala tjänster som demonstreras och utvärderas. Hamnarna utgör också en viktig källa för att få fram erfarenheter från användning av tjänsterna. RISE kommer vidare att operera Deplide som demonstrationsplattform (se avsnitt 4.4). Demonstrationsprojektet bygger på att tjänster på nivå 1 i mognadsmodellen är sådana tjänster som hamnarna redan infört / planerar att införa, men där dessa kompletteras med att förse Deplide med dataströmmar för vidare analys och etablering av förutsättningar för digitala tjänster på högre nivåer i mognadstrappan. Nivå 2 tjänster är sådana tjänster där RISE kommer att ta en mer aktiv roll i att ta fram prototyper till front-ends med Deplide som bas baserat på data från nivå 1 tjänster medan nivå 3 tjänster kommer att tas fram av tredjepartsutvecklare i samarbete med RISE och där Deplide används för att komma åt dataströmmar som nivå 3 tjänsterna kommer att bygga på. Således har tjänsteleverantörer en viktig roll i projektet genom att tillgängliggöra dataströmmar från sina system och för utveckling av digitala tjänster på de olika nivåerna.

4.4. Digitala infrastruktur – datadelningsplattform och front-ends

Digitaliseringen av hamnen kräver en digital infrastruktur. Infrastrukturen behöver stödja en stegvis digitalisering i linje med mognadsmodellen för digital förmåga som beskrivs i rapporten. En viktig del i en sådan infrastruktur är en datadelningsplattform som är anpassad för att samla in data från olika datakällor och synliggöra insamlade data som stöd för olika syften. Insamlade data kan komma från befintliga system i hamnen, t.ex, inpasseringssystem, ekonomisystem eller PMS/PCS, eller från olika typer av sensorer som RFID-läsare, kameror med bildanalys, GPS, IoT-sensorer för temperatur, luftfuktighet, mm. Plattformen ska även tillhandahålla data från olika

datakällor i applikationer (front-ends) som stöd för olika use cases, eller dela med sig av data till andra befintliga system. För att plattformen ska kunna användas som demonstrationsmiljö bör den underlätta att snabbt bygga prototyplösningar för att demonstrera och testa nya tjänster. Lärdomar från demonstrationsmiljön kan sedan användas för att formulera krav vid en upphandling av en kommersiell lösning.

I demonstrationsprojektet planeras för att använda Deplide som datadelningsplattform och demonstrationsmiljö (Lind et al, 2021a) (se figur 25). Deplide utvecklas av RISE tillsammans med ett flertal aktörer i multimodala transportsammanhang och bygger på mångårig erfarenhet kring hur man testat och demonstrerar tjänster i transportsammanhang, både med kommersiella aktörer och med studenter i innovationstävlingar. Deplide lämpar sig även för transformering av data mellan olika format och testning av standarder för datadelning. Därför antas att Deplide stöttar hamnen i dess digitalisering och ger möjlighet till lärande om behoven i mognadsmodellens olika steg.



Figur 25: Deplide som datadelningsplattform och demonstrationsmiljö (Lind et al, 2021a)
(Illustration: Sandra Haraldson)

4.5. Förväntat resultat

Demonstrationsprojektet förväntas leverera följande resultat:

- Validering av mognadsmodellen som grundläggande struktur för att kunna positionera ändamålsenlig, för den specifika hamnen, digital förmåga
- Råd för utformning av digitaliseringsstrategier
- Utprovning av olika tjänster på mognadstrappan som svarar mot hamnarnas behov
- Sprida erfarenheter från initiativ kring uppkopplad infrastruktur (nivå 1), inspirera till utveckling av digitala tjänster (nivå 2) samt använda extern kraft för nya tjänster och affärsmöjligheter (nivå 3)

- Engagera tredjepartsutvecklare – potentiellt inom ramen för ett offentligt upphandlingsprojekt – genom hackathon (Smart Port Challenge Sweden)
- Kravspecifikationer på digitala tjänster för den hållbara hamnen

4.6. Budget

Budgeten för projektet bygger på ett substantiellt engagemang från utvalda hamnar (Kvarken ports Umeå, Helsingborgs hamn, Karlshamns hamn, Södertälje hamn, Ystad Hamn, Norrköpings hamn, Shorelink och eventuellt ytterligare hamnar). Då detta projekt innebär att de utvalda hamnarna kommer att erhålla ett värde så kommer deras insatser att beräknas som medfinansiering. För att också säkerställa en bred förankring, erfarenhetsutbyte och validering av föreslagna rekommendationer och riktlinjer för att öka svenska hamnars digitala förmåga föreslås också etablering av en referensgrupp och även en "advisory group" med nationella och internationella experter. Referensgrupp kommer att ha möten en gång per kvartal under den tre-åriga projektperioden. Vidare räknar projektet med att engagera för deltagande hamnar aktuella tjänsteleverantörer.

En viktig del av projektet är också att engagera tredjepartsutvecklare i någon lämplig arbetsform (såsom en innovationstävling) vilket också kommer att berika engagemanget i projektet. I nedanstående kalkyl (figur 26) framgår mängden medfinansiering och hur mycket som kommer att behövas finansieras genom Trafikverkets Fol-portfölj(er).

Budget	2022		2023		2024		Totalt	
	Timmar	Kostnad	Timmar	Kostnad	Timmar	Kostnad	Timmar	Kostnad
Engagemang från deltagande hamnar	875	875 000	1 750	1 750 000	1 750	1 750 000	4 375	4 375 000
Hamnar i referensgrupp	80	80 000	80	80 000	80	80 000	240	240 000
Engagemang från systemleverantörer	120	120 000	120	120 000	120	120 000	360	360 000
Engagemang från tredjepartsutvecklare	0	-	200	200 000	2 000	2 000 000	2 200	2 200 000
Engagemang från RISE	800	960 000	1 500	1 800 000	1 500	1 800 000	3 800	4 560 000
Summa	1 875	2 035 000	3 650	3 950 000	5 450	5 750 000	10 975	11 735 000
Medfinansiering								
Medfinansiering Hamnar		955 000		1 830 000		1 830 000	0	4 615 000
Medfinansiering Systemleverantörer		120 000		120 000		120 000	0	360 000
Medfinansiering tredjepartsutvecklare		-		200 000		2 000 000	0	2 200 000
Summa medfinansiering		1 075 000		2 150 000		3 950 000		7 175 000
Behov av finansiering fr TrV								
Finansiering RISE		960 000		1 800 000		1 800 000		4 560 000
Omkostnader - priser till tredjepartsutvecklare						300 000		300 000
Omkostnader - resekostnader		50 000		100 000		100 000		250 000
Summa sökt finansiering		1 010 000		1 900 000		2 200 000		5 110 000
RISE insatser								
Orkestrering/projektledning (20%)	160	192 000	300	360 000	300	360 000	760	912 000
Konceptutveckling/Forskning/kunskapsutveckling (40%)	320	384 000	600	720 000	600	720 000	1 520	1 824 000
Teknisk utveckling (40%)	320	384 000	600	720 000	600	720 000	1 520	1 824 000
Summa RISE insatser	800	960 000	1 500	1 800 000	1 500	1 800 000	3 800	4 560 000

Figur 26: Demonstrationsprojektets budget

5. Avslutande reflektioner

Denna förstudie pekar på behovet av att Sveriges hamnars digitala mognad höjs för att hamnarna ska kunna bidra till ett mer hållbart transportsystem samt stödja en allt större omflyttning från väg till järnväg och sjöfart. Hamnar är viktiga transportnoder med fönster mot alla transportslag, de kan dessutom utgöra energinoder och digitala noder. För att ombesörja ett tillräckligt stöd för hamnar i sin verksamhet att bli mer effektiva och att identifiera nya affärsmöjligheter inom såväl energi- som informationsdomänerna utgör digitalisering en viktig möjliggörare.

I denna förstudie har en mognadsmodell tagits fram som tar utgångspunkt i hamnars digitala strategi och som sedan kan användas som stöd för hamnarna att utveckla sin digitala förmåga. Den bygger på den uppkopplade infrastrukturen som i sin tur möjliggör tjänster för digital samverkan samt digitala tjänster för nya affärer där hamnens digitaliseringsstrategi behöver vägleda hamnarna i lämpliga investeringsbeslut. En medveten satsning på digitalisering för hamnverksamheten är inte minst viktigt för att svenska hamnar inte ska hamna på efterkälken internationellt och svara upp mot att vara en integrerad del i det nationella och globala transportsystemet

Denna mognadsmodell erbjuder således en struktur för hur man som hamn kan ta successiva steg för att utveckla sin digitala mognad/ förmåga. I förslaget demonstrationsprojekt kommer denna mognadsmodell att prövas och vidareutvecklas tillsammans med detaljering och demonstration av några av de tjänster, på olika nivåer i mognadstrappan, som identifierats som värdeskapande för hamnen. Centralt är att tjänster etablerade på lägre nivåer i mognadstrappan skapar förutsättningar för tjänster på de högre nivåerna. Dessutom fokuserar demonstrationsprojektet på att bjuda in tredjepartsutvecklare genom t ex ett hackathon (Swedish Smart Port Challenge) för att därigenom ”öppna” upp det digitala hamnekosystemet, vilket är en nödvändig utveckling för svensk hamnverksamhet.

Referenser

- 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/>)
- Berglund P., Andersson G. (2021) RAPPORT. Tilläggsuppdrag hamnar. Inom ramen för regeringsuppdraget Nationell samordnare för inrikes och närsjöfart, publikation 2021:172, Trafikverket
- BIMCO (2013) Virtual arrival clause for voyage charter parties 2013, BIMCO
(https://www.bimco.org/contracts-and-clauses/bimco-clauses/current/virtual_arrival_clause_for_voyage_charter_parties_2013)
- ESPO (2021) ESPO GREEN GUIDE 2021: A Manual for European ports towards a green future
(<https://www.espo.be/media/ESPO%20Green%20Guide%202021%20-%20FINAL.pdf>)
- IMO (2020) Just In Time Arrival Guide - Barriers and Potential Solutions Just In Time Arrival Guide - Barriers and Potential Solutions, International Maritime Organization
(<https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/PartnershipsProjects/Documents/GIA-just-in-time-hires.pdf>)
- Lind M., Becha H., Watson R. T., Kouwenhoven N., Zuesongdham P., Baldauf U. (2020c) 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., Becha H., Simha A., Bottin F., Larsen S. E. (2020d) Digital Containerization, Maritime executive 18/6-2020, (<https://www.maritime-executive.com/corporate/digital-containerization-1>)
- 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. (2021a) A federative approach to multi-modal transport integration, Smart Maritime Network, 2021-09-06
(<https://smartmaritimenetwork.com/2021/09/06/a-federative-approach-to-multi-modal-transport-integration/>)
- Lind M., Lehmacher W., Haraldson S., Fu X., Zuesongdham P., Huesmann R., Fich S. (2020a) 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., Knäpper I., van Gogh M., Maaouni T., Benhayoun J., Ashikhmin D., Lahmar H., Sigal M. (2021b) 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., Mulder H., Römer H., et al (2021c) Supply Chain Transparency and Predictability: A manifesto for the Internet of Logistics, in publication 2021
- 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., Watson R.T., Ward R., Bergmann M., Bjørn-Andersen N., Rosemann M., Haraldson, S., Andersen T., (2018) Digital Data Sharing: The Ignored Opportunity for Making Global Maritime Transport Chains More Efficient , Article No. 22 [UNCTAD Transport and Trade Facilitation Newsletter N°79 - Third Quarter 2018] (<https://unctad.org/en/pages/newsdetails.aspx?OriginalVersionID=1850>)
- Lind M., Watson R., Hoffmann J., Ward R., Michaelides M. (2020b) 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>)
- Sjöfartsverket (2021a) Fartygsanmälan. Sjöfartsverket. <https://www.sjofartsverket.se/sv/tjanster/anlopstjanster/fartygsanmalan/>
- Sjöfartsverket (2021bb) EMSWe. Sjöfartsverket. <https://sjofartsverket.se/sv/framtidens-sjofart/smarta-anlop/emswe/>
- Transportstyrelsen (2021) Fartygsrapportering. Transportstyrelsen. <https://www.transportstyrelsen.se/sv/sjofart/Sjotrafik-och-hamnar/rapportering/>
- UNECE (2019) Business Requirement Specification (BRS) Smart Containers, United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT)

Appendix 1: Deltagande organisationer i förstudien

Deltagande hamnar

Falkenberg Terminal	Oxelösund hamn
Gävle Hamn	Piteå Hamn
Göteborgshamn	Skellefteå Hamn
Halmstadshamn/Hallands Hamnar	Stenugnsundshamn/Petroport
Hargs hamn	Sundsvalls Hamn
Helsingborgs hamn	Södertälje Hamn
Kalix hamn/KIAB	Sölvesborg Stuveri & Hamn
Karlshamn hamn	Trelleborg Hamn
Karlskrona hamn	Trollhättans hamn/Vänerhamn
Karlstad Hamn/Vänerhamn	Uddevalla Hamnterminal
Kristinehamns hamn/Vänerhamn	Umeå hamn/Kvarken Ports
Landskrona hamn	Varbergshamn/Hallands Hamnar
Lidköping/Vänerhamn	Vänerborgshamn/Vänerhamn
Luleå Hamn/Shorelink	Västervikshamn/Smålandshamnar
Lysekils hamn/SDK Shipping	Västerås hamn/Mälarhamnar
Malmö hamn/CMP	Wallhamn
Norrköpings hamn	Ystad Hamn
Oskarshamns hamn/Smålandshamnar	Åhus Hamn & Stuveri
Otterbäcken/Vänerhamn	Örnsköldsvik Hamn och Logistik

Deltagande tjänsteleverantörer

Hogia Terminal System
Stamford/InPort
Grieg Connect

Appendix 2: Diskussionsteman vid intervjuer

Basinformation:

Företagsnamn – vilken organisation?

Organisation – Hur bedrivs verksamheten?

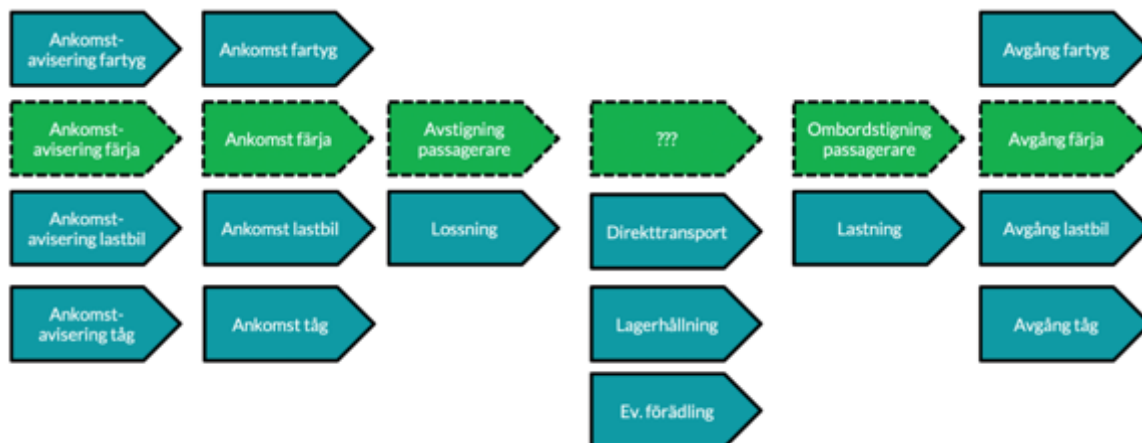
- Antal anställda
- Omsättning

Beskriv din arbetsuppgift / titel / roll?

Övergripande frågor:

1. Vem/vilka ser du som kunder till hamnen?
2. Vilka är de produkter / tjänster som hamnen erbjuder kunderna?
3. Vilka är de processer och aktiviteter som äger rum i hamnen?
4. Vilken teknik använder ni i hamnen?
5. Vilken information behövs och tillhandahålls internt och externt?
 - 5.1. Är informationen som delas idag digital eller analog, hur delas den och mellan vilka?
 - 5.2. Finns det information du saknar som du behöver?
 - 5.3. Finns det processer eller aktiviteter som du ser behov av för att öka servicen till kunder som du saknar idag?

Processer och aktiviteter (fartyg, lastbil, tåg)



Ankomstavisering fartyg/ankomst fartyg /Lossning / (Direkttransport/Lagerhållning/förädling) / Lastning/Avgång fartyg

6. Vilka är de processer och aktiviteter som äger rum i just detta steg?
 - 6.1. Vilka är de typiska deltagarna i detta steg?

6.2. Finns det processer eller aktiviteter som behövs för att öka servicen till kunder som du saknar idag?

7. Vilken typ av information behövs och tillhandahålls i detta steg?

7.1. Hur delas det, internt och externt?

7.2. Får du den information du behöver och hur får du den?

7.3. I framtiden, hur ser du att du använder information?

8. Vilken teknik använder du i ett detta steg?

8.1. I framtiden, vilken typ av teknik tror du att du använder?

Ankomstavisering färja /ankomst färja /Lossning / (Direkttransport/Lagerhållning/förädling) / Lastning/Avgång färja

7. Vilka är de processer och aktiviteter som äger rum i just detta steg?

7.1. Vilka är de typiska deltagarna i detta steg?

7.2. Finns det processer eller aktiviteter som behövs för att öka servicen till kunder som du saknar idag?

8. Vilken typ av information behövs och tillhandahålls i detta steg?

8.1. Hur delas det, internt och externt?

8.2. Får du den information du behöver och hur får du den?

8.3. I framtiden, hur ser du att du använder information?

9. Vilken teknik använder du i ett detta steg?

9.1. I framtiden, vilken typ av teknik tror du att du använder?

Ankomstavisering lastbil /ankomst lastbil /Lossning / (Direkttransport/Lagerhållning/förädling) / Lastning/Avgång lastbil

10. Vilka är de processer och aktiviteter som äger rum i just detta steg?

10.1. Vilka är de typiska deltagarna i detta steg?

10.2. Finns det processer eller aktiviteter som behövs för att öka servicen till kunder som du saknar idag?

11. Vilken typ av information behövs och tillhandahålls i detta steg?

11.1. Hur delas det, internt och externt?

11.2. Får du den information du behöver och hur får du den?

11.3. I framtiden, hur ser du att du använder information?

12. Vilken teknik använder du i ett detta steg?

12.1. I framtiden, vilken typ av teknik tror du att du använder?

Ankomstavisering tåg /ankomst tåg /Lossning / (Direkttransport/Lagerhållning/förädling) / Lastning/Avgång tåg

13. Vilka är de processer och aktiviteter som äger rum i just detta steg?

13.1. Vilka är de typiska deltagarna i detta steg?

13.2. Finns det processer eller aktiviteter som behövs för att öka servicen till kunder som du saknar idag?

14. Vilken typ av information behövs och tillhandahålls i detta steg?

14.1. Hur delas det, internt och externt?

14.2. Får du den information du behöver och hur får du den?

14.3. I framtiden, hur ser du att du använder information?

15. Vilken teknik använder du i ett detta steg?

15.1. I framtiden, vilken typ av teknik tror du att du använder?

Avslutande frågor

- Har hamnen en egen hållbarhetsstrategi avseende miljö?
- Vilka klimatmål har hamnen idag och framöver (egna och andras)
- Finns det någon energieffektiviseringsstrategi för egna verksamheten och för nyttjare av hamnen?
- Dagens energi försörjning – hur fungerar den?
- Dagens utmaningar? Miljövänliga drivmedel, elektrifiering av arbetsfordon?
- Hur löser man en ev. ökning av energibehovet finns det begränsningar idag och hur planerar man lösa detta?
- Framtida energiförsörjning/energibehov
 - Hur fördelar sig detta mellan,
 - Egen energiförbrukning (generellt verksamheten i hamnen, kranar, belysning, uppvärmning, transportband mm)
 - Egna arbetsfordon i hamnen
 - Tåg?
 - Lastbil
 - Fartyg
 - Annat?
- Energirelaterade tjänster idag och i framtiden, ser ni att ni skulle kunna leverera energi som tjänst?
- Vilka anser ni vara nyckelaktörer kopplat till hamnen som energihub?
- Finns det ngt samarbete med energibolagen, informationsutbyte, affärsmodell (kontraktet). Finns det andra samarbete eller planer på andra energileverantörer så som vätgas, HVO, metanol, batteri.
 - Vilket informationsutbyte sker idag och vilket kommer behöva ske framöver och varför? (kopplat till försörjning, lagerhållning, distribution och konsumtion)
- Vilken hjälp och kompetens finns det behov av för att genomföra ovan frågor?

Appendix 3: Enkätfrågor ställda till deltagande hamnar

I.Hamn-enkät Hamnen som digital nod

Enkäten är uppdelad i följande fyra delar;

- 1) Allmän information
- 2) Nuläge
- 3) Behov och utmaningar
- 4) Hamnen som energinod.

Undersökningen tar ungefär 20 minuter att slutföra.

* Obligatoriskt

* Detta formulär kommer att registrera ditt namn, fyll i ditt namn.

Allmän information

1. Vilken organisation representerar du?

(Används för vår uppföljning av enkätutskicket och för våra analyser.)

2. Vilken är din position och vilka är dina arbetsuppgifter? *

3. Vilken typ av organisation är ni? *

- Privatägt hamnbolag
- Kommunalägt hamnbolag
- Kommunal förvaltning
- Privat aktör som opererar i hamnar
- Annan ägarstruktur/typ av verksamhet

4. Vilka tjänster utför ni i egen regi i hamnen idag och vilka utförs av extern part? *

	Egen regi	Extern part	Både egen och extern regi	Ej tillämpligt
Stuveri	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Terminalhantering - fartyg	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Terminalhantering - järnväg/kombiterminal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Terminalhantering - lastbil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kranförning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inpasseringen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avfall-/sludgehantering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Förtöjning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bogsering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Agent	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Vilken typ av intermodal trafik har ni till och från hamnen och vilka typer av godsslag hanterar ni idag?

(Flera svar är möjligt) *

- RoRo
- RoPax/färjor
- Container
- Torrbulk
- Våtbulk
- Styckegods
- Projektlaster
- Kryssning
- Järnväg
- Väg
- Inlandssjöfart
- Närsjöfart (t.ex. hamnen som nav för andra hamnar)
-

Annat

6. Vilka organisationer har behov av information från er idag?

(kunder, andra aktörer, ...) *

Nuläge

7. Hur delar ni information mellan aktörer i hamnen idag när det kommer till planering av aktiviteter, t.ex. fartygsanlöp? (Flera alternativ kan väljas) *

- Telefon
 - Gemensamt digitalt system
 - E-post
 - Fysiska möten
 - Olika aktörers system utbyter information digitalt med varandra
 -
- Annat

8. Finns det något Terminal operating system (TOS) i hamnen idag? *

- Ja
- Nej

9. Vilket TOS används och vad används det till idag? *

10. Finns det något Port Management System (PMS) eller Port Community System (PCS) i hamnen idag? *

- Ja
- Nej

11. Vilket PMS/PCS används och vad används det till idag? *

12. Finns det något Ekonomisystem i hamnen idag? *

Ja

Nej

13. Vilket ekonomisystem används och vad används det till idag? *

14. Finns det något inpasseringssystem (gatesystem) i hamnen idag? *

Ja

Nej

15. Vilket inpasserings/gatesystem används och vad används det till idag? *

Behov utmaningar

16. Hur stora utmaningar ser ni att nedan faktorer utgör för hamnens digitalisering? *

	Obefintlig	Liten	Hanterbar	Stor	Övermäktig	Ingen åsikt
Kostnaden förknippad med digitalisering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kompetensen som krävs för att genomföra digitalisering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Komplexiteten i att digitalisera verksamheten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avsaknad av standarder/svårt att välja vilken standard att följa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Datasäkerheten förknippad med att digitalisera verksamheten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inlåsnings effekter som kan uppstå eller ge ensidigt beroende av en leverantör	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avsaknad av aktör som tar ansvar för och leder den digitala omställningen i hamnen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Risken att stå med obsoleta eller isolerade system	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Risken att transparensen ger kunder för stor insikt i verksamheten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Viljan att digitalisera verksamheten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. Hur väl överensstämmer följande påståenden för er som hamn? *

	Instämmer inte alls	Instämmer till viss del	Varken instämmer eller inte	Stämmer	Stämmer till stor	Ingen åsikt
Låg digital mognad (avser hamnen och dominerande aktörer)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mycket analog information (telefon/ Epost/papper)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Samma information lämnas i olika system	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bristande informationskvalitet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brist på/ mycket manuell handpåläggning för att få statistik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Spretig systemflora, utan integration.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informationen finns i fel system	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hög grad av envägskommunikation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dålig koll på lagringsytor (som grund för optimering och debitering)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Låg innovationsförmåga hos hamnaktörer (inte redo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Legacyproblem – gamla system som inte kan utvecklas eller integreras med andra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kan inte planera effektuttag för elektrifiering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Instämmer inte alls	Instämmer till viss del	Varken instämmer eller inte	Stämmer	Stämmer till stor	Ingen åsikt
Det är på grund av krav från våra kunder som vi startat arbetet med digitalisering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Det är på grund av att vi har haft ett behov att få kontroll över våra operationer som vi startat arbetet med digitalisering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

18. Vilka områden ser ni störst potential med att digitalisera?
(Flera alternativ möjliga att välja) *

- Gate kontroll
- Sensorer i hamnområdet
- Fakturering
- Anlöpsplanering
- Terminaloperationer
- Lagerytor
- Koppla upp arbetsfordon
-

Annat

19. Rangordna hur lätt eller svårt ni uppfattar det är att digitalisera följande områden?
 (Har ni redan digitaliserat någon av områdena så ange er erfarenhet av hur svårt eller lätt det var) *

	Mycket svårt	Svårt	Varken svårt eller lätt	Lätt	Mycket lätt	Ingen uppfattning
Gate kontroll	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sensorer i hamnområdet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fakturering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anlöpsplanering	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Terminaloperationer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lagerytor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uppkopplade arbetsfordon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. Skatta er organisations förmåga enligt nedan påståenden *

	Rudimentär	Låg	Varken hög eller låg	Hög	Mycket hög
Er nuvarande digitala förmåga	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hur förändringsbenägen är er organisation?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Våra systems förmåga att kopplas ihop med andra system är... (avser hur modulära systemen är eller om det är en "låst" miljö)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. Har ni någon uttalad digitaliseringsplan eller digitaliseringsstrategi? *

Ja

Nej

22. Vilka anledningar och incitament ser ni till att hamnen behöver digitalisera sin verksamhet?

23. Vilka tillämpningar (use case) ser ni som mest angelägna för er att digitalisera?
(Flera alternativ möjliga) *

- Digitalisera kaj- och uppställningsytor
- Automatisk fakturering
- Gatekontroll
- Inpassering
- Uppföljningar/KPI:er
- Energiförbrukning - uppföljning/kartläggning
- Smart laddning - planera effektuttag
- Godsavisering
- Track N Trace
- Spåra lastbärare
- Marknadsplats tomma lastbärare
- Monitorera utrustning & arbetsfordon
- Underhållsplanering utrustning & arbetsfordon
- Standardiserad datadelning mellan system
- Resursoptimering/-planering
-

Annat

24. Om du angav annat som tillämpning vad avsågs då?

25. Vilken är den största vinsten med digitalisering enligt dig?



Hamnen som energinod

26. Har ni genomfört någon inventering av ert effektbehov? *

- Ja, nuvarande
- Ja, nuvarande och framtida
- Nej, men vi planerar att göra det
- Nej

27. Har ni eller planerar ni för någon elproduktion i hamnens område? *

- Ja, vi har elproduktion
- Ja, vi planerar för elproduktion
- Nej, men vi undersöker eller avser att undersöka
- Nej, inga planer / Ej möjligt med våra förutsättningar

28. Erbjuder eller planerar ni att erbjuda några av följande tjänster? *

	Ja, vi erbjuder det idag	Vi planerar att erbjuda det	Nej, inga planer på att erbjuda det
Landström till fartyg	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laddstolpar för hybrid/elbilar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Strömavtag för väntande lastbilar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elektrifierade järnvägsspår	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elektrifierade kranar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elektrifierade arbetsfordon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

29. Framöver spås elektrifiering av transporter och hantering att öka kraftigt samtidigt introduceras nu flera olika alternativa bränslen inom t.ex. sjöfarten. Då uppstår ett ökat behov av att erbjuda laddning och andra energikällor i hamnen. Hur ser ni på den roll som digitaliseringen kan ha för att möjliggöra detta?

30. Tack för er medverkan.

Vänligen ange er e-postadress nedan om ni önskar att få ta del av slutrapporten för projektet.

Det här innehållet har inte skapats och stöds inte av Microsoft. Data du skickar kommer att skickas till formulärets ägare.

 Microsoft Forms

Appendix 4: Enkät svar

BILAGA 3 - ENKÄTSVAR

I.Hamn-enkät Hamnen som digital nod

31 Svar	28:56 Genomsnittlig tid för att slutföra	Stängt Status	...
------------	---	------------------	-----

Visa resultat

 Öppna i Excel

1. Vilken organisation representerar du?
(Används för vår uppföljning av enkätutskicket och för våra analyser.)

[Mer information](#)

31
Svar

Senaste svar



2. Vilken är din position och vilka är dina arbetsuppgifter?

[Mer information](#)






31
Svar

Senaste svar

"Planering/Arbetsledning"
"IT-chef"
"Nautisk handläggare"

3. Vilken typ av organisation är ni?

[Mer information](#)  Insights

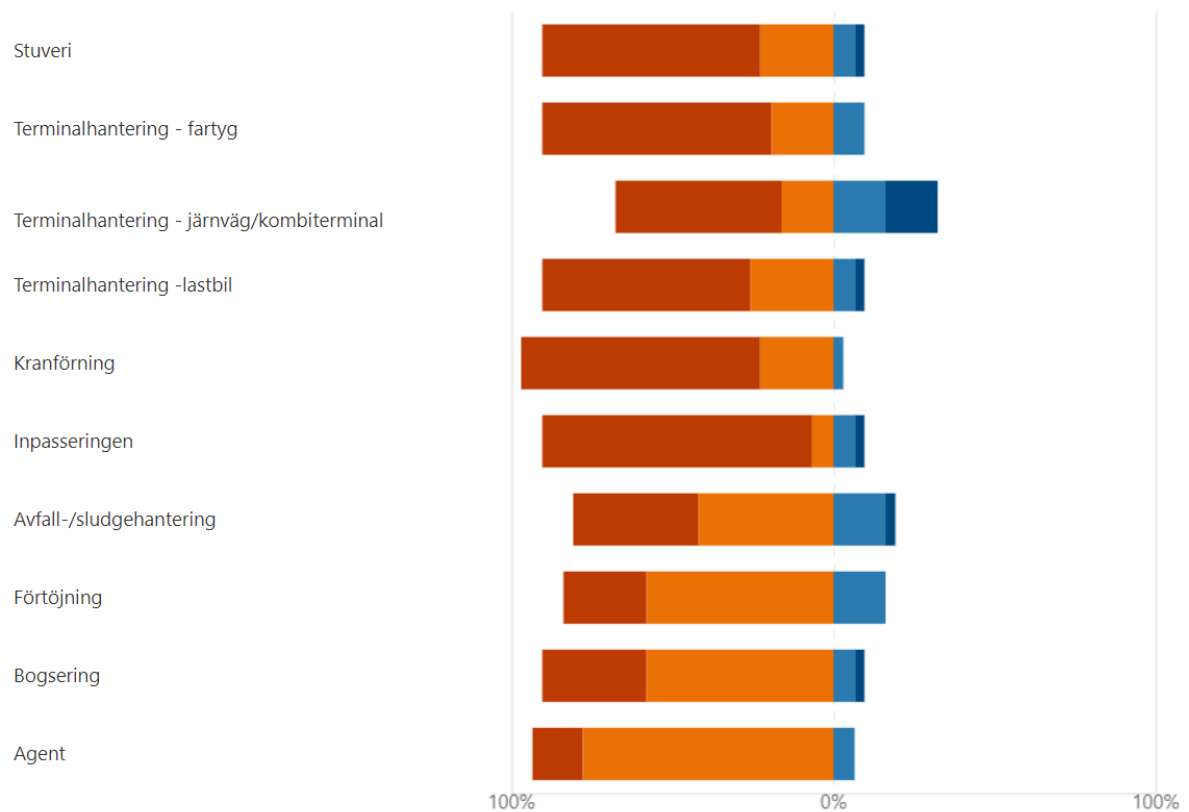
-  Privatägt hamnbolag 7
-  Kommunalägt hamnbolag 19
-  Kommunal förvaltning 2
-  Privat aktör som opererar i ha... 1
-  Annan ägarstruktur/typ av ver... 2



4. Vilka tjänster utför ni i egen regi i hamnen idag och vilka utförs av extern part?

[Mer information](#)

■ Egen regi ■ Extern part ■ Både egen och extern regi ■ Ej tillämpligt

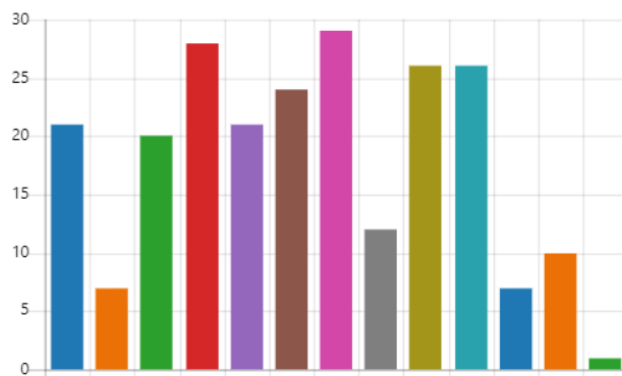


5. Vilken typ av intermodal trafik har ni till och från hamnen och vilka typer av godsslag hanterar ni idag?

(Flera svar är möjligt)

[Mer information](#)

● RoRo	21
● RoPax/färjor	7
● Container	20
● Torrbulk	28
● Våtbulk	21
● Styckegods	24
● Projektlaster	29
● Kryssning	12
● Järnväg	26
● Väg	26
● Inlandssjöfart	7
● Närsjöfart (t.ex. hamnen som ...)	10
● Annat	1



6. Vilka organisationer har behov av information från er idag?
(kunder, andra aktörer, ...)

[Mer information](#)

31

Svar

Senaste svar

"Stuveri, agenter, företag på området, lots, kbv, bogser/isbrytare mm"

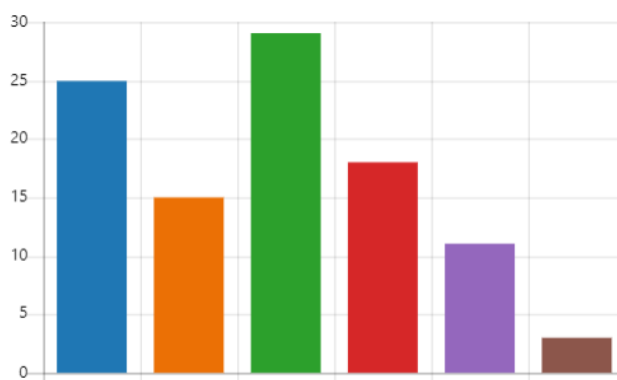
"Kunder, agenter, Sjöfartsverket, rederier, övriga transportoperatörer ..."

"Nautisk service, terminaler, avfallsbolag, agenter, bunkerbolag, spedit..."

7. Hur delar ni information mellan aktörer i hamnen idag när det kommer till planering av aktiviteter, t.ex. fartygsanlöp? (Flera alternativ kan väljas)

[Mer information](#)

● Telefon	25
● Gemensamt digitalt system	15
● E-post	29
● Fysiska möten	18
● Olika aktörers system utbyter i...	11
● Annat	3



8. Finns det något Terminal operating system (TOS) i hamnen idag?

[Mer information](#)

💡 Insights

● Ja	17
● Nej	14



9. Vilket TOS används och vad används det till idag?

17 Svar

ID ↑	Namn	Svar
1	anonymous	Portit, agda
2	anonymous	
3	anonymous	Ongoing WMS. inleveranser/utleveranser, lagerbokföring, följesedlar, debiteringsunderlag, fraktdokumentation mm.
4	anonymous	Portit, används till: lagergodshantering, container, och som affärssystem/fakturering
5	anonymous	AXIA, lagerhantering, plock
6	anonymous	PortIT
7	anonymous	Portit container
8	anonymous	HOGIA, in och utpassering etc
9	anonymous	PortIT - Planering, fakturering
10	anonymous	Port-IT
11	anonymous	Vi håller just nu på att installera Hogia som är tänkt att användas för allt arbete som utförs i hamnen.
12	anonymous	Portit (båtplanering, fakturering av hamnavgift osv. Vissa lastägare har egen inloggning för input av data)
13	anonymous	Portit
14	anonymous	
15	anonymous	Portit (Inport) till fartygshantering, fakturering.
16	anonymous	Portit och Hogia
17	anonymous	Hogia Terminal Systems

10. Finns det något Port Management System (PMS) eller Port Community System (PCS) i hamnen idag?

[Mer information](#)

 Insights

● Ja 11
● Nej 20



11. Vilket PMS/PCS används och vad används det till idag?

11 Svar

ID ↑	Namn	Svar
1	anonymous	Eget under uppbyggnad. Otroligt simpelt.
2	anonymous	Portit. Anllöpshantering, avfall etc fakturering
3	anonymous	PortIT
4	anonymous	Inport/Portit
5	anonymous	PortIT -
6	anonymous	CheckProof
7	anonymous	Inpassage
8	anonymous	InPort
9	anonymous	PortIT
10	anonymous	Port side
11	anonymous	Portit/Awake.ai

12. Finns det något Ekonomisystem i hamnen idag?

[Mer information](#)

● Ja	31
● Nej	0



13. Vilket ekonomisystem används och vad används det till idag?

31 svar

ID ↑	Namn	Svar
1	anonymous	Visma
2	anonymous	Visma för främst bokföring och redovisning
3	anonymous	Raindance och trimma
4	anonymous	Visma Administration
5	anonymous	Insikt för uppföljning och budgetering, briljant för fakturahantering, hogia löner.
6	anonymous	Navision, fakturering
7	anonymous	Pyramid
8	anonymous	Future
9	anonymous	Hogia ekonomi och lön
10	anonymous	Kontek HRM och Ascendo för löner, fakturautskick och fördelning av fakturor internt
11	anonymous	Axapta
12	anonymous	BLa
13	anonymous	Hogia Affärssystem, bokföring, fakturering, redovisning och lön
14	anonymous	Microsoft AX
15	anonymous	Pyramid

16	anonymous	Fortnox
17	anonymous	Hogia
18	anonymous	Ror, insikt, Stratsys
19	anonymous	Visam
20	anonymous	palette fakturering, qlik sense ekonomisk uppföljning, stratsys ekonomisk uppföljning, portside fartygshantering
21	anonymous	Hamnbolaget och operatören har olika ekonomisystem och vissa samordnade funktioner
22	anonymous	Portit (spedition) Visma (ekonomi)
23	anonymous	Hogia
24	anonymous	Visma
25	anonymous	Fort Knox
26	anonymous	Iptor, redovisning
27	anonymous	Hogia
28	anonymous	Hogia Affärssystem och I
29	anonymous	Procedo
30	anonymous	Hogia Affärssystem
31	anonymous	Vet ej

14. Finns det något inpasseringssystem (gatesystem) i hamnen idag?

[Mer information](#)  Insights

● Ja 23
● Nej 8



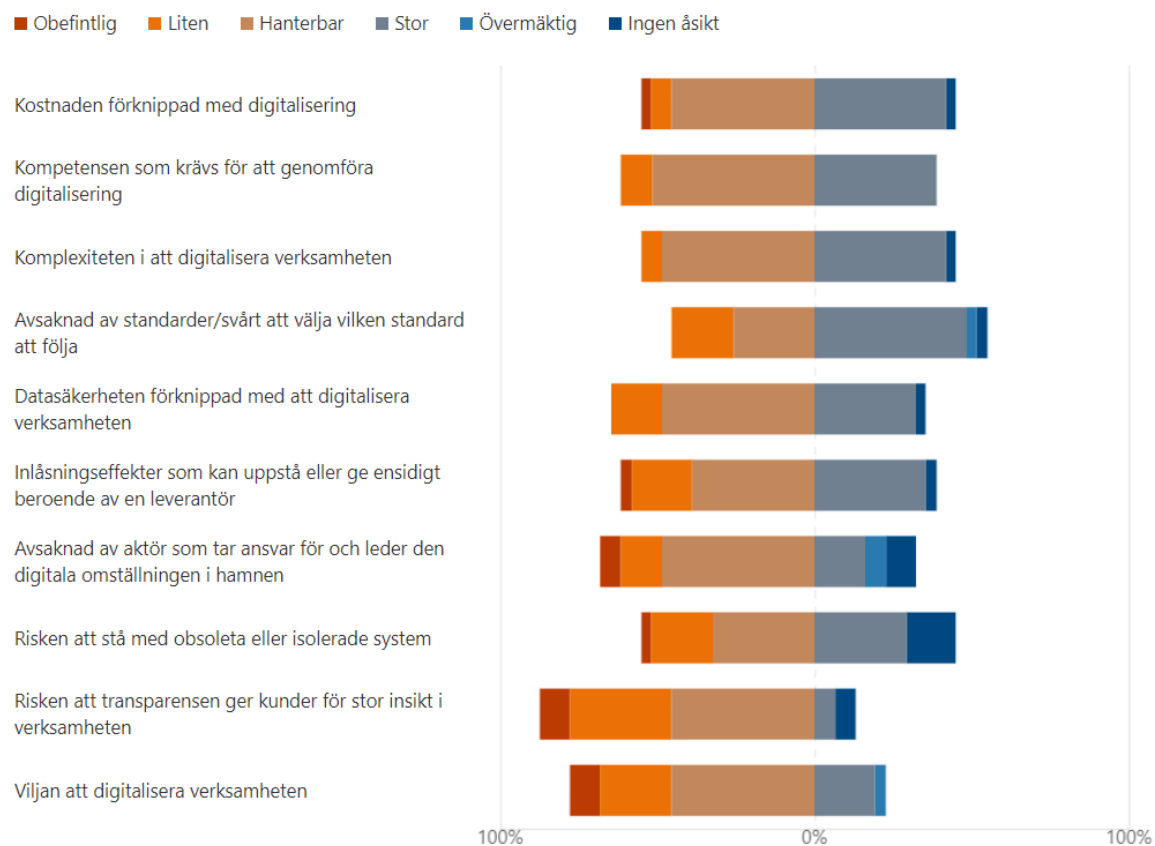
15. Vilket inpasserings/gatesystem används och vad används det till idag?

23 Svar

ID ↑	Namn	Svar
1	anonymous	Kamerasystem kopplat till grind för inläsning reg nr ankommande bilar. Porttelefon vid grind bemannad 24/7.
2	anonymous	Contal Nova. Passagekontroll, Styrning av grindar, Övervakning
3	anonymous	Portit för inpassage av lastbilar (koder genereras i portit och info skickas till arxs som öppnar grind etc) och Arxs för inpassage av personal och beökare..
4	anonymous	SignInApp, besöksregistrering
5	anonymous	HOGIA för inpassering
6	anonymous	
7	anonymous	Port-IT
8	anonymous	VISY
9	anonymous	Unison i alla dörrar, grindar och bommar, Milestone till kameror, vi håller på att installera Visy vid trailerparkeringen
10	anonymous	-
11	anonymous	Nordlux
12	anonymous	Extern industriområde
13	anonymous	Olika, transponder i fordon eller kort
14	anonymous	Siemens behörighets kontroll
15	anonymous	Arx client access, styrning av inpassering, Systemet registrerar uppgifter och ger ge access på individnivå. Integration kamerasystem.
16	anonymous	PortIT Gate
17	anonymous	Vakt
18	anonymous	Paxton
19	anonymous	Visy, automatisk gatesystem med föravisering + fotogate
20	anonymous	Visy och Arx (ASSA)
21	anonymous	Axemas VAKA system
22	anonymous	Vet ej
23	anonymous	Bommar/gates med regplåtsavläsning och/eller avläsningar av taggar. Bemannad vakt som övervakar via flertalet kameror.

16. Hur stora utmaningar ser ni att nedan faktorer utgör för hamnens digitalisering?

[Mer information](#)

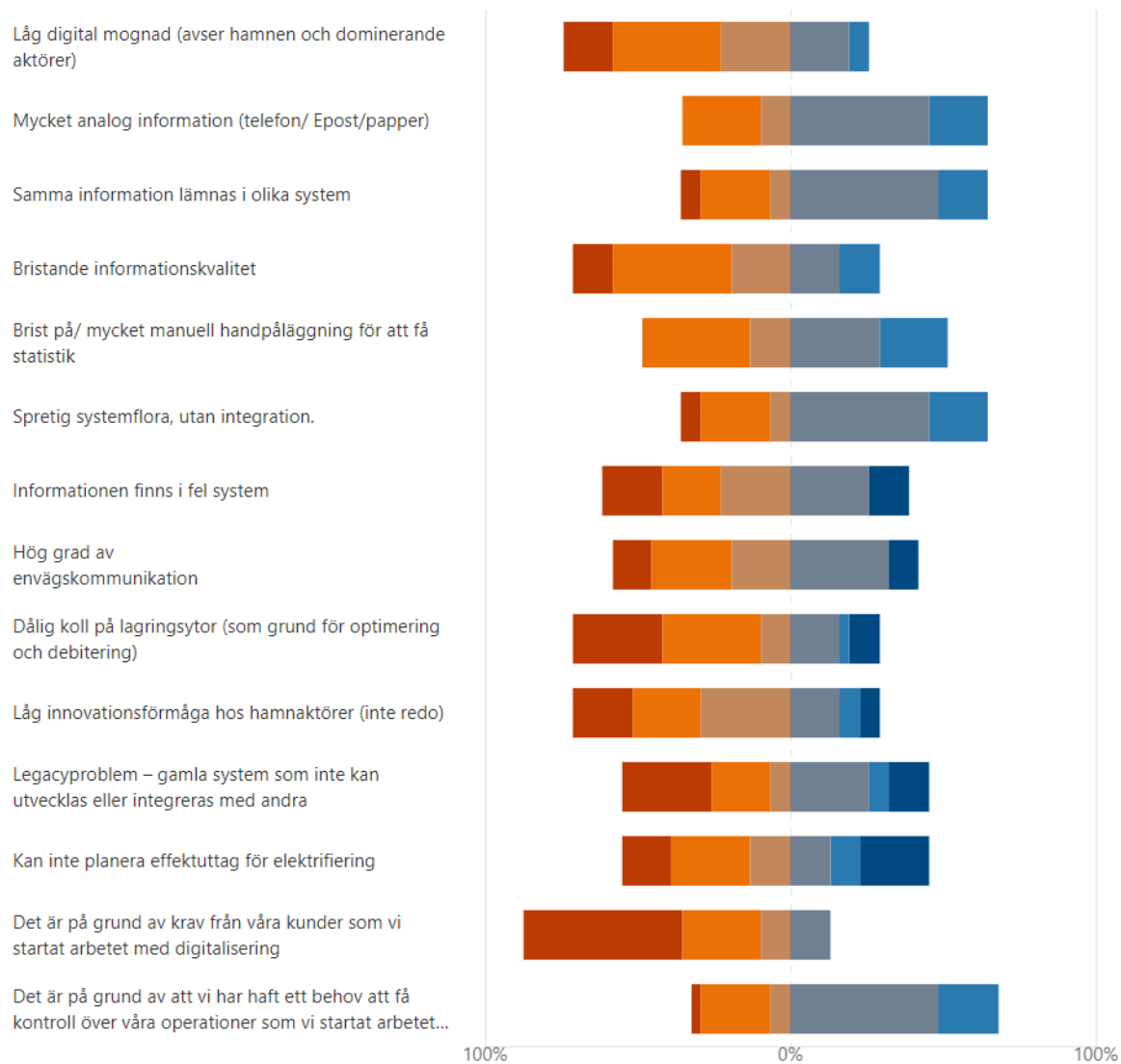


17. Hur väl överensstämmer följande påståenden för er som hamn?

[Mer information](#)

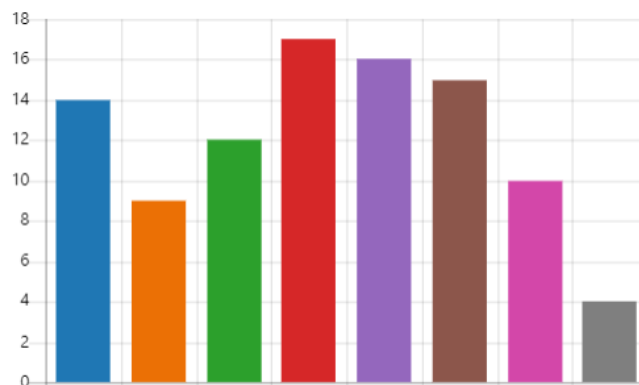
■ Instämmer inte alls
 ■ Instämmer till viss del
 ■ Varken instämmer eller inte
 ■ Stämmer
 ■ Stämmer till stor

■ Ingen åsikt



18. Vilka områden ser ni störst potential med att digitalisera?
(Flera alternativ möjliga att välja)

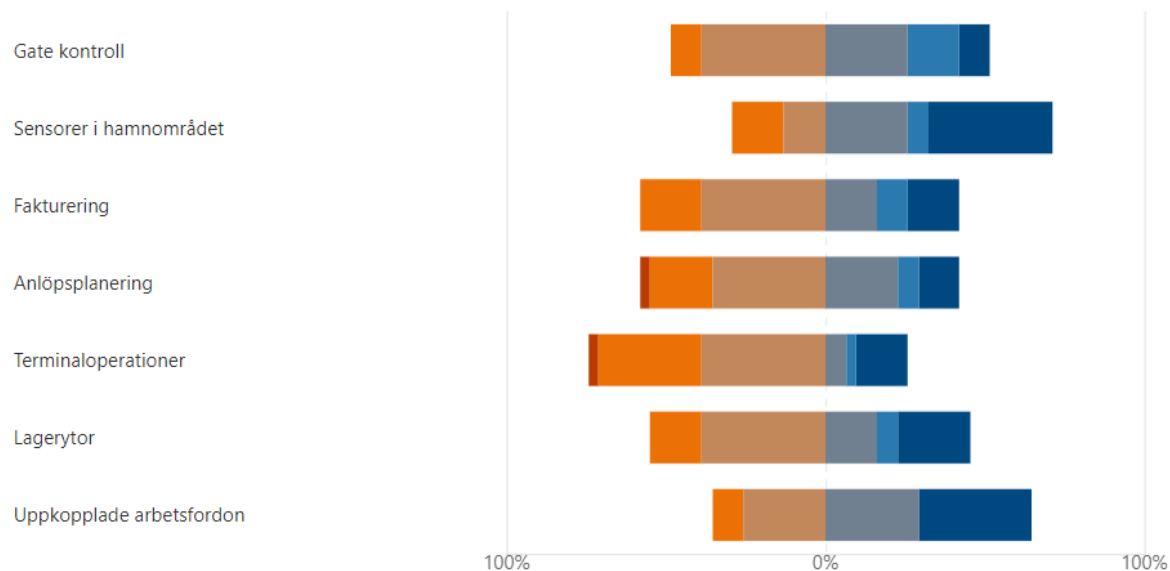
[Mer information](#)



19. Rangordna hur lätt eller svårt ni uppfattar det är att digitalisera följande områden?
(Har ni redan digitaliserat någon av områdena så ange er erfarenhet av hur svårt eller lätt det var)

[Mer information](#)

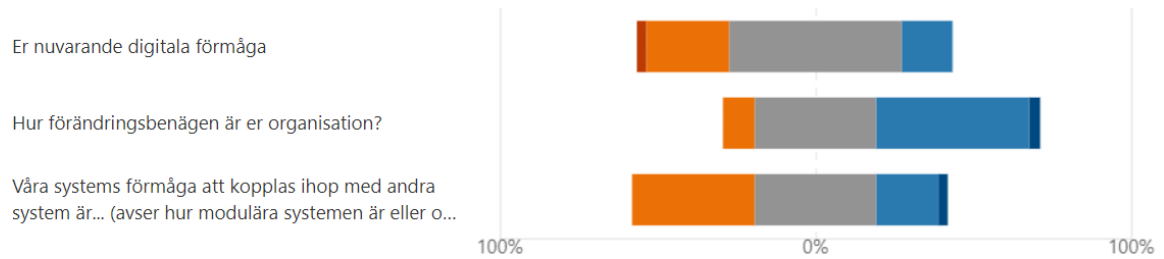
■ Mycket svårt
 ■ Svårt
 ■ Varken svårt eller lätt
 ■ Lätt
 ■ Mycket lätt
 ■ Ingen uppfattning



20. Skatta er organisations förmåga enligt nedan påståenden

[Mer information](#)

■ Rudimentär ■ Låg ■ Varken hög eller låg ■ Hög ■ Mycket hög

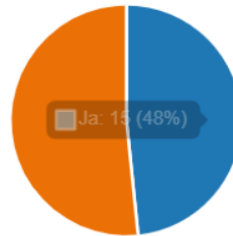


21. Har ni någon uttalad digitaliseringsplan eller digitaliseringsstrategi?

[Mer information](#)

Insights

● Ja 15
● Nej 16



22. Vilka anledningar och incitament ser ni till att hamnen behöver digitalisera sin verksamhet?

27 Svar

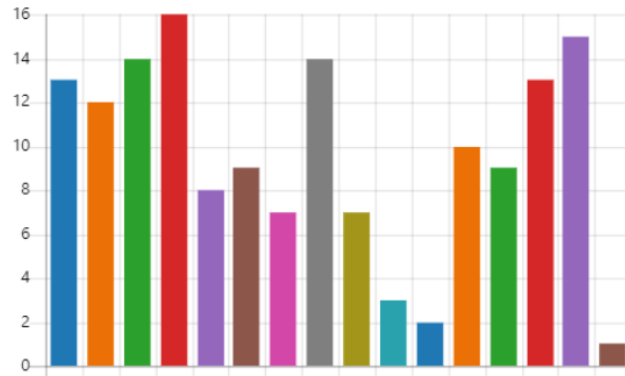
2	anonymous	Effektivare drift och minskad handpåläggning/administration
3	anonymous	Med nuvarande struktur och trafik har vi inget akut eller stort behov av att digitalisera i någon utsträckning.
4	anonymous	Effektivisering av godshantering, samt förbättrat informationsflöde
5	anonymous	Bättre kontorl, optimera ytor, optimera personal och resurser, spara tid.
6	anonymous	Effektivisera godshantering, förbättra godsflöden och utnyttja arealer bättre
7	anonymous	Effektivisera hamnarbetet och vara med i en tidig fas i utvecklingen
8	anonymous	Ingen i dagsläget, har få anlöp
9	anonymous	Möjlighet att effektivisera och öka kundnytta
10	anonymous	För att följa utvecklingen av uppåtgående trafikvolym i hamnen samt att fortsatt vara konkurrenskraftiga
11	anonymous	
12	anonymous	Uppnå bättre kostnadseffektivitet
13	anonymous	För mycket papper i cirkulation, lättare för flera att hitta information om den finns digitalt.
14	anonymous	Efterhand som trafiken ökat så finns ett behov av att få bättre kontroll för att fortsätta arbeta på ett effektivt och säkert sätt med uppdatering av information i realtid tillgänglig för alla samtidigt.
15	anonymous	Enklare kommunikationsutbyte. Enklare i vardagen med att hantera gods och personer ut/in i hamnen.
16	anonymous	För att hänga med och bli än mer effektiva Men vi har 8 st fristående hamnar och 1 kombiterminal som vi opererar med 8st fasta hamnarbetare plus hamnchef som också är driftchef för vår rederiverksamhet. Resp hamn har sitt Isps område och olika produkter. De sköter även inkallning av timersatta stuvare till resp bulkbåt.

17	anonymous	Spårbarhet, automatisering, uppföljning, fakturering
18	anonymous	Påverkar starkt hamnens konkurrenskraft och effektivitet samt omställningsarbetet. I vårt fall ska arbetet göras i samverkan med hamnens operatör och kunder. Ställer höga krav på samverkan och gemensam action.
19	anonymous	Effektivisera, dvs möjliga prissänkningar för kunden. förenkla processer, ökad kommunikation.
20	anonymous	Effektivisera verksamheten för att därmed spara tid, kostnader och energi/miljö Ge förutsättningar för andra aktörer att optimera och planera sina verksamheter utifrån att vi delar information och arbetar sömlöst Hänga med i den snabba utvecklingen, möta kundkrav samt matcha andra transportslag och branscher
21	anonymous	Vi vill bli effektivare och ha koll på allt
22	anonymous	Produktivitetsökning
23	anonymous	Effektivisering av verksamhet och kundkrav.
24	anonymous	För att effektivisera och kunna möta kunders behov.
25	anonymous	
26	anonymous	Som hamn _____ ser vi att bolaget dels har potential att effektivisera interna processer genom digitalisering men också att vi som neutral part kan erbjuda digital infrastruktur för hela godsnavet. De strategiska mål som är kopplade till bolaget gäller för alla led i hamnverksamheten även i koncessioner och entreprenad. För att uppnå dessa blir digitalisering en metod.
27	anonymous	Effektivisera verksamheten, knyta kunder närmare, kvalitetssäkring

23. Vilka tillämpningar (use case) ser ni som mest angelägna för er att digitalisera?
(Flera alternativ möjliga)

[Mer information](#)

Digitalisera kaj- och uppställni...	13
Automatisk fakturering	12
Gatekontroll	14
Inpassering	16
Uppföljningar/KPI:er	8
Energiförbrukning - uppföljnin...	9
Smart laddning - planera effek...	7
Godsavisering	14
Track N Trace	7
Spåra lastbärare	3
Marknadsplats tomma lastbär...	2
Monitorera utrustning & arbet...	10
Underhållsplanering utrustnin...	9
Standardiserad datadelning m...	13
Resursoptimering/-planering	15
Annat	1



24. Om du angav annat som tillämpning vad avsågs då?

[Mer information](#)

2
Svar

Senaste svar

"Att erbjuda systemstöd för lastägare och rederi som vill applicera JiT-...

25. Vilken är den största vinsten med digitalisering enligt dig?

[Mer information](#)

25
Svar

Senaste svar

"Effektivisera verksamheten, knyta kunder närmare, kvalitetssäkring"
"Möjlighet att erbjuda transparens och samlad lägesbild för relevanta ...

26. Har ni genomfört någon inventering av ert effektbehov?

[Mer information](#)

● Ja, nuvarande	3
● Ja, nuvarande och framtida	11
● Nej, men vi planerar att göra ...	7
● Nej	10



27. Har ni eller planerar ni för någon elproduktion i hamnens område?

[Mer information](#) 💡 Insights

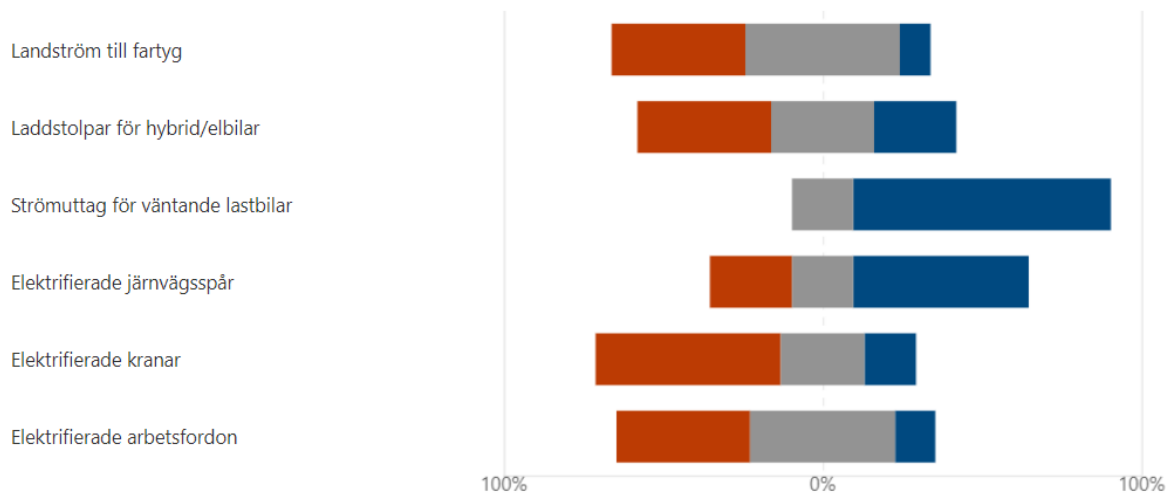
● Ja, vi har elproduktion	4
● Ja, vi planerar för elproduktion	5
● Nej, men vi undersöker eller a...	14
● Nej, inga planer / Ej möjligt m...	8



28. Ebjuder eller planerar ni att erbjuda några av följande tjänster?

[Mer information](#)

■ Ja, vi erbjuder det idag ■ Vi planerar att erbjuda det ■ Nej, inga planer på att erbjuda det



29. Framöver spås elektrifiering av transporter och hantering att öka kraftigt samtidigt introduceras nu flera olika alternativa bränslen inom t.ex. sjöfarten. Då uppstår ett ökat behov av att erbjuda laddning och andra energikällor i hamnen....

19 Svar

ID ↑	Namn	Svar
1	anonymous	Mer effektiv drift och underhåll av de nya systemen
2	anonymous	Ingen uppfattning ännu.
3	anonymous	Möjligheten att genomföra ökar i och med digitalieringen.
4	anonymous	-
5	anonymous	Ser inte digitaliseringen som nödvändig för just den delen
6	anonymous	En stor avgörande roll för att på ett övergripande plan kunna mäta elektrifieringen i stort samt få en daglig översikt
7	anonymous	
8	anonymous	Som en nödvändighet för att optimera effektuttag.
9	anonymous	Ingen åsikt
10	anonymous	Vi tror att digitaliseringen har en viktig roll, önskemål från kunden skulle kunna komma med bokningen och systemet skulle kunna hjälpa till att fördela platserna och sköta ev debitering.
11	anonymous	Planering och i framtid effektbehov
12	anonymous	I framtiden troligt att någon aktör hamnnära kan erbjuda elladdning till tunga fordon, vätgas etc beroende på vilka energislag som blir aktuella.
13	anonymous	Digitalisering är en del i att skapa smarta energisystem för att optimera uttag och kostnader samt "återanvända" energi när möjlighet finns.
14	anonymous	råder inte över den frågan. Vi är för små!
15	anonymous	Stor
16	anonymous	
17	anonymous	Har inget bra svar på den frågan, det kommer att finnas som ni nämner flera olika alternativa bränslen vilket gör att det är svårt att se vilka behoven kommer att vara.
18	anonymous	
19	anonymous	Anslutning och uppföljning/fakturering kan med fördel ske digitalt.



Trafikverket, 781 89 Borlänge
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

www.trafikverket.se