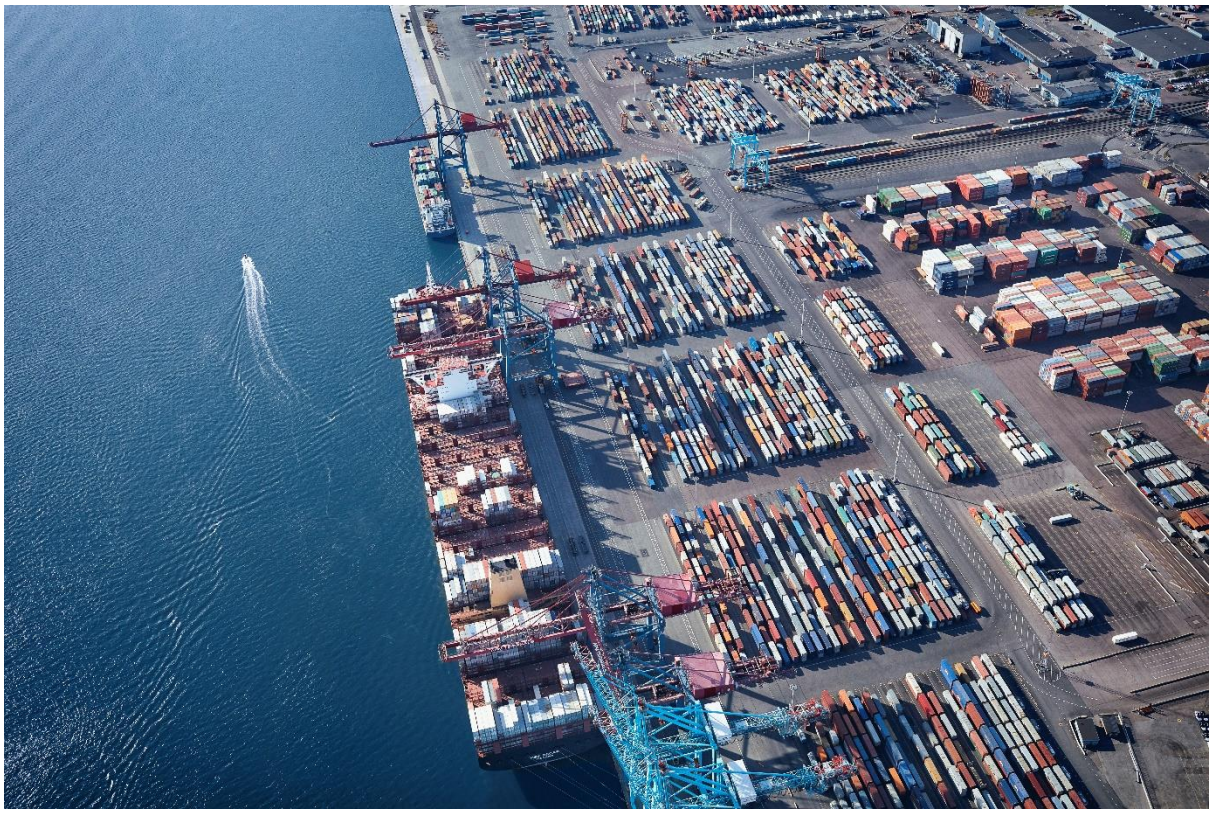
CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



Hur transportinfrastrukturen i containerterminaler påverkar ekologisk, ekonomisk och social hållbarhet

En fallstudie av Skandiahamnen

Kandidatarbete inom programmet Samhällsbyggnadsteknik

JACOB EDWIJN
LINNEA JOHANSSON
PHILIP WALL
FRIDA ÖGGER

Institutionen för Arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Avdelningen för byggnadsteknologi
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2019
Kandidatarbete ACEX10-19-15

KANDIDATARBETE ACEX10-19-15

Hur transportinfrastrukturen i containerterminaler påverkar ekologisk, ekonomisk och social hållbarhet

En fallstudie av Skandiahamnen

The Role of Transport Infrastructure on The Environmental, Economic and Social Dimensions of Sustainability in Container Terminals

A Case Study of the Skandia Harbour in Gothenburg, Sweden

JACOB EDWIJN
LINNEA JOHANSSON
PHILIP WALL
FRIDA ÖGGER

Avdelningen för byggnadsteknologi
Institutionen för Arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2019

Hur transportinfrastrukturen i containerterminaler påverkar ekologisk, ekonomisk och social hållbarhet
En fallstudie av Skandiahamnen

JACOB EDWIJN
LINNEA JOHANSSON
PHILIP WALL
FRIDA ÖGGER

© JACOB EDWIJN, 2019
© LINNEA JOHANSSON, 2019
© PHILIP WALL, 2019
© FRIDA ÖGGER, 2019

Handledare: Bijan Adl-Zarrabi
Examinator: Mihail Serkitjis

Kandidatarbete 2019
Institutionen för Arkitektur och samhällsbyggnad
Avdelningen för byggnadsteknologi
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Telefonnummer 031-772 10 00

Omslag: flygfoto över Skandiahamnens containerterminal, källa: Göteborgs Hamn AB

Institutionen för Arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Göteborg, Sverige 2019

Förord

Rapporten är ett kandidatarbete vid institutionen för Arkitektur och Samhällsbyggnadsteknik på Chalmers Tekniska Högskola.

Vi vill passa på att tacka de fyra respondenterna som ställt upp på intervjuer. Ett extra tack till APM Terminals för att ni lät oss komma på studiebesök i Skandiahamnen. Studiebesöket bidrog med djupare förståelse för vår studie.

Vidare vill vi tacka våra handledare Govindan Induchoodan, Babak Ebrahami och Bijan Adl-Zarrabi för att ni tagit er tid med att hjälp oss, samt att ni med er kunskap väglett oss genom arbetet.

Slutligen tackar vi personerna på avdelningen för fackspråk och kommunikation som möjliggjort vår rapport.

Göteborg, maj 2019

Jacob Edwijn
Linnea Johansson
Philip Wall
Frida Ögger

Abstract

The Port of Gothenburg is the busiest seaport in Scandinavia and is therefore an important node in the Swedish transport infrastructure system. Goods from across the globe are imported and exported via the Skandia Harbour, which is a part of the Port of Gothenburg that currently serves as a container terminal. Considering the massive amount of goods that go through the terminal, it is vital to keep the transport infrastructure, composed by road surfaces, at optimal condition.

The overall purpose is to investigate the sustainability of the Port of Gothenburg and determine the factors that impact the sustainability. It is therefore necessary to know if the harbour fulfils the United Nations Sustainable Development Goals 9, 11 and 12 which are all relevant to the harbour's transport infrastructure. Furthermore, the aim of this Bachelor's thesis is, by performing a case study, to describe the layout of the transport infrastructure in the Skandia Harbour in order to identify its environmental, economic and social challenges. The three parameters of sustainability are used as tools to evaluate the sustainability of the container terminal.

The result is presented in two sub-studies, based on interviews and facts from literature. The result shows that the current transport infrastructure performs well. However, the primary stress factor is due to vehicles moving the containers, causing the asphalt to crack. The study also shows an example of how the three aspects of sustainability can be contradictory. The Skandia Harbour's economic advantage is currently so significant that it compensates for the losses.

Sammandrag

Göteborgs hamn är Skandinaviens mest trafikerade hamn och därmed en viktig knutpunkt i det svenska transportnätet. Gods från platser runt om i världen importeras och exporteras till och från Skandiahamnen - en del av Göteborgs hamn som idag fungerar som containerterminal. Med hänsyn till den stora mängd varor som fraktas genom Skandiahamnen är det viktigt att transportinfrastrukturen, som utgörs av vägytor i containerterminalen, fungerar optimalt.

Det övergripande syftet med studien är att undersöka om Göteborgs hamn är hållbar i dagsläget och vilka faktorer som skulle kunna påverka hållbarheten. Därför undersöks huruvida Göteborgs hamn uppfyller FN:s globala mål 9, 11 och 12 som går att koppla till transportinfrastrukturen i hamnen. Dessutom är kandidatarbetet en fallstudie av Skandiahamnen. De tre hållbarhetsdimensionerna används som verktyg för att utvärdera hållbarheten i containerterminalen.

I resultatet presenteras arbetet i två delstudier som är baserade på intervjuer och fakta från litteratur. Resultatet visar att transportinfrastrukturen som finns idag fungerar bra, men att den största påfrestningen på vägytan kommer från fordon som förflyttar containrar och medför slitage i form av sprickbildning. Resultatet visar också exempel på hur de tre hållbarhetsaspekterna motverkar varandra. Skandiahamnens ekonomiska fördel är i nuläget så pass betydelsefull att den kompenserar för dess nackdelar.

Innehållsförteckning

1 Inledning 1

2 Metod 4

3 Teori 6

3.1 Transportinfrastruktur 6

3.2 Containerterminal 8

3.3 Vattenförhållanden 9

3.4 Hamnens betydelse för svensk ekonomi 13

3.5 Hållbarhet 14

4 Resultat och diskussion 16

4.1 Resultat delstudie 1 - Kartläggning av den befintliga transportinfrastrukturen i Skandiahamnen 16

4.2 Diskussion delstudie 1 – Kartläggning av den befintliga transportinfrastrukturen i Skandiahamnen 21

4.3 Resultat delstudie 2 - Faktorer i Skandiahamnen som påverkar hållbarheten 24

4.4 Diskussion delstudie 2 – Faktorer som påverkar hållbarheten i Skandiahamnen 29

5 Slutsatser 34

6 Framtidsutsikter 35

7 Referenser 36

Bilagor 40

Figurförteckning

Figur 1 Karta över Göteborg där Skandiahamnen är utmarkerad 2
Figur 2 Karta över Skandiahamnen 2
Figur 3 Utmattning i form av sprickbildning och spårbildning i Skandiahamnen 7
Figur 4 Befintligt djup i farleden vid Skandiahamnen 11
Figur 5 Illustration av utredningsalternativ 1 och 2 i jämförelse med befintligt 12
Figur 6 Utmattning i form av sprickbildning längs räl i Skandiahamnen. 17

Tabellförteckning

Tabell 1 Redovisning av respondenter för intervjustudie 4
Tabell 2 Estimerad mängd emitterad mikroplast från vägslitage och däckslitage i Sverige 9
Tabell 3 Missade intäkter på grund av hamnstrejken 2017 13

1 Inledning

En fungerande transportinfrastruktur är väsentlig för ett lands möjlighet till export och import av gods. Hamnar har hög inverkan på samhällen, gällande ekologiska, ekonomiska och sociala aspekter. Göteborgs Hamn AB:s containerterminal Skandiahamnen är ett viktigt nav i det svenska transportnätet. Transportinfrastrukturen som utgörs av vägytor verkar som en plattform för den övriga hamnverksamheten bör fungera felfritt för att hamnens aktivitet ska kunna säkerställas.

Introduktion

Göteborgs Hamn AB grundades år 1620, ett år innan staden Göteborg grundades. Hamnen användes från början till att frakta järn och timmer och idag är Göteborgs Hamn AB Skandinaviens största hamn med 11 000 fartyg årligen [1]. En hamn kan ses som en knutpunkt för transport av gods. På så sätt har hamnar blivit ett logistiskt centrum som utför aktiviteter och tjänster, varav containerterminaler fungerar som logistiska plattformar [2]. En fördel med containrar är den enhetliga formen och beständigheten mot väder och vind, vilket möjliggör att hanteringen såväl som frakten blir snabb, enkel och effektiv [3].

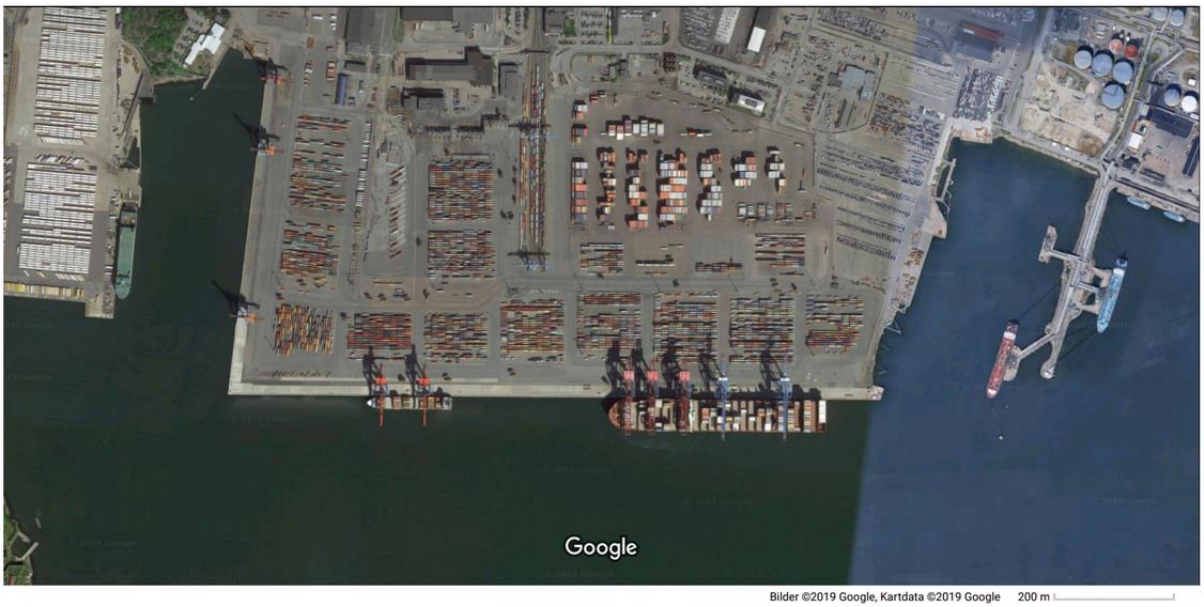
Utveckling av städer och hamnar har skett i nära relation med varandra och genom att samhällen uppstått nära kusten har det medfört en tillväxt. Tillväxten av maritima logistiska plattformar, såsom containerterminaler, påverkar arbetsmarknaden i positiv bemärkelse. En alltför stor ökning i containervolym kan leda till miljöförändringar och därmed uppstår en konflikt där staden måste bära de externa effekterna från hamnverksamheten [2].

Den del av Göteborgs Hamn AB som utgörs av containerterminal kallas Skandiahamnen och är belägen vid Göta älvs mynning, se figur 1 och figur 2. Skandiahamnen är Skandinaviens största containerterminal och drivs av terminalbolaget APM Terminals [4]. Där tas containrar emot manuellt med kranar som förflyttas med hjälp av räls. Av- och pålastning samt förvaring av containrarna sker i Skandiahamnen. Därefter transporteras containrar antingen via fartygstransport eller landtransport. Idag fraktas cirka hälften av alla containrar till och från terminalen via järnväg [5]. I nuläget transporteras årligen omkring 750 000 containrar som är 20 fot långa, till och från Skandiahamnen. Sådana containrar kallas på branschspråk TEU (Twenty-foot Equivalent Unit). Containerflödet i Skandiahamnen utgör 40 procent av den totala svenska marknaden [6]. Terminalen är fri från tidvatten och is och kan således vara igång 365 dagar per år [5]. Att stänga ner Skandiahamnen för en dag innebär att i snitt 2 000 färre containrar kan transporteras.

Göteborgs sjöfartsexport förväntas öka med 2,6 procent fram till 2030 [7]. Den förväntas därmed bibehålla sin position som Skandinaviens största hamn [8]. I nuläget begränsas kapaciteten av djupet på farleden och för att kunna ta emot lastfartyg med ett större djupgående krävs det att hamnen expanderas [9].



Figur 1 Karta över Göteborg där Skandiahamnen är utmarkerad [10].



Figur 2 Karta över Skandiahamnen [11]

En containerterminal med ett högt godsflöde skapar belastningar och påfrestningar på transportinfrastrukturen, som i följande studie utgörs av vägytor. Det är viktigt att transportinfrastrukturen fungerar felfritt eftersom hamnen är ett viktigt ekonomiskt nav. De ekonomiska fördelarna är den största positiva påverkan som hamnar bidrar till [12].

FN:s Agenda 2030 med 17 globala mål för hållbar utveckling är en viktig del och riktlinje i arbetet mot hållbarhet. Mål 9, 11 och 12 är mål som innefattar "Hållbar industri, innovationer och infrastruktur", "Hållbara städer och samhällen" samt "Hållbar konsumtion och produktion" och kan på så vis knytas an till transportinfrastrukturen. Med en växande hamn som utgör en betydande del av ekonomin är det viktigt att utvecklingen som sker när hamnen växer blir på motsvarande sätt hållbar utifrån ekologiska och sociala aspekter. För att en hamn ska räknas

som hållbar behöver dess infrastruktur bland annat vara motståndskraftig, den miljöpåverkan som hamnen står för bör minska samt att den ska bidra till en hållbar konsumtion och produktion.

Syfte

Det övergripande syftet med studien är att undersöka om Göteborgs hamn är hållbar idag och vilka faktorer som skulle kunna påverka hållbarheten. Därför undersöks om Göteborgs hamn uppfyller FN:s globala mål 9, 11 och 12 som går att koppla till transportinfrastrukturen i hamnen. Syftet med delstudie 1 är därför att kartlägga hur området i Skandiahamnen är utformat med avseende på transportinfrastrukturen, som utgörs av vägytor, och att undersöka om den ger upphov till problem som påverkar hamnverksamheten. Utifrån resultat av delstudie 1 utförs delstudie 2 med syfte att undersöka vilka faktorer som påverkar hållbarheten ur ett ekologiskt, ekonomiskt samt socialt perspektiv. Studien utförs eftersom hamnen utgör en stor del av Sveriges ekonomi och behöver således fungera optimalt för att olika samhällsfunktioner inte ska störas. Då Skandiahamnen är så pass betydande för svensk ekonomi motiverar det också att den är hållbar med hänsyn till ekologiska och sociala aspekter.

Frågeställningar

Kandidatarbetet genomförs i två delstudier för att först göra en kartläggning av hur nuläget ser ut, för att sedan kunna undersöka hållbarheten. På grund av den stora omfattningen av vad hållbarhet innebär, riktas studien till att innefatta två frågeställningar.

- **Frågeställning delstudie 1:** Hur ser den befintliga transportinfrastrukturen ut i Skandiahamnen och vilka problem anser hamn- och terminalansvariga att den ger upphov till?

- **Frågeställning delstudie 2:** Vad finns det för ekonomiska, ekologiska och sociala faktorer som påverkar hållbarheten i Skandiahamnen?

Avgränsningar

Delstudie 1 avgränsas till att enbart undersöka den transportinfrastruktur i Skandiahamnens terminalområde som består av asfaltsbelagda vägytor. Komponenter som exkluderas i undersökningen är kajkonstruktion, infartsområdet till terminalen och övriga området där inte trucktrafik går. Vidare avgränsas delstudie 1 till att endast omfatta intervjuresultat.

Delstudie 2 avgränsas till att enbart undersöka befintligt containerhanteringssystem och inte alternativa system för containerhantering då det skulle innebära en alltför omfattande studie. Vidare avgränsas studien till att inte undersöka andra underlag för vägytor än asfalt.

2 Metod

Metodkapitlet redovisar momenten som använts i studien. De två momenten har utgjorts av intervjuer samt presentation av tidigare forskning i form av litteratur.

Litteratur

För att ta reda på relevant bakgrundsinformation till studiens teoridel samt resultat för delstudie 2 har litteratur från tidigare forskning använts. Insamling av litteratur har skett med hjälp av databassökningar via Chalmers bibliotek, Google Scholar och Scopus.

Intervju och studiebesök

Intervjuer har genomförts med hamnansvariga från Göteborgs Hamn AB samt terminalansvariga från APM Terminals. Målbilden var att intervjua personer som är ansvariga för infrastruktur och hållbarhetsarbete. Sammanlagt har fyra respondenter intervjuats. Hädanefter refereras de till respondent 1, 2, 3 och 4. Respondent 1 är infrastrukturansvarig för APM Terminals, respondent 2 är miljöchef för Göteborgs Hamn AB, respondent 3 är miljöansvarig inom APM Terminals och respondent 4 är projektledare från Pontarius och arbetar som infrastrukturkonsult åt APM Terminals. I tabell 1 redovisas samtliga respondenter.

Tabell 1 Redovisning av respondenter för intervjustudie

Respondenter	**Ansvarsområde**
Respondent 1	Infrastrukturansvarig, APM Terminals
Respondent 2	Miljöchef, Göteborgs Hamn AB
Respondent 3	Miljöansvarig, APM Terminals
Respondent 4	Projektledare, Pontarius

Intervju med respondent 1 utfördes på plats i Skandiahamnen tillsammans med respondent 4. Uppföljande frågor ställdes i efterhand via telefon och mail till både respondent 1 och 4. Intervjun med respondent 2 fördes över telefon och samtalet spelades in och transkriberades med respondentens godkännande. Även intervjun med respondent 3 genomfördes över telefon, samtalet spelades in och transkriberades med respondentens godkännande.

Intervjun med respondent 1 och 4 gjordes tidigare, i projektets inledande del. Inför det första intervjutillfället förbereddes frågeställningar med syfte att kartlägga och undersöka problem avseende transportinfrastrukturen i containerterminalen. Under intervjuns gång fördes

anteckningar, då inte tillstånd fanns att spela in intervjun. Intervjuer med respondent 2 och 3 utfördes i studiens senare skede. Samtliga intervjupersoner introducerades till rapportens syfte och gjordes medvetna om i vilket sammanhang som intervjun utfördes. Dessutom intervjuades alla respondenter i egenskap av sin yrkesroll.

En explorativ intervjustudie är enligt Kvale [13] förhållandevis öppen och utforskande med få förberedda frågor, exempelvis genom att den som intervjuar introducerar respondenten till ett ämne eller problem av komplex karaktär för att hitta nya infallsvinklar till ämnet. Samtliga intervjuer som utfördes är att bedömas som explorativa.

3 Teori

Följande avsnitt presenterar fem olika teoridelar som ligger som grund för studien. Delarna består av transportinfrastruktur, containerterminal, vattenförhållanden, hamnens betydelse för svensk ekonomi samt begreppet hållbarhet.

3.1 Transportinfrastruktur

Delavsnitten nedan behandlar transportinfrastruktur som i den här studien innefattar vägytor. En väg byggs upp av olika materiallager och syftet med vägen är att utstå yttre laster från trafik. Det vanligaste toppskiktet av en väg består av asfalt. Att asfalten erhåller en god hållbarhet blir en central del i vägens funktion och kraven på vägen blir således att den ska fungera.

Vägytan i hamnen

Vid dimensionering av en vägöverbyggnad används måttet ”ekvivalent antal standardaxlar” [14], för att se hur stort axeltryck vägytan klarar av. Axeltryck är kontaktkraften mellan ett fordons hjul på samma axel och vägbanan [15]. För att bestämma det ekvivalenta antalet standardaxlar utförs en prognos för trafikmängd under avsedd teknisk livslängd [14].

Vägytan i hamnen består av asfaltbetong, som i vardagligt tal brukar benämnas asfalt. Asfalt är en utlagd och packad massa som består av stenmaterial och bitumen [16]. Bitumen är ett bindemedel som kan framställas ur petroleum, men också förekomma naturligt. I Sverige används nästan uteslutande petroleumbitumen vid asfaltläggning [17]. När bitumen härdas beror härdningstiden på flera olika faktorer. Den viktigaste av faktorerna är oxidering som sker när bitumen reagerar med luftens syre. Oxideringen är en långsam och starkt temperaturberoende process som innebär att syre binder med molekylerna i bituminet och skapar då karbonylarter som gör att bituminet blir hårdare och mindre flexibelt [18]. För att förbättra hållbarheten och prestandan i asfalten kan polymerer tillsättas, så kallad polymermodifierad asfalt. Framförallt ökar motståndet mot deformation vid höga vägtemperaturer utan att påverka prestandan vid andra temperaturer [19].

Asfaltslitage

Slitage av asfalt sker huvudsakligen i form av utmattning och spårbildning. Enligt Shell Handbook [20] definieras utmattning som en fraktur under upprepande eller varierande belastningar och det uppstår dragspänningar som induceras av trafiklaster, temperaturskillnader och konstruktionsmetod. Utmattning sker i två faser; sprickbildning och därefter vidare spridning av sprickorna, se figur 3. Hållbarheten på asfalten beror av lagrets

tjocklek. Ett tjockare asfaltslager höjer beständigheten och minskar sprickbildning. När ny asfalt läggs bredvid befintlig asfalt kan deras olika egenskaper medföra sprickbildning.



Figur 3 Utmattning i form av sprickbildning och spårbildning i Skandiahamnen

Spårbildning är ett problem som uppstår på grund av plastiska deformationer i asfalten och sker i ytskikten, se figur 3. Deformationen kan ske på grund av hög trafikbelastning och i synnerhet av höga skjuvspänningar skapade av accelerering, inbromsning, tung trafik och höga lutningar. Deformationens omfattning beror dels på de interna faktorerna såsom förhållandet mellan de ingående komponenterna, men också de externa faktorerna såsom spänningar och höga temperaturer. Den plastiska deformationen är mest förekommande under höga temperaturer och bör inte överstiga en servicetemperatur på 70 grader Celsius [20].

Återvunnen asfalt

Återvunnen asfalt kan blandas in i nya asfaltsbeläggningar. Att använda återvunnen asfalt innebär att mängden ny bitumen som måste framställas minskar vilket således bidrar till minskad petroleumåtgång [21]. Enligt Shell Handbook bidrar asfaltsåtervinning till minskad användning av råmaterial, energiförbrukning samt luft- och vattenföroreningar. Beläggningar med återvunnen asfalt presterar olika beroende på hur stor den återvunna andelen är. Ju mer återvunnen mängd asfalt som blandas in, desto mer påverkas kvaliteten. Enligt Shell Handbook är det relativt okomplicerat att använda sig av 20 procent återvunnen asfalt i en blandning, medan 40 procent återvunnen asfalt kräver mer modifiering för att säkerställa prestandan [22].

3.2 Containerterminal

Följande delavsnitt presenterar containerterminal som system samt strategier för att effektivisera containerförflyttningar.

Containerterminal som system

En containerterminal kan beskrivas som ett öppet system av materialflöde mellan två externa gränssnitt. Det ena gränssnittet sker på havssidan och innefattar lastning och avlastning av fartyg, och det andra är landsidan som består av lastning av och på lastbilar och tåg. Hantering av containrar inne på terminalen involverar en mängd olika aktiviteter såsom avlastning från fartyg, magasinering och förflyttning genom grindar. Flödet av containrar genom terminalen kan beskrivas som ett nätverk av sammankopplade aktiviteter [3]. Fartygen som anländer till hamnen är tilldelade en kaj utrustad med kranar för avlastning av containrar. Därefter transporteras containrarna till olika parker beroende på slutdestinationen [23].

Strategier för containerförflyttningar

Med hjälp av minimering av antalet förflyttningar av containrar i hamnen kan produktiviteten hos truckarna ökas och därmed terminalens effektivitet. En studie har gjorts där nya beräkningsmetoder testats för att effektivisera förflyttningar i containerterminaler. För att testa prestandan hos de föreslagna beräkningsmetoderna presenteras en diskret simuleringsmodell med animationer av stapling och hämtning av containrar. Tang m.fl. [24] menar att med hjälp av modellen kan en dynamisk miljö i containerterminalen enklare uppnås. En optimering av de metoder som används i terminalverksamheten har blivit mer och mer viktig de senaste åren eftersom logistiken i stora containerterminaler redan nått en sådan grad av komplexitet att ytterligare förbättringar kräver vetenskapliga metoder. Steenken, Voss och Stahlbock [3] menar att optimeringsalgoritmer, logistiska koncept och regler för beslutsfattning måste jämföras med simuleringar innan de kan implementeras i containerterminalers system.

Det är en stor utmaning för operatörerna att effektivisera hanteringen i containerterminalen. Två strategier som enligt Chen [23] utvecklats gäller “föruppställning“ och “sortering och lagring”. I föruppställningsstrategin ska containrarna som mottages ställas upp på en temporär plats utan att hänsyn tas till vart containrarna sedan ska. Cirka 12 timmar innan fartygen som ska lastas inkommer till hamnen görs en plan för de containrar som står på den temporära platsen och som ska skeppas ut. I sortering- och lagringsstrategin ska hänsyn tas till flertalet procedurer. När containrarna mottagits ska lagringsplats ha planerats med hänsyn till deras destination, storlek samt vikt. Emellanåt måste containrarna i terminalen omorganiseras så att rätt containrar är på rätt plats när de ska vidare.

Även Steenken et. al [3] skriver om två olika logistiksystem för placering av containrar. Den första strategin kallar de för ‘yard or storage planning’ där området för stapling av containrarna bestäms i förhand innan fartygen anländer till terminalen. Strategin innebär att stapla containrarna utifrån storlek eller vilken plats de sedan ska till, i likhet med Chens [23] sorterings- och lagringsstrategi.

3.3 Vattenförhållanden

Följande delavsnitt behandlar vattenförhållanden såsom utsläpp av mikroplaster och farledsfördjupning då det är faktorer som kan påverka den ekologiska hållbarheten. Vattenkvalitet beskrivs allmänt för att ge förståelse för fenomenet innan det utvärderas i senare del av rapporten. Containerterminalen är belägen vid Göta älvs mynning och det föreligger en risk att partiklar sprids ut i vattenmiljön och påverkar vattenkvaliteten.

Utsläpp av mikroplaster från däckslitage via dagvattenavrinning

Friktionen mellan fordon och underlag skapar däckslitage och ger upphov till att gummipartiklar lossnar. Gummi är en sorts plast och 2016 producerades 26,9 miljoner ton gummi. Då var ungefär hälften av denna mängd syntetiskt gummi och den andra hälften naturgummi [25]. Naturgummi utvinns från mjölken från gummiträd och mjölken kallas latex. Latex används vid framställning av gummiprodukter såsom däck. Syntetiskt gummi består till största del av petroleum, mer känt som råolja [26]. I Skandiahamnen finns det fordon som bilar, grensletruckar, pallastare och lastbilar som alla är med vid import och export av varor. När fordonen i hamnen förflyttas frigörs gummipartiklar som rinner ner i Göta älv och slutligen når havet. Mängden partiklar som avges via friktion beror på faktorer såsom underlag, temperatur, hastighet, samt däckens ålder och uppbyggnad [25].

Mikroplaster är mindre plastpartiklar som är mellan 1 nm - 5 mm i storlek och bildas bland annat när plastmaterial slits [27]. Det utsläpp av mikroplaster som orsakas av däckslitage består framförallt av gummipolymerer. Ungefär 20 procent av ett däck slits bort under dess livstid. I Sverige släpps det årligen ut 13 000 ton mikroplaster från bildäck, vilket gör det till den enskilt största faktorn till emission av mikroplaster, se tabell 2 [28].

Tabell 2 Estimerad mängd emitterad mikroplast från vägslitage och däckslitage i Sverige [28].

Källa	**Mängd emitterad mikroplast/år**
Bildäck	13 000 ton
Vägmarkering	504 ton
Polymermodifierad bitumen	15 ton
Totalt	13 519 ton

Naturen bryter normalt sett ner material och återanvänder dess beståndsdelar för att bygga upp nya organismer. Nedbrytning av mikroplast tar mycket lång tid och det är svårt att fastslå en tidsram då det krävs speciella förhållanden för att bryta ner mikroplaster. Om latexpartiklarna hamnar i vatten där djur lever kan dessa störa djurens matsmältningssystem [29]. Eftersom det är svårt att veta hur lång tid, eller om mikroplaster någonsin bryts ner, är det farligt att sprida

dem i naturen, i synnerhet i hav och sjöar. Mikroplaster förs upp i näringskedjan då små organismer oavsiktligt äter mikroplaster. Sedan äter större organismer upp de små organismerna och når slutligen oss människor då vi äter exempelvis fisk och skaldjur. Mikroplaster kan orsaka negativa effekter såsom cancer, försämrad reproduktion, försämrat immunförsvar och missbildningar. Användandet av plast förväntas öka och likaså mikroplaster i havet [30].

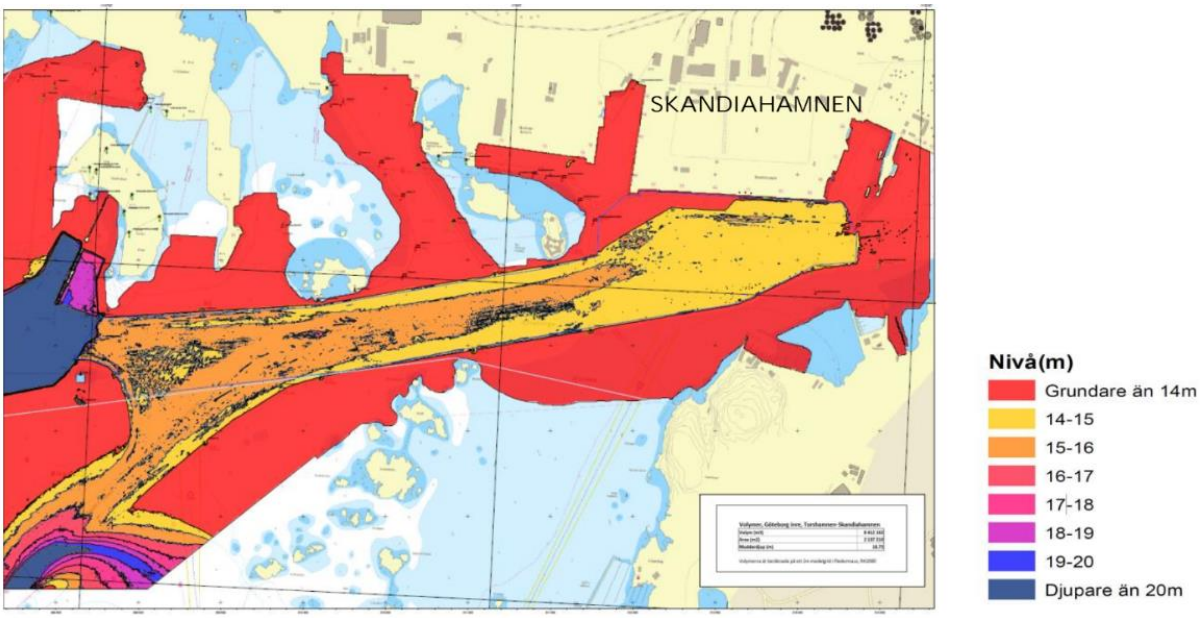
Vattenkvalitet

Vattenkvalitet bedöms utifrån de två parametrarna ekologisk status och kemisk ytvattenstatus [31]. Ekologisk status graderas utifrån tre kvalitetsfaktorer; biologiska-, fysikalisk-kemiska- och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Biologiska kvalitetsfaktorn behandlar vattendragets biologiska förhållanden såsom bottenfauna, påväxt av kiselalger och mängd fisk. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorn redogör för t.ex. övergödning och försurning. Hydromorfologiska kvalitetsfaktorn beskriver förändringen av exempelvis markanvändning i närmiljön, markanvändning i delavrinningsområdet och litoralzonen, det vill säga strandzonens förhållande. Förenklat innebär det hur farleder, båttrafik, hamnar, bryggor, muddring, pirar och andra anläggningar förändrar miljön [32]. Sammantaget kan ekologisk status beräknas som den uppmätta miljön dividerat med hur miljön borde vara. En högre kvot innebär bättre ekologisk status [33].

Kemisk ytvattenstatus innebär att kemiska ämnen mäts för att sedan jämföras med angivna gränsvärden. God kemisk status innebär kemiska ämnen understiger uppsatt gränsvärde som är angivet enligt lag [34]. Ett kemiskt ämne som påverkar vattenkvaliteten är tributyltenn, förkortat TBT. Ämnet var under andra halvan av 1900-talet vanligt i färg på fartyg, men förbjöds år 2003 på grund av att ämnet tar död på havslevande djur och därför ansågs vara miljöskadligt [35]. TBT är ett syntetiskt ämne med lång halveringstid, vilket innebär att det tar lång tid innan det bryts ned och försvinner. Ämnet sedimenterar ner till botten och vid muddring eller häftig sjöfart kan TBT röras upp från botten. En åtgärd som kan vidtas är att sanera bottnen vid dockor och i hamnar där bottenmålning tidigare har skett [36]. Sanering är en dyr process [37]. Polybromerade difenyletrar, förkortat PBDE användes vid tillverkningen av flamskyddsmedel i plast innan det under 2000-talet förbjöds inom EU. PBDE förekommer idag i fisk och sprids därmed vidare i näringskedjan [38].

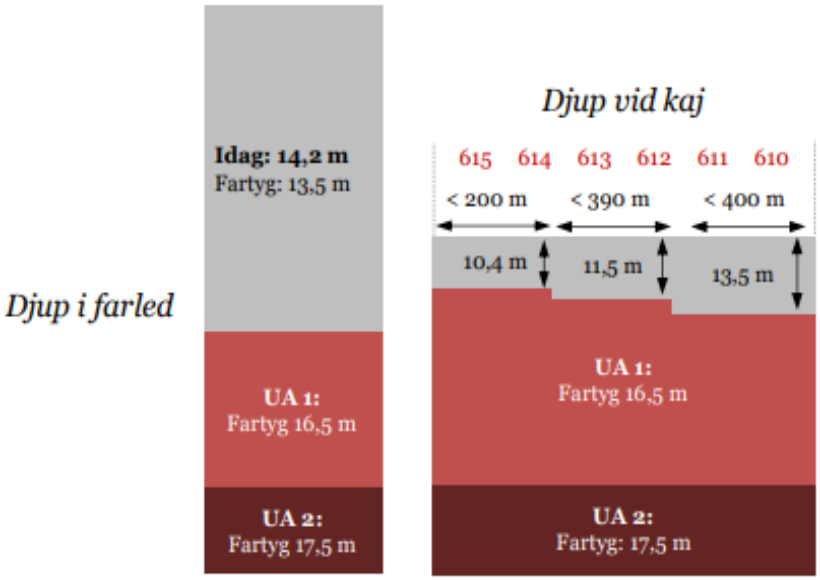
Farledsfördjupning i Göta älv

Skandiahamnen har för närvarande kapacitet för att ta emot fartyg med ett djupgående mellan 10,4 och 13,5 meter, se figur 4 för karta över befintligt djup. Med djupgående menas det vertikala avståndet mellan vattenytan och den djupast belägna delen av fartygets undervattenskropp [39]. Farleden som leder in i hamnen har i dagsläget ett djup på 14,2 meter [9]. I dagsläget trafikerar containerfartyg på världshaven med ett djupgående på ner till 16 meter vid maximal last [40]. Med avseende på detta har Trafikverket [9] gjort en utredning som syftar till att kunna användas som underlag för *Nationell plan för transportsystemet 2018–2029* där en kapacitetshöjning av både farled och kaj utreds.



Figur 4 Befintligt djup i farleden vid Skandiahamnen [9]

I rapporten presenteras två utredningsalternativ med förslag på en kaj- och farledsdjupgåendekapacitet på 16,5 meter respektive 17,5 meter och illustreras i figur 5. Skillnaden mellan de olika alternativen är kostnaden, då det första alternativet förväntas kosta mellan 2,9 och 4,8 miljarder kronor och det andra alternativet har en förväntad kostnad på mellan 3,5 och 5,7 miljarder kronor. Trafikverket [9] har beräknat nettonuvärdeskvoten för utredningsalternativen till att vara 3,04 för alternativ 1 och 3,2 för alternativ 2. Det innebär att alternativ 1 förväntas generera 4,02 kronor per investerad krona, medan alternativ 2 förväntas generera 4,2 kronor per investerad krona. En nettonuvärdeskvot på 0,0 innebär att nyttan precis väger upp för kostnaderna. Trafikverket bedömer det inte som realistiskt att till en början utföra alternativ 1 för att sedan utföra åtgärder för alternativ 2 senare. Projektet omnämns i *Nationell plan för transportsystemet* [41] som en åtgärd där statliga medel fördelas inom utvecklingsramen. I planen sätts förväntad start för expansionen till år 2024 [42]. Vidare skriver Trafikverket [43] om hur fartygen kan förväntas bli ännu större då mer av sjöfarten går mot Ostasien och därför inte begränsas av Panamakanalens kapacitet, vilket tidigare var vedertagen färdväg. I dagsläget kan de större fartygen endast anlöpa med 50 procent av sin lastkapacitet och de allra största kan inte anlöpa över huvud taget [44]. Den kapacitetsökning som trafikverket föreslår innebär att samtliga fartyg med kapacitet över 5 000 TEU skulle kunna öka sin last [45].



Figur 5 Illustration av utredningsalternativ 1 och 2 i jämförelse med befintligt [9]

Ekologiska effekter på grund av en farledsfördjupning

Den djupare farleden som är planerad kommer innebära att en större mängd saltvatten strömmar in i älven. Det kan i sin tur innebära att saltkilen i Göta älv blir förändrad, vilket kan orsaka negativ påverkan för dricksvattentäkten som finns uppströms älven. En förändrad saltkil kan även ha påverkan på det marina livet och på vattnets kemi. Det senare kan leda till att föroreningar sprids uppströms. Stora fartyg och/eller högre fartygsfrekvens kan också innebära att temperatursprångskiktet bryts. Det kan medföra att vatten som är rikare på närsalter transporteras närmare ytan och omblandningen av vattnet kan innebära att temperaturen i grundområden påverkas [9].

En farledsfördjupning kan under anläggningens drift medföra en snabbare uppgrumling och sedimentation som påverkar vattenkvaliteten. Det sker vid den mer frekventa underhållsmuddringen som kommer krävas. Större fartyg och/eller en mer frekvent fartygstrafik riskerar att ge upphov till att sediment sprids över större områden [9].

Den planerade utgrävningen kommer innebära att både hårdbotten och mjukbotten kommer tas bort i samband med muddring, vilket riskerar att resultera i förlust av habitat, men även att habitat förändras vid återsedimentering. I hamnens närhet finns värdefulla habitat för bland annat hummer, ålgräs och musselbankar. Dessa habitat riskerar förstöras, begränsas eller elimineras när det planerande anläggandet leder till spridning av sediment och grumling. Påverkan på hydromorfologin och på strömningarna i vattnet kan försvåra möjligheten för fiskvandring vid såväl anläggnings- som driftskedet. Till dags dato uppnås inte miljökvalitetsnormen för god vattenkvalitet, vilket måste tas i beaktande då Göta älv är en viktig fiskvandringsled uppströms [9].

Havs- och Vattenmyndigheten [46] definierar god miljöstandard med avseende på salthalt och temperatur så som att förändringar till följd av stora projekt inte får ha någon negativ påverkan

på ekosystemet. Det kan också förekomma en indirekt risk att den marina miljön påverkas av att större fartyg släpper ut ballastvatten, vilket används för att stabilisera fartyg [47]. Ballastvatten kan innehålla främmande arter som kan komma att sprida sig utanför sitt naturliga utbredningsområde. De främmande arterna kan utgöra ett hot för inhemska arter [9].

3.4 Hamnens betydelse för svensk ekonomi

I Sverige importerades och exporterades varor för ett värde av 29 procent vardera av landets BNP under 2017, vilket tillsammans motsvarade ett värde av drygt 2 600 miljarder kronor [48]. Enligt *Trafikverkets prognos för godstransporter* [8] förväntas godsflödet i Göteborgs hamn uppgå till 50-60 miljoner ton år 2030. I en prognos framtagen av tyska Berenberg Bank [49] förväntas volymen av containergods i Europa öka med 620 procent fram till år 2030 och för Göteborgs hamn beräknas den procentuella ökningen i godsvolym uppgå till 2,3 procent, vilket motsvarar 66 284 000 ton.

En stor del av importen och exporten sker via Göteborgs hamn. För den händelsen att transportinfrastrukturen inte fungerar kommer hamnen inte längre ha kapacitet att hantera godset som skall importeras och exporteras. Det skapar dyra omkostnader och kan ha ekonomiska följdeffekter. Godsflödet i Skandiahamnen påverkades under strejken 2017 då hamnen tvingades att stänga ner i 371 timmar [50]. I en rapport från Svenskt Näringsliv [48] presenteras vilka kostnader som konflikten har gett upphov till och resultatet visas i tabell 3.

Tabell 3 Missade intäkter på grund av hamnstrejken 2017 [48].

Omdirigerade containrar (antal TEU)	240 000 st
Värde på omdirigerad handel	64 miljarder kronor
Ökade logistikkostnader till följd av omdirigerade godsflöden	1,5 miljarder kronor
Kostnader till följd av försenade godstransporter	3 miljarder kronor
Kostnader för längre transporttider till följd av längre transportsträckor	60 miljoner kronor
Totala kostnader för svenska företag	4,5 miljarder kronor
Övriga samhällsekonomiska kostnader	190 miljoner kronor
Mängd koldioxidutsläpp	70 000 ton

3.5 Hållbarhet

I studien behandlas de tre hållbarhetsdimensionerna; ekologisk, ekonomisk samt social hållbarhet. Följande kapitel kommer att behandla de tre dimensionerna av hållbarhet samt presentera FN:s klimatmål nummer 9, 11 och 12.

De tre hållbarhetsdimensionerna

Med ekologisk hållbarhet menas att minska påverkan på naturen till den gräns som naturen klarar av [51]. Denna dimension brukar ses som grunden till de andra två dimensionerna. Huvudsakligen innebär det att jordens ekosystem ska fungera och likaså planetens önskade funktioner [52].

Ekonomisk hållbarhet innebär att använda resurser på ett icke slösaktigt sätt och att resurserna ska fördelas rättvist [51]. Ekonomisk hållbarhet innebär att de mest hållbara alternativen för de övriga dimensionerna också är det mest lönsamma rent ekonomiskt [52].

Social hållbarhet innebär att samhället byggs upp med människors grundläggande behov såsom hälsa, trygghet och demokrati [51]. Det kan till exempel handla om att förbättra människors hälsa genom att begränsa verksamhetsbuller eller öka tryggheten genom att ha en stark arbetsplatssäkerhet [52].

FN:s klimatmål

FN:s Agenda 2030 består av 17 globala mål som är skapade för att bland annat minska orättvisor i världen och lösa miljöutmaningar. Målen är uppdelade i olika delmål och för att mäta hur väl de uppfylls används olika indikatorer [53]. Tre av målen (mål 9, 11 och 12) kan knytas an till transportinfrastruktur.

Mål 9 innebär “Hållbar industri, innovationer och infrastruktur” där några av delmålen är att skapa hållbara, motståndskraftiga och inkluderande infrastrukturer, öka forskningsinsatser och teknisk kapacitet inom industrisektorn, och uppgradera all industri och infrastruktur för ökad hållbarhet [54]. Indikatorer som används för att mäta uppgradering av industri och infrastruktur är koldioxidutsläpp per enhet förädlingsvärde, antal arbetsställen, omsättning, export och förvärvsarbetande inom miljösektorn i Sverige, samt industrins investeringar i miljöskydd per miljöområde [55].

Mål 11 behandlar “Hållbara städer och samhällen” som bland annat avser delmålen inkluderande och hållbar urbanisering, minska städers miljöpåverkan och främja nationell och regional utvecklingsplanering [54]. En indikator som används för att mäta inkluderande och hållbar urbanisering är andel städer med en direkt deltagande struktur av det civila samhället i stadsplanering och förvaltning som fungerar regelbundet och demokratiskt. Delmålet om städers miljöpåverkan mäts genom årliga medelvärden av partiklar såsom PM2,5 och PM10, där siffrorna 2,5 och 10 står för partiklarnas mikrometer i diameter. Genom inandning kan partiklarna försämra lungor och ge effekter på människors hälsa på både kort och lång sikt [56]. För att främja nationell och regional utvecklingsplanering används indikatorn andel befolkning

som bor i städer som genomför stads- och regionala utvecklingsplaner som integrerar befolkningsprognoser och resursbehov, efter stadsstorlek [55].

Det tredje målet är nummer 12 som innefattar "Hållbar konsumtion och produktion" där frakten av varor är en viktig parameter i en produkts livscykel. Det är inte bara miljön som gynnas av en hållbar konsumtion och produktion, utan även ekonomiska och sociala fördelar tillkommer [54]. Delmål som beskriver mål 12 är ansvarsfull hantering av kemikalier och avfall, uppmuntra företag att använda hållbara metoder och hållbarhetsredovisning. En indikator som mäter hantering av kemikalier och avfall är genererat farligt avfall per capita och proportionen av farligt avfall behandlat fördelat på behandlingstyp och en indikator på att uppmuntra företag att använda hållbara metoder är antal företag som publicerar hållbarhetsrapporter [55].

4 Resultat och diskussion

Rapporten är utförd i två delstudier där delstudie 1 - kartläggning av den befintliga transportinfrastrukturen, utgörs av intervjuer och delstudie 2 - faktorer som påverkar hållbarheten i Skandiahamnen, behandlar både litteraturgenomgång och intervjuresultat. Nedan sammanställs resultat och diskussion för de båda delstudierna.

4.1 Resultat delstudie 1 - Kartläggning av den befintliga transportinfrastrukturen i Skandiahamnen

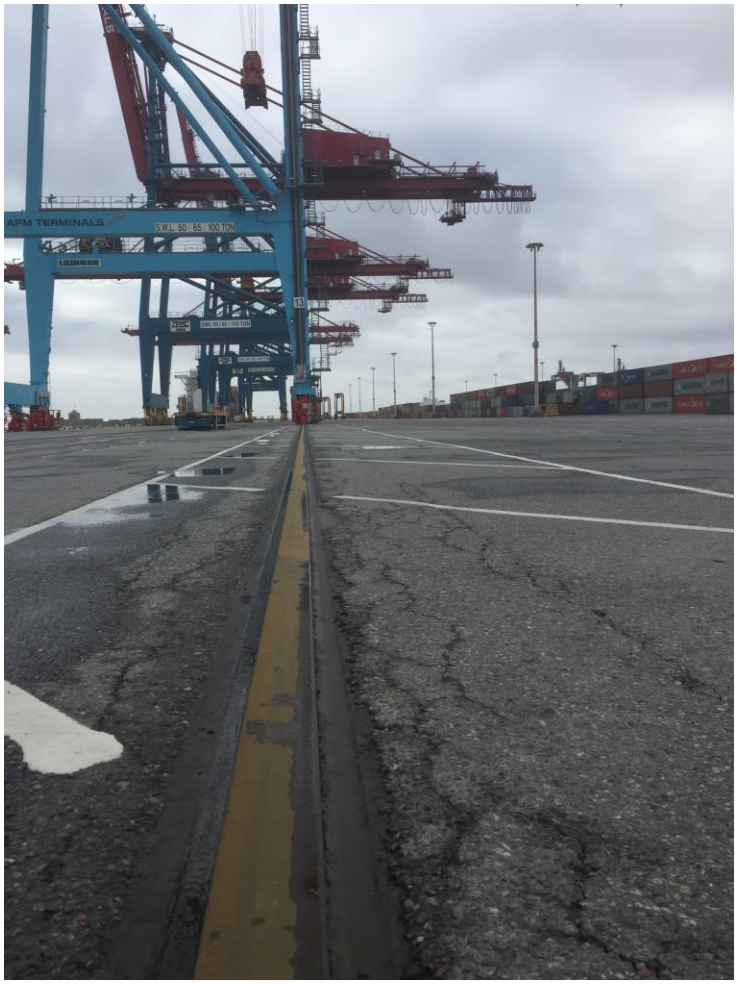
Följande del presenterar delstudie 1 som innefattar intervjuresultat från samtliga respondenter. Syftet med texten är att svara på frågeställning 1, vilket innebär att kartlägga hur området är utformat samt vilka problem som finns med avseende på den befintliga transportinfrastrukturen. Samtliga delar i denna delstudie kommer att diskuteras separat för att sedan sammanfogas i en sammanfattning.

Utformning av Skandiahamnens terminalområde

Majoriteten av vägytorna i Skandiahamnen består av asfalt, då det enligt respondent 1 [57], infrastrukturansvarig för APM Terminals, är kapillärbrytande. I vissa områden används även densiphalt som är en blandning av asfalt och betong för att uppnå krav för högt yttryck, frost- eller töbeständighet samt temperaturbeständighet. Enligt respondent 1 uppgraderades Skandiahamnens transportinfrastruktur mellan 2006–2014 till en kostnad av 1,5 miljarder kronor. I bilaga A finns en karta över containerterminalen. Terminalen är indelad i olika parker som är avsedda att för containerförvaring. Området är även uppdelat i trafikytor samt planytor avsedda för olika axellaster som illustreras i bilaga B. Ytorna är dimensionerade för axellaster upp till 100 ton. Vägytorna är huvudsakligen uppbyggda med ett lager av geotextil i botten följt av ett skyddslager som består av ett friktionsmaterial. Ovanpå ligger ett förstärkningslager med krossgrus samt ett obundet bärlager, också med krossgrus följt av ett bundet bärlager vars egenskaper varierar beroende på typ av trafik- eller planyta. Vägytornas ytskikt består av ett slitlager som kan vara asfalt eller dubbelarmerad betong beroende på hur stor axellast de ska kunna ta upp.

Slitage av Skandiahamnens transportinfrastruktur

Ett problem i den befintliga transportinfrastrukturen är slitage av asfalt. Såväl respondent 1 [57], infrastrukturansvarig för APM Terminals, som respondent 4 [58], projektledare från Pontarius, menar att slitaget i form av sprickbildning huvudsakligen sker vid containerhörn, rälövergångar och grensletruckarnas svängareor. Gällande containerhörn är det problematiskt att få alla fyra hörn att landa samtidigt vid nedställning av containrarna. Det hörn som först träffar vägytan tar upp all last, vilket skapar ett högre tryck än vad som hade blivit om alla hörn landar samtidigt. Kranarna står på räls för att kunna röra sig fram och tillbaka på lastkajen och grensletruckarna kör över rälerna för att hämta containrar. Det leder till att sprickbildning i vägytan sker parallellt med räl. Sprickbildning längs räl visas i figur 6.



Figur 6 Utmattning i form av sprickbildning längs räl i Skandiahamnen.

Vägytorna har svårt att motstå de skjuvkrafter som uppstår vid inbromsningar och svängningar, menar både respondent 1 och 4 [57], [58]. Problemet leder till att sprickor uppstår, främst i anslutning till lastzon där grensletruckar kör mer frekvent, och då framförallt när de svänger runt hörnen. En mänsklig faktor är enligt respondent 1 [57] så kallad hyveleffekt när grensletruckförarna inte lyfter upp containrarna tillräckligt högt som i sin tur gör att de skär i marken och sliter på vägytan. Utöver sprickbildning sker spårbildning främst under det första året för nylagd asfalt eftersom asfalt har en initial sättning.

Plan för underhåll av Skandiahamnens transportinfrastruktur

Enligt respondent 1 [57] varierar underhållskurvorna för slitlagren mellan 8 och 10 år. Enligt respondent 4 [58] bestämdes kurvan för underhållsintervallet av APM Terminals tillsammans med Statens väg- och transportinstitut (VTI) och togs fram utifrån både en ekonomisk- och prestandamässig avvägning när containerparkerna utformades. För att erhålla rätt tryck i rätt lager avlägsnas enligt respondent 1 [57] det gamla slitlagret genom skrapning innan det nya läggs på. På så sätt säkerställs att kraften tas upp av rätt lager. Budgeten för asfaltsunderhåll är 8–10 miljoner kronor per år.

Restaurering och underhåll av ytan sker enligt respondent 1 [57] under årets frostfria månader. Vintertid saltas vägytorna för att förhindra isbildning och störningar i driften. Huruvida saltnivåerna i havet ökar på grund av saltningen av vägytorna mäts av miljöförvaltningen. Enligt respondent 4 [58] är den mest effektiva strategin för underhåll att utföra underhållet av en containerpark i taget. Vidare menas att det är ett ekonomiskt incitament att underhålla så stora ytor som möjligt i och med att priset på asfalt går ner vid större volymer. Underhållsarbetet styrs av infrastrukturansvarig för APM Terminals, men utförs sedan av externa entreprenörer och sköts med hjälp av upphandlingar där anbud tas in, varpå de som erbjuder bäst pris får utföra arbetet.

Underhåll ska göras de timmar då hamnen inte är i drift enligt respondent 1 [57]. Personal finns på plats i hamnen dygnet runt, men avlastning från fartygen sker mellan klockan 06:00 och 22:00. Ibland pågår avlastningen fram till klockan 00:00.

Enligt respondent 4 från Pontarius [58] är containerparken dimensionerad för att hålla stabiliteten där den spårbundna trucktrafiken går och det är inte containrarna i sig som utgör det största problemet. De största påfrestningarna uppstår således där den spårbundna trafiken går. Lastfördelningen då flera containrar lastas på varandra blir så pass stor att det inte skulle bli ett problem rent underhållsmässigt om containervolymen i terminalen ökar.

Hållbarhet i hamnen med avseende på transportinfrastrukturen

Göteborgs Hamn AB:s miljöprogram har pekat ut sjöfartens utsläpp och de egna koldioxidutsläppen som prioriterade mål att förbättra. Koldioxidutsläppen är avgränsade till att innefatta områdena energi- och värmeåtgång samt eget resande enligt respondent 2, miljöchef för Göteborgs Hamn AB [59]. Byggmaterialen för infrastrukturutvecklingen som gäller i mål 9, “Hållbar industri, innovationer och infrastruktur”, är inte inkluderad i miljöprogrammet. Anledningen till varför mål 9 exkluderas är att miljöprogrammet för Göteborgs Hamn AB speglar Göteborgs Stads program där luftutsläpp av kväveoxid och koldioxid har tilldelats en högre prioritet. Historiskt sett är det den största bristen som inte har undersökts på djupet i verksamheten och respondent 2 menar att det finns mer att göra inom området. Problemet med den egna infrastrukturen är att det inte bara är svårt att följa upp det egna arbetet utan också det arbete som inhyrda entreprenörer gör.

Gällande mål 11, som berör “Hållbara städer och samhällen”, menar respondent 2 [59] att miljöutsläppen är omfattande, men inte direkt skadliga för de boende i Göteborg.

> [...] inom staden ansvar vi för att försöka påverka den delen av utsläpp och det är en ganska betydande del av utsläppen storleksmässigt även om de sker längre bort från stadskärnan och kanske därför inte bidrar till de nivåer som har varit i första hand skadliga för Göteborgarna för de kommer ofta från vägtrafiken [59].

Mål 12 innebär “Hållbar konsumtion och produktion” och respondent 2 [59] lyfter fram att den största miljöpåverkan i en varas livscykel inte utgörs av transporter, utan att effektivitetsskillnaden av att producera en vara på ett ställe är större än vad transporters avtryck på miljön var. Respondent 2 fortsätter med att lyfta fram ett exempel gällande tomatodling.

> [...] det man kan konstatera är ju att ofta är transporternas miljöpåverkan väldigt liten del i ett livscykelperspektiv utav en varas totala miljöavtryck och då ser vi att vi ofta kan vara ibland bättre att transportera även långväga. Vi gjorde någon studie för många år sedan på tomater eller något sånt [sic!] där man kunde visa att det var bättre miljömässigt totalt sett ur ett livscykelperspektiv att odla tomater i andra länder och importera dem till Sverige än att odla närodlat på grund ut av att det var skillnad i förutsättningarna för att odla tomater så var det att det var effektivare att göra det i andra länder, och den effektivitetsskillnaden var större än vad transporters miljöavtryck var [59].

För hamnar i helhet menar respondent 2 [59], att de har ett större fokus på de aktiviteterna i hamnen som inte innefattar infrastrukturen. Som en nod i logistikkedjan är alltså den direkta miljöpåverkan inom terminalområdet liten. En livscykelanalys har gjorts för sjöfarten där undersökningen börjar med fartygens ankomst, till den slutliga hanteringen av containrarna på landsidan. Livscykelanalysen påvisade att tillskotten från terminalens infrastruktur är förhållandevis liten till skillnad från fartygens utsläpp och bränsleförbrukning. När det kommer till miljöarbetet har därför fokus lagts på fartygens miljöpåverkan snarare än infrastrukturens påverkan. Det i sin tur innebär att deras kunskap på detaljnivå om vilka delar av infrastrukturen som har högst påverkan är något begränsat då behovet av att jämföra olika delar inte har varit särskilt stort.

Miljöansvarig på APM Terminals, respondent 3 [60], menar att transportinfrastrukturen som utgörs av vägytor inte arbetas med aktivt. Ur ett miljöperspektiv uppmärksammas mer de rörliga delarna som utgörs av utsläpp från arbetsmaskiner, elförbrukning samt uppvärmning där det snabbare går att påverka och åstadkomma direkta miljöförbättringar. Vidare menar respondent 2 [59] att när det kommer till materialval väljs det med bästa möjliga kvalitet, i synnerhet när det gäller byggmaterial kring kajer som måste ha hög stryktålighet i och med hamnens utsatta plats. Ett exempel är användandet av densiphalt som enligt respondent 1 [57] uppnår krav för högre yttryck, frost- eller töbeständighet samt temperaturbeständighet. Enligt respondent 4 från Pontarius [58] återvinns asfalten i majoriteten av fallen. Göteborgs Stad har i allmänhet varit bra på att återvinna asfalt och således har det gjort att asfaltverken haft svårt att ta emot all asfalt.

Ansvarsfördelningen mellan Göteborgs Hamn AB och APM Terminals

Göteborgs Hamn AB har enligt deras miljöchef, respondent 2 [59], långsiktiga koncessionsavtal med APM Terminals som har åtagit sig att sköta driften av containerterminalen under en lång period. Koncessionsavtalen skiljer sig åt mellan de olika operatörerna, men Göteborgs Hamn AB sköter den fasta infrastrukturen som innefattar kajer och fasta byggnader. Den ovanliggande containerterminalen är APM Terminals ansvar.

Ur miljösynpunkt finns ett gemensamt miljötillstånd som ansöktes under tiden då driften låg inom hamnbolaget, menar respondent 2 [59]. Miljötillståndet är uppdelat mellan terminalerna och hamnbolaget. Terminalerna har tagit över vissa delar av miljötillståndet, vilket innebär att de har direkt kontakt med tillsynsmyndigheterna. Det finns gemensamma klimatmässiga ambitioner för att hela tiden försöka minska utsläppen och i koncessionsavtalen har terminalerna åtagit sig att också verka för detta. Under kvartalsvisa möten följs utsläppsnivåerna upp. Uppföljningen handlar inte om att på detaljnivå följa upp, utan snarare

att arbetet ska gå i rätt riktning. Respondent 2 menar också att det däremot är en balansakt då hamnbolaget går efter Göteborgs Stads miljömål och följer stadens inriktning, medan containerterminalen har en internationell ägare med sina respektive miljömål.

I motsats till respondent 2 menar dock miljöansvarig för APM Terminals, respondent 3 [60], att det ingår minimikrav i koncessionsavtalet om vad som måste förbättras. Ett exempel på förbättringskrav kan vara att visa på minskning av olika utsläpp. Vidare menar respondent 3 att de har ett så kallat "environmental consulting board" där alla hamnterminaler tillsammans med Göteborgs Hamn AB träffas och gemensamt jobbar med hållbarhets- och miljöfrågor utifrån ett hamnperspektiv så att det samordnas. Varje terminals miljöarbete rapporteras till APM Terminals huvudkontor och på så vis kan terminal mot terminal jämföras och förbättringsområden kan identifieras.

Prioriteringar för att hålla hamnen i fortsatt drift

Generellt sett prioriteras hamnens fortsatta aktivitet väldigt högt och att stänga ner hamnen på grund av väderomslag är inte aktuellt. Respondent 2, miljöchef för Göteborgs Hamn AB [59], menar att säkerhet och arbetsmiljö såväl som att hamnen förblir öppen är viktigast. Om mer gods går via Göteborg innebär det en lägre miljöpåverkan totalt sett i godsflödessystemet. Att de delar av verksamheten som är nödvändiga för att ge tillgång till hamnens funktioner erbjuds måste därför alltid vara fokus nummer ett.

> I och med att vi har en sådan betydande del utav svensk import och export i Göteborg så om hamnen skulle stanna upp så skulle det väldigt snabbt få effekt på samhället i stort. Då är det mer eller mindre en självklarhet när vi ser att vi måste hålla det öppet. De alternativa effekterna skulle bli mycket, mycket värre [59].

Respondent 2 fortsätter och menar att problemet får ses i ett större sammanhang så till vida att man få acceptera en ökad lokal miljöpåverkan i syfte att få en totalt sett minskad miljöpåverkan nationellt eller internationellt [59].

4.2 Diskussion delstudie 1 – Kartläggning av den befintliga transportinfrastrukturen i Skandiahamnen

I följande avsnitt diskuteras resultaten från delstudie 1.

Utformning av Skandiahamnens terminalområde

Investeringen på 1,5 miljarder kronor som gjorts på transportinfrastrukturen i Skandiahamnen kan medföra att det blir svårt att motivera en förändring. Transportinfrastrukturen fungerar i dagsläget, men det betyder inte nödvändigtvis att den kommer fungera i framtiden. Utökad verksamhet medför större påfrestning på terminalen. Att teknik, såsom fordon, samtidigt utvecklas och förändras kan betyda att underlaget inte längre håller måttet och att investeringen således blir bortkastad. Investeringar kan alltså medföra att nya tekniker hämmas då Göteborgs Hamn AB eventuellt inte vill medge att de gjort en dålig investering. Investeringar kan vara riskfyllda och framtiden är svår att förutse.

Slitage av Skandiahamnens transportinfrastruktur

Det är tydligt att det främsta problemet med slitaget utgörs av trucktrafiken då grensletruckarna kör i samma banor och sliter på vägytan då fordonen bromsar in och svänger. Slitaget som uppstår då fler containrar lastas på varandra ses inte som ett problem, eftersom lastens fördelning på ytan blir så pass stor i jämförelse med trucktrafikens påfrestning. Däremot går det att dra slutsatser om att ett ökat godsflöde innebär att frekvensen för trucktrafiken ökar och följaktligen bidrar detta även till ökat slitage i körbanorna. På så vis blir det största problemet med slitaget av transportinfrastrukturen, om verksamheten skulle skalas upp, att åstadkomma en god prestanda för ytorna längs truckarnas körbana.

Plan för underhåll av Skandiahamnens transportinfrastruktur

Idag underhålls transportinfrastrukturen som utgörs av vägytor stegvis, det vill säga att en containerpark underhålls åt gången. Fördelen med att underhålla en park i taget är såsom respondent 4 [58] menar är att det är mer effektivt och att verksamheten kan bedrivas som vanligt under underhållsarbetet. Det kan dock vara fördelaktigt att underhålla ännu större ytor i taget eftersom det fungerar som ett ekonomiskt incitament i och med att priset för asfalt minskar vid högre volymer. Nackdelen med att underhålla ännu större volymer skulle dock kunna vara att det kräver längre tidsåtgång för underhållsarbetet och således inte kan utföras under de timmar då hamnen inte är i drift.

För att sammanfatta hur underhållet fungerar idag anses det inte vara ett stort problem. Det beror på att Skandiahamnen har en stor outnyttjad kapacitet vilket gör att terminalen klarar variationer och omdirigering av godsflöden. En annan faktor som har betydelse är att parkerna underhålls en i taget och på så sätt kan underhåll utföras under hamnens inaktiva timmar.

Hållbarhet i hamnen med avseende på transportinfrastrukturen

Det finns enligt Göteborgs Hamn AB inga direkt märkbara problem gällande transportinfrastrukturen i Skandiahamnen, med avseende på ekologisk hållbarhet, vilket framförallt beror på att sjöfartens del är betydligt mer bidragande till problematiken. Den egna transportinfrastrukturens påverkan har av den anledningen inte utretts vidare, men också på grund av att det heller inte drivs på från Göteborgs Stads miljöprogram som Göteborgs Hamn AB speglas av. Det är även tydligt från APM Terminals del att transportinfrastrukturen inte orsakar några större miljöproblem i Skandiahamnen utan fokus snarare hamnar på att minska rörliga utsläpp. Alltså är det bevisligen inte ett problem med transportinfrastrukturens ekologiska påverkan.

Ansvarsfördelningen mellan Göteborgs Hamn AB och APM Terminals

Från båda parter, det vill säga APM Terminals samt Göteborgs Hamn AB, drivs miljöarbetet åt samma håll. Problem kan finnas när miljöarbetet ska styras på detaljnivå, då terminalbolaget inte ägs av hamnbolaget. Det skulle potentiellt kunna innebära nackdelar på så vis att tvetydigheter uppstår angående hur miljöarbetet ska bedrivas, såsom respondent 2 [59] antyder, med att det uppstår en balansakt. Däremot går det att se som en fördel att APM Terminals har en internationell ägare och därmed blir miljöarbetet lättare att jämföra och mäta mot andra terminaler i världen.

Prioriteringar för att hålla hamnen i fortsatt drift

De sociala faktorerna säkerhet och arbetsmiljö, samt den ekonomiska faktorn att hamnen ständigt hålls öppen, är alltså det som prioriteras högst i Göteborgs Hamn AB:s arbete. Att arbetsplatsen ska vara säker är exempelvis högre prioriterat än miljöaspekter, såsom att vattnet i Göta älv skulle bli förorenat av vägsaltning i Skandiahamnen.

Sammanfattande diskussion av delstudie 1

Resultat från delstudie 1 visar att det är tydligt såsom både respondent 1 [57] och respondent 4 [58] påpekar att utformningen av containerterminalens transportinfrastruktur som har dimensionerats för trucktrafik ger upphov till slitage främst i form av sprickbildning.

Problematiken enligt båda respondenterna med att utforma en containerterminal med asfalt och trucktrafik är att skjuvkrafter som uppstår vid inbromsning och svängning hos truckarna inte kan undvikas. Detta i sin tur innebär enligt respondent 4 att transportinfrastrukturen i terminalområdet är dimensionerad för att kunna hålla stabiliteten där den spårbundna trafiken går, eftersom det uppstår störst problem med slitaget där. Vid en ökning i containervolym skulle således de mest kritiska påfrestningarna inträffa i truckarnas körbanor, och det är alltså högst troligt att problem kan uppkomma där. Körvägarna blir således intressanta att undersöka i efterföljande delstudie. Att effektivisera körvägarna kan leda till minskat slitage och då även minska risken att föroreningar från däckslitage sprids till vattnet.

Enligt respondent 1 [57] och 4 [58] förekommer det inte några problem med hur underhåll av slitaget ska utföras. Genom att underhålla en containerpark åt gången kan man undvika avbrott i drift samtidigt som en stor yta underhålls. Detta är enligt respondent 4 att föredra då asfaltspriset minskar vid högre volymer. Det blir således ett ekonomiskt incitament för att underhålla terminalen. Att säkerställa fortsatt och ökad hamnaktivitet är därför något som bör undersökas vidare.

För Göteborgs Hamn AB:s del i miljöarbetet i Skandiahamnen har inte hållbarhetsarbetet med avseende på transportinfrastrukturen tilldelats särskilt hög prioritet med tanke på att fartygens utsläpp är avsevärt högre. Eftersom Göteborgs Stad inte har med klimatmål nummer 9, "Hållbar industri, innovationer och infrastruktur", i sitt miljöprogram så prioriterar inte heller Göteborgs Hamn AB det målet.

4.3 Resultat delstudie 2 - Faktorer i Skandiahamnen som påverkar hållbarheten

Nedan presenteras resultat utifrån litteratur från tidigare studier samt intervjuer från samtliga respondenter. Delstudien är indelad i ekologiska, ekonomiska och sociala faktorer som påverkar hållbarheten.

Ekologiska faktorer som påverkar hållbarheten

De ekologiska faktorerna som i denna rapport avhandlas är föroreningar i Göta älv, kravställning i samband med upphandling för underhållsarbete samt farledsfördjupning. Samtliga faktorer kommer att presenteras för att sedan diskuteras i avsnitt 4.4.

Föroreningar i Göta älv

Rivö fjord är utsedd till riksintresse för sjöfarten, vilket gör det svårt att förändra de morfologiska förhållandena då hamnen är så pass betydelsefull ekonomiskt sett [61]. Det framgår även tydligt från såväl respondent 1 [57] samt respondent 2 [59] att hamnens fortsatta aktivitet är det som prioriteras högst. I området vid Skandiahamnen, det vill säga Rivö fjord, bedöms enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) [61] den ekologiska statusen som *måttlig* och den kemiska statusen bedöms som *ej god*. Ekologisk status bedöms måttlig, men kommer aldrig att bli god, då Göteborgs hamn är en del av Rivö fjord. Göteborgs Hamn AB bedriver sjöfartsverksamhet som sätter stopp för en god ekologisk status genom att försämra de hydromorfologiska förhållandena.

Enligt VISS uppnår hamnen ej god kemisk status. Halten tributyltenn, förkortat TBT, är över EU:s gränsvärde. Även halten av polybromerade difenyletrar, förkortat PBDE, har överskridit EU:s gränsvärde. Halterna av PBDE har sedan 1996 dock minskat i svenska vatten [38]. Utfasningen kommer dock ta lång tid eftersom PBDE fortfarande finns i äldre produkter samt importerade produkter från andra kontinenter. Ingen förändring av den kemiska statusen väntas ske på kort sikt. Både den kemiska och ekologiska statusen riskerar ligga kvar på nivån *ej god* fram till 2027 [61].

I motsats till VISS uppger respondent 3 [60] i intervjun att APM Terminals sköter sitt miljöarbete väl utifrån de gränser som tillsynsmyndigheterna satt upp. Enligt respondent 3 utförs noggranna kontroller av vattnet runt om Skandiahamnen av Göteborgs Stads miljöförvaltning.

Kravställning i upphandling av entreprenad

Göteborgs Hamn AB arbetar även med incitament och stöd till sjöfarten genom att tillhandahålla rätt typ av bränslen och rabatter till dem som är “duktiga”, menar respondent 2 [59]. Enligt Göteborgs Hamn AB:s hållbarhetsrapport använder de sig av farledsrabatter, så kallad miljödifferentiering av hamntaxan. Internationella index för rankning av fartyg används, såsom Environmental Ship Index (ESI) samt Clean Shipping Index (CSI) [62]. Dessutom tillämpar hamnbolaget en LNG-rabatt, vilken ytterligare rabatterar fartyg som drivs med

flytande naturgas [63]. Det huvudsakliga syftet med miljödifferentiering är att den ska kunna premiera och rabattera de aktörer vars miljöarbete överstiger lägsta godkända nivå gällande regelverken [64].

Gällande infrastrukturprojekten används inte liknande incitament utan kraven ställs istället i upphandlingarna, enligt respondent 2 [59]. Utmaningarna som finns när det kommer till att ställa krav i upphandlingarna är att alltför hög kravställning kan medföra att mängden anbud blir otillräckliga. Främst beror problemet på den aktuella högkonjunkturen som råder i dagsläget, vilket skapar ett högt tryck i marknaden. Respondent 2 fortsätter och förklarar att marknaden är för god, vilket gör att för hög kravställning med avseende på miljön kan leda till att inte tillräckligt många anbud lämnas in, då det finns andra som erbjuder enklare kontrakt. Däremot anser respondent 2 att hamnen som del av Göteborgs Stad redan ställer relativt höga krav i upphandlingarna, samt att hamnen klimatkompenserar och således kan kalla sig klimatneutrala.

Delvis i motsats till respondent 2 menar miljöansvarig från APM Terminals, respondent 3 [60], att förbättringsarbetet styrs utifrån verksamhetstillståndet och antyder att det inte finns någon problematik med att ställa krav i upphandlingarna för entreprenader. Göteborg, Stockholm och Malmö har gemensamma krav för upphandling av entreprenad med arbetsmaskiner. De krav som ställs på leverantörer innefattar bland annat stegklassning på motorer och hantering av lakvatten. Respondent 3 belyser också problematiken med att transportinfrastruktur såsom asfalt inte har några mätbara parametrar.

> Man kan mäta bränsleförbrukning, man mäter elförbrukning. För uppvärmning så mäter man ju gasförbrukningen på byggnaderna och vi har såklart gjort en energideklaration och man har ett antal förbättringsområden som man kan jobba med för att förbättra och så ser man ju också hur mycket lastbilar det är vi hanterar och hur mycket järnväg hanterar vi och alla de parametrarna är ju mätbara och de kan man ju följa, medan asfaltsytor är det svårare på något sätt att mäta. Det finns inget direkt bra KPI eller mätetal idag [60].

Problemet med att ställa höga krav kontra att få in tillräckligt många anbud menar respondent 2 [59] att det kan bara nå en lösning med hjälp av en striktare nationell eller europeisk lagstiftning som kräver av alla aktörer att en viss nivå uppnås. Respondent 2 förklarar likheter med sjöfarten där alltför höga krav medför risk att fartyg väljer att anlöpa en annan hamn, vilket leder till att kravställningen och de nivåer som förväntas hela tiden måste balanseras. Sett till godstrafiken för containrar har Helsingborg eller Malmö de hamnarna som kan konkurrera med Göteborg.

Farledsfördjupning

Enligt respondent 2 [59] kommer farledsfördjupningen med byggnation och anpassning av hamnen ha en lokalt sett väldigt stor miljöpåverkan, men ur ett livscykelperspektiv blir det vinst i energieffektivitet och minskade utsläpp per enhet. Om en fördjupning inte skulle göras skulle hamnen behöva ta emot mindre fartyg som är mindre energieffektiva per enhet. Detta är något som Trafikverket [9] understryker i sin rapport och de lägger även till det faktum att den samhällsekonomiska nyttan är mycket hög. Dessutom menar respondent 2 [59] att dagens system behöver ställas om, och genom ett punktutsläpp görs hamnen mer effektivt och rustad

för en framtid med mer sjöfart. I ett större perspektiv kommer detta bidra till en överflyttning från väg till sjöfart, vilket enligt respondent 2 är väldigt viktigt för att vi ska ha ett välfungerande system av godsflöden. Respondent 2 menar att även om konsumtionen av nytt material eller råvaror skulle minska kommer det fortfarande finnas ett behov av att flytta varor från en punkt till en annan. På så sätt måste det säkerställas att de mest hållbara transportalternativen kan nyttjas vilket i dagsläget är sjöfart snarare än väg och att den är så effektiv som möjligt vilket i dagsläget är så stora fartyg som möjligt för de stora flödena.

Likaså understryker Trafikverket [9] att sjöfart kommer öka då den tidigare begränsande Panamakanalen har spelat ut sin roll till följd av att marknaden blivit mer global och större del av sjöfarten går mot Ostasien istället för att USA varit den dominerande marknaden.

Ekonomiska och sociala faktorer som påverkar hållbarheten

Följande avsnitt behandlar ekonomiska och sociala faktorer som påverkar hållbarheten. Faktorerna som behandlas är säkerställning av hamntrafik, avbrott i hamnverksamheten, effektiva containerförflyttningar samt ägandeformen för hamninfrastruktur.

Osäkerheter för hamnens transport

Enligt respondent 2 [59], Göteborgs Hamn AB:s miljöchef, är konkurrensen till andra hamnar den största utmaningen när det gäller att säkerställa hamntrafik. Om priserna i Göteborgs hamn ökar kommer hamntrafik att flytta till andra hamnar i landet och i Europa. Respondent 2 nämner framförallt Malmö och Helsingborgs hamnar som potentiella konkurrenter för containertrafik. Till skillnad från miljöchefen skriver Meersman [65] att svårigheten med en hamn snarare är att veta när och hur investeringar ska ske. Investeringar i hamnar tar lång tid att tjäna tillbaka och utfallet är oberäkneligt.

Respondent 3 [60], miljöansvarig på APM Terminals, säger att Skandiahamnen har en sådan kapacitet att klara hela Sveriges nuvarande containervolym. Däremot förväntas Sveriges ekonomi att växa och import- och exportflödet likaså [49]. För att säkerställa en växande volym bör effektiviseringar av nuvarande system utvecklas. Meersman [65] hävdar att på grund av hamnprojektens storskalighet och irreversibilitet blir avkastningen svår att avgöra på grund av det långa tidsperspektivet. Den höga osäkerheten på avkastning leder också till att det ställs krav på ett högre nuvärde för att den ska vara lönsam och en risk värd att ta. Ett exempel på att investeringar sker med försiktighet är då respondent 1 [57], infrastrukturansvarig på APM Terminals, såväl som respondent 3 [60], miljöansvarig på APM Terminals, beskriver svårigheten med att ställa om till automatiserad containerhantering då det är väldigt dyrt och oförutsägbart. Respondenterna menar att det kommer att bli automatiserat, men att det kommer att ta tid. Hamnprojekt har långa livscykler vilket medför en stor osäkerhet i att förutse behovet av underhåll. Således blir även avbetalningsperioden för en eventuell investering svår att bestämma, vilket medför att den avgörande faktorn vid dimensionering av infrastruktur för hamnar är godsvolymen [66].

Enligt respondent 2 [59], Göteborgs Hamn AB:s miljöchef, är dagens samhälle inte cirkulärt. I en cirkulär ekonomi kommer fortfarande behovet av att frakta varor från punkt A till B att finnas kvar. Hamnen påverkas av världsutvecklingen där befolkningen nu inser att nya produkter inte alltid behövs, men varor behöver förflyttas oavsett om de är nya eller inte, hävdar respondent 2. Svenskt näringsliv [67] hävdar att hamnens effektivitet slår landtransporter. Respondent 2 [59] menar att även om övergången till en cirkulär ekonomi skulle ske behöver de varor som återanvänds fortfarande förflyttas mellan platser. Således blir fördelen med att säkerställa hamnens fortsatta drift viktig ur den aspekten att man utnyttjar det mest hållbara transportsättet då sjöfart anses mer hållbart än vägburen trafik, enligt respondent 2.

Eftersom frakten av varor via hamnen har en stark koppling till övriga landets ekonomi kan ett avbrott få stora konsekvenser för den ekonomiska hållbarheten. Det påvisas av såväl respondent 2 [59], miljöchefen för Göteborgs Hamn AB, som resultatet av den tidigare hamnstrejken [67]. Enligt respondent 1 [57], infrastrukturansvarig på APM Terminals, såväl som respondent 3 [60], miljöansvarig på APM Terminals, fungerar transportinfrastrukturen samt dess underhåll väl. Enligt respondent 1 [57] föreligger det en större risk för strejk. Generellt är den ekonomiska fördelen med hamnar den största anledningen till att de finns och att avbryta produktionen innebär missade intäkter [12].

Effektiva containerförflyttningar

Ur ett ekonomiskt perspektiv kan hållbarheten i hamnen förbättras med hjälp av minimering av antalet förflyttningar av containrar i hamnen, menar respondent 3 [60], miljöansvarig på APM Terminals. Därmed ökas produktiviteten hos truckarna och terminalens effektivitet. Enligt respondent 3 [60], miljöansvarig på APM Terminals, har nya grensletruckar minskat bränsleförbrukningen med 20 procent, vilket ger en lägre bränslekostnad. Enligt respondent 1 [57], infrastrukturansvarig på APM Terminals, sker mycket inbromsningar vid kurvor och gupp. Inbromsningarna skadar underlaget och det blir en kedjeeffekt av fler inbromsningar.

Det finns olika strategier för containerförflyttningar som kan förkorta körvägar, se avsnitt 3.2.2. Föruppställning och sortering- och lagringsstrategin innebär både för- och nackdelar. Vid föruppställningsstrategin slipper operatörerna i hamnen lägga tid på förplanering för containrarnas placering. Genom att ställa de inkommande containrarna på samma yta kan fler lastas ovanpå varandra vilket leder till att mer utrymme kan utnyttjas. Nackdelen med föruppställning är dock, enligt Chen [23], att många förflyttningar behöver ske, om exempelvis en container som står underst är den som först behöver flyttas. En fördel med sorterings- och lagringsstrategin är att förflyttningarna inte behöver ske lika ofta. Det betyder att merparten av dem kan ske under de timmar då det inte är rusningstid, vilket underlättar för terminaloperatörerna.

Även Steenken, Voss och Stahlbock [3] som skriver om strategin “yard or storage planning”’ menar att problemet med strategin är att den sällan fungerar felfritt i verkligheten eftersom det är svårt att förutse exakt när fartyg kommer anlända till hamnen. Därmed används ofta strategin som kallas “spridd stapling”, där det i realtid bestäms var containrarna ska placeras. Fartygen förtöjer där det finns en ledig yta för containrarna som i sin tur staplas utifrån sina egenskaper.

Metoden innebär ett mer effektivt utnyttjande av ytorna i containerterminalen eftersom inga ytor är reserverade i förväg och fartygen kan förtöja vid en yta där alla dess containrar kan placeras och staplas utifrån egenskaperna.

Ägandeformen för hamninfrastruktur

Göteborgs Hamn AB är markägare och sköter den fasta infrastrukturen som utgörs av kajer och byggnader och APM Terminals sköter den ovanliggande containertermnialen. Wiegman menar att på grund av de affärsmässiga möjligheterna som godshantering kan skapa, innebär det att privatisering och privata investeringar har ökat inom hamnar. I de norra delarna av Europa är det mest förekommande att hamnar finansieras likt Skandiahamnen där hamnbolaget äger marken och att externa privata aktörer sköter hanteringen av containrar [68]. När det kommer till exempelvis miljöarbete menar respondent 2 [59] att det är svårt att styra miljöarbete på detaljnivå.

> Då ser vi ju till att utsläppsnivåerna inte utvecklas i en helt orimlig riktning, sen är det en balansakt eftersom som hamnbolag går ju under Göteborgs stads miljömål och följer stadens inriktning. För specifikt containerterminalen har ju APM Terminals också en internationell ägare som också har sina miljömål och sina klimatmål och så måste dem förhålla sig till det också. Så det här är ju lite en balansering i att försöka göra rätt på båda håll. Men Göteborgs Hamn följer ju upp och försöker hela tiden utbyta erfarenheter och information så att de kommer framåt. Vi försöker fokusera främst på att det går i rätt riktning än att gå in på detaljnivå och se exakt vad som sker [59].

Enligt Musso [69] kan strukturen på ägandeformen påverka vilka intressen och beslutskriterier som är avgörande för eventuella investeringar. När både privata och offentliga aktörer ska samverka leder det till att olika kriterier för att ta beslut behöver beaktas. Några bedömningsgrunder är direkt lönsamhet, kollektiva nyttor och kostnader för hela samhället. För privata aktörer är det enbart risken i att investera som ställs i relation mot den förväntade vinsten och de övriga bedömningsgrunderna utelämnas. Musso menar dock att hamninvesteringar står för en potentiell ökning i genomströmning och produktion, vilket på så sätt också skapar ett naturligt behov av kapital, arbetskraft och företagande. Detta ger i sin tur upphov till direkt lönsamhet på grund av de mikro- och makroekonomiska effekterna. Gällande mål 12 skulle en ökad genomströmning också medföra sociala fördelar, enligt respondent 2 [59].

> [...] och vi ser väl också att vår största utmaning i det sammanhanget är nog det faktum att vi såsom en stor hamn och ett godsnav så drar vi ju till oss väldigt mycket transporter till vårt närområde. Vilket ju är ur miljösynpunkt och även socialt kan vara en nackdel för närområdet medan det är en fördel ur ett större perspektiv på nationell eller internationell nivå därför att totalt sett blir systemet effektivare, men det innebär att vi drar hit mer utsläpp och miljöpåverkan. Samtidigt kan det i ett socialt perspektiv ge arbetstillfällen och fördelar så det beror lite grann vilka aspekter man räknar på [59].

Således styrker det att förutom direkt lönsamhet kan privata aktörers investeringar även medföra kollektiva nyttor för samhället.

4.4 Diskussion delstudie 2 – Faktorer som påverkar hållbarheten i Skandiahamnen

I följande avsnitt diskuteras resultat från delstudie 2.

Ekologiska faktorer som påverkar hållbarheten

I följande delavsnitt diskuteras de faktorer som påverkar hållbarheten ur ett ekologiskt perspektiv.

Föroreningar i Göta älv

De föroreningar som idag finns i Göta älv och som tillkommit som ett resultat av båttrafik, kan spåras till tider då en del farliga substanser var lagliga, som beskrivet i kapitel 3.3.2. Det blir således svårt att lägga skulden på någon specifik faktor. Det är inte heller rätt att skylla på dagens industri för vad tidigare industrier har gjort. Att en del produkter med tid visat sig miljöskadliga är ett resultat av bristande kunskap förr i tiden. Idag finns kunskap om vissa miljögifter som inte fanns då, exempelvis visste inte rederierna vad bottenfärg innehållandes TBT hade för långvarig effekt [35]. Den kemiska statusen i området utanför Skandiahamnen kan på sikt bli bättre. Genom sanering är det möjligt att få kontroll på en del miljögifter. Sanering av bottnar är dyrt och blir därför en långsam process att driva igenom [37]. Den kemiska statusen förväntas inte på en tioårsperiod bli tillräckligt bra, men möjligheten finns att den ska bli bättre [61]. Till skillnad från den kemiska statusen förväntas den ekologiska statusen aldrig bli tillräckligt god. Anledningen till att den ekologiska statusen inte förväntas förändras på sikt är att den ekonomiska fördelen med att ha hamnverksamhet är synnerligen hög. Detta betyder att den ekonomiska fördelen antas viktigare än miljön. Naturen är i ständig kamp mot människans välbefinnande och Skandiahamnen som förser ett helt land med varor kommer troligtvis inte förändras helt och hållet för miljöns skull.

Kravställning i upphandling

På grund av att tillskotten från terminalens infrastruktur är förhållandevis liten i jämförelse med fartygens utsläpp och bränsleförbrukning ur ett livscykelperspektiv har det inte lagts ett större fokus på att förbättra såsom respondent 2 [59] menar. För att däremot minska miljöpåverkan för sjöfartens del har man infört ekonomiska incitament i form av miljödifferentiering med farleds- och drivmedelsrabatter samt att tillgodose fartyg med rätt typ av bränslen.

Samma form av miljödifferentiering har inte gjorts för underhållsarbete på landsidan såsom respondent 2 menar, då exempelvis underhållsarbete sköts med hjälp av upphandlingar. I upphandlingar ställs ofta minimikrav, vilket kan göra att det inte sporrar leverantörer att sträcka sig längre än de krav som ställs och således kan det även göra att det inte blir fördelaktigt att satsa på mer hållbara tillvägagångssätt. Respondent 3 [60] hävdar däremot att när det kommer till exempelvis entreprenad med arbetsmaskiner finns det gemensamma krav för upphandling inom Göteborg, Stockholm och Malmö såsom stegklassning på motorer och hantering av lakvatten. Om för höga krav ställs finns däremot en risk för att inte få in tillräckligt med anbud

såsom respondent 2 [59] förklarar, och där finns det likheter med sjöfarten på så sätt att om för höga krav ställs anlöper fartygen en annan konkurrerande hamn. Därför blir problemet med att ställa för höga krav kontra få in tillräckligt många anbud komplext och det skapas en balansgång där man får anpassa kravställningen efter vilken nivå man förväntar sig just som respondent 2 menar. Användning av incitament skulle kunna fungera på så vis att de uppmuntrar till en högre nivå än den lägsta som anses godkänd i en upphandlingsprocess. Om det implementeras skulle det kunna leda till att leverantörer eftersträvar ett mer miljövänligt arbetssätt då ett sådant arbete premieras.

Det som gör att transportinfrastrukturens miljöpåverkan kan upplevas som problematisk i och med att den är förhållandevis abstrakt är att den inte utgörs av rörliga och mätbara parametrar på samma sätt som sjöfarten gör. När det kommer till sjöfart eller landsidans operationer med grensletruckar i containerterminalen finns det tydligt mätbara parametrar såsom partikelutsläpp, energi- och bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp. Rörliga delar är som respondent 3 [60] menar mätbara och gör att den direkta förändringen i miljöpåverkan är mer synlig jämfört med påverkan från fast transportinfrastruktur. En orsak till att den är svår att mäta beror troligen till stor del av att det tidigare nämnda, det vill säga att den fasta transportinfrastrukturen inte utgör ett större miljöproblem som en nod i logistikkedjan. I och med att det i dagsläget inte upplevs som att den fasta infrastrukturen medför ett miljöproblem motiverar det heller inte verksamma aktörer att ta hänsyn till det området. Det som kan motivera att driva på utvecklingen mot att göra transportinfrastruktur lättare mätbar ur ett miljöperspektiv skulle kunna vara om de verksamma aktörerna vill uppnå en så nära nollnivå som möjligt i miljöpåverkan utan att klimatkompensera såsom hamnen gör idag.

Farledsfördjupning

För att Göteborgs Hamn AB ska kunna behålla sin plats som Skandinaviens största hamn kommer det behöva göras en farledsfördjupning [9]. Om de största containerfartygen ska kunna anlöpa hamnen i framtiden kan utredningsalternativ 2 som Trafikverket tagit fram vara det mest rimliga alternativet. Utvecklingen går mot större fartyg hela tiden efter att handeln med Ostasien har ökat och Panamakanalen slutat vara dimensionerande. Detta borde göras för att den investering som görs nu inte ska riskera att bli otillräcklig inom en snar framtid.

När ett stort och omfattande projekt som detta utförs blir det givetvis en miljöpåverkan. Den påverkan som sker innefattar att bland annat habitat och saltkil förändras och förändringarna måste utredas noga innan fördjupningen sker. För att kunna rättfärdiga ett ingrepp mot miljön i denna skala måste de ekonomiska och sociala fördelarna överträffa de negativa effekterna. Nettonuvärdeskvoten för de båda alternativen är hög och kan således försvaras ekonomiskt. Respondent 2 [59] skriver om hur fördjupningen kommer att bidra till mindre miljöpåverkan globalt trots den **ökande** påverkan som uppstår lokalt.

I en värld som är globaliserad och där handel mellan världens alla hörn ökar samt allt fler människor lyfts ur fattigdom är också mänskligheten ekologiska avtryck ständigt växande. Därför måste frågan ställas om Göteborgs Hamn AB och sjöfarten i Sverige verkligen ska öka sin miljöpåverkan mot ekonomisk profit. Samtidigt säger respondent 2 att en framtid med en

mer cirkulär ekonomi, med återanvändning snarare än utvinning av naturresurser, kommer att kräva att varor och gods kan transporteras och sjöfart är det mest hållbara fraktsättet som finns tillgängligt.

Ekonomiska och sociala faktorer som påverkar hållbarheten

Nedan diskuteras faktorer som påverkar hållbarheten ur ett ekonomiskt och ett socialt perspektiv.

Osäkerheter för hamnens transport

Att investera i en farledfördjupning kan bidra till en lukrativ hamn där Skandiahamnen konkurrerar på nationell och internationell nivå, vilket medför att flödet av varor till Skandiahamnen förblir stabilt då större godsvolym kan tas emot [9].

Hamnens aktivitet utgör en väsentlig del av Sveriges ekonomi, vilket gör att driften prioriteras högre än miljöpåverkan. Respondent 2 [59] menar däremot att ett ökat godsflöde via Göteborg kan minska den totala miljöpåverkan nationellt eller internationellt. En expansion möjliggör överflyttningen från väg till sjöfart och medför följaktligen ett välfungerande system för godsflöde. Nackdelen med att prioritera hamnens drift först skulle kunna ses som att en högre lokal miljöpåverkan accepteras då den ekonomiska fördelen från hamnen till övriga landet helt enkelt anses viktigare. Samma sak sker även vid en utgrävning av kanalen då projektet i sig skapar ett stort punktutsläpp med syfte att kunna ta in större fartyg.

Visserligen har Skandiahamnen ett behov av en expansion för att fortsatt kunna bedriva sin verksamhet. Respondent 2 [59] menar dock att huruvida en ökning av exporten är att föredra eller inte är mer en politiskt lagd fråga och på så sätt något som behöver beslutas på nationell nivå snarare än inom hamnbolaget.

Ett avbrott i hamnverksamheten skulle innebära en ekonomisk negativ effekt på samhället i stort. Det är således viktigt att se till att transportinfrastrukturen fungerar och att hamnpersonalen har rimliga villkor, för att undvika strejker och säkerställa godsflödet. De företag som är beroende av leveranser kan vid ett avbrott i hamnen inte fortsätta med respektive verksamhet. En frukthandlare är exempelvis i ständigt behov av nylevererad frukt, och vid utebliven leverans kan handlaren inte längre driva sin verksamhet i samma grad. Den uteblivna leveransen påverkar handlaren negativt under den period avbrottet sker. Ekonomiskt blir det en förlust för handlaren som inte kan sälja sin frukt, men den uteblivna försäljningen sänker även handlarens pålitlighet som frukthandlare. Hamnstrejken är inte frukthandlarens fel, men det förändrar inte faktumet att kunderna för frukthandlaren blir besvikna då frukten inte finns. Den kedjeeffekt som skapas av att hamnen inte fungerar är svår att mäta, men vad som är säkert är att Skandiahamnen har en stor betydelse för svensk ekonomi och den bör vid största ansträngning försökas hållas igång.

4.4.2.2 Effektiva containerförflyttningar

Olika strategier kan användas för containerhantering i dagens komplexa terminalsystem. Med hjälp av beräkningsmetoder och simuleringar kan en utvärdering av vilken strategi som är mest effektiv utföras. Målet med optimering av containerterminalers system är att minimera antalet förflyttningar och att maximera utnyttjandet av lagringsplatser. Genom att planera och effektivisera körningen kan det bidra till en hållbar ekonomi.

Föruppställningsstrategin som presenteras av Chen [23] är förklarad på liknande vis som strategin "spridd stapling" som Steenken et. al [3] beskriver. Den sortens strategi innebär enligt båda källorna ett mer effektivt utnyttjande av ytorna i containerterminalen. Fördelen med denna strategi är att operatörerna på terminalen inte behöver utveckla komplexa procedurer för att stapla varje container utifrån sina egenskaper. Istället appliceras en enkel metod för alla mottagna containrar. En nackdel med tekniken är att fler förflyttningar behöver ske eftersom containrarna inte är placerade utifrån kommande destination. När fler förflyttningar behöver ske kommer grensletruckar behöva köra längre sträckor, vilket innebär en högre bränsleförbrukning som i sin tur påverkar ekologi och ekonomi negativt. Fler körningar bidrar även till större sprickbildning då grensletruckarna sliter på asfalten.

En effektivisering av containerhantering kan leda till att färre truckförare behövs vilket innebär färre nyanställningar eller att arbetare sägs upp. Därmed minskar en trygghet på arbetsplatsen och den sociala hållbarheten.

Ägandeformen för hamninfrastruktur

Ägandeformen skulle kunna vara något som kan påverka den sociala hållbarheten både i positiv och negativ bemärkelse såsom Musso [69] påpekar. Nackdelen kan vara att miljöarbetet inte bedrivs på den detaljnivå som krävs och således kan det medföra risker i miljöarbetet genom följder som drabbar den sociala hållbarheten. Däremot behöver inte alltid investeringar gjorda från privata aktörer enbart leda till direkt avkastning och utelämna de andra följdeffekterna som en offentlig aktör ofta vill åstadkomma.

Sammanfattande diskussion av delstudie 2

Delstudie 2 har utrett faktorer som påverkar hållbarheten i Skandiahamnen, där resultatet utgår från litteratur samt intervjuer från infrastrukturansvarig på APM Terminals, miljöchef för Göteborgs Hamn AB, miljöansvarig för APM Terminals och en projektledare på Pontarius. Områdena i delstudie 2 som undersökts är ekologisk, ekonomisk och social hållbarhet.

De faktorer som diskuterats gällande ekologisk hållbarhet är föroreningar i Göta älv, kravställning i samband med upphandling av underhållsarbete samt farledsfördjupning. Föroreningar i Göta älv är något som nuvarande hamnverksamhet inte bidrar till i stor utsträckning, utan föroreningar finns kvar sedan den tid då miljöfarliga ämnen var tillåtna. Delavsnittet som berör kravställning i samband med upphandling påvisar att fartygens bränsleförbrukning är det som ger störst miljöpåverkan, och att tillskotten från terminalens infrastruktur är förhållandevis liten. I delavsnittet som behandlar farledsfördjupning har det

utretts att hamnen lokalt sett kommer ha en stor miljöpåverkan om en fördjupning skulle utföras. Dock skulle energieffektiviteten öka och utsläppen per enhet går ned då större fartyg kan gå in i hamnen.
Ekonomiskt sett kommer investering och utveckling av tekniska lösningar i Skandiahamnen bidra till en effektivare godstransport och ett tydligt exempel är kortare körbanor som enligt respondent 3 [60] minskade trucktrafikens bränsleförbrukning med 20 procent. En mer effektiv transport skapar i sin tur en lukrativ hamn. Genom att ständigt arbeta med att förbättra hamnen bidrar det till en hållbar ekonomi. En effektivisering av hamnen kan bidra till att färre arbetare behövs vilket påverkar dem ur ett socialt perspektiv. Ett avbrott i hamnverksamheten kan vara exempelvis hamnstrejk och ekonomiskt sett påverkas Sverige samtidigt som hamnarbetarna påverkas utifrån den sociala aspekten. En ytterligare aspekt som kan påverka den sociala hållbarheten är ägandeformen som både är privat och offentlig, där privata aktörer enbart väger risken på investeringen mot den förväntade vinsten och de övriga bedömningsgrunderna som exempelvis kan innebära sociala nyttor kan utelämnas [69].

5 Slutsatser

Transportinfrastrukturen i Skandiahamnen utgör i dagsläget inga problem som kan påverka och äventyra hamnaktiviteten enligt såväl hamn- och terminalansvariga. Ur ett större perspektiv med transportinfrastrukturen som en del i transportnätet står sjöfarten för en betydande del av utsläppen i förhållande till vad transportinfrastrukturen gör.

Det finns problematik med att transportinfrastrukturen kan vara svår att mäta då det inte finns något tydligt mätetal för exempelvis vägytor. På så sätt ses transportinfrastrukturen heller inte som ett problem utan de delar där förbättringsarbete bedrivs innefattar istället rörliga samt mätbara parametrar såsom exempelvis bränsle- och elförbrukning, både hos maskiner på terminalområdet och anlöpande fartyg. För sjöfartens del har miljödifferentiering förenklat hållbarhetsarbetet. Implementering av en sådan form av differentiering i exempelvis entreprenadarbete för transportinfrastrukturen skulle kunna verka som ett incitament för att ta miljöarbetet ett steg längre än vad minimikraven innefattar idag. Likaså finns det förbättringsområden för att minska trucktrafikens påfrestning på transportinfrastrukturen genom att optimera körvägar för truckar och undvika onödigt slitage. Det är ett problem med exempelvis vattenkvaliteten i Göta älv som idag inte är tillräckligt bra och är ett resultat av tidigare hamnverksamhet vilket gör att den under överskådlig kommer tid förbli undermålig. Att förändra vattenkvaliteten förblir svårt då det innebär att verksamheter måste förflyttas eller läggas ner.

Det som motverkar det ekologiska arbetet är att hamnen har en stor betydelse för svensk ekonomi. Skandiahamnen kan under inga omständigheter stängas ner då ett avbrott i hamnverksamheten fort skulle få en märkbar effekt på samhället i stort och därför måste hamnens fortsatta aktivitet prioriteras. Sammanfattningsvis är det tydligt att problemet blir oerhört komplext när det gäller att väga de olika dimensionerna mot varandra. Det som är och bör förbli prioriterat högst är däremot den ekonomiska hållbarheten, i och med fördelarna som terminalen faktiskt innebär för samhället och det är vad den här studien har klargjort.
.

6 Framtidsutsikter

En idé till fortsatt forskning för Skandiahamnen kan vara att undersöka hur transportinfrastrukturen kan utformas för att öka prestandan. Det finns alternativa vägunderlag som exempelvis kan minska friktionen mellan körande fordon och vägytan. Minskad friktion skulle ge positiva effekter som minskat buller och mindre däckslitage. Då buller påverkar människors hälsa är en bullerstudie något som eventuellt kan bidra till en högre social hållbarhet.

Ett ytterligare förslag på vidare forskning är att undersöka hur transportinfrastrukturens hållbarhet kan bli lättare att mäta. I dagsläget begränsas hållbarhetsarbetet för transportinfrastruktur av vägytor att de inte utgörs av rörliga delar som kan påvisa direkt förbättring.

Vidare kan det vara intressant att utforska hur exempelvis entreprenadarbete för underhåll av vägytor skulle kunna tillämpa samma form av miljödifferentiering som finns inom sjöfarten och således premiera de aktörer med ett hållbarhetsarbete som överstiger miniminivån.

Avslutningsvis skulle beräkningsmetoder och simuleringar kunna utvecklas för att effektivisera trucktrafiken. Slitaget som uppstår genom sprickbildning skulle på så sätt eventuellt kunna minska med färre körningar.

7 Referenser

[1] Göteborgs Hamn AB, “Hamnens historia,” 2019. [Online]. Tillgänglig: https://www.goteborgshamn.se/om-hamnen/hamnenshistoria/. [Hämtad: 19-Feb-2019].

[2] I. Urbanyi-Popiołek and M. Klopott, “Container Terminals and Port City Interface – A Study of Gdynia and Gdańsk Ports,” *Transp. Res. Procedia*, vol. 16, s. 517–526, Jan. 2016.

[3] D. Steenken, S. Voß, and R. Stahlbock, “Container terminal operation and operations research — a classification and literature review,” *Contain. Termin. Autom. Transp. Syst.*, s. 3–49, 2005.

[4] Trafikverket, “Sjöfart,” 2015.

[5] APM Terminals, “Our Terminal,” 2019. [Online]. Tillgänglig: https://www.apmterminals.com/en/gothenburg/about/our-terminal. [Hämtad: 12-Apr-2019].

[6] Göteborgs Hamn AB, “Hållbar hamn,” 2017.

[7] F. Hafenwirtschaft, “I-band A-band,” *Most*, s. 1–4, 2006.

[8] Trafikverket, “Prognos för godstransporter 2030 - Trafikverkets basprognos 2014,” 2014.

[9] TRV, “ÅVS Göteborg farled,” 2017.

[10] Google, “Google. Göteborg. [Online.] Tillgänglig:,” 2019. [Online]. Tillgänglig: https://www.google.se/maps/place/Göteborg/@57.7006827,11.6136629,10z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x464f8e67966c073f:0x4019078290e7c40!8m2!3d57.70887!4d11.97456. [Hämtad: 10-Maj-2019].

[11] Google, “Google. Skandiahamnen.[Online] Tillgänglig:,” 2019. [Online]. Tillgänglig: https://www.google.se/maps/place/Skandiahamnen/@57.693111,11.8239577,13z/data=!4m5!3m4!1s0x464f8cf04b887e99:0x90144f9397297312!8m2!3d57.6931065!4d11.8589768. [Hämtad: 10-Maj-2019].

[12] O. Merk, “The Competitiveness of Global Port-Cities,” 2014.

[13] S. Kvale, “Planning An Interview Study,” in *Doing Interviews*, 1 Oliver’s Yard, 55 City Road, London England EC1Y 1SP United Kingdom: SAGE Publications, Ltd, 2007, s. 34–50.

[14] Trafikverket, *Trafikverkets tekniska krav Vägkonstruktion*. 2011.

[15] NE Nationalencyklopedin AB, “axeltryck - Uppslagsverk - NE.se,” 2019. [Online]. Tillgänglig: https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/axeltryck. [Hämtad: 26-Mar-2019].

[16] NE Nationalencyklopedin AB, “asfaltbetong - Uppslagsverk - NE.se,” 2019. [Online]. Tillgänglig: https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/asfaltbetong. [Hämtad: 26-Mar-2019].

[17] NE Nationalencyklopedin AB, “bitumen - Uppslagsverk - NE.se,” 2019. [Online]. Tillgänglig: https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/bitumen. [Hämtad: 28-Mar-2019].

[18] N. Preston and O´Nions, “20. Durability of Bitumens and Asphalts - Knovel,” in *Shell Bitumen Handbook*, 6th ed., 2015, s. 574–575.

[19] C. Rodrigues and R. Hanumanthgari, “8. Polymer Modified Bitumens and other Modified Binders - Knovel,” in *Shell Bitumen Handbook*, 6th ed., 2015.

[20] S. Xu, A. Wayira, K. Wang, and J. Lu, “18. Influence of Binder Properties on the Performance of Asphalts - Knovel,” in *Shell Bitumen Handbook*, 6th ed., 2015, s. 511–528.

[21] H. M. R. D. Silva, J. R. M. Oliveira, and C. M. G. Jesus, “Are totally recycled hot mix

asphalts a sustainable alternative for road paving?," *Resour. Conserv. Recycl.*, vol. 60, s. 38–48, Mar. 2012.
[22] F. Beer, J. Colange, J. Davies, and P. Veeralinga Shivaprasad, "22. Alternative Asphalts - Knovel," in *Shell Bitumen Handbook*, 6th ed., 2015, s. 666–671.
[23] T. Chen, "Yard operations in the container terminal-a study in the 'unproductive moves,'" *Marit. Policy Manag.*, vol. 26, no. 1, s. 27–38, Jan. 1999.
[24] L. Tang, W. Jiang, J. Liu, and Y. Dong, "Research into container reshuffling and stacking problems in container term...: EBSCOhost," *IIE Trans.*, vol. 47, no. 7, s. 751–766, 2015.
[25] P. J. Kole *et al.*, "Wear and Tear of Tyres: A Stealthy Source of Microplastics in the Environment," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 14, no. 10, p. 1265, Oct. 2017.
[26] NE Nationalencyklopedin AB, "gummi - Uppslagsverk - NE.se," 2019. [Online]. Tillgänglig: https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/gummi. [Hämtad: 11-Apr-2019].
[27] NE Nationalencyklopedin AB, "mikroplast - Uppslagsverk - NE.se," 2019. [Online]. Tillgänglig: https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/mikroplast#bildning-och-förekomst. [Hämtad: 07-Maj-2019].
[28] K. Magnusson *et al.*, "Swedish sources and pathways for microplastics to the marine environment A review of existing data," 2016.
[29] Stiftelsen Håll Sverige Rent, "Ingenting försvinner, allt finns kvar!," 2019. [Online]. Tillgänglig: https://www.hsr.se/fakta-om-skrap/samlade-fakta-om-skrap/nedbrytningstider-skrap. [Hämtad: 15-Apr-2019].
[30] H. S. Auta, C. . Emenike, and S. . Fauziah, "Distribution and importance of microplastics in the marine environment: A review of the sources, fate, effects, and potential solutions," *Environ. Int.*, vol. 102, s. 165–176, May 2017.
[31] Länsstyrelsen, "Statusklassning," 2019. [Online]. Tillgänglig: http://extra.lansstyrelsen.se/viss/Sv/detta-beskrivs-i-viss/statusklassning/Pages/default.aspx. [Hämtad: 25-Apr-2019].
[32] Havs- och vattenmyndigheten, "Bedömningsgrunder för hydromorfologi Bilaga C," 2011.
[33] Länsstyrelsen, "Ekologisk status/potential," 2019. [Online]. Tillgänglig: http://extra.lansstyrelsen.se/viss/Sv/detta-beskrivs-i-viss/statusklassning/ekologisk-statuspotential/Pages/ekologisk status.aspx?fbclid=IwAR0mW-8a3-VhHv6nRgwb8c9kgGp1ojOVBV5hcmbUhi5TqB1FScyfdD5bwd0. [Hämtad: 09-Maj-2019].
[34] Naturvårdsverket, "Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp ISBN 978-91-620-0147-6," 2018.
[35] Havet.nu, "Havet.nu - Båtbottenfärger," *Havet.nu*, 2012. [Online]. Tillgänglig: https://www.havet.nu/?d=58. [Hämtad: 28-Apr-2019].
[36] M. Magnusson and P.-O. Samuelsson, "Havet 2012," 2012.
[37] Havet.nu, "Gamla miljösynder finns kvar," 2012. [Online]. Tillgänglig: https://www.havet.nu/index.asp?d=190&id=36075. [Hämtad: 06-Apr-2019].
[38] A. Persson, "Polybromerade difenyletrar (PBDE) | Institutet för miljömedicin | Karolinska Institutet," 2017.
[39] NE Nationalencyklopedin AB, "djupgående - Uppslagsverk - NE.se," 2019. [Online]. Tillgänglig: https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/djupgående. [Hämtad: 08-Apr-2019].
[40] OOCL, "OOCL - OOCL Hong Kong," 2019. [Online]. Tillgänglig: https://www.oocl.com/eng/ourservices/vessels/gclass21413/Pages/ooclhongkong.aspx.

[Hämtad: 08-Apr-2019].
[41] Trafikverket, “Nationell plan för transportsystemet 2018-2029- Sammanställning och länshänvisning,” 2018.
[42] Trafikverket, “Bilaga 1, Nationell trafikslagsövergripande plan transportinfrastruktur 2018-2029,” 2017.
[43] Göteborgs Hamn AB, “Djupare farleder i Göteborgs Hamn,” 2017. [Online]. Tillgänglig: https://www.goteborgshamn.se/om-hamnen/hamnen-vaxer/djupare-farleder-i-goteborgs-hamn/. [Hämtad: 28-Mar-2019].
[44] Göteborgs Hamn AB, “Lönsamt gå på djupet i Göteborg Hamn,” 2019. [Online]. Tillgänglig: https://www.goteborgshamn.se/press/pressmeddelanden/lonsamt-ga-pa-djupet-i-goteborg-hamn/. [Hämtad: 02-Apr-2019].
[45] Göteborgs Hamn AB, “Göteborgs Hamn behöver bli djupare,” 2019. [Online]. Tillgänglig: https://www.goteborgshamn.se/press/pressmeddelanden/goteborgs-hamn-behover-bli-djupare/. [Hämtad: 02-Apr-2019].
[46] Havs och Vattenmyndigheten, “God havsmiljö 2020,” 2012.
[47] Havs och vattenmyndigheten, “ballastvatten, barlastvatten - Ordbok - Havs- och vattenmyndigheten,” 2013. [Online]. Tillgänglig: https://www.havochvatten.se/funktioner/ordbok/ordbok/a---c/ordbok-a-c/2013-03-14-ballastvatten-barlastvatten.html. [Hämtad: 08-Apr-2019].
[48] Svenskt Näringsliv, “Hamnkonflikten i Göteborg – Vilka kostnader har konflikten gett upphov till?,” 2018.
[49] Berenberg Bank, “Strategie 2030 – Maritime Wirtschaft und Transportlogistik,” 2006.
[50] Maja Nilsson, “Svenskt Näringsliv: Hamnkonflikten kostade 4,5 miljarder | SVT Nyheter,” 22-Maj-2018.
[51] NE Nationalencyklopedin AB, “hållbar utveckling - Uppslagsverk - NE.se,” 2019. [Online]. Tillgänglig: https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/enkel/hållbar-utveckling. [Hämtad: 08-Maj-2019].
[52] Lunds Universitet, “Vad är hållbarhet? | Hållbarhetsforum,” 2018. [Online]. Tillgänglig: https://www.hallbarhet.lu.se/om-hallbarhetsforum/vad-ar-hallbarhet. [Hämtad: 10-Maj-2019].
[53] UNDP i Sverige, “OM OSS - Globala målen,” 2015. [Online]. Tillgänglig: https://www.globalamalen.se/om-undp/. [Hämtad: 10-Maj-2019].
[54] UNDP i Sverige, “GLOBALA MÅLEN - Globala målen,” 2015. [Online]. Tillgänglig: https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/. [Hämtad: 16-Apr-2019].
[55] SCB, “Statistisk uppföljning av Agenda 2030,” Statistiska centralbyrån, 2017.
[56] Naturvårdsverket, “Fakta om partiklar i luft - Naturvårdsverket,” 2018. [Online]. Tillgänglig: https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Luftfororeningar/Partiklar/. [Hämtad: 16-Apr-2019].
[57] Infrastrukturansvarig APM Terminals, “Privat kommunikation” mars 2019.
[58] Projektledare Pontarius, “Privat kommunikation,” mars 2019.
[59] Miljöchef Göteborgs Hamn AB, “Privat kommunikation” april 2019.
[60] Miljöansvarig APM Terminals, “Privat kommunikation” april 2019.
[61] Länsstyrelsen, “Rivö fjord - Kust - VISS - VattenInformationsSystem för Sverige” 2017. [Online]. Tillgänglig: https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE574050-114780. [Hämtad: 25-Apr-2019].
[62] Göteborgs Hamn AB, “Hållbar hamn,” 2018.
[63] Göteborgs Hamn AB, “Hamntaxa för Göteborgs Hamn,” 2019.
[64] Stockholms Hamn AB, “Årtionden av miljöarbete - stockholmshamnar.se,” 2019. [Online]. Tillgänglig:

https://www.stockholmshamnar.se/historia/organisation/artionden-av-miljoarbete/. [Hämtad: 10-Maj-2019].
[65] H. M. A. Meersman, “Port Investments in an Uncertain Environment,” *Res. Transp. Econ.*, vol. 13, s. 279–298, Jan. 2005.
[66] P. Taneja, H. Ligteringen, and M. Van Schuylenburg, “Dealing with uncertainty in design of port infrastructure systems,” *J. Des. Res.*, vol. 8, no. 2, p. 101, 2010.
[67] Svenskt Näringsliv, “Hamnkonflikten i Göteborg – Vilka kostnader har konflikten gett upphov till?,” 2018.
[68] B. W. Wiegmans, B. Ubbels, P. Rietveld, and P. Nijkamp, “Investments in Container Terminals: Public Private Partnerships in Europe,” *Int. J. Marit. Econ.*, vol. 4, no. 1, s. 1–20, Mar. 2002.
[69] E. Musso, C. Ferrari, and M. Benacchio, “Port Investment: Profitability, Economic Impact and Financing,” *Res. Transp. Econ.*, vol. 16, s. 171–218, Jan. 2006.

Bilagor

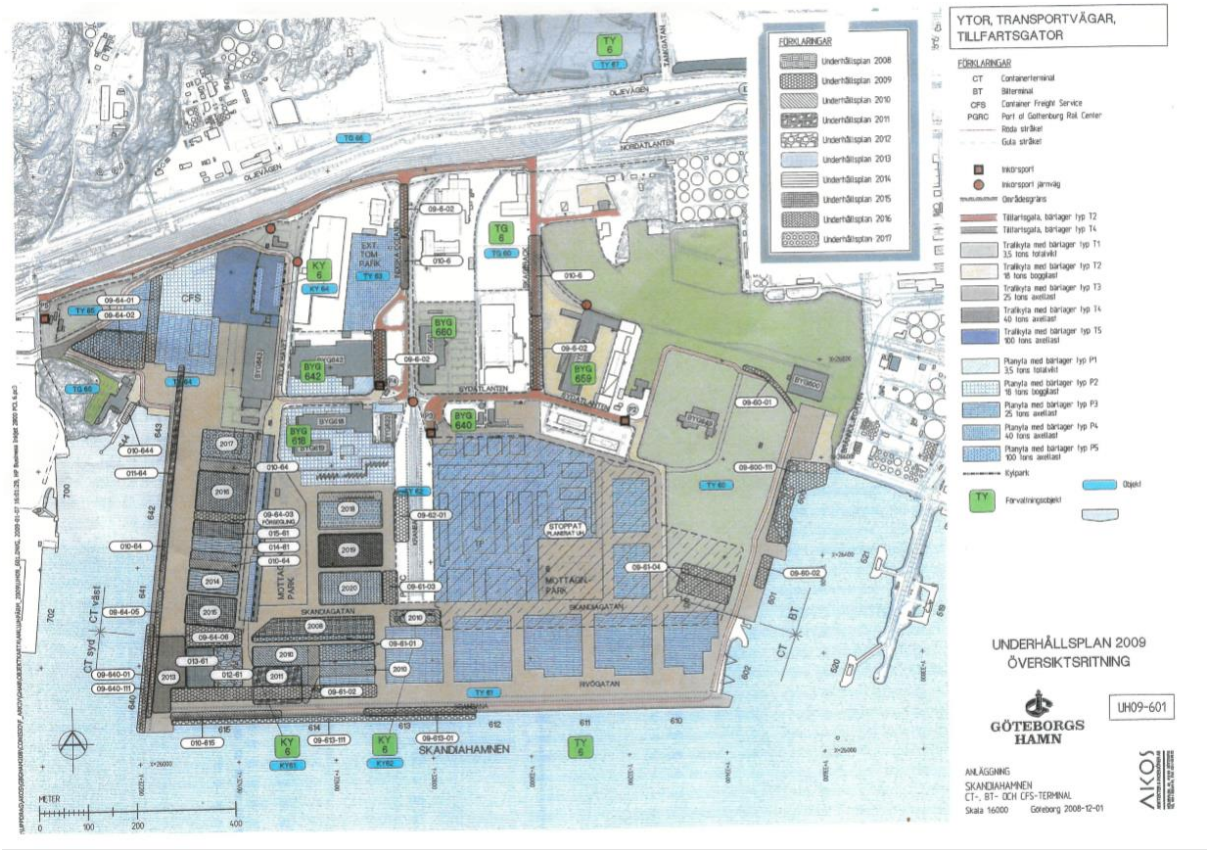
Bilaga A

Karta över containerterminalen i Skandiahamnen, där de olika containerparkerna är namngivna med bokstäver och de ingående byggnaderna är namngivna med siffror.



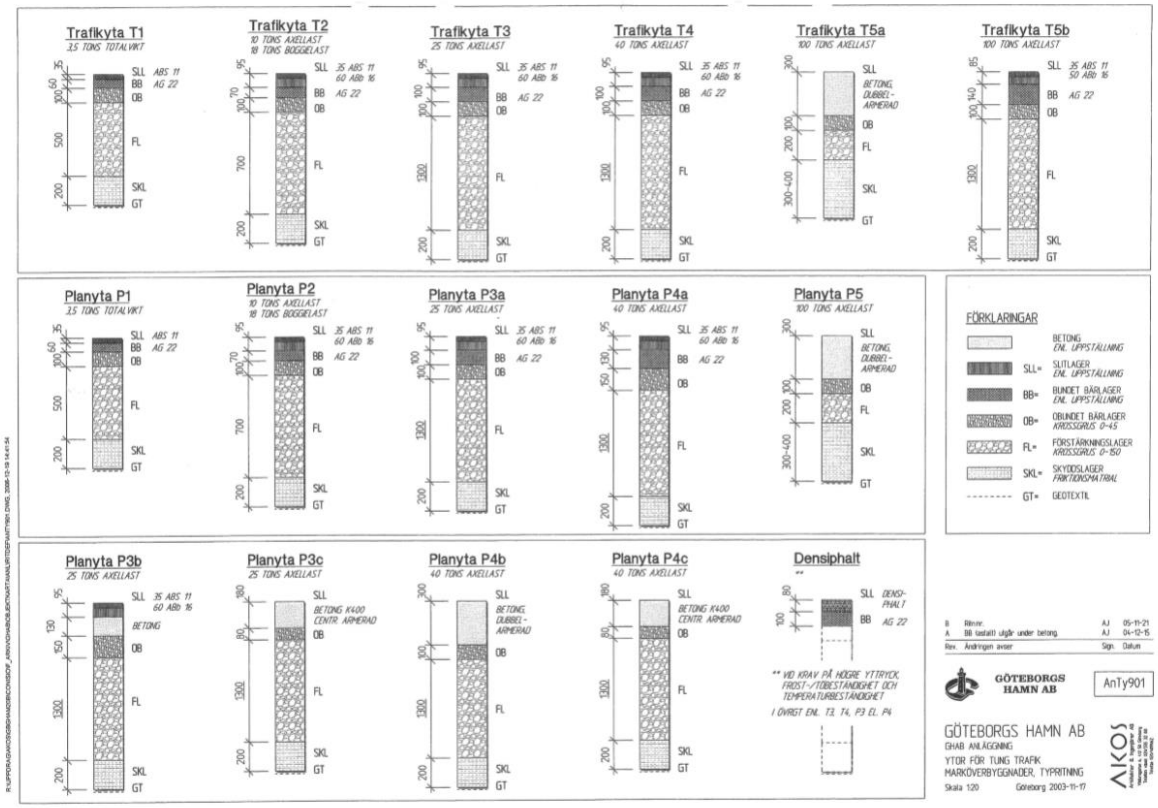
Bilaga B

Karta över containerterminalen i Skandiahamnen som visar olika ytor, transportvägar och tillfartsgator.



Bilaga C

Uppbyggnad av olika trafikytor i hamnen



Bilaga D

Intervjufrågor för Respondent 1 och 4

Asfalt

1. Hur ofta underhåller ni hamnen? Livslängd på asfalten? Hur vet ni när den skall bytas ut?
2. Hur många kubik asfalt krävs vid ett underhållstillfälle?
3. Hur kan denna mängd minska? Återanvänder ni asfalt eller lägger ni bara ny asfalt ovanpå?
4. Hur jobbar ni för att bli miljövänligare?
5. Kan ni lägga asfalt alla årstider? Påverkas detta av salt? Temp? Tider på dygnet?
6. Hur går asfaltläggningen till rent praktiskt? Lägger ni över alla containrar på en sida?
7. Finns det massa "död yta" som hjälper till att avlasta vid underhållsarbeten?
8. Vilken typ av asfalt använder ni? Mjuk/hård? Bitumen?
9. Var köper ni asfalten ifrån? Långa transporter? Svårigheter med härdning?
10. Vad är störst problem i containerhamnen? Sprickbildning eller sårbildning?
11. Varför används asfalt i hamnen? Fördelar/nackdelar
12. Vilka områden är särskilt utsatta för slitage i containerhamnen? Är det ytan under containers eller ytorna där fordon kör?
13. Skulle vi kunna få tillgång till slitagedata?
14. Sliter roros eller containers mest på asfalten? Fördelar/nackdelar med roros/containers

Miljö

1. FN klimatmål. Är det något ni jobbar med? Enligt hamnen är inte mål 9 relevant, varför är det så tror du?
2. Sprids det miljögifter från slitage från asfalt? Hur samlar man upp det i så fall?
3. Finns det en tydlig miljöhållbarhetsplan i ert arbete?
4. Hur mäter ni miljöproblem? Finns det någon data vi kan få tillgång till?

Ekonomi

1. Hur tänker ni kring miljön när ni underhåller hamnen? Är det ekonomin som kommer i första hand?
2. Stängs hamnen någonsin ner? Om den gör det, hur länge? Hur stor är förlusten? Vad händer?
3. Hur många containrar fraktas i hamnen ungefär? Per dag? Per månad? Per år?
4. Är det en märkbar påverkan att underhåll sker? Hur påverkar det verksamheten?
5. Data över ekonomi

Övrigt

1. Finns det sociala problem med att underhålla hamnen?
2. Finns det nya tekniker som minskar slitaget? Kanske kranar som "åker" upp i luften.
3. OK att använda er som referens? Kommer publiceras.
4. Hur fungerar det med säkerheten?
5. Vilken typ av maskiner används vid underhåll?
6. Kan vi få ta foton på slitaget? På sprickor/spårbildning. Containers/roros.

Bilaga E

Intervjufrågor för Respondent 2

1. Hur definierar Göteborgs Hamn AB hållbarhet?
2. Vilka är de största miljöproblemen i hamnen relaterade till infrastrukturen (bortsett från utsläpp från fartyg om det skulle vara ett problem)?
3. Vi har läst er miljörapport och noterade att miljömål 9 om hållbar infrastruktur inte tas upp som ett aktuellt mål. Hur kommer det sig? Hur mäter ni hur väl målen uppnås? Till vilken grad?
4. Hur ser ansvarsfördelningen ut mellan APM terminals och Göteborgs Hamn AB med avseende på miljöarbetet?
5. Hur ser ni till att det uppföljs, kontrollerar ni? Hur ofta? Vem kontrollerar?
6. Finns det någon nollvision när det kommer till utsläpp?
7. Finns det något problem med att hamnen ska drivas mot att det ska fungera hållbart? Hur sköter man en sådan balans?
8. Vi har förstått att man saltar ytorna i hamnen vintertid som kan komma att spridas ut i haven, hur ser ni till att nivåerna inte överstigs? Vilka nivåer är okej? Hur ofta kontrolleras detta?
9. Det finns många prognoser som menar att sjöfarten kommer växa, och för Göteborgs del har det kommit på tal om att gräva ut kanalen för att kunna ta emot större lastfartyg. Vilka problem skulle kunna dyka upp då? Hur skulle man kunna undvika de problemen?
10. Kan ni göra mer för miljön och hur skulle ni göra det?

Bilaga F

Intervjusvar respondent 2

Tillåtelse att spela in har givits från respondent 2

Hur definierar Göteborgs Hamn AB hållbarhet?

Vi brukar referera till hållbarhet i den bredaste nivån såsom att hamnen har funnits i 400 år och vi vill finnas i 400 år till. Det vill säga vi vill skapa tillräckligt hållbara förutsättningar för att hamnen ska fortsätta verka på det sättet vi gör idag och har gjort under århundradena. Det är den högsta nivån av hållbarhet. Sen om man går lite mer in på detaljnivå så använder vi ju samma typ av tre pelare som man brukar prata om; miljömässig, social och ekonomisk hållbarhet. Det återspeglas ganska väl, vi gör ju en hållbarhetsredovisning sedan ett antal år tillbaka. Den beskriver ganska väl utifrån de tre pelarna hur vi ser på hållbarhet, en ganska klassisk definition.

Vilka är de största miljöproblemen i hamnen relaterade till infrastrukturen (bortsett från utsläpp från fartyg om det skulle vara ett problem)?

Ska man se på hamnar som helhet så har ju vi lite grann ett fokus på snarare andra aktiviteter i hamnen än själva infrastrukturen. Det kommer sig av att vi sett att som helhet som en nod i logistikkedjan så har vår egen påverkan ganska liten direkt miljöpåverkan. Vi gjorde en jämförelse när vi tittade på sjöfarten från vinge och in, själva lyften och själva infrastrukturen som vi har i själva hamnen den faktiska hanteringen i hamnen alltså lyfta en container av och på en båt, och sen hanteringen på landsidan. Gör man en komplett livscykelanalys så ser man att tillskotten från själva terminalen som sådan själva infrastrukturen som vi byggt mycket mycket litet. De stora faktorerna är snarare fartygens utsläpp och den stora bränslemängden man använder. Så vi har lagt mer fokus där rent historiskt och det har vi bättre koll på. Det i sin tur innebär att vår kunskap på detaljnivå på vilka delar av infrastrukturen som har högst påverkan är något begränsat. Vi har inte sett behov av att göra så detaljerade studier och jämföra olika delar. Självklart gör vi vårt bästa för att förbättra alla olika delavsnitt utav infrastrukturen i den mån möjligt vi vill bästa möjliga material både för kranar för betong för kajer och så vidare. Det man kanske kan se som den största utmaningen i det sammanhanget är det faktum att vi befinner oss på en utsatt plats om man säger så, så att byggmaterialen som vi använder oss av på kajer exempelvis måste ha en mycket mycket bättre stryktålighet än vad man kan förvänta sig på en vanlig gata i stan i och med att vi har den här ständiga närkontakten med havet helt enkelt. Det är väl där man ser de största utmaningarna helt enkelt att vi har ett hårt slitage på dom delarna.

Vi har ju kollat allmänt och märkt att det inte är ett jättestort problem med de som infra bidrar med?

Det är väldigt begränsat, vi hade faktiskt en kommentar som jag inte vet om den är helt korrekt jag har inte lyckats räknat på det själv men någon nämnde att enkom bränsleförbrukning från fartygen från vinge till kaj har en större livcykelmässig påverkan än hela övriga hamnoperationen. Det har ju vi använt. Kan vi göra 1% av fartygen är det bättre än allt vi kan

göra för hela bolaget med infrastrukturen. Så att det är där vi lägger mest kraft på miljö- och hållbarhetsarbetet i bolaget.

Vi har läst er miljörapport och noterade att miljömål 9 om hållbar infrastruktur inte tas upp som ett aktuellt mål. Hur kommer det sig? Hur mäter ni hur väl målen uppnås? Till vilken grad?

Vi har ju ett miljöprogram som definierar miljömål och där har vi pekar ut just sjöfartens utsläpp som tydliga miljömål och våra egna koldioxidutsläpp där vi då har begränsat oss till energi och värmeåtgång och vårt eget resande. Där har vi inte själva byggmaterielen med från byggprojekt vi gör i infrastrukturutvecklingen. Det kommer sig av två orsaker. Dels att vi har en i vårt miljöprogram speglar vi stadens miljöprogram. Det vill säga stadens övergripande miljömål regnar ner i vårat miljöprogram eller miljöplan som det nu heter och då måste vi se till att vi har samma typ av mål vilket gör att luftutsläpp av NOx, SOx och CO2 och så vidare har större prioritet. Sen har vi både under 2017 och 2018 försökt att lyfta in en önskan om att försöka titta mer på vår egen byggnation och den infrastrukturutveckling som vi själva står för. Det ligger i vår miljöplan och i vår senaste hållbarhetsredovisning en intention att försöka utveckla detta mer. För att vi ser att det är en av de främsta bristerna haft historiskt. Vi har inte riktigt gått på djupet i våra egna infrastrukturprojekt och där skulle vi kunna göra mer. Men samtidigt ser vi att det är ganska stor utmaning att följa upp inte bara det vi själva gör utan också det våra inhyrda entreprenörer gör och så vidare. Det är ganska många steg i kedjan, för att sätta på plats i en helhetsbild av detta. Det är något vi jobbar med det men kanske inte kommit så långt.

Hur ser ansvarsfördelningen ut mellan APM Terminals och Göteborgs Hamn AB med avseende på miljöarbetet?

Det vi har gjort är att vi har långsiktiga koncessionsavtal så att APM har åtagit sig tagit sköta driften under en längre period. Nu är jag inte jätteinsatt i detaljerna då vi har flera olika koncessionsavtal och de skiljer sig åt lite grann mellan olika operatörer. Men vi sköter själva den fasta infrastrukturen. Vi ser till att kajer och fasta byggnader är utvecklade och uppdaterade och vid god funktion. Medan den maskinparken som rör sig ovanpå är helt och hållet APM Terminals ansvar. Sen har vi nära samarbete sinsemellan där vi delar upp hur vi skall utföra projekt så att det får minsta möjliga påverkan på daglig driften. Tittar vi på miljö och hållbarhet finns det ett gemensamt miljötillstånd där vi har sökt miljötillståndet på den tiden vi fortfarande hade driften inom hamnbolaget och sen har man delat upp det mellan terminalerna och hamnbolaget. Terminalerna har tagit över vissa delar utav miljötillståndet och har då en direkt kontakt med tillsynsmyndigheterna på dem delar där det är möjligt. Vi har ett samverkansorgan varje kvartal där de träffas och diskuterar hur det går med de olika delarna av miljötillståndet och där vi följer upp att det görs på korrekt sätt i respektive terminal. Där har vi också gemensamma och klimatmässiga ambitioner att förbättra hamnens klimatavtryck och försöka minska utsläppen hela tiden. Där har man åtagit sig från terminalerna i koncessionsavtal att också verka för detta.

Underhållsmässigt hur de väljer att utveckla de ovanliggande containerparkerna, vilken landar det på?

Själva containerparken och maskinparken hamnar helt och hållet på APM Terminals.

Hur ser ni till att det uppföljs, kontrollerar ni? Hur ofta? Ni har kvartalsvisa möten?

Vi har kvartalsvisa möten på miljöområdet där vi då följer upp så att man har en rimlig nivå på utvecklingen utav CO2 utsläpp till exempel osv så det rapporteras ju årligen både till tillsynsmyndigheterna och också till oss som hamnbolag hur själva utsläppsnivåerna ser ut. Då ser vi ju till att utsläppsnivåerna inte utvecklas i en helt orimlig riktning, sen är det en balansakt eftersom som hamnbolag går ju under Göteborgs stads miljömål och följer stadens inriktning. För specifikt containerterminalen har ju APM Terminals också en internationell ägare som också har sina miljömål och sina klimatmål och så måste dem förhålla sig till det också. Så det här är ju lite en balansering i att försöka göra rätt på båda håll. Men Göteborgs Hamn följer ju upp och försöker hela tiden utbyta erfarenheter och information så att de kommer framåt. Vi försöker fokusera främst på att det går i rätt riktning än att gå in på detaljnivå och se exakt vad som sker.

Finns det någon nollvision när det kommer till utsläpp?

Det är jättesvårt, vi har ju haft miljömål under längre och bytt och utvecklat miljömålen. Nu är det här något som sker kontinuerligt och vi ser ju att samtidigt som vi har satt våra miljömål så har ju andra utvecklat sina och så i sin tur har vi utvecklat våra. Man hinner inte riktigt landa i målen förrän det är dags att skruva på dem ännu mer. För ett par år sedan hade vi ett mål om att ha 20% mindre koldioxid 2030, nu pratar ju flera aktörer i vårt nätverk om att ha nollutsläpp redan då på vissa delar av sina verksamheter. Det här är ju något man skruvar på kontinuerligt de vi har sagt själva är ju att vi som hamnbolag har i princip redan gjort allt vi kunnat på de mål vi som vi själva pekar ut. Vi har ett så kallat litet klimatmål, vår egen verksamhet har vi pekat ut. Det speglas också i vår hållbarhetsredovisning där låg vi på 800–900 ton CO2 per år för 6–7 år sedan. Det har vi sänkt nu en bit över 300 ton genom att byta till bättre el och bättre värme och så vidare så att vi har förnybara källor. Sen har vi valt att kompensera för den del som är kvar så att vi kan kalla oss klimatneutrala så till vida att vi kompenserar enligt de regelverk som sätts upp av FN om hur man klimatkompenserar. När vi har gjort det steget valt att göra vårt bästa för att hjälpa andra aktörer att komma längre. Då handlar det framförallt om att ge incitament och stöd till sjöfarten för en omställning. Att vi ser till att vi tillhandahåller rätt typ av bränslen vi tillhandahåller rabatter för de som är duktigast och så vidare.

Har ni någon form av incitament till de som sköter infrastrukturen också?

Inte i dagsläget men det är någonting vi diskuterar. Hitintills har vi grund av att sjöfart står för den större andelen främst riktat incitament mot sjöfarten, men detta är en intressant aspekt att kunna funder på att göra det även mot infrastrukturbyggnationer. I dagsläget gör vi upphandlingar utav infrastrukturbyggnationer och då är det snarare en fråga om att ställa krav i upphandlingar än att ge incitament på det positiva sättet så som till sjöfart. Den utmaningen vi ser upphandlingar och ställer krav där om vi skruvar för hårt på kraven i våra upphandlingar

får vi inte tillräckligt bra underlag eftersom det är ett så pass högt tryck i marknaden och högkonjunktur för stunden. Det finns begränsad möjlighet att skruva allt för hårt i upphandlingen därför att då får man inte in tillräckligt många underlag till förslag.

Blir det högre pris då?

Marknaden är för god helt enkelt, om du ställer för höga krav på upphandlingen och begär för mycket så till vida att det finns andra som då erbjuder enklare kontrakt och billigare möjligheter att utföra jobbet då får man inte tillräckligt många anbud. Så det är balansering hela tiden när man gör upphandlingar. Samtidigt så ser vi oss som en del av staden och ställer relativt höga krav i våra upphandlingar. Det gör vi och det ska vi göra.

Finns det nåt sätt att komma runt problemen?

Problemet att ställa höga krav i upphandlingen kontra att få in tillräckligt många anbud det kan man nog bara nå en lösning till om man kan får en striktare nationell eller europeisk lagstiftning som kräver av alla aktörer att uppnå en viss nivå. Det är ju lite grann samma sak som vi ser på sjöfarten. Vi skulle ju kunna ställa extremt höga krav i Göteborgs Hamn och säga att man skulle uppnå en viss nivå men då skulle sjöfarten bara välja att gå till en annan hamn. Vi måste hela tiden balansera kravställningen och de nivåer vi förväntar oss. De måste balanseras på både nationell och europeisk nivå och helst internationell nivå när så är möjligt, det är först då vi får en faktisk effekt annars får vi bara överflyttning.

Vilka andra hamnar är det man konkurrerar mot?

Det finns en mängd olika hamnar vi har ju de främsta konkurrenterna är lite olika beroende på typ av trafik, i biltrafik så har vi Vallhamn norrut och roro-trafik så ligger Varberg nära och med containrar så är det främst kanske ner mot Helsingborg och Malmö som kan ta större mängder sen finns det ju på Ostkusten ett antal hamnar i den mån man kan få trafiken att gå runt på andra sidan Sverige det är ju helt beroende på en mycket större logistikkedja. Det många aspekter i detta. Det vi ser som viktigt för containertrafik är att vi är unika med att kunna ta in de största anlöpning som kommer med direkttrafik från Asien, det gör oss unika såtillvida att vi behöver inga omlastningar på vägen och det är otroligt mycket värt för företag som nyttjar rutterna. Det är många krångliga aspekter på detta ju längre man gräver i det, att det blir väldigt väldigt stort och väldigt väldigt komplext ganska snabbt, måste man ofta försöka uppnå förändring på nationell eller europeisk eller internationell nivå för att det faktiskt ska bli skillnad.

Går det att samarbeta olika hamnar?

Vi har samarbeten på alla nivåer, pratar vi miljö som är mitt huvudområde så har vi ett miljönätverk för Sveriges hamnar, vi träffas några gånger om året härnäst om ett par veckor i Gävle. Vi har ett europeiskt hamnnätverk och en europeisk hamnorganisation där Göteborg har en ganska framträdande roll. Jag har för mig att dem själva var ordförande för hållbarhetskommittén som finns i det europeiska hamnnätverket. Vi träffas också ett par gånger per år, nu senast förra veckan i Bryssel och på samma sätt har vi också en internationell hamnorganisation där vi också samverkar fast med länder och hamnar runt om hela världen så

jag satt igår till exempel i telefonmöte med Vancouver och Los Angeles och utbytte erfarenheter och kunskap kring hur dem arbetar med de här frågorna. Så det finns ganska välutvecklade samarbete på just miljösidan har just Göteborg en ganska framträdande roll, och har väldigt aktivt verkat för att sprida både sin egen och ta in andras erfarenheter. Vi samverkar både med hamnar i Europa, i Amerika och i Asien i väldigt stor utsträckning.

Finns det något som motverkar, att man kan gå ihop och ställa krav?

Vi försöker göra det här på nationell, europeisk och internationell nivå fast lite olika beroende på vad det rör sig om. Beroende på vilken typ av krav eller incitament man pratar om så samverkar vi på olika nivåer. Så att pratar vi positiva incitament i form av rabatt på hamntaxan till exempel då gör vi ofta det på internationell nivå. Vi försöker få samma system över hela världen. När vi diskuterar tuffare regelverk gentemot vissa typer av utsläpp då kanske vi oftare rör oss på europeisk nivå, då är det ofta mot Europeiska kommissionen som också avser att sätta regelverk. Så där försöker vi också att balansera lite grann utvecklingen av regelverken inom den Europeiska kommissionen och Europeiska unionen gentemot vad vi själva vill ha för regelverk. På ett sätt enklare att en annan part följer upp och genomför samtidigt vill vi försäkra oss om att inte EU driver igenom regelverk som är tuffare än vad vi anser är rimligt och genomförbart.

Vi har förstått att man saltar ytorna i hamnen vintertid som kan komma att spridas ut i haven, hur ser ni till att nivåerna inte överstigs? Vilka nivåer är okej? Hur ofta kontrolleras detta?

Lite mer detaljerad fråga än jag normalt sett jobbar med inte fullt insatt i hur pass omfattande problem vi har med detta. Generellt kan man säga att det är så att vi ser ju att hamnens fortsatta aktivitet är väldigt viktig så att säga. Vi kan liksom inte stänga ner hamnen på grund av väderomslag så att det blir ju en viktig faktor så då får man ju se till att man hela tiden balanserar det på en rimlig nivå. För vi måste i första hand se till säkerhet och arbetsmiljö såklart men det är också viktigt att vi ser till att hamnen förblir öppen sen är det något vi självklart ska se försöka att följa upp och mäta och se om det finns bästa möjliga teknik om det finns andra alternativ. Just den här hanteringen är ju någonting som främst ligger på själva terminaloperatörerna att göra på rätt sätt och i den mån de gör det rätt eller inte följs ju upp till viss mån också utav tillsynsmyndigheterna i och med att de har tagit över delar av miljötillståndet och därmed har egen periodisk besiktning och tillsyn från myndighetshåll på detta.

Finns det något problem med att hamnen ska drivas mot att det ska fungera hållbart? Hur sköter man en sådan balans?

Det är ju en ständig balansgång som finns på alla plan hela vägen upp till huruvida det är klokt i sig att arbeta för att få mer gods till Göteborg för då drar vi hit utsläpp och miljöpåverkan samtidigt som vi ser att mer gods via Göteborg innebär en lägre miljöpåverkan totalt sett i godsflödessystemet. Det här är ju hela tiden en balans och sen får man ju självklart se till huruvida det är en rimlig och nödvändig efterfrågan, där lägger inte vi oss på det sättet som hamnbolag utan det får snarare bli en politisk fråga riktad lite mer till våra ägare. Men självklart

försöker vi se till att dem delar av hamnens verksamhet som är nödvändiga för att hålla tillgång på de funktioner som erbjuds. Det måste hela tiden vara fokus nummer ett så att vi får ju behålla vårt ansvar för att hålla hamnen öppen. I och med att vi har en sådan betydande del utav svensk import och export i Göteborg så om hamnen skulle stanna upp så skulle det väldigt snabbt få effekt på samhället i stort. Då är det mer eller mindre en självklarhet när vi ser att vi måste hålla det öppet. De alternativa effekterna skulle bli mycket mycket värre. Man får försöka se det i en större bild ett större spektrum av det hela då får man ibland acceptera att det blir en ökad miljöpåverkan lokalt i syfte att få en totalt sett minskad miljöpåverkan i nationell eller internationell nivå.

Det finns många prognoser som menar att sjöfarten kommer växa och för Göteborgs del har det kommit på tal om att gräva ut kanalen för att kunna ta emot större lastfartyg. Vilka problem skulle kunna dyka upp då? Hur skulle man kunna undvika de problemen?

Jag skulle säga att även om man ser till helheten och det kan ju vara svårt att greppa och det kan vara svårt att göra sådana här beräkningar. Den farledsfördjupning som vi diskuterar i Göteborgs Hamn AB den innebär att genom att fördjupa farleden så säkerställer vi att vi kan ha de största fartygen i trafik i Göteborg. Om vi inte skulle fördjupa skulle vi tvingas byta till mindre fartyg som då är mindre energieffektiva per enhet för att även om vi får en väldigt stor miljöpåverkan från att anpassa oss till de största fartygen så i och med att fartygens utsläpp som jag nämnde tidigare har en så betydande mycket större andel av hela livscykelanalys perspektivet. Så är det en vinst i energieffektivitet på fartygen som är ju det du får med större fartyg då utsläpp per enhet går ned. Den vinsten blir större på så sätt än den miljöpåverkan som kommer från farledsfördjupningen. Byggnationen och anpassningen av hamnen, den infrastrukturutveckling som sker inom hamnområdet har ju lokalt väldigt stor miljöpåverkan men den bidrar till en större sänkning så internationellt sett. Det innebär vi tar hit utsläpp men vi bidrar till en sänkning på internationell nivå, sen är ju det självklart något man kan räkna på många olika sätt men som helhet är det ju så vi ser det.

Det är ju ett ganska stort punktutsläpp med farledsfördjupning?

Självklart visst är det så. Det är ju något man får väga in. Ser man till en helhet har vi ett system som behöver ställas om och det vi ser är att genom att ett punktutsläpp gör hamnen mer effektiv och mer rustad för framtiden kan vi bidra till att i framtiden får mer sjöfart. Sätter man det här i ett större perspektiv så kommer vi bidra till en överflyttning från väg till sjöfart, vilket är otroligt viktigt för att vi i framtiden ska ha ett välfungerande system utav godsflöden. Som vi ser det är godsflöden något som är ett givet behov för framtiden även om vi skulle minska på konsumtionen utav nytt material eller råvaror så kommer vi fortfarande ha ett behov av att flytta saker från a till b. Även om vi går över till en cirkulär ekonomi där vi återanvänder saker kommer vi fortfarande behöva flytta dem mellan de olika platserna där behovet av sakerna finns. Transporterna och godsflödena kommer fortfarande behövas i en framtida mer hållbar mer cirkulär värld och då måste vi säkra att de godsflödena kan ske på ett så hållbart och miljömässigt sätt som möjligt och då måste vi säkerställa att vi kan nyttja de mest hållbara transportalternativen vilket i dagsläget är sjöfart snarare än väg och då måste vi säkerställa att det finns mycket sjöfart och så måste vi säkerställa att den sjöfarten är så effektiv som möjligt

vilket i dagsläget är så stora fartyg som möjligt för de stora flödena. I och med att vi är en del i ett flöde som är stora fartyg och stora flöden så måste vi också anpassa oss efter det. Det blir på något sett ett stödjande utav ett totalt transportsystem över hela världen som ska funka så bra som möjligt och då än en gång det blir lokalt en ökad miljöpåverkan för att internationellt kunna få ner miljöpåverkan i stort.

Kan ni göra mer för miljön och hur skulle ni göra det? Behövs det mer pengar?

Vi har förmånen att ha en relativt god nivå på vårt miljöarbete så till vida att vi har ett gott stöd från våra ägare Göteborg stad hög ambition med miljöarbete vilket gör att våra möjligheter att ta ganska stora kliv i hållbarhetsområdet de är goda. Sen är det självklart svårt för många av våra kunder där ser vi ju att så länge regelverken tillåter på både väg- och sjöfartstrafik att man inte väljer det mest hållbara alternativet så finns det alltid dem som väljer billigaste vägen och den enklast möjliga vägen. Då är det tufft för dem att konkurrera för de som vill välja det mest hållbara alternativet. Vi har ju förmånen att ha redare i Göteborg som är ganska så ambitiösa och som ligger långt framme på miljö- och hållbarhetsområdet men vi ser ju samtidigt att det är kostsamt för dom och det är riskfyllt att ligga längst fram och det är inte alltid de får konkurrensmässigt god situation när de väljer det mest miljövänliga alternativet. Då är vi tillbaka igen till för att kunna lösa det så måste vi komma överens på europeisk eller internationell nivå om tuffare regelverk som gäller för alla. Det handlar ändå om att ge morötter till dem längst fram och se till att de vågar satsa på nya hållbara miljövänliga alternativ, men också se till att vi har en piska på dem som ligger längst bak med de sämsta fartygen och sämsta lastbilarna att de också ska ha en anledning att förbättra sig och då är det nästan alltid regelverk som krävs.

På vilken nivå ligger de regelverken på?

Är det på landsidan så är det europeisk nivå framförallt, pratar man om sjöfart så är detta alltid internationell nivå det är de internationella regelverken som styr sjöfarten det är alltid där det måste komma. Ska det få en faktisk effekt måste vi gå via IMO i London och internationella överenskommelser. Internationella sjöfartsorganisationen (IMO) det är dem som sätter de högsta regelverken och avgör vad som gäller för sjöfarten.

Hur arbetar ni på landsidan med mål 11?

Vi kan ju se det som så att det enkla svaret är att det ingår i Göteborgs Stads sammanställning av luftutsläpp som påverkar medborgarna och sjöfartens bidrag är det vi som sammanställer och försöker också att påverka till utsläppsminskningar inom staden ansvar vi för att försöka påverka den delen av utsläpp och det är en ganska betydande del av utsläppen storleksmässigt även om de sker längre bort från stadskärnan och kanske därför inte bidrar till de nivåer som har varit i första hand skadliga för göteborgarna för de kommer ofta från vägtrafiken. Vi ser samtidigt att vi har ett litet nytt uppdrag senaste året att se över även tungtrafiken i Göteborg där även lastbilstrafiken som i vissa fall går till hamnen kan påverka och ge utsläpp i ganska bra omfattning. Där ska vi försöka se över tillsammans med staden och tillsammans med trafikkontoret hur man kan hitta nya lösningar och förbättra förutsättningarna för att få ner utsläppen från den tunga trafiken. Så att när det gäller transportnätet och trafiken genom staden

i form av tunga transporter och de godstransporter med fartyg som kommer och de luftutsläppen så är vi med och bidrar till att staden ska få en effektivare lösning, effektivare arbete med detta. Däremot i övriga delen av stadens arbete är det främst informationsutbyte på en generell nivå kan man säga.

Har ni någon systemgräns?

Det framförallt som vi kan se generellt sett när vi jobbar med de andra bolagen inom staden det är ju just det att det faller tillbaka mot luftutsläpp och miljöpåverkan snarare än de andra aspekterna av hållbarhet där vi ser att bostadsbolagen till exempel sitter på andra sidan och ser mer en roll inom social hållbarhet och en mindre roll inom miljöarbetet, så att det är oftare ämnesmässiga avgränsningar än geografiska avgränsningar.

Vilka partiklar mäter ni?

Vi mäter i dagsläget svaveldioxid, kvävedioxider. NOx, SOx, partiklar, vi mäter VOC-utsläpp från energihamnen läckage i rörledningar och sådana där saker och vi mäter CO2 såklart.

Och mål 12, hållbar konsumtion och produktion; frakten av varor i en produkts livscykel. Hur jobbar ni med det på containersidan?

Vi ser väl vår roll mer övergripande i det sammanhanget. Kemikalier och sådant där, självklart har vi ett arbete internt inom bolaget att försöka fasa ut de farliga kemikalierna som är utpekade på olika prioriteringslistor och annat. Det gör vi kontinuerligt såsom alla bolag gör. Det finns också en kemikalieplan inom Göteborgs Stad som vi följer som alla bolag. Tittar vi mer på containersidan och de faktiska transporterna fram och tillbaka så tar vi inte jättestor hänsyn som hamnbolag till vilken typ av konsumtion eller produktion det rör sig om utan vi främjar ju så att transporten oavsett vad det är skall ske så miljövänligt som möjligt. Vad transporten väl transporterar är lite sekundärt för oss. Vi har inte alltid full insyn i detta. Sen kan man fundera på transporter i större perspektiv det gör vi i vissa sammanhang när vi diskuterar med andra hamnar hur man ska se på gods- och transportlogistik i stort och det man kan konstatera är ju att ofta är transporternas miljöpåverkan väldigt liten del i ett livscykelperspektiv utav en varas totala miljöavtryck och då ser vi att vi ofta kan vara ibland bättre att transportera även långväga. Vi gjorde någon studie för många år sedan på tomater eller något sådant där man kunde visa att det var bättre miljömässigt totalt sett ur ett livscykelperspektiv att odla tomater i andra länder och importera dem till Sverige än att odla närodlat på grund ut av att det var skillnad i förutsättningarna för att odla tomater så var det att det var effektivare att göra det i andra länder, och den effektivitetsskillnaden var större än vad transporters miljöavtryck var. Ur den aspekten att transporter beroende på när och hur de sker kan ibland vara en fördel även om de är långväga och i sig har ett avtryck. Det beror litegrann på hur man räknar, sedan finns det andra poäng med att ha närproduktion osv och försöka minska onödiga transporter men det beror väldigt mycket på och jag tror att även i ett framtida cirkulärt samhälle finns ett behov av att transportera saker fram och tillbaka mellan A och B så till vida att behovet finns på en plats medans tillgången till varan finns på någon annanstans oavsett om vi har ett cirkulärt eller ett annat system så vi ser vår roll som betydande i det och vi ser väl också att vår största utmaning i det sammanhanget är nog det faktum att vi såsom en stor hamn och ett godsnav så drar vi ju

till oss väldigt mycket transporter till vårt närområde. Vilket ju är ur miljösynpunkt och även socialt kan vara en nackdel för närområdet medan det är en fördel ur ett större perspektiv på nationell eller internationell nivå därför att totalt sett blir systemet effektivare, men det innebär att vi drar hit mer utsläpp och miljöpåverkan. Samtidigt kan det i ett socialt perspektiv ge arbetstillfällen och fördelar så det beror lite grann vilka aspekter man räknar på.

Bilaga G

Intervjufrågor för Respondent 3

1. Hur definierar APM Terminals hållbarhet?
2. Vilka är de största miljöproblemen i hamnen relaterade till infrastrukturen?
3. Hur jobbar ni utifrån FN:s miljömål?
4. Vilken del av miljöarbetet är ni ansvariga för?
5. Hur ser ni till att det uppföljs, kontrollerar ni? Hur ofta? Vem kontrollerar?
6. Hur hanterar ni dagvattenavrinning med exempelvis salt och plast och avlagringar från ytor?
7. Det finns många prognoser som menar att sjöfarten kommer växa, och för Göteborgs del har det kommit på tal om att gräva ut kanalen för att kunna ta emot större lastfartyg. Vilka problem skulle kunna dyka upp då? Hur skulle man kunna undvika de problemen?
8. Kan ni göra mer för miljön och hur skulle ni göra det?

Bilaga H

Intervjusvar respondent 3

Tillåtelse att spela in har givits av respondent 3

Hur definierar APM Terminals hållbarhet?

Hållbarhet i breda drag är ju ur ett miljöperspektiv skall man ha en så liten påverkan som möjligt på miljön i alla dess aspekter. Sen är ju hållbarhetsbegreppet är ju ur ett CSR perspektiv innefattar ju mer saker. APM Terminals en del av MAERSK-koncernen och har en global funktion som jobbar med just hållbarhetsfrågor och CSR, så det finns expertresurser inom gruppen vi kan använda oss av hela vägen ner till terminalnivå. Det finns alltifrån globala guider om hur vi ska jobba med hållbarhet till hur man då tittar på nationella delar specifikt tar hänsyn till då.

Hur fördelas hållbarbetsansvaret mellan de olika nivåerna?

Vi har ju hållbarhetsrapportering går ju från terminalen till en central funktion inom APM terminal som sedan går upp i MAERSK-gruppen där sammanställs hållbarhetsdata för hela MAERSK-koncernen, finns ju publicerad på MAERSK:s hemsida.

Vilka är de största miljöproblemen i hamnen relaterade till infrastrukturen?

Vår målsättning är ju att alla asfaltsytor ska vara designade för att ha en så lång hållbarhet som möjligt att man inte behöver använda nya resurser för att reparera. Bra underarbete gjort underifrån med alla bärlager så att det håller så länge som möjligt. När vi kontrakterar underleverantör av fräsning eller lägga ny asfalt så ska dem ju följa miljöprincipen om att man ska använda så bra material som finns för tillfället på marknaden allting ska ju återvinnas på det som tas hand om. Just asfaltsytorna är kanske inte något som jag aktivt arbetar med ur sådant perspektiv. Utan jag tittar mer på miljöperspektiv på de rörliga delar som utsläpp från arbetsmaskiner, elförbrukning, uppvärmning där man på ett snabbare sätt kan påverka och få direkta miljöförbättringar.

Hur jobbar ni utifrån FN:s miljömål?

Det är lite svårt att applicera på ytor är ju inte det något som ligger inom fokus utan mer de rörliga utsläppen från arbetsmaskiner kranar etcetera, Framförallt överflyttningen av gods från lastbil till järnväg där finns det ju jättestora förbättringar man kan göra

Hur kan sådana i så fall mätas?

Man kan mäta bränsleförbrukning, man mäter elförbrukning. För uppvärmning så mäter man ju gasförbrukningen på byggnaderna och vi har såklart gjort en energideklaration och man har ett antal förbättringsområden som man kan jobba med för att förbättra och så ser man ju också hur mycket lastbilar det är vi hanterar och hur mycket järnväg hanterar vi och alla de parametrarna är ju mätbara och de kan man ju följa, medan asfaltsytor är det svårare på något sätt att mäta. Det finns inget direkt bra KPI eller mätetal idag.

Vilken del av miljöarbetet är ni ansvariga för?

Terminalen drivs ju via ett koncessionsavtal så att det är ju ett slags hyreskontrakt där det är reglerat allting och där finns ju miljöbitarna. Vi har ju verksamhetstillstånd för att få driva verksamheter. Det finns med i koncessionsavtalet med minimikrav som måste uppfyllas och en del av dem kraven är förbättringskrav, vi ska kunna visa på minskning av olika utsläpp. Det ingår även att vi har en ”environmental consulting board” där vi träffas alla hamnterminaler och Göteborgs Hamn AB där vi då gemensamt jobbar med hållbarhets- och miljöfrågor utifrån ett hamnperspektiv så att det samordnas. Det kan vara allt ifrån till exempel gemensamma bullermätningar till att man följer upp det vi vill fokusera på. På det sättet samordnar vi de terminalerna som finns och har koncessionsavtal

Hur ser ni till att det uppföljs? kontrollerar ni? Hur ofta? Vem kontrollerar?

Vi träffas fyra gånger per år träffas vi. Om man tittar utifrån verksamhetstillståndet som är utfärdat av Länsstyrelsen och sen är det ju miljöförvaltningen som är granskande myndighet så de följer ju på verksamhetstillståndet. De förbättringarna utöver det är ju något vi följer upp gemensamt. Inom ramen för environmental consulting board. Globalt sett är det som rapporteras in till huvudkontoret APM Terminal där terminal mot terminal kan ”benchmarkas” man kan se de här områdena kan vi jobba med. Alla länder har ju olika förutsättningar till exempel installation av solpaneler kan vara ett extremt bra sätt för att minska klimatpåverkan och i andra är det jätteviktigt att man minskar vattenförbrukning om det är vattenbrist. Man tittar globalt sett var kan vi bäst placera resurserna för att få bäst effekt av det som investeras.

Inom sjöfarten används olika incitament för att förbättra miljöarbete är det något som ni tänkt på?

Göteborgs Hamn AB har rabatt på farledssyften om du uppfyller vissa kriterier för fartygen där finns inget liknande inom hamnterminaler utan det är ju egentligen upp till varje land och stad att sätta upp krav. Därifrån styrs ju förbättringar från verksamhetstillstånd av vad som är inom vad Göteborgs stad sätter upp i sina miljömål.

Om att ställa krav i upphandlingar, är det APM Terminals eller Göteborgs Hamn AB som sköter upphandlingar i terminalen?

Vi gör upphandling för alla arbeten som sker på vår terminal. Göteborg, Stockholm och Malmö har gemensamma krav till exempel upphandling av entreprenad eller arbetsmaskiner. Där finns krav på till exempel stegklassning på motorer. Om du har öppna schakt får du inte släppa ut lakvatten det finns ett antal krav. De här kraven ställer vi på våra leverantörer, i en upphandling vill vi uppsluta att dem ska uppfylla de krav som ställs.

Hur hanterar ni dagvattenavrinning med exempelvis salt och plast och avlagringar från ytor?

Vi mäter ju kontinuerligt utefter vårt eget kontrollprogram. Vi mäter utgående vatten för att hålla koll på att de värden som kommer från avrinningen inte överstiger gränsvärdena. Sen har vi ju rätt så stora områden som är täckta av oljeavskiljare där vi har maskiner och så vidare

parkerade där finns ju ett kontrollsystem som ständigt följer upp att de inte får för höga halter av några skadliga ämnen. Vi mäter även i älven så det finns ju ett bra kontrollprogram som följs upp. Kontrolleras även av miljöförvaltningen så att vi sköter det kontrollprogram vi satt upp.

Det finns många prognoser som menar att sjöfarten kommer växa, och för Göteborgs del har det kommit på tal om att gräva ut kanalen för att kunna ta emot större lastfartyg. Vilka problem skulle kunna dyka upp då? Hur skulle man kunna undvika de problemen?

Det är ett område som sköts rent av Göteborgs Hamn AB. vi blir inte direkt påverkade av det arbete utan den upphandlingen sköts ju av Göteborgs Hamn AB. Det ligger inte inom ramen för vårt koncessionsavtal.

Kommer terminalen klara en kapacitetsökning?

Terminalen har en ganska stor outnyttjad kapacitet idag så vi har möjlighet att öka på en ganska stor mängd containrar med befintlig infrastruktur. Terminalen skulle i princip kunna klara av hela Sveriges försörjning av containers via Göteborg.

Kan ni göra mer för miljön och hur skulle ni göra det? Behövs det mer pengar?

Det finns ju många olika sätt att förbättra miljön. Det man gjorde i APM när man tog över terminalen var att man investerade ju i helt nya grensletruckar det senaste motortekniken; dieselelektriskt och då ser man att bränsleförbrukningen gick ner 20 procent av att byta ut en gammal maskinpark mot en ny. Utöver vad man kan göra med en ny modern maskinpark; optimera körvägarna för att om man minskar körvägar för en grensletruck 100 meter låter inte det jättemycket för en container men om du tänker att man hanterar 10 000 containrar blir det en ganska lång körväg som man sparat in. Med den volymen som vi har blir det väldigt stora effekter så vi ser ju från förrförra till förra ser vi ju att vi minskade CO2 utsläppen med 9% per container med bara operationella förbättringar i körvägarna. Rätt maskin ska lyfta rätt container och att man ska köra så kort väg som möjligt. Där får man ju absolut ner CO2 utsläppen, sen finns det ju stort program där vi jobbar med att byta ut belysning till LED-belysning. Vi eldar bara biogas för uppvärmning, vi köper miljömärkt el till kranarna och kollar på om solpaneler kan vara något för framtiden. Det pågår ständigt arbete med att minska miljöpåverkan och det är ju väldigt många olika områden man tittar på alltifrån ljus till buller och utsläpp till luft uppdaterar och även på vad man kan göra med exempelvis drivmedel. Idag finns det tyvärr väldigt lite till exempel biobränsle att köpa då detta är en ständig bristvara. Det är väldigt svårt att få tag på. Hade det funnits på marknaden är det också ett sätt att man kan jobba med biodiesel. I framtiden lite längre fram; elektrifierade grensletruckar som kommer att komma men det pratar tillverkarna om möjligtvis 2020 att det kommer finnas på marknaden så det fortfarande en stund kvar. Sker väldigt mycket och många tillverkare som går ut med ambitiösa planer. Tror det kommer hända väldigt mycket inom den verksamheten.

Finns det andra tekniker?

Automation är något som börjar komma. Det finns ju automatiserade containerterminaler idag men att bygga om en manuell till att göra den automatiserad. Det pågår tekniktester men det finns inte något som är helt färdigt ännu. Det är vad som kommer i framtiden.